



Téma malá zvířata

## Použití NSAID, ATB, kazuistika

Téma hospodářská zvířata

## Welfare a zoohygiena

[www.vetweb.cz](http://www.vetweb.cz)

Další články z časopisu:

- Případ segmentální tracheální stenózy u kočky
- Vývoj technologií sexovaných spermií a šlechtění skotu



## 828



## 854



## 863



### MALÁ ZVÍŘATA

- 813 Langerová J.: **Případ segmentální tracheální stenózy u kočky**  
828 Mrázová M., Raušer P., Zapletalová J., Pfeifl J.: **Vliv látek pro sedaci a anestezii na změny nitroočního tlaku u psů**  
834 Plošková M.: **Supraglottické masky v anestezii králíků – praktické zkušenosti**

### HOSPODÁŘSKÁ ZVÍŘATA

- 840 Novák P., Malá G.: **Hygienické zásady produkce mléka**  
848 Malá, G., Novák, P., Knižek, J., Procházka, D.: **Vliv chovného prostředí na kvalitu koziho mléka**  
854 Šimová V., Voslářová E., Večerek V.: **Vliv přepravního stresu na skot**  
860 Jozefová J., Voslářová E., Večerek V.: **Faktory ovlivňující welfare králíků při přepravě na jatky**  
863 Blahová J., Enevoňová V., Svobodová Z.: **Musk sloučeniny ve vodním ekosystému**  
868 Machatková M., Hulínská P., Hanzalová K.: **Vývoj technologií sexování bovinních spermií a jejich využití ve šlechtění skotu**

### ZOONÓZY

- 872 Krejčová L., Michálek P., Heger Z., Chudobová D., Hynek D., Zítka O., Adam V., Kizek R.: **Zoonotické šíření ebola virů v rovníkové Africe a jejich vliv na dramatický úbytek počtů goril a šimpanzů**

### INFORMAČNÍ SERVIS

- 876 **Management praxe**  
884 **Vzdělávací a společenské akce**  
892 **Registrované veterinární léčivé přípravky a schválené veterinární přípravky**

### ORIGINAL PAPERS AND CASE REPORTS

- 813 Langerová J.: **A case of segmental tracheal stenosis in a cat**  
828 Mrázová M., Raušer P., Zapletalová J., Pfeifl J.: **Influence of anesthesia on changes of intraocular pressure in dogs**  
834 Plošková M.: **Supraglottic airway devices in anaesthesia of rabbits – practical experiences**  
840 Novák P., Malá G.: **Hygienic principles of milk production**  
848 Malá, G., Novák, P., Knižek, J., Procházka, D.: **The influence of rearing environment on the quality of goat milk**  
854 Šimová V., Voslářová E., Večerek V.: **Effects of transport-related stress in cattle**  
860 Jozefová J., Voslářová E., Večerek V.: **Factors affecting the welfare of rabbits during their transport for slaughter**  
863 Blahová J., Enevoňová V., Svobodová Z.: **Musk compounds in the aquatic ecosystem**  
868 Machatková M., Hulínská P., Hanzalová K.: **Development of sexed bovine sperm technologies and their utilization in cattle breeding**  
872 Krejčová L., Michálek P., Heger Z., Chudobová D., Hynek D., Zítka O., Adam V., Kizek R.: **Zoonotic spreading of the Ebola viruses in equatorial Africa and their impact on the dramatic decline in the number of gorillas and chimpanzees**





MVDr. Ludmila Krejčová, Ph.D.  
vědecko-výzkumná  
pracovnice

# Zoonotické šíření ebola virů v rovníkové Africe a jejich vliv na dramatický úbytek počtů goril a šimpanzů

L. KREJČOVÁ,<sup>1,2</sup> P. MICHÁLEK,<sup>1</sup> Z. HEGER,<sup>1,2</sup> D. CHUDOBOVÁ,<sup>1,2</sup> D. HYNEK,<sup>1,2</sup> O. ZÍTKA,<sup>1,2</sup> V. ADAM,<sup>1,2</sup> R. KIZEK<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ústav chemie a biochemie, Mendelova univerzita v Brně

<sup>2</sup>Středoevropský technologický institut, Vysoké učení technické v Brně

## SOUHRN

Krejčová L., Michálek P., Heger Z., Chudobová D., Hynek D., Zítka O., Adam V., Kizek R. **Zoonotické šíření ebola virů v rovníkové Africe a jejich vliv na dramatický úbytek počtů goril a šimpanzů.** Veterinářství 2015;65:872-875.

Onemocnění způsobené ebola viry (Ebola virus disease – EVD) je vysoce nebezpečné onemocnění ze skupiny krvácivých horeček s úmrtností dosahující až 90 %. Poprvé byl ebola virus popsán v roce 1976, od té doby uplynuly téměř čtyři desetiletí, během nichž došlo k velkému pokroku v porozumění molekulární biologie a epidemiologie ebola virů (EBOV).

I přes to zůstává mnoho otázek z oblasti etiologie EBOV nezodpovězených. Existuje několik studií, které dokazují, že jsou některé druhy koloňů a hmyzožravých netopýřů rezervoárovými zvířaty, ale role ostatních druhů zvířat a jejich zapojení do cirkulace EBOV v přírodě stále není objasněna. Za posledních deset let byl pozorován velký úbytek počtů nehumánních primátů, především goril a šimpanzů. Tento jev je spojován se zvýšenou frekvencí výskytu epidemií Eboly a s rokem 2014, kdy byla Afrika postižena největší epidemií eboly v historii (West Africa ebola Outbreak 2014). Pro úspěšnost boje s hrozící ekologickou katastrofou, v podobě ještě většího úbytku již tak ohrožených druhů, je nutné lépe porozumět etiologii EBOV. Chybějící informace mohou hrát klíčovou úlohu v cirkulaci EBOV a jejich doplnění může pomoci v zastavení úbytku populací volně žijících goril a šimpanzů.

## SUMMARY

Krejčová L., Michálek P., Heger Z., Chudobová D., Hynek D., Zítka O., Adam V., Kizek R. **Zoonotic spreading of the Ebola viruses in equatorial Africa and their impact on the dramatic decline in the numbers of gorillas and chimpanzees.** Veterinářství 2015;65:872-875.

Ebola virus disease (EVD) is a highly dangerous disease, member of group haemorrhagic fevers, with mortality up to 90%. Ebola virus was firstly described in 1976, from this date almost four decades has been passed over, during which big progress has been done in the understanding of the molecular biology and epidemiology of Ebola viruses (EBOV). Despite that fact a lot of questions regarding etiology EBOV remained unanswered. There are several studies demonstrating that fruit bats are the reservoir animals, but the role of other animals and their involvement in the circulation of EBOV in nature is still unclear. Over the last decade, sharp decline in the number of non-human primates (especially gorillas and chimpanzees) has been observed. This phenomenon is associated with increased frequency of Ebola outbreaks and the year 2014, when the biggest Ebola outbreak in history (West Africa Ebola Outbreak 2014) hit sub-Saharan Africa. To fight the impending environmental disaster threatening a rest of already endangered species, better understanding of etiology of EBOV is necessary. Such information could play a key role in elucidation of phenomenon of EBOV circulation, and thus may help to stop the decline of populations of wild gorillas and chimpanzees.

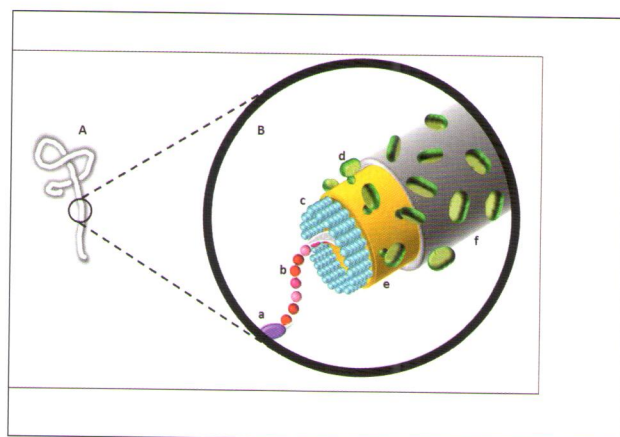


## Úvod

Ebola viry (EBOV) jsou obalené viry z čeledi Filoviridae, jejichž genom je tvořený nesegmentovanou, jednořetězcovou RNA s negativní polaritou (obr. 1). Celkem bylo popsáno pět geneticky blízkých příbuzných druhů EBOV (obr. 2). Čtyři z nich způsobují fatální hemoragické horečky u lidí a nehumánních primátů: Zair virus (ZEBOV); Súdán virus (SUDV); Taí Forest virus (TAFV); a Bundibugyo virus (BDBV)).<sup>1</sup> Pátý, Reston virus (RESTV), se od ostatních druhů liší tím, že způsobuje onemocnění pouze u primátů.<sup>2,3</sup> RESTV se od ostatních EBOV liší také svým geografickým výskytem. RESTV se endemicky vyskytuje na Filipínách, ostatní EBOV v subsaharské části Afriky.<sup>4</sup>

EBOV způsobují onemocnění ebola virus disease (EVD), které bylo poprvé popsáno v roce 1976 a od té doby se vyskytuje sporadicky v zemích subsaharské Afriky.<sup>5,6</sup> V letech 1976 až 1979 bylo zaznamenáno celkem 636 případů EVD během tří EBOV epidemií.<sup>7,8</sup> Následovala 15letá pauza, během níž nebyla zaznamenána žádná epidemie. Zlom nastal v roce 1994, kdy se epidemie eboly na africkém kontinentu opět začaly objevovat, dokonce s rostoucí frekvencí.<sup>7,9</sup> Dalším důležitým mezníkem v historii eboly je rok 2014 a West Afrika ebola Outbreak 2014 (WAEO), zatím největší epidemie Eboly v historii lidstva,<sup>10-12</sup> která si vyžádala téměř 10 500 obětí.<sup>13</sup> Vývoj počtů obětí a distribuci případů demonstruje (obr. 3).

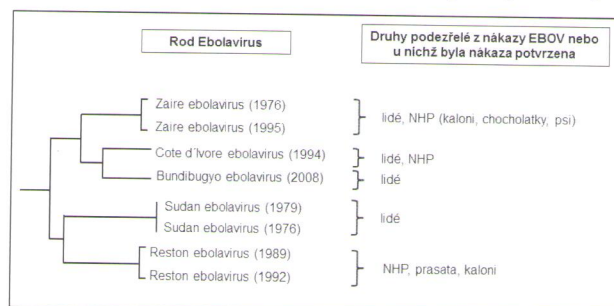
Od objevu EBOV uplynula téměř čtyři desetiletí, během nichž bylo v subsaharské části Afriky zaznamenáno přes dvacet epidemií.<sup>14</sup> I když je pravděpodobné, že byly epidemie zoonotického původu, je obtížné prokázat souvislost mezi jednotlivými epidemiemi a konkrétním druhem infikovaného zvířete, jako důsledek přenosu a následného rozšíření infekce v lidské populaci.<sup>12</sup> Zdroj infekce v podobě přírodního rezervoáru a cesty šíření infekce EBOV napříč všemi hostitelskými druhy se tak stávají předmětem dalšího výzkumu.



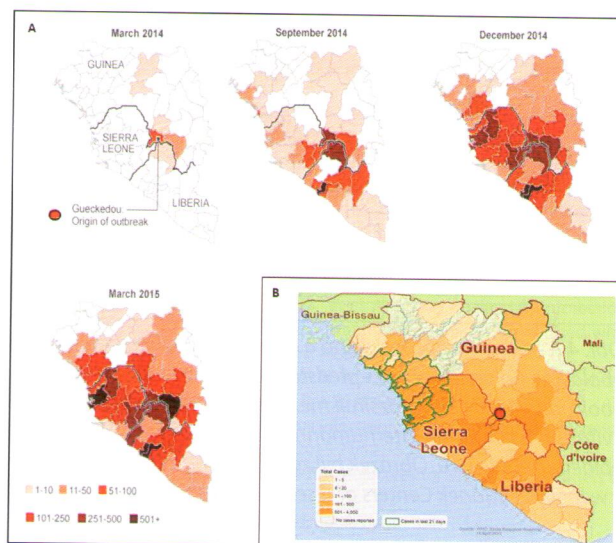
Obr. 1 A – Typický tvar (6-shaped) virionu eboly. 1 B – Detailní schéma virionu eboly složeného z (a) virové polymerázy, (b) (-)ssRNA, (c) nukleoproteinu, (d) glykoproteinu, (e) matrixového proteinu a obalu (f)

## Přírodní rezervoár a etiologie EBOV

Obecně se předpokládalo, že jsou EBOV udržovány v endemických oblastech díky přírodnímu rezervoáru, pro který jsou apatogenní (příp. nízké patogenní).<sup>2,15</sup> Jako potenciální přírodní rezervoár byly diskutovány nejen netopýři, kaloni, ale i hlodavci, členovci či rostliny.<sup>16-20</sup> Kontakt člověka s těly mrtvých primátů byl potvrzen jako zdroj nákazy minimálně ve dvou případech.<sup>21,22</sup> Nicméně, vysoká úmrtnost, způsobená EBOV v populacích primátů naznačuje, že jsou (stejně



Obr. 2 – Fylogenetická analýza aminokyselinových sekvencí povrchových glykoproteinů eboly (GP protein). Pro konstrukci fylogenetického stromu bylo použito deset kompletních aminokyselinových sekvencí ebola GP proteinu. Infekční viry byly izolovány z druhů zvířat, která jsou uvedena na pravé straně obrázku. Podklad pro zpracování obrázku byl převzat ze studie Takada et al.<sup>44</sup>

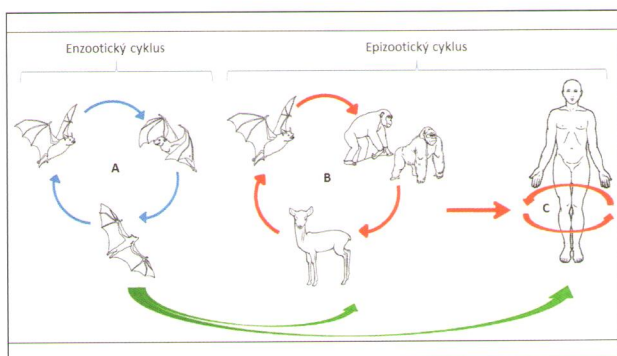


Obr. 3 A – Vývoj počtů obětí během epidemie WAEO 2014 v období 3/2014 – 3/2015 (převzato ze stránek Světové zdravotnické organizace - WHO)<sup>45</sup>. 3 B – Distribuce případů ZEBOV v rámci epidemie WAEO 2014 v jednotlivých státech /regionech (převzato ze stránek CDC)<sup>46</sup>

jako lidé) hostiteli, nikoliv klasickým přírodním rezervoárem.<sup>23</sup> Taktéž byla vyvrácena hypotéza, že by filoviry mohly být rostlinnými viry s arthropodními vektory.<sup>19</sup> V roce 1995, po vypuknutí epidemie ZEBOV v Kikwitu (Demokratická republika Kongo), byl proveden rozsáhlý tříměsíční plošný výzkum, který měl za cíl odhalit rezervoár EBOV.<sup>17</sup> Během výzkumu bylo získáno 3066 vzorků z různých druhů zvířat (velcí hlodavci, malé šelmy, antilopy, opice, luskounovití), které byly testovány na přítomnost protilátek proti ebola



viru (subtyp Zaire).<sup>17</sup> Všechny testované vzorky byly negativní a pátrání po přírodním rezervoáru EBOV skončilo v tomto případě neúspěšně.<sup>17</sup> V roce 1996 Swanepoel et al. prokázali, že některé druhy kaloňů (*Epomophorus wahlbergi*) a hmyzožravých netopýřů (*Chaerephon pumilus* a *Mops condylurus*) dokážou přežít experimentální infekci EBOV.<sup>19</sup> Mezi vědci se začalo šířit přesvědčení o tom, že by kaloni a netopýři mohli být rezervoárovými zvířaty, jejichž lovem a konzumací dochází k infekci afrického obyvatelstva.<sup>24</sup> V roce 2005 Leroy et al. poskytli důkazy o asymptomatické infekci EBOV u tří druhů kaloňů, což přineslo další důkaz o tom, že mohou být tato zvířata přírodním rezervoárem EBOV.<sup>25</sup> Role ostatních druhů (prasat, antilop, hlodavců, primátů a hmyzu) v přenosu EBOV do lidské populace a případné šíření uvnitř živočišné říše zůstávají nadále neobjasněny.<sup>18</sup> I když jsou způsob zoonotického přenosu a faktory, které jej ovlivňují, stále neobjasněny,<sup>26</sup> obecně lze předpokládat existenci dvou způsobů přenosu: i) přímý kontakt s rezervoárovým zvířetem, ii) nepřímý kontakt – tedy kontakt s jiným druhem volně žijícího zvířete, které bylo primárně nakaženo od zdroje infekce v podobě přírodního rezervoáru (obr. 4).<sup>26</sup> Šíření infekce cestou nepřímého kontaktu (ii) se zdá být pravděpodobnější, protože je tato cesta typická pro vznik a šíření poměrně velkého množství jiných typů epidemií v Africe.



Obr. 4 A – Schéma enzoootického a epizootického přenosu ebolaviru. Kaloni a netopýři představují rezervoárová zvířata ebola viru, 4 B ti ji dále rozšiřují mezi sebou, k dalším divokým zvířatům a lidem, 4 C interhumánní přenos tvoří zásadní rys epidemie ebola viru. Obrázek byl zpracován na základě podkladu z webových stránek Centers of disease control (CDC)<sup>47</sup>

## Ebola viry a nehumánní primáti

Zatímco je historie epidemií eboly v lidské populaci popsána velmi podrobně, zmínky o epidemii v populacích NHP jsou dokumentovány až od poloviny 90. let minulého století. V rozmezí let 1994–2004 se opakovaně objevovaly epidemie u lidí způsobené ZEBOV v Gabonu a Kongu a každá z nich byla doprovázena nálezy mrtvých těl goril a šimpanzů v oblastech deštného pralesa sousedícím s postiženými vesnicemi.<sup>27</sup> Úmrtnost NHP a kazuistika EBOV epidemií se staly předmětem dalšího výzkumu.<sup>14,27,28</sup> Objevily se názory, že úmrtí goril a šimpanzů jsou pouze ojedinělými případy s omezeným dopadem na množství primátů,<sup>29</sup> ale také, že jsou jedním z iniciátorů jejich masivního vymírání a ohrožují přežití těchto druhů v přírodě.<sup>30</sup> V rozmezí let 2002 až 2003

byl počet uhynulých goril, prokazatelně způsobený ZEBOV,<sup>31</sup> odhadován na 5000 jedinců.<sup>28</sup> Během masivního vymírání goril poklesl jejich stav téměř o 1/3 celosvětové populace.<sup>30</sup> Následně byla v roce 2007 gorila nížinná západní (*Gorilla gorilla* ssp. *gorilla*) zařazena Mezinárodním svazem ochrany přírody na Červený seznam ohrožených druhů.<sup>32</sup>

Všechny druhy EBOV představují pro NHP vysoce patogenní agens.<sup>19</sup> V minulosti byl úbytek NHP spojován především s vlivy prostředí, jako jsou zmenšení životního prostoru v důsledku kácení deštného pralesa a globální změny klimatu,<sup>33</sup> lov (NHP jsou jedním ze zdrojů potravy pro domorodé obyvatelstvo)<sup>33,34</sup> a v neposlední řadě válečné konflikty.<sup>35</sup> Ačkoliv nelze opominout vliv těchto činitelů, vliv infekčních onemocnění (EBOV především) na pokles NHP je nejvýznamnější.<sup>30,36</sup> Předmětem studia zůstává odhalení zdroje a způsobu šíření patogenních onemocnění s důrazem na sociální chování goril a šimpanzů. Jelikož je přímý kontakt mezi jednotlivými tlupami lidoopů spíše výjimečnou událostí, dlouho nebylo jasné, jak je možné, že se EBOV šíří tak rychle. Walsh et al. odhalili souvislost šíření eboly se sociálním a potravním chováním tlup goril a šimpanzů. Gorilí tlupy mají ve zvyku zkoumat mrtvoly příslušníků jiné skupiny.<sup>32</sup> To mimo jiné potvrzuje fakt, že kontakt s mrtvými těly a speciální pohřební rituály mohou být hlavním činitelem přenosu EBOV také mezi lidmi.<sup>35</sup> Podle Walshe a kolegů představuje další možnost přenosu infekce potravní chování lidoopů. Mimo jiné bylo zjištěno, že se během jednoho dne na jednom stromě, nesoucím plody, mohou střídavě nakrmit až čtyři různé tlupy goril nebo šimpanzů.<sup>32</sup>

## Vakcinace a terapie antivirotyky jako možný způsob ochrany NHP

Infekční onemocnění byla teprve nedávno uznána jako hlavní příčina úbytku šimpanzů ve volné přírodě,<sup>37, 38</sup> řada vědeckých týmů se domnívá, že EBOV měly na úbytku NHP největší podíl.<sup>26, 30, 34</sup> V posledních dvou letech bylo dosaženo velkého pokroku ve vývoji vakcín a antivirotyk pro boj s EBOV. Warfield et al. publikovali studii, která prokázala bezpečnost a imunogenitu vakcíny založené na využití neinfekčních viru podobných částic (virus like particles = VLP) pro očkování volně žijících NHP.<sup>39</sup> Jinými autory je diskutována možnost použití vakcín na bázi rekombinantního adenoviru, kódujícího ebola virus glykoprotein (GP),<sup>40</sup> nebo vakcíny založené na inaktivovaném viru vztekliny, exprimující ebola GP.<sup>41</sup> I když by terapie antivirotyky,<sup>42</sup> nebo pomocí protilátek a rekonvalescentního séra<sup>43</sup> mohla být dalším možným způsobem ochrany ohrožených populací před EBOV, vakcinace se jeví jako hlavní strategie. Vše nasvědčuje tomu, že do konce roku 2015 by měla být připravena plnohodnotná vakcína, která bude schopna ochránit jak populaci lidí, tak NHP.<sup>39</sup> Problémem by ovšem mohl být způsob distribuce vakcíny v populaci volně žijících zvířat. Zde se nabízí řešení v podobě „food administered“ vakcín, a výše zmíněné poznatky o sociálním a potravním chování NHP by mohly zásadně ovlivnit efektivitu distribuce vakcíny, která je jedním z klíčových aspektů pro boj s EBOV v populacích ohrožených zvířat.



## Závěr

EBOV představují vážné ohrožení zdraví populace lidí a NHP v oblasti rovníkové Afriky. Ačkoliv byl odhalen přírodní rezervoár EBOV a některé souvislosti týkající se přenosu mezi lidmi a NHP, řada otázek z oblasti enzootického a epizootického přenosu EBOV zůstává neobjasněna. Pochopení všech příčin a důsledků chování EBOV v přírodě je tudíž klíčové pro posouzení proveditelnosti případných ochranných opatření. Chránit populace kriticky ohrožených primátů jen pomocí adekvátní terapie či vakcinace nestačí. Je potřeba širší spolupráce mezi vědci, ochránci přírody, vládami a lidmi zodpovídajícími za těžbu dřeva a mýcení deštného pralesa, což by mělo zlepšit management udržení deštného pralesa pro budoucí populace lidí i primátů.

### Poděkování

*Za finanční podporu děkujeme projektu Filodiag 115844.*

### Literatura:

- HAYDEN, E. C. The Ebola questions. *Nature* 2014;514:554-557.
- FELDMANN, H., GEISBERT, T. W. Ebola haemorrhagic fever. *Lancet* 2011;377:849-862.
- DEL RIO, C., MEHTA, A. K., LYON, G. M., GUARNER, J. Ebola hemorrhagic fever in 2014: the tale of an evolving epidemic. *Annals Int Med* 2014;161:746-748.
- MIRANDA, M. E. G., MIRANDA, N. L. J. Reston Ebola virus in humans and animals in the Philippines: A review. *J Infect Dis* 2011;204:757-760.
- KIZEK, R. Virus Ebola and Marburg order Filoviridae. *Praktický lékař* 1997;77:432-433.
- BOWEN, E. T. W., PLATT, G. S., LLOYD, G., RAYMOND, R. T., SIMPSON, D. I. H. A comparative study of strains of Ebola virus isolated from Southern Sudan and Northern Zaire in 1976. *J Med Virol* 1980;6:129-138.
- WALSH, P. D., BIEK, R., REAL, L. A. Wave-like spread of Ebola Zaire. *Plos Biology* 2005;3:1946-1953.
- JOHNSON, K. M., WEBB, P. A., LANGE, J. V., MURPHY, F. A. Isolation and partial characterization of a new virus causing acute hemorrhagic-fever in Zaire. *Lancet* 1977;1:569-571.
- MUYEMBE-TAMFUM, J. J., MULANGU, S., MASUMU, J. et al. Ebola virus outbreaks in Africa: Past and present. *Onderstepoort J Vet Res* 2012;79:6-13.
- WHO. (2014) Statement on the 1st meeting of the IHR Emergency Committee on the 2014 Ebola outbreak in West Africa.
- System Ebola Epidemiology Team, I.M. Update: ebola virus disease epidemic - west Africa, november 2014. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 2014;63:1064-1066.
- L. KREJCOVA, P. M., D. CHUDOBOVA, Z. HEGER, D. HYNEK, V. ADAM, R. KIZEK West Africa Ebola Outbreak 2014. *J Metallomics Nanotech* 2015;19..
- CDC. (2015) 2014 Ebola Outbreak in West Africa.
- Centers for Disease, C. Update: filovirus infection in animal handlers. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 1990;39:221-221.
- MICHALEK, P., L. K., HEGER, Z., ADAM, V., KIZEK R., *Epidemiology and pathogenesis of Ebola viruses. J Metallomics Nanotech* 2015;2015:19..
- BURKE, J., DECLERQ, R., GHYSEBRECHTS, G., et al. Ebola hemorrhagic fever in Zaire, 1976 - report of an international commission. *Bulletin World Health Org* 1978;56:271-293.
- LEIRS, H., MILLS, J. N., KREBS, J. W., et al. Search for the Ebola virus reservoir in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: Reflections on a vertebrate collection. *J Infect Dis* 1999;179:155-163.
- OLIVAL, K. J., HAYMAN, D. T. S. Filoviruses in bats: Current knowledge and future directions. *Viruses-Basel* 2014;6:1759-1788.
- SWANEPOEL, R., LEMAN, P. A., BURT, F. J., et al. Experimental inoculation of plants and animals with Ebola virus. *Emerg Infect Dis* 1996;2:321-325.
- TURELL, M. J., BRESSLER, D. S., ROSSI, C. A. Short report: Lack of virus replication in arthropods after intrathoracic inoculation of Ebola Reston virus. *Am J Trop Med Hyg* 1996;55:89-90.
- Le GUENNO, B., FORMENTY, P., WYERS, M. et al. Isolation and partial characterization of a new strain of Ebola virus. 1995;345:1271 *Lancet* 2006;367:816-816.
- Organization, W. H. Outbreak of Ebola haemorrhagic fever in Gabon officially declared over. 1996
- Peters, C. J., LeDuc, J. W. An introduction to Ebola: The virus and the disease. *J Infect Dis* 1999;179:9-16.
- MICKLEBURGH, S., WAYLEN, K., RACEY, P. Bats as bushmeat: a global review. *Oryx* 2009;43:217-234.
- LEROY, E. M., KUMULUNGUI, B., POURRUT, X., et al. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature* 2005;438:575-576.
- MARI SAEZ, A., WEISS, S., NOWAK, K., et al. Investigating the zoonotic origin of the West African Ebola epidemic. *EMBO molecular medicine* 2015;7:17-23.
- LEROY, E. M., ROUQUET, P., FORMENTY, P., et al. Multiple Ebola virus transmission events and rapid decline of central African wildlife. *Science* 2004;303:387-390.
- BERMEJO, M., RODRIGUEZ-TEJEIRO, J. D., ILLERA, G. et al. Ebola outbreak killed 5000 gorillas. *Science* 2006;314:1564-1564.
- OATES, J. F. Is the chimpanzee, Pan troglodytes an endangered species? It depends on what "endangered" means. *Primates* 2006;47:102-112.
- WALSH, P. D., ABERNETHY, K. A., BERMEJO, M., et al. Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature* 2003;422:611-614.
- ROUQUET, P., FROMENT, J. M., BERMEJO, M., et al. Wild animal mortality monitoring and human Ebola outbreaks, Gabon and Republic of Congo, 2001-2003. *Emerg Infect Dis* 2005;11:283-290.
- WALSH, P. D., BREUER, T., SANZ, C., MORGAN, D., DORAN-SHEEHY, D. Natural history miscellany - Potential for Ebola transmission between gorilla and chimpanzee social groups. *Am Naturalist* 2007;169:684-689.
- TUTIN, C. E. G., VEDDER, A. Gorilla conservation and research in central Africa. A diversity of approaches and problems. 2001
- HAUREZ, B., PETRE, C. A., VERMEULEN, C., TAGG, N., DOUCET, J. L. Western lowland gorilla density and nesting behavior in a Gabonese forest logged for 25 years: implications for gorilla conservation. *Biodivers Conserv* 2014;23:2669-2687.
- KOENIG, R. Endangered species, rangers assess toll of Congo conflict on threatened mountain gorillas. *Science* 2008;322:1778-1778.
- RYAN, S. J., WALSH, P. D. Consequences of Non-Intervention for Infectious Disease in African Great Apes. *Plos One* 2011;6.
- KEELE, B. F., JONES, J. H., TERIO, K. A. et al. Increased mortality and AIDS-like immunopathology in wild chimpanzees infected with SIVcpz. *Nature* 2009;460:515-519.
- WEINGARTL, H. M., EMBURY-HYATT, C., NFON, C., et al. Transmission of Ebola virus from pigs to non-human primates. *Sci Reports* 2012;2.
- WARFIELD, K. L., GOETZMANN, J. E., BIGGINS, J. E. et al. Vaccinating captive chimpanzees to save wild chimpanzees. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2014;111:8873-8876.
- SULLIVAN, N. J., HENSLEY, L., ASIEDU, C. et al. CD8(+) cellular immunity mediates rAd5 vaccine protection against Ebola virus infection of nonhuman primates. *Nature Medicine* 2011;17:1128-1135.
- BLANEY, J. E., MARZI, A., WILLET, M., et al. Antibody quality and protection from lethal Ebola virus challenge in nonhuman primates immunized with rabies virus based bivalent vaccine. *Plos Pathogens* 2013;9.
- ZHOU, Y., VEDANTHAM, P., LU, K., et al. Protease inhibitors targeting coronavirus and filovirus entry. *Antiviral Res* 2015;116:76-84.
- KREIL, T. R. Treatment of Ebola Virus infection with antibodies from convalescent donors. *Emerg Infect Dis* 2015;21:521-523.
- TAKADA, A. Filovirus tropism: cellular molecules for viral entry. *Frontiers in Microbiology* 2012;3.
- WHO. (2015) How the virus spread: Ebola death toll.
- CDC. (2015) 2014 Ebola Outbreak in West Africa - Outbreak Distribution Map.
- CDC. (2015) Ebola virus disease, transmission.

### Adresa autorky:

**MVDr. Ludmila Krejčová, Ph.D.**  
**Ústav chemie a biochemie**  
**Mendelova univerzita v Brně**  
**Zemědělská 1**  
**613 00 Brno**

Redakce Veterinářství se omlouvá za opomenutí poděkování: Práce byla podpořena grantem NAZV QJ1330189 u článku Šichtař J.:

**Dokážeme současné poznatky o dopplerovské ultrasonografii prakticky využít v reprodukci klisen? 2015;65:779-784.**





## Pojed'te s n'ami na nov'e vln'e

**CANVAC<sup>®</sup> 8 DHPPiL** **CANVAC<sup>®</sup> DHPPi** **CANVAC<sup>®</sup> Junior**

**CANVAC<sup>®</sup> R** **CANVAC<sup>®</sup> P-IN** **CANVAC<sup>®</sup> DHPL**

**CANVAC<sup>®</sup> DHP** **CANVAC<sup>®</sup> DHPPiL+R** **CANGLOB<sup>®</sup> P**

**CANGLOB<sup>®</sup> D FORTE** **CANGLOB<sup>®</sup> DHLaPPi** **SUIVAC<sup>®</sup> ERY-IN**

**SUIVAC<sup>®</sup> PARVOERY-IN** **SUIVAC<sup>®</sup> APP** **SUIVAC<sup>®</sup> EDT**

**SUIVAC<sup>®</sup> PRRS-IN** **SUIVAC<sup>®</sup> PRRS-INe**