

**MUNI  
SCI**

# **Faktory ovlivňující emergenci virových nákaz**

Drivers of emerging viral diseases



# Emergentní nákazy

(angl. "emerging diseases")

emergere (lat.) = vynořit se, vzejít, vyzdvihnout na povrch, objevit se, vystupovat

Nebo

**re-emergentní nákazy**

(angl. "re-emerging diseases")

# Emergentní zoonózy (73% ze všech emergetních nákaz)

- **nové** (SARS-CoV, MERS-CoV, hantavirový plicní syndrom)
- **re-emergentní** (západonilská horečka v Evropě)
- **geograficky expandující** (západonilská horečka v Americe, klíšťová encefalitida)
- **se zvyšující se incidencí** (klíšťová encefalitida)
- **měnicím se spektrem vektorů nebo hostitelů** (horečka dengue a *Aedes albopictus*)
- **s měnicí se klinickou manifestací, virulencí nebo změnou rezistence** (varianty chřipky)

## Příklady (re)emergentních virových zoonóz

- západonilská horečka
- klíšťová encefalitida
- hantavirový plicní syndrom HPS
- arenavirové (Lassa) a filovirové (Marburg, Ebola) hemoragické horečky
- henipavirové nákazy (Hendra, Nipah)
- horečka Chikungunya – Indický oceán 2006
- opičí neštovice Kongo
- horečka Zika Již. a Stř. Amerika 2014-16

# Faktory určující emergenci virových nákaz

## Environmentální aspekty:

- klimatické změny (posun vektorů do severních zeměpisných šířek a vyšších nadm. výšek)
- přírodní katastrofy - tornáda, povodně, zemětřesení, cunami

## Socioekonomické aspekty:

- hustota lidské populace (respirační infekce-SARS, chřipka)
- sociální a hygienické podmínky (virové hepatitidy, virus poliomyelitidy)
- urbanizace krajiny ('slums' příměstské oblasti – klíšťová encefalitida)
- zvýšená mobilita (obchod, turistika)
- migrabilita (ekonomická migrace, etnické konflikty)
- mezinárodní obchod se zvířaty (ASF, RVF)
- import a export domácích zvířat (exotická agens-hantaviry, poxviry)
- expanze a intenzifikace zemědělství (CCHF)
- sociální katastrofy (virové hepatitidy)
- transplantace (WNV, HIV)
- zpracování zvířecích produktů (ASF)
- kolektivní způsob života ('fast foods' - noroviry)
- změna životního stylu (rizikové chování-HIV, HCV)

# Přírodní (environmentální) faktory



# Faktory abiotické 1/3

**Klima** (teplota, srážky), zeměpisná šířka, nadmoř. výška a členění reliéfu (geomorfologie ovlivňuje např. mikro- a mezoklima).

Korelace mezi aktivitou Jižní Oscilace El-Niño (ENSO) v Pacifiku, ovlivňující globální atmosférickou cirkulaci, a zvýšenou incidencí některých nákaz v rozsáhlých oblastech (hantavirový plicní syndrom). Severoatlantická Oscilace (NAO) ?

Globální oteplování klimatu ovlivní rozšíření nemocí přenosných hematofágním hmyzem (např. dengue).

## Faktory abiotické 2/3

abiotické přírodní podmínky se podílejí také na sezonnosti mnohých nákaz, zvláště transmisivních zoonóz (např. klíšťové encefalitidy) - to je dáno sezónní distribucí (**fenologií**) jejich vektorů.

pro některé přenašeče (např. komáry) je nezbytná přítomnost vodních ploch nebo mokřadů.

teplota prostředí může velmi ovlivnit vývoj patogenních agens (např. arbovirů) v přenašečích.

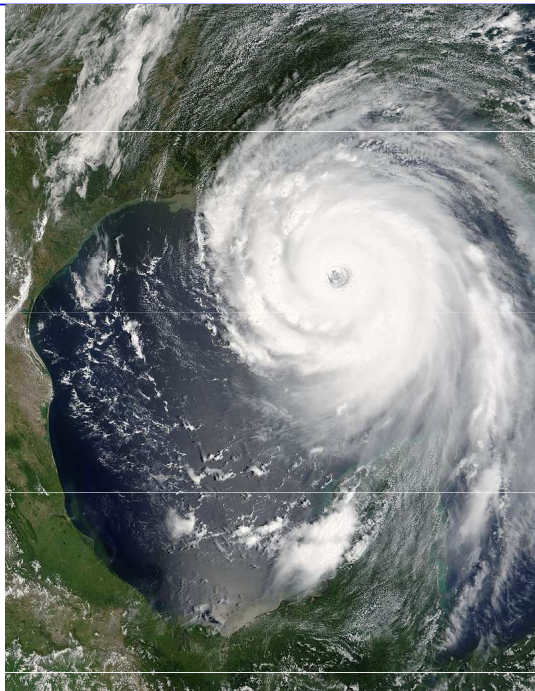


## Faktory abiotické 3/3

Přírodní katastrofy: meteorologické (vichřice, tornáda), hydrologické (povodně) nebo geologické (zemětřesení, sesuvy půdy, cunami).

Povodně: vzestup incidence arbovirových nákaz a malárie (zvýšení populační hustoty krevsajícího hmyzu) a dalších zoonóz a sapronóz (narušení zásobování obyvatelstva pitnou vodou nebo kontaminace znečištěnou vodou): alimentární virové nákazy

# Hurikán Katrina, New Orleans, srpen 2005



1300 obětí  
zatopeno 80%  
plochy New Orleans




# EMERGING INFECTIOUS DISEASES®

[EID Journal](#) > [Volume 14](#) > [Number 5—May 2008](#) > [Main Article](#)

Volume 14, Number 5—May 2008

*Dispatch*

## Increase in West Nile Neuroinvasive Disease after Hurricane Katrina

Kevin A. Caillouët\*, Sarah R. Michaels\*, Xu Xiong\*, Ivo Foppa\*, and Dawn M. Wesson\*

Author affiliations: \*Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine, New Orleans, Louisiana, USA;

[Cite This Article](#)

### Abstract

After Hurricane Katrina, the number of reported cases of West Nile neuroinvasive disease (WNND) sharply increased in the hurricane-affected regions of Louisiana and Mississippi. In 2006, a >2-fold increase in WNND incidence was observed in the hurricane-affected areas than in previous years.

Hurricane Katrina devastated portions of Louisiana and Mississippi on August 29, 2005. Previous reports of West Nile neuroinvasive disease (WNND) in this area after this hurricane did not examine any statewide increases in 2005 (1). However, this report did not show potential regional increases of WNND in areas that experienced substantial hurricane damage. Because West Nile virus (WNV) is now

# Zemětřesení Haiti, 2010

Postižená oblast	Počet obětí	Rok	Stupeň RichtEROVY škály
<a href="#">Sumatra, Indonésie</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Indickém oceánu 2004</a> )	283 106	<a href="#">2004</a>	9,1
<a href="#">Kan-su, Čína</a>	273 000[1]	<a href="#">1920</a>	7,8
<a href="#">Ťan-šan</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Tchang-šanu</a> ), <a href="#">Čína</a>	242 000	<a href="#">1976</a>	7,8
<a href="#">Haití</a> (viz <a href="#">Zemětřesení na Haiti 2010</a> )	212 000	<a href="#">2010</a>	7,1
<a href="#">Kantó, Japonsko</a> (viz <a href="#">Velké zemětřesení v Kantó</a> )	143 000	<a href="#">1923</a>	8,3
<a href="#">Ašchabad, Turkmenistán</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Ašchabadu 1948</a> )	110 000	<a href="#">1948</a>	7,3
<a href="#">Kašmír, Pákistán</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Kašmíru 2005</a> )	86 000	<a href="#">2005</a>	7,6
<a href="#">Messina, Itálie</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Messině 1908</a> )	75 000	<a href="#">1908</a>	7,5
<a href="#">Peru</a> (viz <a href="#">Zemětřesení v Peru 1970</a> )	66 000	<a href="#">1970</a>	7,9
<a href="#">Čching-chaj, Čína</a>	40 000[2]	<a href="#">1927</a>	7,6
<a href="#">Japonsko</a> (viz <a href="#">Zemětřesení a tsunami v Tóhoku 2011</a> )	16 000	<a href="#">2011</a>	9,0



# Zemětřesení, Tsunami – Indický oceán, 2004

230 tis. obětí  
Epidemie arboviróz  
(dengue)



# Povodně ČR (1997, 2002)

Kalamitní stav komárů

WNV, TAHV



## Faktory biotické 1/3

hustota a dynamika populací obratlovčích hostitelů nákaz, a bezobratlých přenašečů;  
jejich bionomie a etologie (např. existence kolonií, společných shromaždišť a nocovišť, synantropie, fenologie (sezonnost);  
mobilita ("home range") a migrabilita (tah ptáků, invaze, potulky) hostitelů i přenašečů;  
imunita populací obratlovců („herd immunity“)  
přítomnost stresových faktorů (malnutrice, přemnožení aj.) v populaci;  
charakter a typ vegetace (vektori);  
změny patogenů samotných, okruhu jejich hostitelů, vektorů.

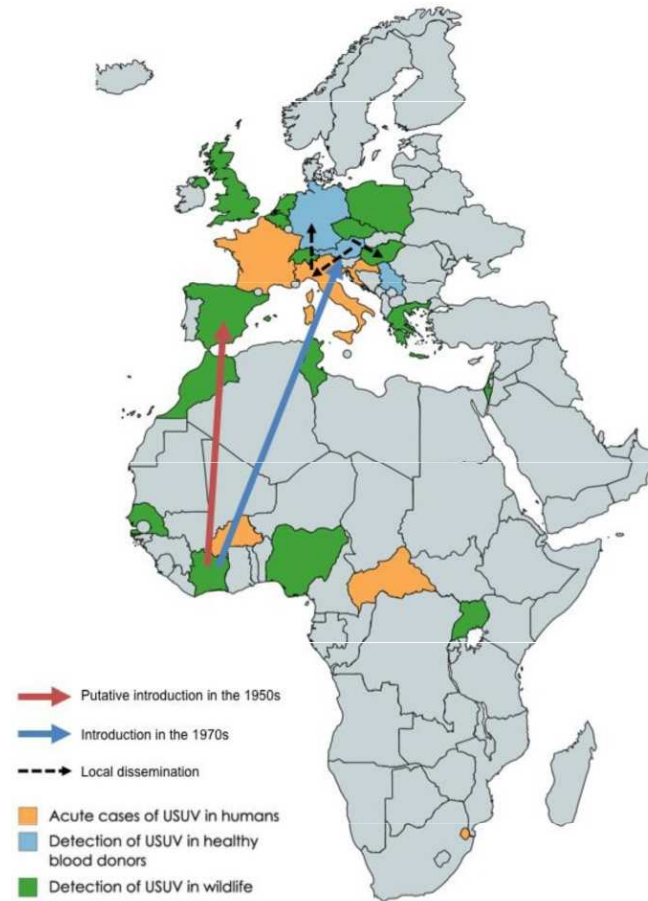
# Nocoviště havranů





# Migrabilita, tahy ptactva

Usutu virus



U transmisivních nákaz je neméně důležitá populační dynamika jejich vektorů, především mimořádné přemnožení hematofágních členovců (u škodlivého hmyzu označované ekology jako **gradace**).



## Faktory biotické 2/3

**Populační dynamika** hostitelů patogenních agens je velmi významná; nejzávažnější je **přemnožení** volně žijících obratlovců.

Křeček v r. 1972 na východním Slovensku dosáhl populační hustoty 200 ex./ha, a stal se zdrojem nákazy tularemií, vzteklinou aj.).

Tuhá zima nutí některé exoantropní savce a ptáky k přechodně synantropnímu způsobu života.

## Faktory biotické 3/3

**Migrace ptáků a savců** - přenos agens táhnoucími obratlovci anebo přenos infikovaných ektoparazitů. Např. Hoogstraal a kol. prohlédli na jaře 1960 a 1962 na pobřeží Egypta stovky ptáků v době jejich tahu severním směrem, a klíšťata (z nichž asi 90% tvořil africký poddruh *Hyalomma marginatum rufipes*) našli na 10% z nich. Africká klíšťata byla prokázána na ptácích také v Bulharsku, a *Hyalomma marginatum* ojediněle v ČR, Finsku nebo Anglii. Kromě ptáků migrují na delší vzdálenosti i někteří savci - např. **netopýři** (*Miniopterus schreibersi*), létavec stěhovavý .

## Sociální (antropogenní)

- sociodemografické změny
- obchod (potraviny, wildlife, pets)
- expanze a intenzifikace zemědělství
- sociální katastrofy
- kolektivní způsob života
- změny v životním stylu
- profesionální nákazy
- rezistence k antivirotikům
- krevní deriváty, transplantace

# Socio-demografické změny

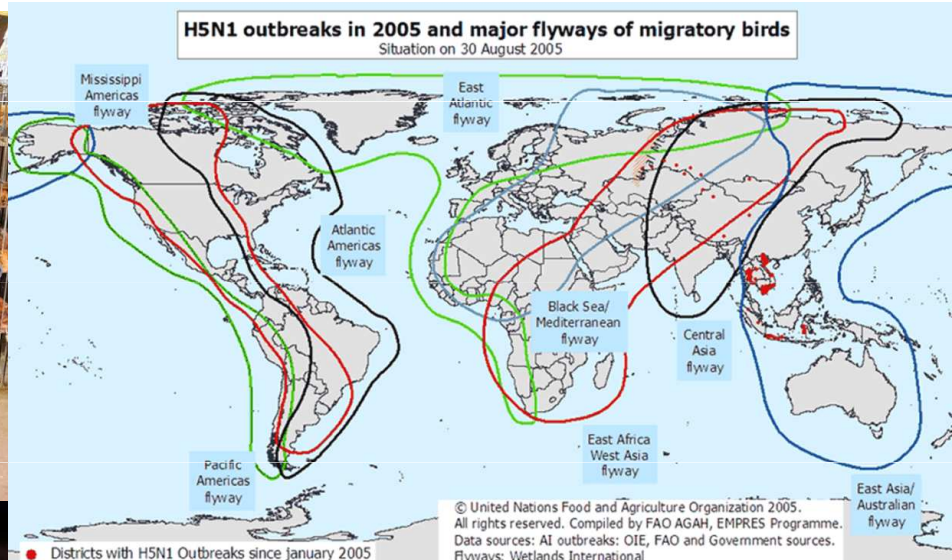
- hustota populace (zalidnění)
- sociální status ('homeless')
- urbanizace
- suburbanizace
- migrace
- mobilita



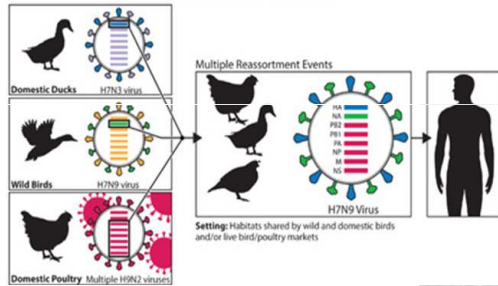
# Hustota populace



# Ptačí chřipka (H5N1, H9N2, H7N7, H7N9)



Genetic Evolution of H7N9 Virus in China, 2013



The eight genes of the H7N9 virus are closely related to avian influenza viruses found in domestic ducks, wild birds and domestic poultry in Asia. The virus likely emerged from "reassortment," a process in which two or more influenza viruses co-infect a single host and exchange genes. This can result in the creation of a new influenza virus. Experts think multiple reassortment events led to the creation of the H7N9 virus. These events may have occurred in habitats shared by wild and domestic birds and/or in live bird/poultry markets, where different species of birds are bought and sold for food. As the above diagram shows, the H7N9 virus likely obtained its HA (hemagglutinin) gene from domestic ducks, its NA (neuraminidase) gene from wild birds, and its six remaining genes from multiple related H9N2 influenza viruses in domestic poultry.





# Sociální status



hepatitidy  
respirační virové  
nákazy



# Urbanizace



žlutá zimnice  
dengue  
henipavirózy  
filovirózy  
arenavirózy  
hantavirózy  
monkey pox  
KFD



/EDR> Yellow fever - Americas (27): Peru (AY)

mailbox:///C:/Users/rudolf/AppData/Roaming/Thunderbird...

**Předmět:** PRO/AH/EDR> Yellow fever - Americas (27): Peru (AY)

**Od:** promed-ahead@promedmail.org

**Datum:** 5.3.2017 3:45

**Komu:** promed-post@promedmail.org, promed-edr-post@promedmail.org, promed-ahead-post@promedmail.org

YELLOW FEVER - AMERICAS (27): PERU (AYACUCHO)  
\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

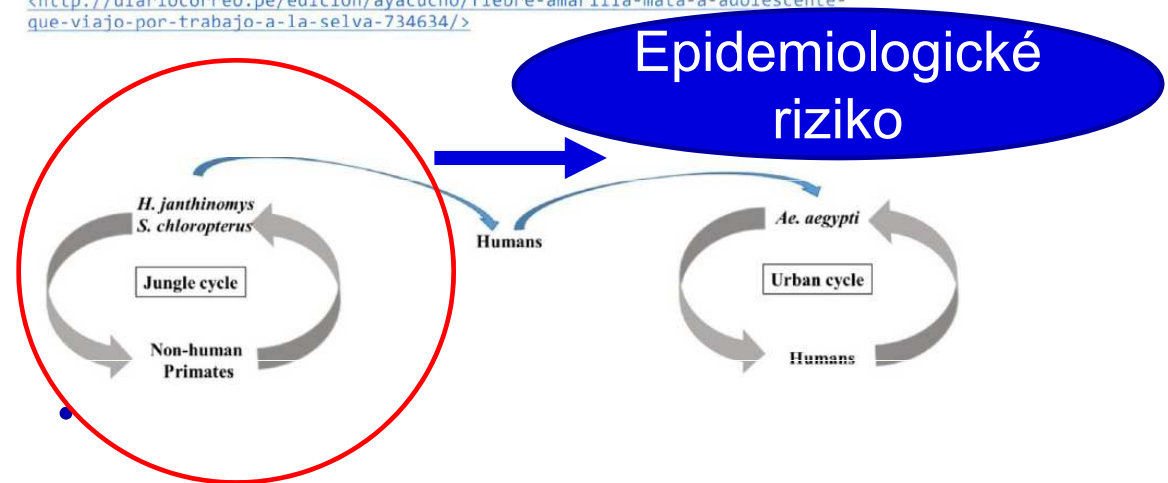
<http://www.promedmail.org>

ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases  
<http://www.isid.org>

Date: Thu 2 Mar 2017 09:31

Source: Correo [in Spanish, trans. Mod.TV, edited]

<http://diariocorreo.pe/edicion/ayacucho/fiebre-amarilla-mata-a-adolescente-que-viajo-por-trabajo-a-la-selva-734634/>



Od prosince 2016  
popsáno 2000 případů  
včetně 282 úmrtí

# Suburbanizace

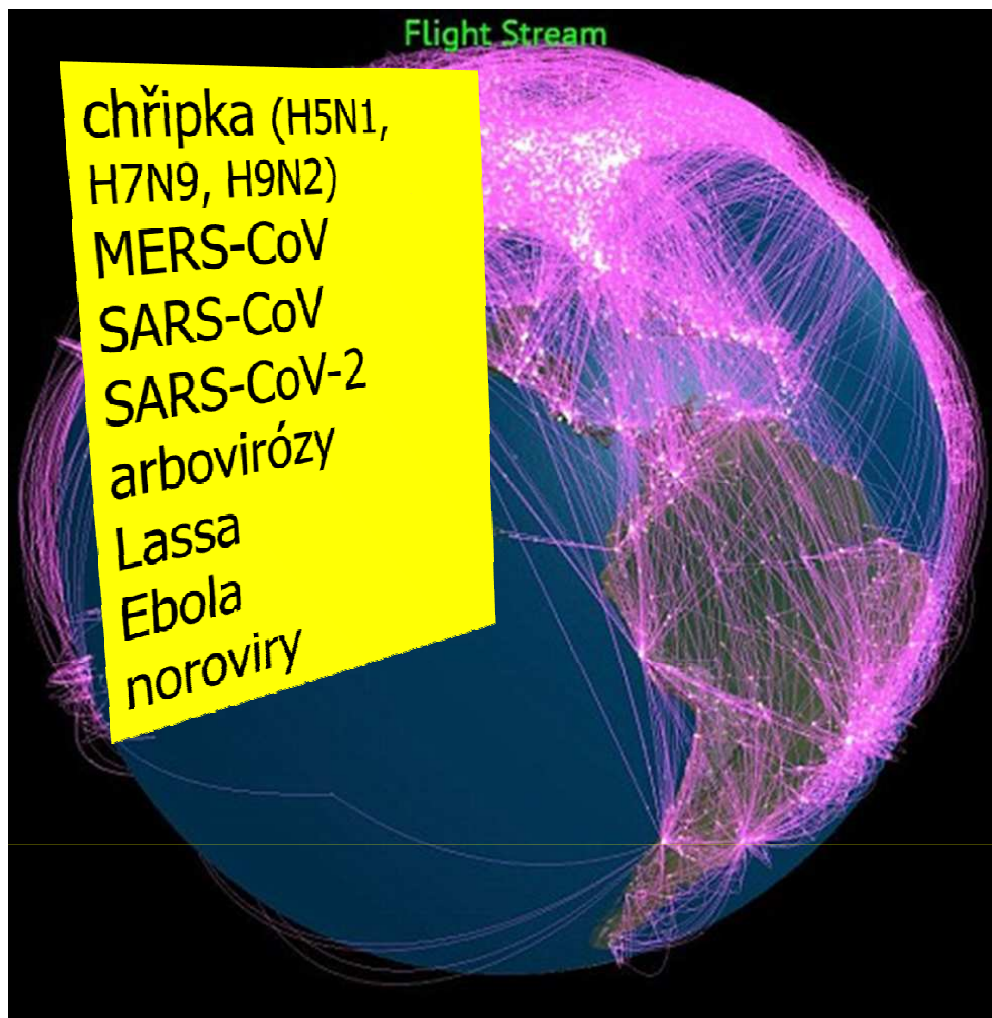


Klíšťová  
encefalitida

reforestace, lesní parky



# Mobilita (cestování)



# MERS-CoV

## MERS CORONAVIRUS CONTINUES ITS SPREAD

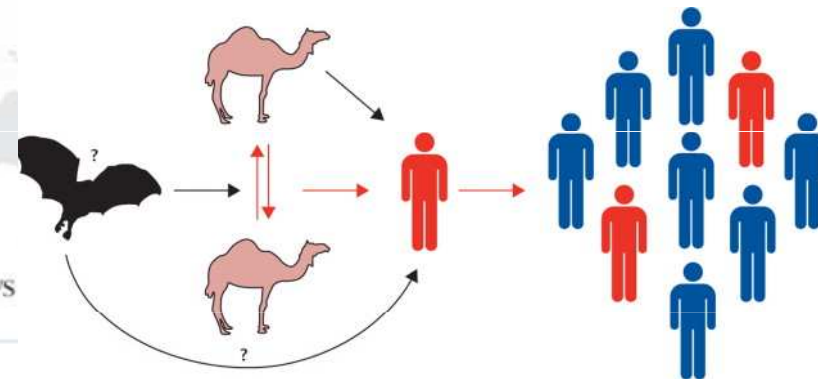
Since May, two new countries — China and South Korea — have confirmed cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus. Since 2012 there have been 1,179 laboratory-confirmed cases across the globe, including at least 442 deaths.

Number of cases (as of June 2, 2015)

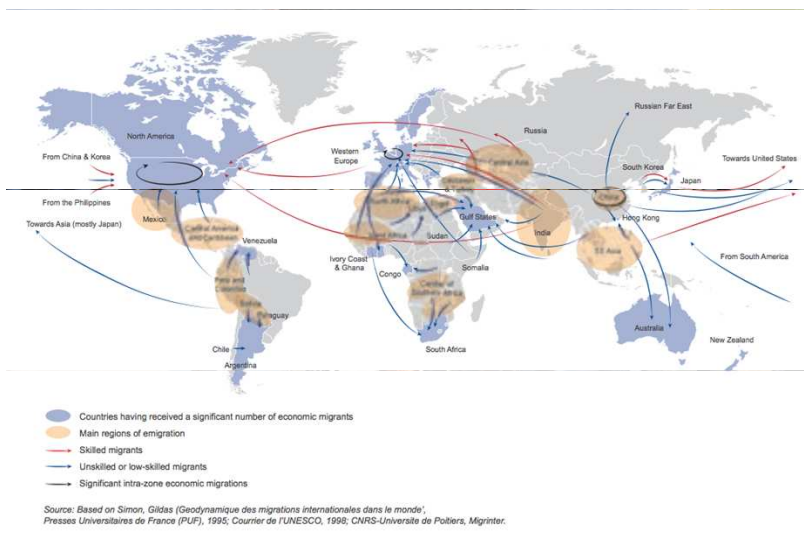
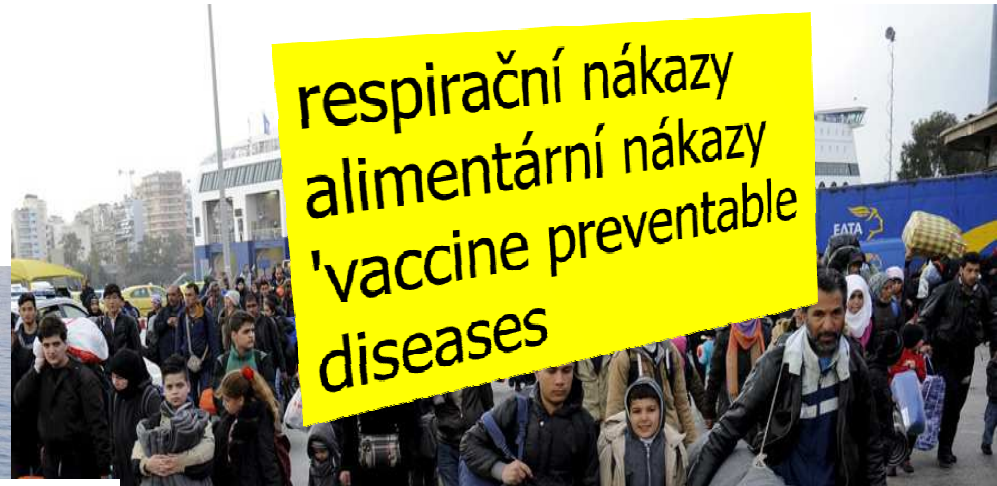
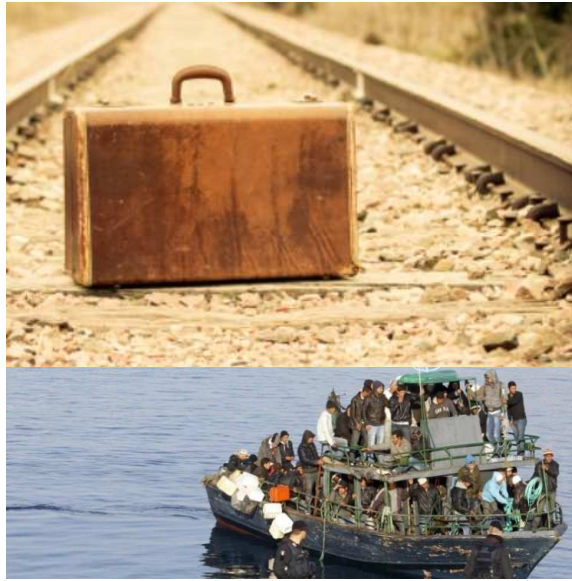
1-5 6-20 21-100 101-500 500-1,010



858 úmrtí ve 27 zemích světa  
Smrtnost 35 %



# Migrace



# Mezinárodní obchod se zvířaty



ptačí chřipka  
louping ill  
horečka údolí Rift  
africký mor prasat  
slintavka a kulhavka  
Bluetongue,  
Schmallenberg





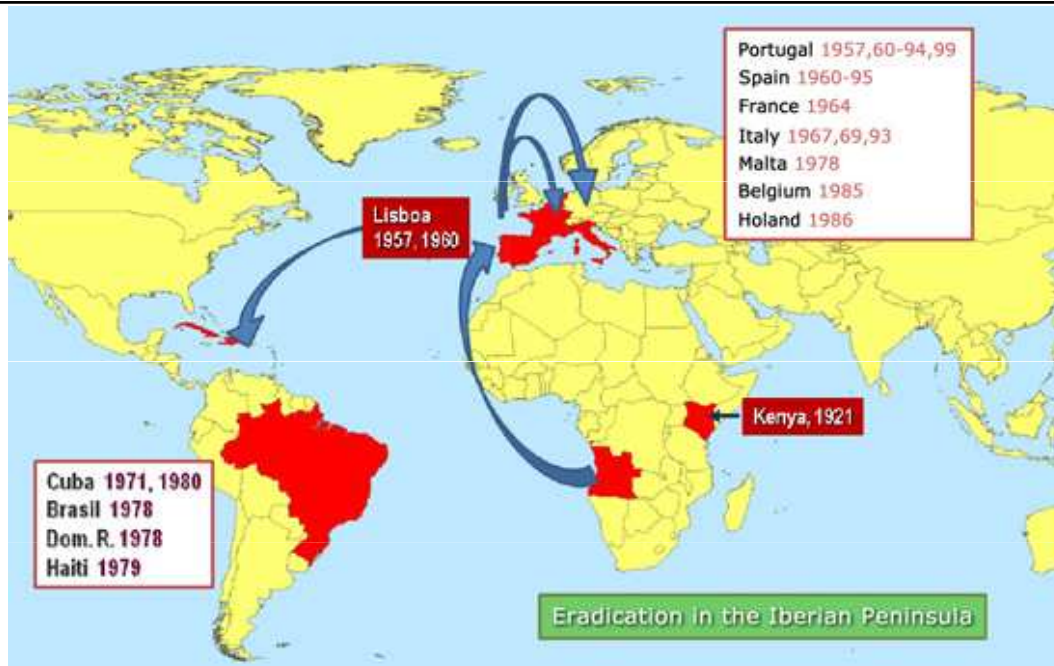
## Veterinární hrozba ve východní Evropě...

### ASF global risk

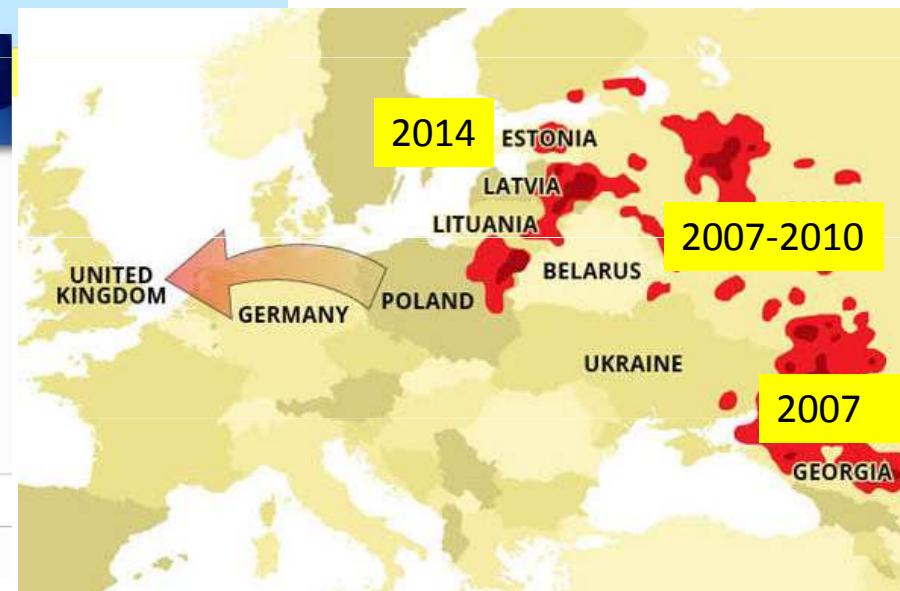


"ASF spread in eastern Russia poses a big food security risk to Europe and Asia!"

Local spread:  
farm-to-farm transmission  
wild boar-to-pig transmission



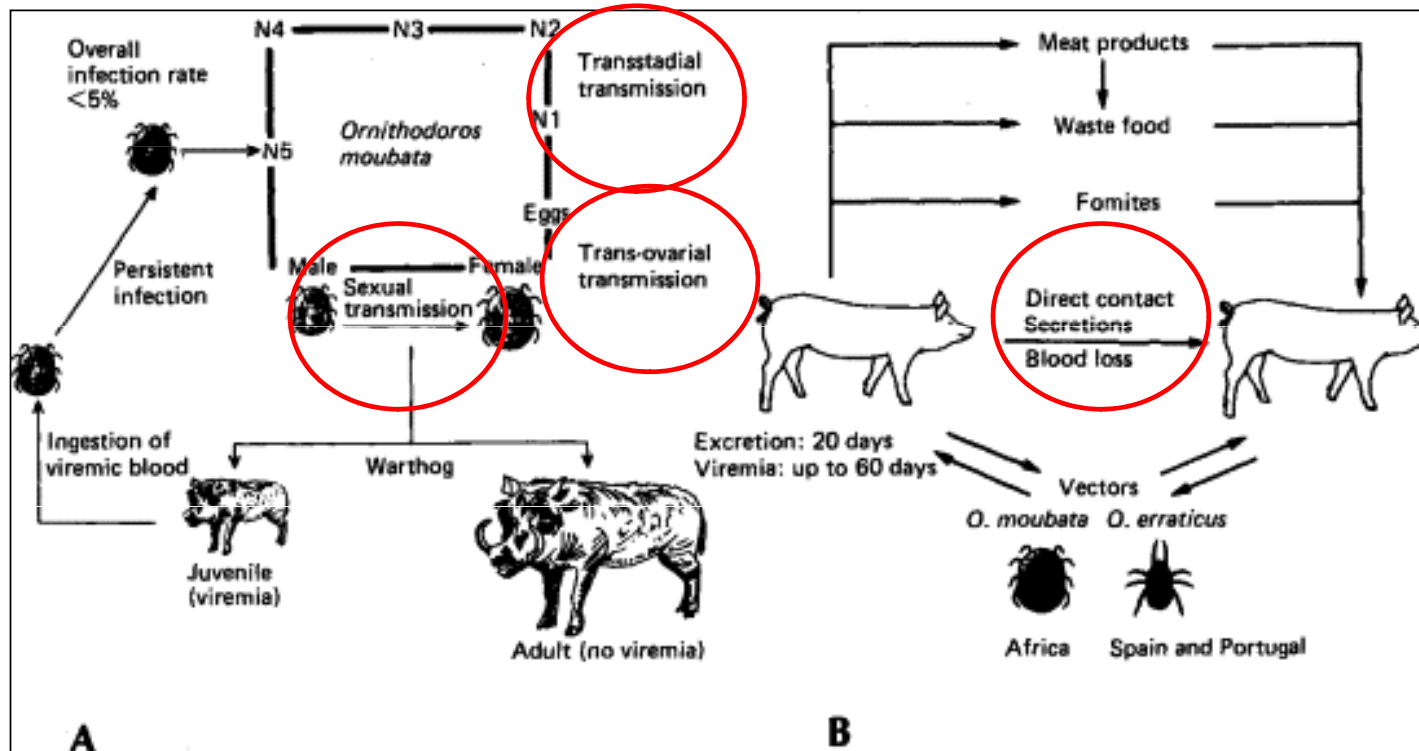
# ASF: Epidemická situace ve světě

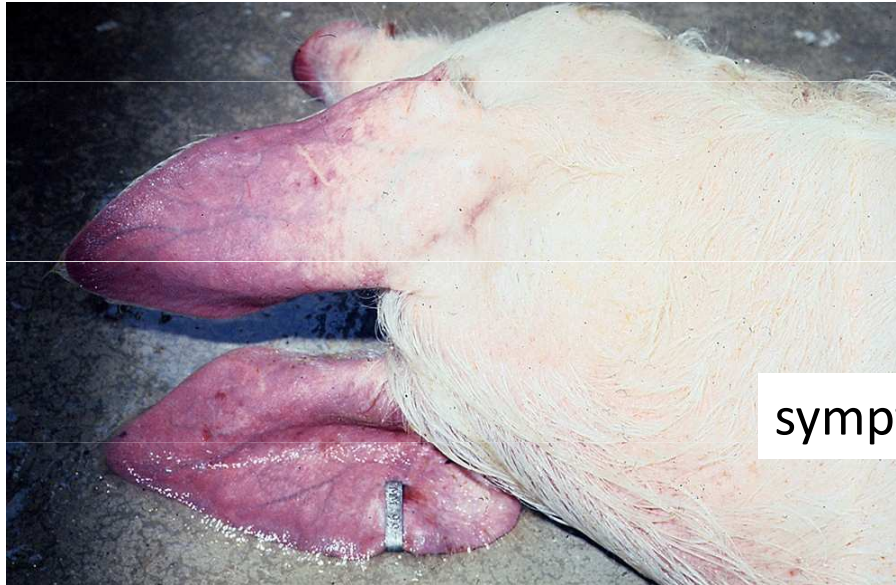


# Přenos ASF

Sylvatic cycle

Domestic cycle





symptomy

J. Lubroth



karanténa



vektor



rezervoár

# Mezinárodní obchod se zvířaty ('bushmeat')



Ebola, Marburg  
monkeypox  
chřipka, SARS, MERS



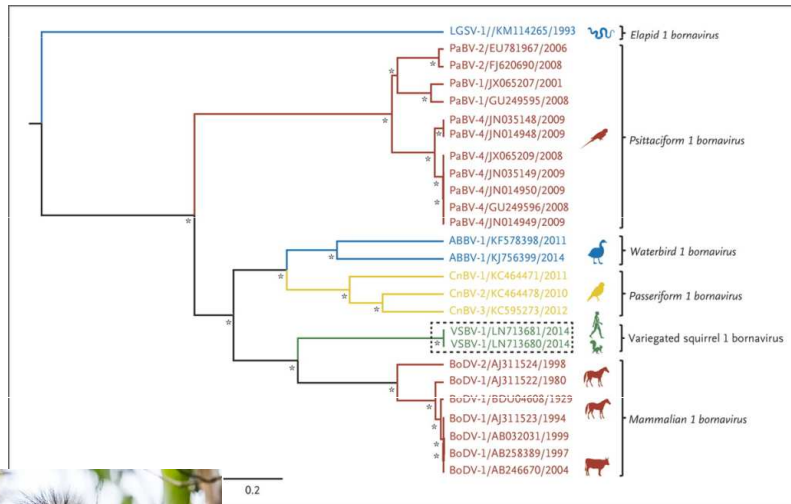
# Obchod se zvířecími mazlíčky ('pet trade')



BRIEF REPORT

## A Variegated Squirrel Bornavirus Associated with Fatal Human Encephalitis

Bernd Hoffmann, D.V.M., Dennis Tappe, M.D., Dirk Höper, M.Sc.,  
 Christiane Herden, D.V.M., Annemarie Boldt, M.D., Christian Mawrin, M.D.,  
 Olaf Niederstraßer, M.D., Tobias Müller, M.D., Maria Jenckel, M.Sc.,  
 Elisabeth van der Grinten, D.V.M., Christian Lutter, D.V.M.,  
 Björn Abendroth, M.Sc., Jens P. Teifke, D.V.M., Daniel Cadar, D.V.M., Ph.D.,  
 Jonas Schmidt-Chanasit, M.D., Rainer G. Ulrich, Ph.D., and Martin Beer, D.V.M.



RAPID COMMUNICATIONS

## Pet rat harbouring Seoul hantavirus in Sweden, June 2013

Å Lundkvist (ake.lundkvist@smi.se)<sup>1,2,3</sup>, J Verner-Carlsson<sup>1,2</sup>, A Plyusnina<sup>4</sup>, L Forslund<sup>5</sup>, R Feinstein<sup>5</sup>, A Plyusnin<sup>4</sup>

1. Swedish Institute for Communicable Diseases, Solna, Sweden
2. Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden
3. BMC, IMBIM, Uppsala University, Uppsala, Sweden
4. Haartman Institute, Helsinki, Finland
5. The National Veterinary Institute, Uppsala, Sweden

Citation style for this article:  
 Lundkvist Å, Verner-Carlsson J, Plyusnina A, Forslund L, Feinstein R, Plyusnin A. Pet rat harbouring Seoul hantavirus in Sweden, June 2013. Euro Surveill. 2013;18(27):pii=20521. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20521>

Article submitted on 25 June 2013 / published on 04 July 2013

## Cowpox infections in pet owners



# Expanze a intenzifikace zemědělství

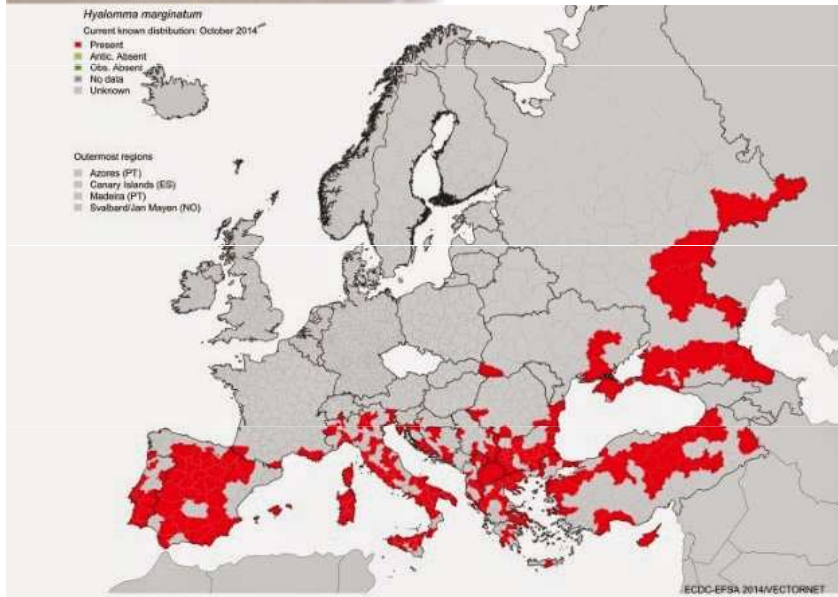


japonská encefalitida  
horečka Nipah  
ptačí chřipka  
SARS  
CCHF  
KFD



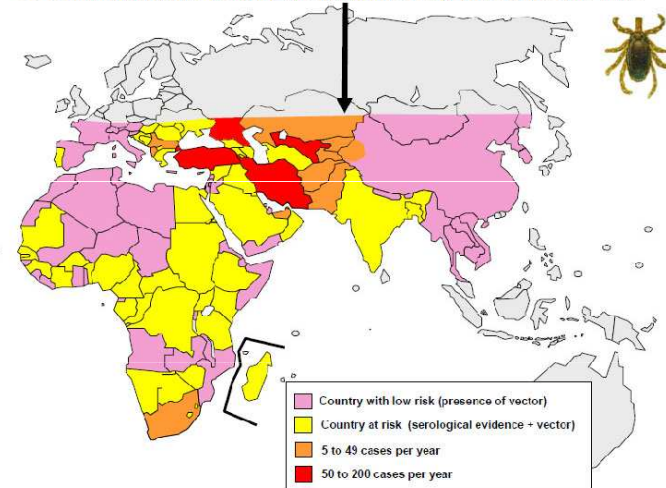


# Krymsko-konžská hemoragická horečka



## Crimean-Congo Haemorrhagic Fever Geographic Distribution

50° North limit for the geographic distribution of genus *Hyalomma* ticks



Pierre Formenty, et al. In Ergonul & Whitehouse, CCHF, Springer, 2007

# Sociální katastrofy



**POLIOMYELITIS UPDATE (03): PAKISTAN (GILGIT-BALTISTAN,  
ISLAMABAD,  
PUNJAB), ENVIRONMENTAL SAMPLES, GLOBAL**

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

<<http://www.promedmail.org>>

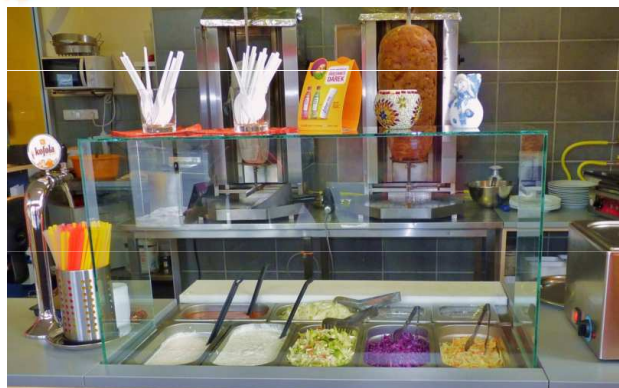
ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases

<<http://www.isid.org>>

In this update:

- [1] Pakistan - Gilgit-Baltistan, EpiCore Surveillance Project
- [2] Pakistan - Islamabad, Punjab (Rawalpindi), environmental samples
- [3] Global update - Polio Eradication Initiative

# Kolektivní stravování



# Změna životního stylu



hepatitidy A,B,C, E  
HIV  
monkeypox



**HEPATITIS A - EUROPEAN UNION: MSM**

\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

<<http://www.promedmail.org>>

ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases

<<http://www.isid.org>>

2016/2017

Itálie, Německo, Španělsko, UK, Nizozemí

**HEPATITIS C - USA (02): (TEXAS) REUSED  
SALINE FLUSH SYRINGES, 2015**

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

A ProMED-mail post

<http://www.promedmail.org>

ProMED-mail is a program of the  
International Society for Infectious Diseases

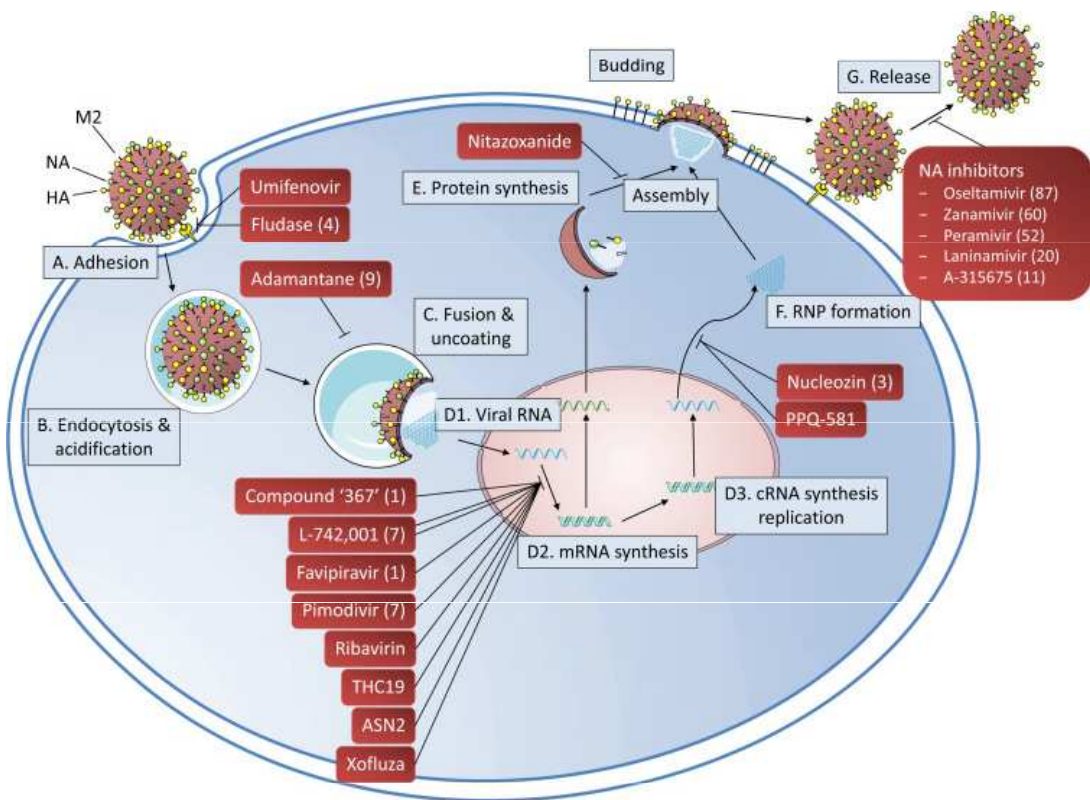
<http://www.isid.org>

# Profesionální nákazy



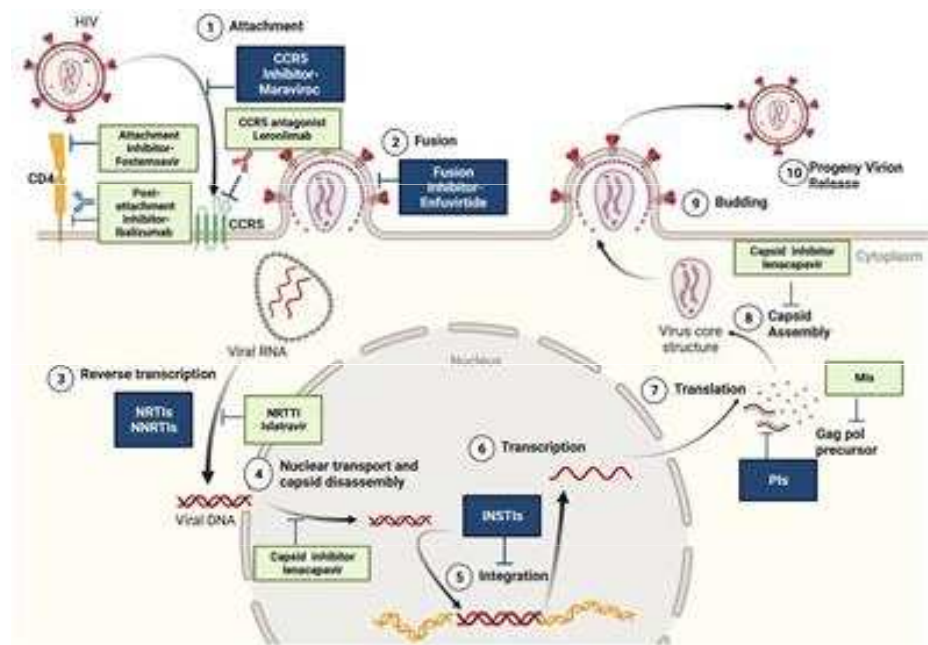
respirační nákazy  
(chřipka, koronavirózy)  
CCHF  
RVF  
Ebola, Marburg  
hantavirózy  
arenavirózy  
poxvirózy  
henipavirózy

# Rezistence k antivirotikům



Trends in Biotechnology

## Chřipka HIV



S U I

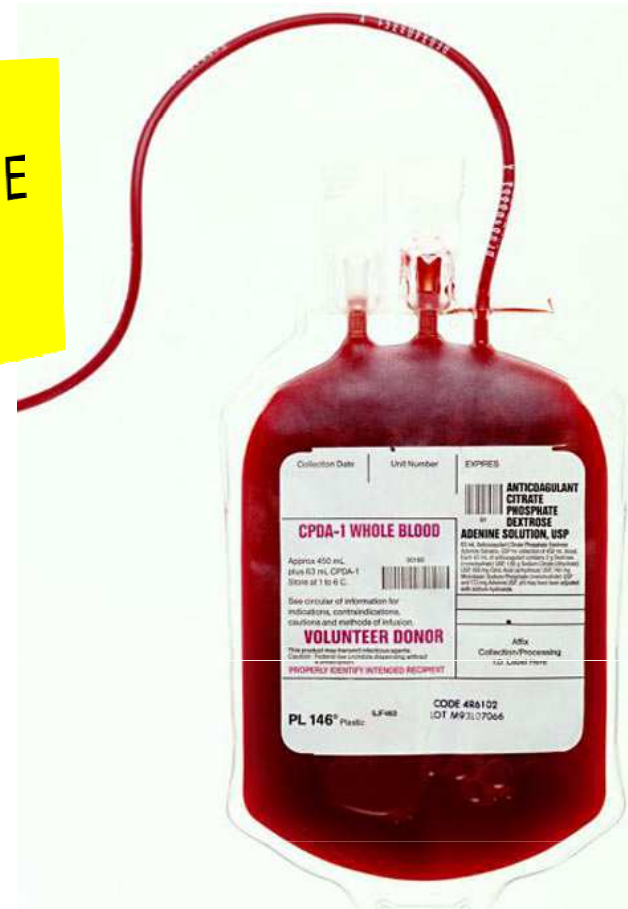


# Krevní deriváty



HIV,  
hepatitidy A, B, C, E  
arbovirózy (WNV,  
Zika)

CTF



RESEARCH ARTICLE

# West Nile Virus Positive Blood Donation and Subsequent Entomological Investigation, Austria, 2014

Jolanta Kolodziejek<sup>1</sup>, Bernhard Seidel<sup>2</sup>, Christof Jungbauer<sup>3</sup>, Katharina Dimmel<sup>1</sup>, Michael Kolodziejek<sup>1</sup>, Ivo Rudolf<sup>4</sup>, Zdenek Hubálek<sup>4</sup>, Franz Allerberger<sup>5</sup>, Norbert Nowotny<sup>1,6\*</sup>

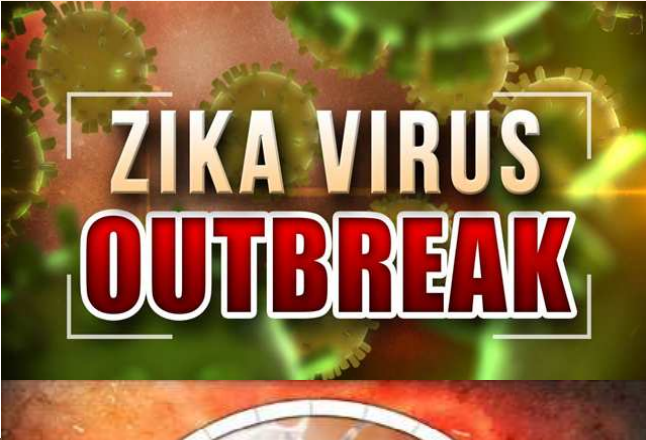
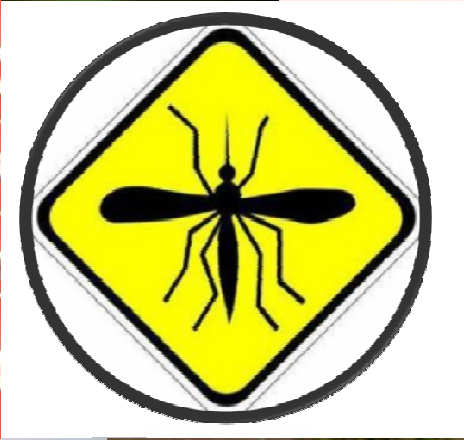
**1** Viral Zoonoses, Emerging and Vector-Borne Infections Group, Institute of Virology, University of Veterinary Medicine Vienna, Vienna, Austria, **2** Technical Office of Ecology and Landscape Assessment, Persenbeug, Austria, **3** Austrian Red Cross, Blood Service for Vienna, Lower Austria and Burgenland, Vienna, Austria, **4** Institute of Vertebrate Biology, Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i., Brno, Czech Republic, **5** Department of Public Health, Austrian Agency for Health and Food Safety (AGES), Vienna, Austria, **6** Department of Microbiology and Immunology, College of Medicine and Health Sciences, Sultan Qaboos University, Muscat, Oman



# Hrozba exotických nález ve střední Evropě...?



- komár tygrovaný na jižní Moravě (aneb jak tropické nákazy mohou ohrozit temperátní oblasti Evropy)



# *Aedes albopictus* 'asian tiger mosquito'



Roger Eritja



Roger Eritja

Rozšíření: kosmopolitní  
(globalizace)

Přenos patogenů:  
dengue, chikungunya,  
Zika, žlutá zimnice