

MUNI  
SCI

# Viry přenášené kaloni, netopýry

Bat-borne viruses

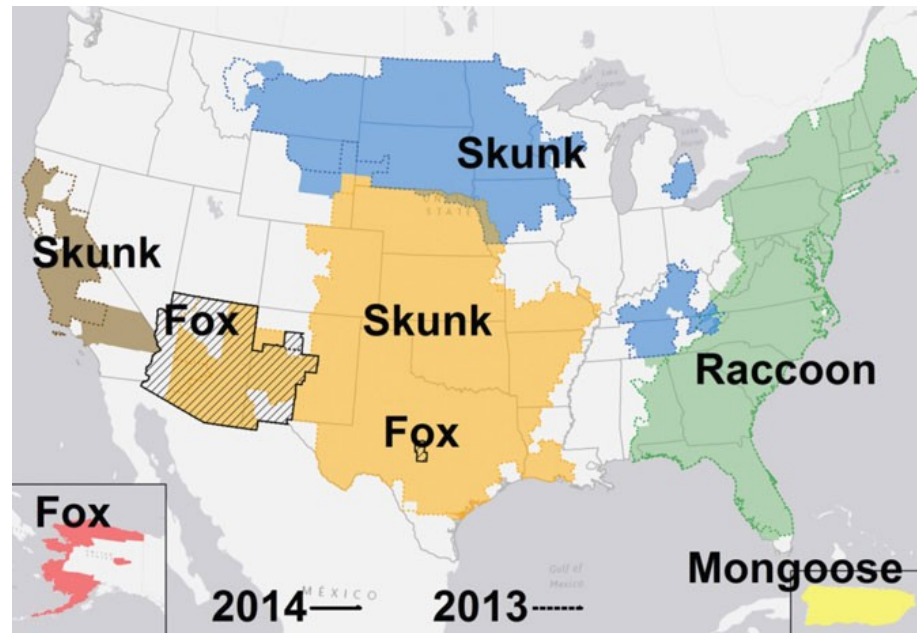


# Lyssavirus

- Je známo 15 genotypů, z toho 7 patogenních pro člověka.
- **Lyssavirus** s.s. (**RABV**, virus vztekliny).
- **Mokola** virus (**MOKV**, z afrických hlodavců, bělozubek, a koček) – pravděpodobně patogenní pro člověka.
- **Duvenhage** virus (**DUVV**, z netopýra *Miniopterus*) – výjimečně smrt člověka (jižní Afrika 2006).
- **EBLV-1** ('European bat lyssavirus type 1': netopýr *Eptesicus serotinus*, *E. isabellinus*).
- **EBLV-2** ('European bat lyssavirus type 2': netopýři *Myotis* spp.).
- **ABLV** ('Australian bat lyssavirus') – patogenní pro člověka.
- **Irkut (IRKV)** virus: netopýr (*Murina leucogaster*), patogenní pro člověka.
- Další genotyp viru vztekliny byl izolován z kosmana bělovouseho (*Callithrix jacchus*) chovaného v Brazílii, který v letech 1991-98 způsobil celkem 8 smrtelných onemocnění člověka.

# Lyssa virus

- Zdroj: psovité a jiné šelmy (RABV: liška, pes, šakal, mýval, skunk); netopýři, upíři *Desmodus rotundus* a jiné druhy; jiní savci, kočka 4,3%, člověk 0,1% (23 případů: první pacient většinou infikován od psa, 8x transplantát rohovky).
- V Africe, Asii a Jižní Americe jako zdroj nákazy převažuje pes (angl. "dog rabies": podíl 75% i více), následován domácími přežvýkavci a člověkem, zatímco v Sev. Americe obdobně jako v Evropě divoká zvěř (76,5%).



# Lyssa virus

- Podle zdroje nákazy je rozlišována:
- (1) **urbánní vzteklina** (angl. "urban [canine] rabies": hlavním zdrojem jsou toulaví psi, angl. "stray dogs"), převažující v Asii, Africe a Jižní Americe, s mortalitou 11-83 lidských případů na 1000 případů vztekliny u zvířat;
- (2) **sylvatická vzteklina** (angl. "sylvatic [wildlife] rabies": hlavním zdrojem je divoká zvěř), převažující v Evropě a Sev. Americe, s mortalitou <1 (0,3-0,5) lidských případů na 1000 případů vztekliny u zvířat.
- Nemoc zvířete: vzteklina (lyssa, 'rabies') - paralýza, projevy agresivity (i u netopýrů).

# Lyssa virus

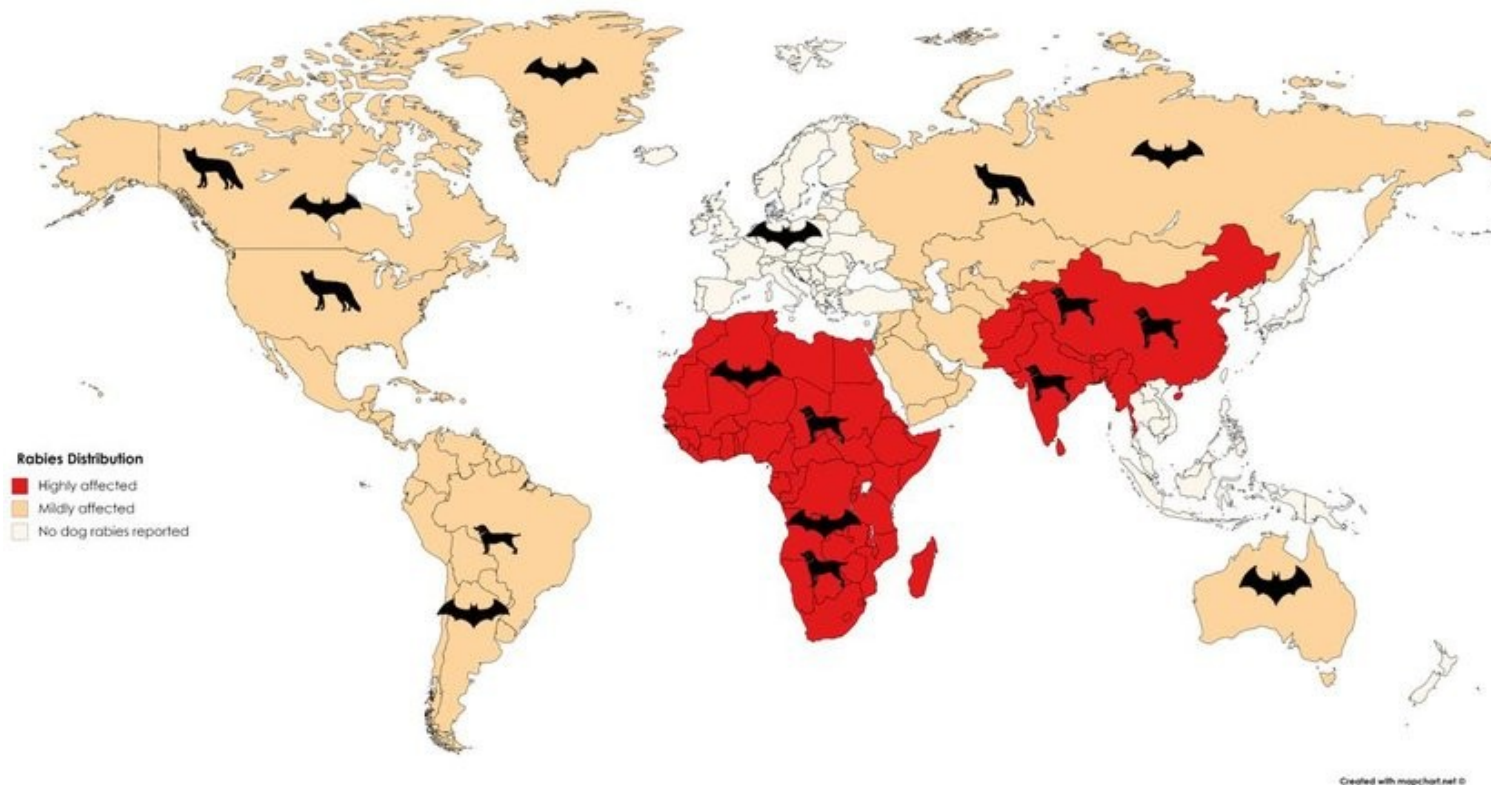
- **Přenos:** perkutánní - kousnutím (slinou), poraněním, po transplantaci rohovky (8 případů), jater a ledvin (2 případy Německo ex Indie);
- **Onemocnění člověka: vzteklina ('rabies')** - encefalomyelitida s excitací, aerofobií (pacient nesnáší závan vzduchu přes obličej), hydrofobií a paralýzou končící smrtí při plném vědomí (letalita 100%). Dlouhá inkubační doba, 10 dní až 6 měsíců.
- Podle WHO každoročně na světě 40-100 tisíc úmrtí lidí na vzteklinu (nejvíce v Asii: např. v Indii 20 000 případů ročně)

# Vzteklina (diagnostika, terapie, prevence)

- **Diagnostika:** anamnéza (kousnutí zvířetem); sledování odchyceného atakujícího zvířete po dobu 5-10 dní veterinářem nebo jeho postmortální vyšetření (otiskové a histologické preparáty mozku a slinných žláz - detekce antigenu metodu IF, Negriho tělíska, i.c. inokulace myši); u pacienta IF test otiskových preparátů rohovky, sliznic a bioptických vzorků; izolace (myš). Biohazard: BSL-3.
- **Terapie:** postexpoziční profylaxe (PEP) je imunizací několika dávkami vakcíny v kombinaci s podáním antiséra (antirabický koňský imunoglobulin). 10-denní veterinární karanténa u suspektních domácích zvířat.
- **Prevence:** vakcinace exponovaných osob (virus pomnožen na lidských diploidních buněčných kulturách); povinná imunizace domácích psů; redukce lišek. Dříve byla redukce rezervoárových zvířat (lišek) prováděna jejich usmrcením odstřelem, odchycením do pastí a plynováním nor. Moderní kontrola vztekliny divokých zvířat se provádí orální návnadovou vakcinou.

# Vzteklina - rozšíření

- Rozšíření: kosmopolitní mimo Velkou Británii (zde uplatňují již od roku 1886 přísnou až 6-měsíční karanténu pro import psovitých a kočkovitých šelem), Irsko, Island, Japonsko, Austrálii, Nový Zéland a některé další ostrovy).



# ***Ebolavirus (EBOV)***

- Rod s několika samostatnými viry, dříve považovanými za genotypy: **Zaire** (EBOV, 1976), **Súdán** (SUDV, 1976), **Tai Forest** (TAFV, 1994, Cote d'Ivoire), **Bundibugyo** (BDBV, 2007 Uganda) a pro člověka nepatogenní **Reston** (RESTN, 1989: z opic *Macaca fascicularis* importovaných z Filipín do USA).
- Zdroj: primáti včetně člověka, kaloni. Rezervoárem nákazy jsou netopýři a kaloni (viremie u některých druhů – *Tadarida condylura*, *T. pumila*, *Epomophorus wahlbergi* – trvala v pokuse až 21 dní, *Rousettus amplexicaudatus*). Virus přežívá v kadaverrech a na předmětech až 7 dní!
- Nemoc zvířete: často inaparentní (mimo šimpanze – až 50% smrtnost), ale experimentální infekce opic mnohdy fatální.
- Přenos: kontaktem (slina, krev a exkrementy primátů, netopýřů a kaloňů), sexuálně, iatrogenní (injekce, transfuze), méně aerogenně; vysoká kontagiozita – běžné jsou i nozokomiální infekce.
- Biohazard: BSL-4 !



# Ebola virus - ekologie

## Ebola Virus Ecology and Transmission

Ebola virus disease is a zoonotic disease. Zoonotic diseases involve animals and humans.

### Animal-to-Animal Transmission

Evidence suggests that bats are the reservoir hosts for the Ebola virus. Bats carrying the virus can transmit it to other animals, like apes, monkeys, and duikers (antelopes), as well as to humans.

### Spillover Event

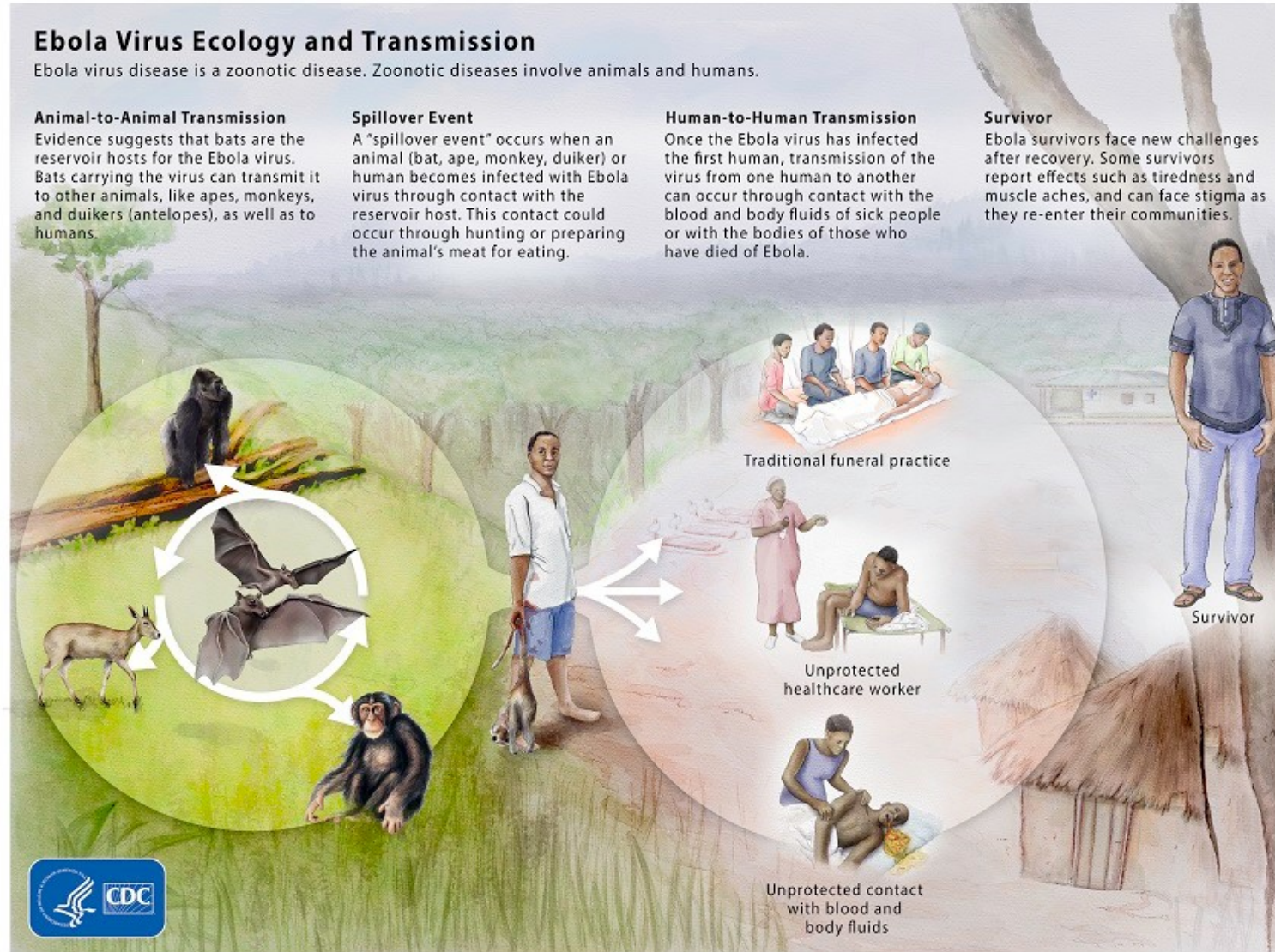
A "spillover event" occurs when an animal (bat, ape, monkey, duiker) or human becomes infected with Ebola virus through contact with the reservoir host. This contact could occur through hunting or preparing the animal's meat for eating.

### Human-to-Human Transmission

Once the Ebola virus has infected the first human, transmission of the virus from one human to another can occur through contact with the blood and body fluids of sick people or with the bodies of those who have died of Ebola.

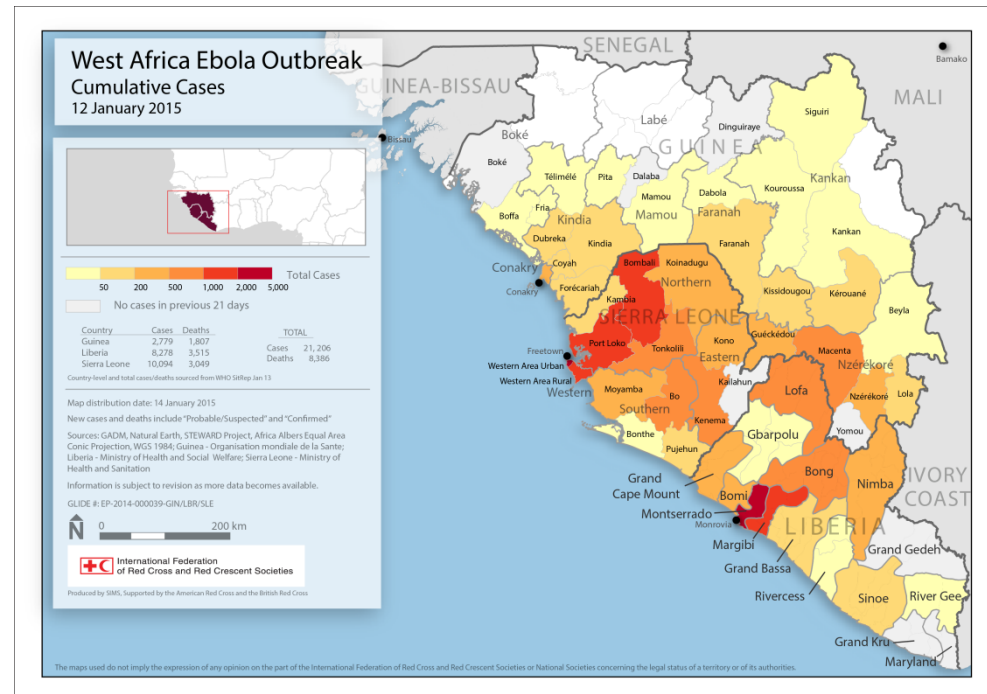
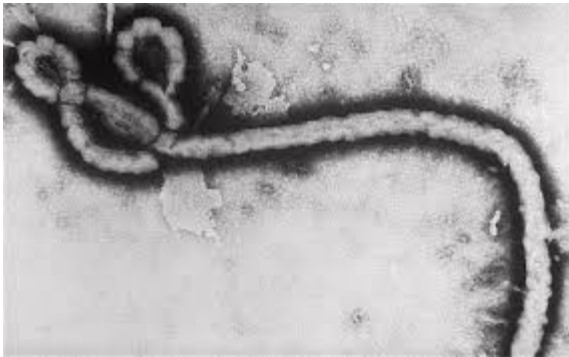
### Survivor

Ebola survivors face new challenges after recovery. Some survivors report effects such as tiredness and muscle aches, and can face stigma as they re-enter their communities.



# Ebola virus - onemocnění

- Onemocnění člověka: hemoragická horečka Ebola, jedno z nejfatálnějších onemocnění, se silnými bolestmi hlavy, svalů, kříže, hrdla a břicha, průjmy, nevolností, nechutenstvím, škytáním, extrémní únavou a slabostí, vyrážkou po celém těle, neurologickými poruchami, konjunktivitidou, leukopenií, trombocytopenií, hemoragiemi, krvavou stolicí i krvavými zvratky, kachexií, hypovolemickým šokem a renálním selháním, s obličejem výrazu masky, a letalitou 50-80%; rekonvalescence dlouhodobá. Virus Ebola účinně blokuje tvorbu interferonu hostitele.
- **2014-15, největší epidemie horečky Ebola v dějinách** (Libérie, Sierra Leone, Guinea): 27500 případů (11200 pacientů zemřelo).



# Ebola virus - onemocnění

- **Diagnostika:** izolace viru z krve nebo jiných tělních tekutin na Vero buňkách či morčatech (extrémní biohazard: BSL-4), elektronová mikroskopie, průkaz IgM v krvi.
- **Terapie:** neexistuje, ribavirin neúčinný.
- **Prevence:** vakcinace
- **Rozšíření:** tropická Afrika (Kongo, Gabon, Súdán, Zair, Uganda, Pobřeží Slonoviny, Sierra Leone, Guinea, Kamerun, JAR); Filipíny (Reston).

# ***Marburgvirus (MBGV)***

- **Zdroj:** opice (kočkodan *Cercopithecus aethiops*), kaloni; člověk. Rezervoárem jsou kaloni (2007 Gabon: detekce RNA viru u 1,4% z 283 kaloňů *Rousettus aegyptiacus*, a IgG protilátky u 11% jedinců).
- **Nemoc zvířete:** často inaparentní (mimo šimpanze – až 50% smrtnost), ale experimentální infekce opic mnohdy fatální.
- **Přenos:** kontaktem (slina, krev a exkrementy primátů), iatrogenní (injekce, transfuze), méně aerogenní; vysoká kontagiozita - i nozokomiální a laboratorní infekce.
- **Biohazard:** BSL-4.

PON MBGV: *Rousettus aegyptiacus*

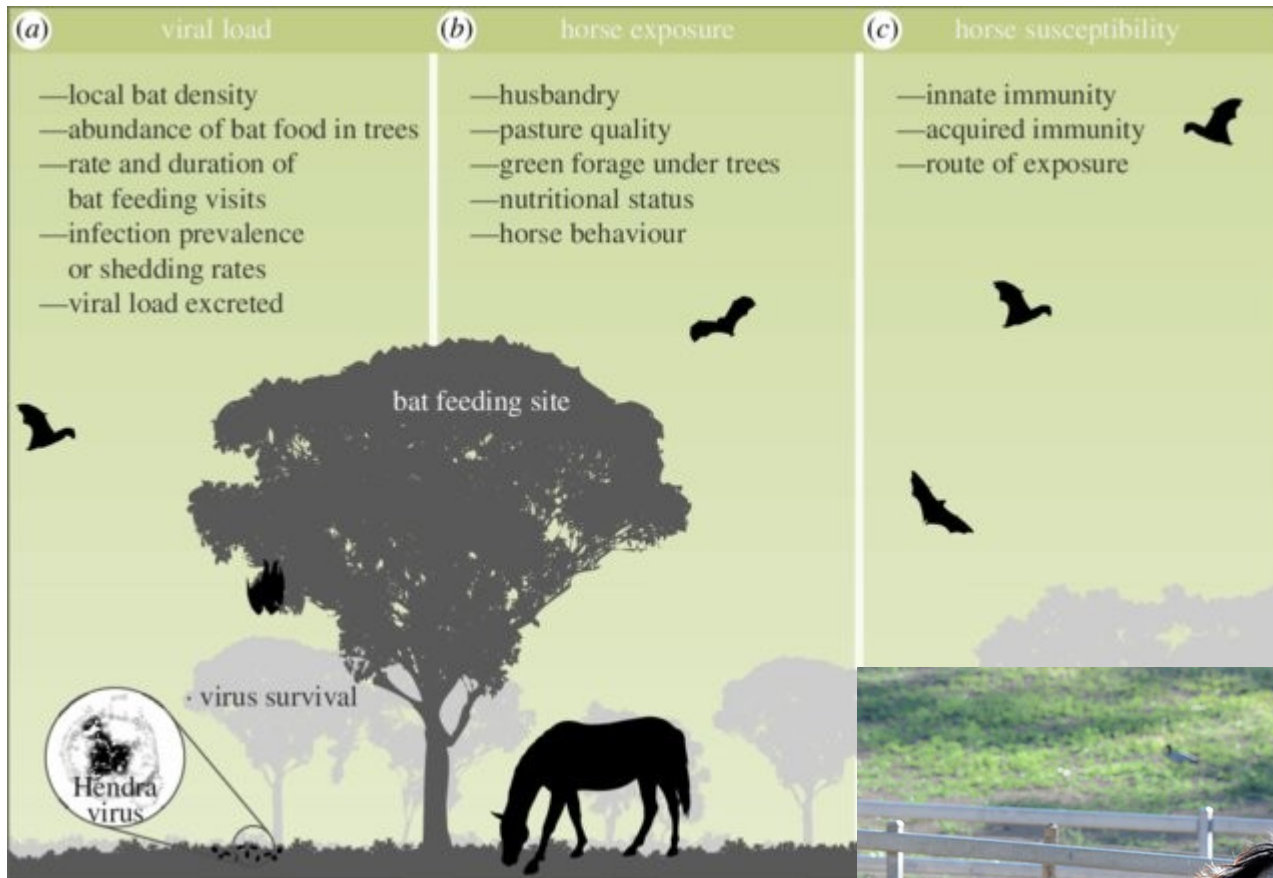


# MBGV - onemocnění

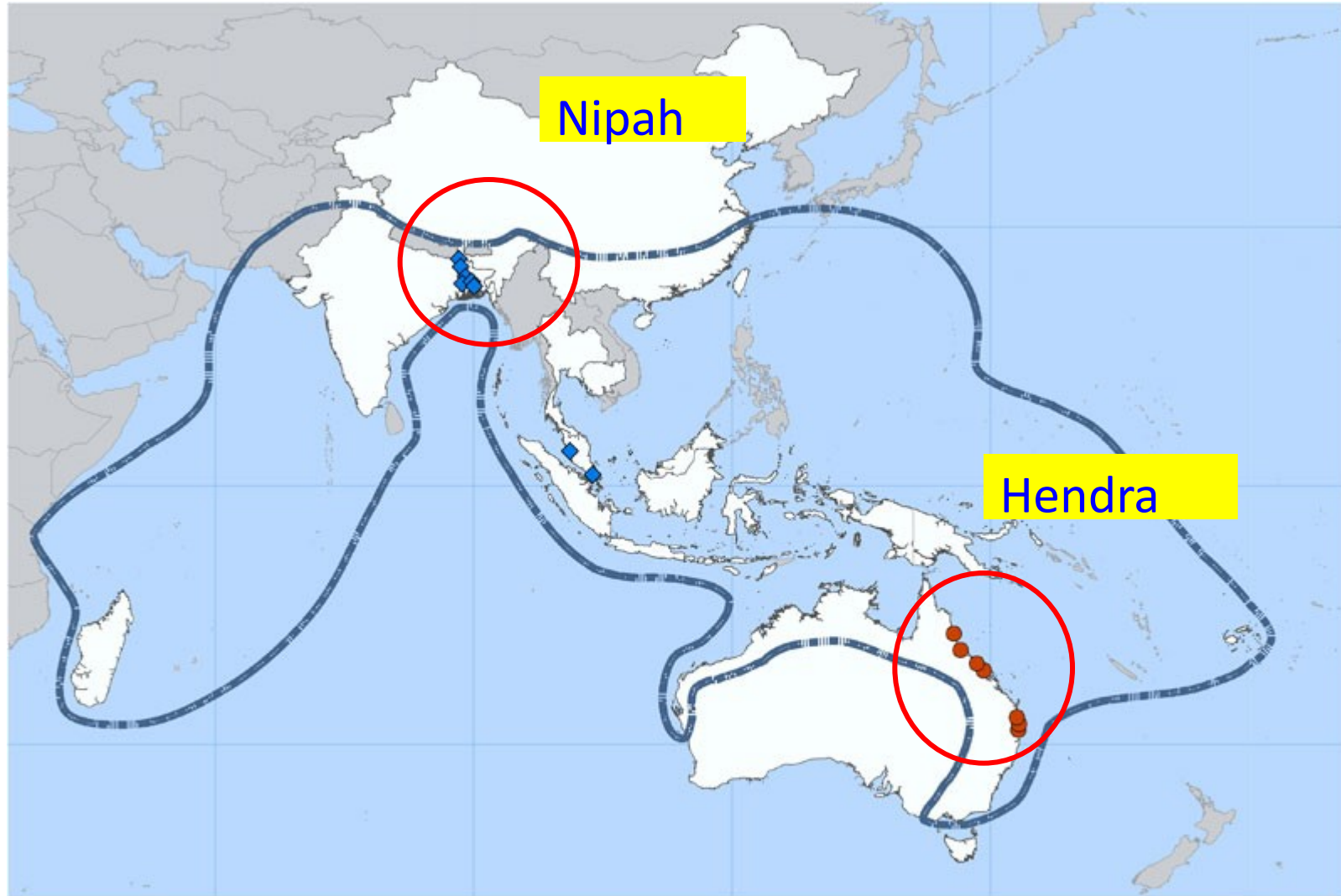
- Onemocnění člověka: hemoragická horečka Marburg, jedno z nejfatálnějších onemocnění, se zimnicí, silnými bolestmi hlavy, svalů, hrdla a břicha, průjmami, extrémní únavou, vyrážkou, neurologickými poruchami, konjunktivitidou, leukopenií, trombocytopenií, hemoragiemi, krvácením z nosu, uší a očí, krvavou stolicí i krvavými zvratky, kachexií, hepatitidou, hypovolemickým šokem a renálním selháním, s obličejem výrazu masky, letalitou 50-90%.
- Diagnostika: izolace viru z krve nebo jiných tělních tekutin na Vero buňkách či morčatech (extrémní biohazard: BSL-4), elektronová mikroskopie, RT-PCR; průkaz IgM v krvi.
- Terapie: neexistuje, ribavirin neúčinný.
- Rozšíření: tropická Afrika (Uganda); sekundárně jinde (zános transportem primátů).

# *Henipavirus* Hendra

- Viriony sférické nebo pleomorfní, asi 150 nm, 1 molekula ss(–)RNA o velikosti 15 kbp. Dostí blízký morbilliviru psinky (*Paramyxoviridae*).
- **Zdroj:** kuň; kaloni (*Pteropus* spp. - rezervoár).
- **Nemoc zvířete:** kaloni bez příznaků: u koní horečka s bronchopneumonií, tachykardií, vaskulitidou, lymfadenitidou, hemoragií, encefalitidou, a letalitou 65%; onemocnění známo od r. 1994, kdy onemocnělo 23 koní (16 uhynulo) na 3 místech Queenslandu, z toho 13 v Hendře (předměstí Brisbane). 2008-09 Brisbane a okolí: uhynulo 9 koní. 2014 Filipíny – několik koní.
- **Přenos:** kontaktem a aerogenně.
- **Onemocnění člověka:** postižen respirační trakt (hemoragický edém plic), bolesti hlavy a svalů, encefalitida; 1994 popsány 3 případy (2 smrtelné) u majitelů nemocných koní z Hendry a Mackay, 2008-09 Brisbane a okolí: další 2 smrtelné případy (veterinář, ošetřovatel). Sporadický výskyt.
- **Rozšíření:** Austrálie (Queensland), Filipíny.







**HENIPAVIRUS OUTBREAKS AND PTEROPUS DISTRIBUTION MAP**

- ◆ Nipah virus Outbreak
- Hendra virus Outbreak
- Pteropus Home Range
- Countries with reported outbreak or at risk based on serological evidence or molecular detection in Pteropus bats



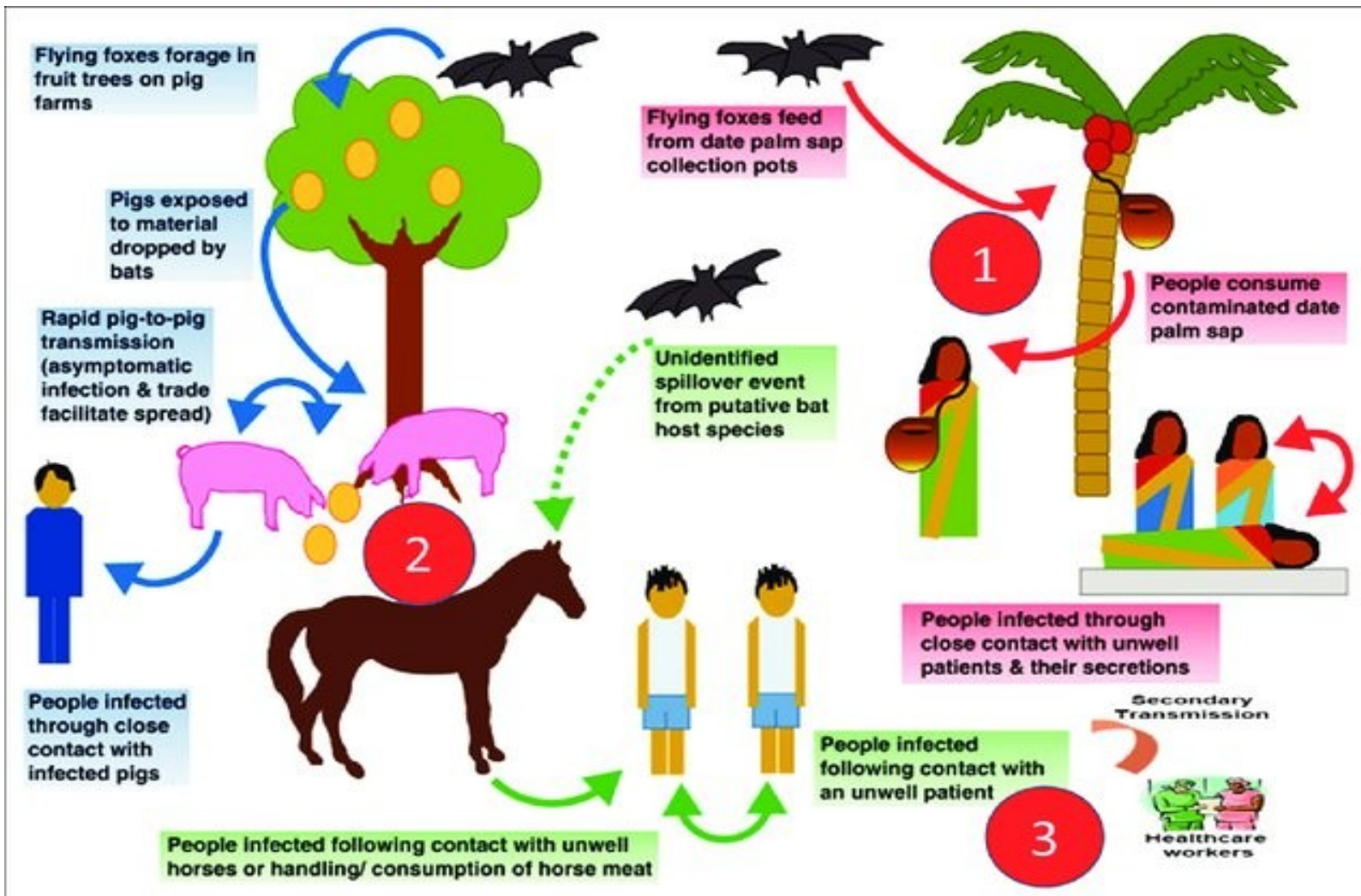
# Henipavirus Nipah

- Antigenně blízký viru Hendra, rozdíl v sekvencích nukleotidů genomu je 10-20%.
- **Zdroj:** prase (kočka, pes, člověk); rezervoár kaloni (*Pteropus* spp.)- virus byl izolován z jejich guana v Thajsku, Kambodži, Indonésii a Vietnamu, protilátky zjištěny až u 30% kaloňů).
- **Nemoc zvířete:** u viru Nipah 'štěkavá nemoc prasat' (angl. "barking pig disease") s horečkou, bronchopneumonií, sekrecí hlenu s krví z dutiny nosní a ústní; často encefalitida, parézy zadních končetin a smrt. Kaloni jsou bezpříznakými nosiči. Experimentální infekce: fatální pneumonie u koně, kočky, psa a morčete.
- **Přenos:** kontaktem, aerogenně (vysoká kontagiozita; na rozdíl od viru Hendra je tento henipavirus vylučován močí a kašláním infikovaných zvířat) i perorálně (pití syrové šťávy datlových palem). Profesionalita: řezníci (Singapur). 2007 poprvé dokumentován mezilidský (nozokomiální) přenos (Bangladéš).

# Horečka Nipah

- **Onemocnění člověka:** horečka, bolest hlavy, bronchopneumonie, vaskulitida a trombózy, snížené vědomí, encefalitida, s letalitou 40%. Epidemie: poprvé 1998-99 Malajsko 265 případů (41% smrtelných); 2001-10 Bangladéš 4 epidemie s celkem 150 případy a 32-80% smrtností.
- **Prevence:** likvidace chovů prasat zasažených epizootií (1999 v Malajsku muselo být utraceno 900 000 kusů z 900 farem).
- **Rozšíření:** Malajsko, Singapur (1999 importem prasat z Malajska), Thajsko, Kambodža, Vietnam, jižní Čína, Indonésie, Bangladéš, Indie. Příbuzné viry se však vyskytují dle sérologických přehledů i na Madagaskaru.

# Cirkulace Nipah viru



# Coronavirus SARS

- Čeleď *Coronaviridae*; Viriony sférické až oválné (120-160 nm), obalené, s molekulou ss(+)RNA velikosti 28-31 kbp.
- **Zdroj:** oviječi (*Paguma larvata*), psíci (*Nyctereutes procyonoides*), jezevci (*Melogale moschata*) a jiné šelmy na trzích s živou zvěří; člověk (mezilidský přenos běžný); rezervoárem mohou být netopýři (izolace blízce příbuzných koronavirů: *Rhinolophus* spp., *Miniopterus magnater*, *Pipistrellus* spp.).
- **Nemoc zvířete:** asymptomatická infekce.
- **Přenos:** kontaktem a aerosolem. Virus má značnou tenacitu, vydrží až týden ve vyschlém stavu na povrchu předmětů anebo ve stolici.

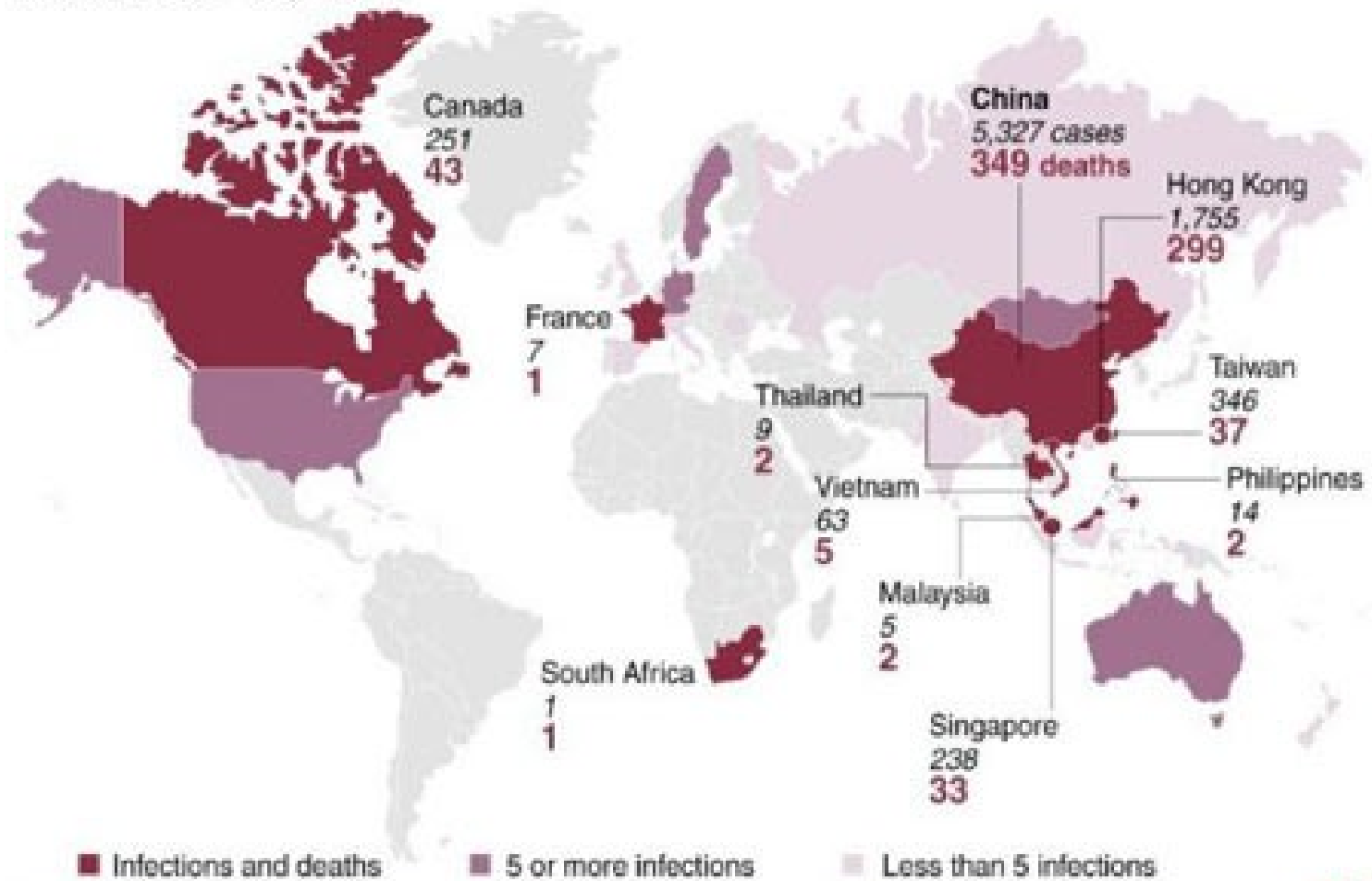
# SARS -CoV onemocnění

- **Onemocnění člověka:** syndrom akutního respiračního selhání ("severe acute respiratory syndrome", SARS), který postihuje rovněž intestinální trakt. Během epidemie, jež začala v Číně v listopadu 2002 (provincie Guangdong), přeskočila do Hongkongu (hotel Metropol aj.) a dalších lokalit, přerůstaje v pandemii, onemocnělo do května 2003 celkem 20 791 lidí (9 662 z toho smrtelně) ve 30 zemích 5 kontinentů.
- **Diagnostika:** RT-PCR.
- **Rozšíření:** Čína, následně Hongkong, Tchaj-wan, Singapur, a leteckým importem také Vietnam, Kanada (Toronto), USA a dalších 22 zemí.

# SARS 2003: deadly virus

774 deaths reported

November 2002 – July 2003



Source: WHO

AFP

# Coronavirus MERS

- **Zdroj:** velbloudi; rezervoárem mohou být netopýři a kaloni (velbloudi).
- **Nemoc zvířete:** většinou asymptomatická infekce, nebo rhinitida u velbloudů.
- **Přenos:** kontaktem a aerosolem.
- **Onemocnění člověka:** syndrom Blízkovýchodního respiračního selhání ("Middle-East respiratory syndrome", MERS). Během epidemie, jež začala na Arabském poloostrově v roce 2012, onemocnělo do listopadu 2014 celkem 938 lidí (373 z toho smrtelně).
- **Diagnostika:** RT-PCR.
- **Rozšíření:** Arabský poloostrov.



**HOW A ZONOTIC MERS-COV INFECTION MAY BE INDIRECTLY ACQUIRED FROM A PRIMARY OR SECONDARY ANIMAL HOST**

