

Netopiere, besnota a ďalšie lyssavírusové choroby v Európe

Róbert ONDREJKA¹, Anna ĎUROVE¹, Štefan ŠVRČEK¹, Zdenek BENÍŠEK¹, Judita SÜLIOVÁ¹, Martin GARAJ¹ & Jolana ZÁVADOVÁ²

¹ Katedra infektológie a tropickej veterinárnej medicíny, Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73, SK-041 81 Košice, Slovensko

² Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Hlinkova 1/A, SK-040 01 Košice, Slovensko

Bats, rabies and other lyssa-virus diseases in Europe. Rabies is considered as one of the most important virus zoonoses; it has global distribution. Owing to mortal progress (also in humans) it is also ethical problem. In Europe, rabies caused by rabid virus important is only terrestrial epizootologic cycle. In other lyssa-virus diseases (European lyssa-viruses EBL-1, EBL-2) autochthonous insectivorous bats are important as reservoir species, especially *Eptesicus serotinus*, or species of the genera *Pipistrellus* and *Myotis*. The problem of rabies and rabies-like diseases is more important owing to occurrence of bat lyssa-virus strains and their determination. An extraordinary important problem (not only from global aspect but also in our conditions in consequence of lyssa-viruses isolation from bats) of rabies immunoprophylaxis is antigenic plurality of virus of the genus *Lyssavirus*. With regard to potential risk of animal and human infection, these lyssa-virus genotypes provoke interest not only in Europe, but all over the world.

Rabies, lyssa-virus diseases, bats, Europe

Úvod

Besnota zvierat a ľudí (podľa súčasného stavu poznania aj ďalšie besnote podobné choroby, vyvolávané príbuznými vírusmi z rodu *Lyssavirus*) má veľmi dlhú históriu a pravdepodobne patrí medzi najstaršie známe infekčné choroby.

Napriek svojej dlhodobej histórii, intenzívnemu výskumu a značným prostriedkom vynakladaným na jej prevenciu a tlmenie, aj v súčasnosti je globálne rozšírená; vyskytuje sa prakticky na celom svete, s výnimkou Oceánie. Predstavuje mimoriadne závažný epizootologický, epidemiologický, ekonomický a ekologický problém. Pretože aj u ľudí má nevyhnutne smrteľný priebeh, je aj závažným etickým problémom. Je jednou z najvýznamnejších vírusových zoonóz, presnejšie zoonozonóz (Steele & Fernandez 1991).

V celosvetovom meradle, predovšetkým v rozvojových štátoch, každoročne na besnotu zomiera približne šesťdesiat tisíc ľudí a približne u štyroch miliónov ľudí je

indikovaná postexpozičná antirabická imunizácia. V ekonomicky rozvinutých štátoch s dobre organizovanou veterinárnou a zdravotnou službou, napriek trvale nepriaznivej epizootologickej situácii, besnota ľudí sa vyskytuje len sporadicky (Meslin et al. 1996). V SR posledný prípad besnoty človeka bol zaznamenaný v r. 1990.

Aktuálna epizootologická situácia

Výskyt besnoty v jednotlivých geografických oblastiach aj v súčasnosti má určité ekologické, epizootologické a epidemiologické zvláštnosti a rozdielny ekonomický význam. Pramene nákazy pri urbánnej forme besnoty sú uniformné v celosvetovom meradle, rezervoárovým druhom sú psy domáce. Pri silvatickej – prírodne ohniskovej forme v rámci určitej zoogeografickej oblasti za udržiavanie prírodných ohnísk besnoty je zodpovedných niekoľko druhov karnivorov; pričom jeden z nich má dominantné postavenie (Crick 1981).

V Európe (s výnimkou Turecka, kde dominantné postavenie má urbánna forma besnoty), má rozhodujúci význam "líščia" besnota. Líška obyčajná (*Vulpes vulpes*) je najvýznamnejším rezervoárovým druhom. Výskyt besnoty u domácich a hospodárskych zvierat je sekundárny, podmienený výskytom besnoty líšok. Aktuálna epizootologická situácia v besnote v Európe oproti predchádzajúcemu obdobiu zostáva prakticky nezmenená. Trend postupného zníženia incidencie v niektorých európskych štátoch je podmienený predovšetkým plošne vykonávanou orálnou vakcináciou líšok (Müller 1990, Stöhr 1994).

Novým problémom v epizootológii besnoty v Európe je besnota introdukovaného karnivora z čeľade Canidae – psíka medvedíkovitého (*Nyctereutes procyonoides*); zvlášť v Pobaltsku, SNŠ a v Poľsku. Ďalším problémom je lyssavírusová infekcia (EBL-1, EBL-2) u európskych insektivorných netopierov (Wandeler 1991), vyvolaná pôvodne (pravdepodobne) juhoafrickým vírusom Duvenhage. Rozhodujúci význam ako rezervoárový druh má večernica pozdná (*Eptesicus serotinus*) a večernica malá (*Pipistrellus pipistrellus*). Na Slovensku zatiaľ boli zaznamenané dva prípady izolácie EBL (Švrček et al. 1991, Beníšek et al. 1991) z netopiera (*Pipistrellus pipistrellus* a *Eptesicus serotinus*), ktoré exponovali človeka.

Tab. 1. Epizootologické formy besnoty. Podľa Švrčka (1992)
Tab. 1. Epizootological forms of rabies. According to Švrček (1992)

A) Chiropterický cyklus
– besnota hematofágnych vampírov
– besnota (a ďalšie lyssavírusové infekcie) insektivorných a fruktivorných netopierov
B) Terestriálny cyklus
– silvatická forma
– urbánna forma
– zmiešaná forma

Tab. 2. Výskyt besnoty netopierov v Európe. Podľa Artoisa (1990)
 Tab. 2. Occurrence of rabies in bats in Europe. According to Artois (1990)

Rok	Krajina	Počet prípadov
1954–1984	Juhoslávia Východné Nemecko Turecko Poľsko ZSSR	> spolu 14
1985	Dánsko Západné Nemecko Poľsko ZSSR	> spolu 15
1986–1989	Dánsko Španielsko Francúzsko Holandsko Východné Nemecko Západné Nemecko Československo	> spolu 390

Rovnako ako v ďalších európskych štátoch, aj na území SR je epizootologická situácia vo výskyte besnoty trvale nepriaznivá. Primárne sa besnota vyskytuje len u voľne žijúcich zvierat. Podiel besnoty domácich zvierat je rovnaký ako v najvyspelejších európskych štátoch; u hospodárskych zvierat dokonca nižší. Rozhodujúci epizootologický význam má "líščia" besnota (Švrček et al. 1994, Švrček 1992). Aj na území Slovenska v posledných rokoch bolo zaznamenané podstatné zníženie výskytu besnoty zvierat, zvlášť líšok obyčajných; ako dôsledok zatiaľ trojročnej realizácie plánu plošnej orálnej antirabickej vakcinácie.

V Severnej Amerike hlavným rezervoárom je líška šedá (*Urocyon cinereoargenteus*), skunk smradľavý (*Mephitis mephitis*) a medvedík čistotný (*Procyon lotor*); v arktických oblastiach líška polárna (*Alopex lagopus*); tiež v arktických oblastiach Európy a Ázie. Okrem toho v Severnej Amerike určitý epizootologický a epidemiologický význam majú tiež hmyzožravé netopiere. V Mexiku rozhodujúci význam (na rozdiel od USA a Kanady) má urbánna-kanínna forma.

V Južnej a Strednej Amerike prevláda urbánna-kanínna forma; popritom besnota je rozšírená okrem hmyzožravých netopierov predovšetkým u hematofágnych vampírov, zvlášť u druhu desmod červený (*Desmodus rotundus*), ktoré nehibernujú a sú stenotermné. Preto ich rozšírenie je determinované predovšetkým teplotnými podmienkami. Vampíria besnota v tejto oblasti má mimoriadny ekonomický význam, zvlášť v chove hovädzieho dobytká.

V Ázii je besnota rozšírená prakticky na celom kontinente, pričom v rozvojových štátoch prevláda urbánna forma. Vyskytujú sa aj zmiešané a prírodné ohniská besno-

ty. Prameňom nákazy sú psy domáce, tiež vlci, šakaly (*Canis aureus*), líšky, mačky, mungo (rod *Herpestes*).

Analogická situácia ako v Ázii je na celom území Afriky.

Podľa údajov Irwina (1970) z celkového počtu 19 radov cicavcov, ako pramene nákazy a rezervoárové druhy pri besnote sú významné len 2 rady: Carnivora a Chiroptera; ďalší rad Rodentia môže mať pravdepodobne význam len za určitých okolností. Primáty (vrátane človeka), tiež cicavce – príslušníci ďalších radov sa môžu za prirodzených podmienok infikovať a ochorejú ako náhodní hostitelia, nemajú však význam ako rezervoáry nákazy; pretože nie sú schopné v širokej miere prechovávať a ďalej šíriť túto chorobu. Výskyt besnoty u nich je podmienený expozíciou nákazu udržiavajúcimi druhmi – rezervoárovými druhmi z radov Carnivora a Chiroptera.

Pri besnote z epizootologicko-ekologického hľadiska rozlišujeme dva samostatné epizootologické cykly: besnotu netopierov a besnotu terestriálnych mamálií (karnivorov) (tab. 2). Vírus besnoty spolu s ďalšími 5 príbuznými druhmi je zaradený do čeľade Rhabdoviridae, rod *Lyssavirus*, druh *Rabies virus* (Melnick 1982, Toma & Eliot 1982). Čeľaď Rhabdoviridae v súčasnom období zahŕňa pomerne veľkú skupinu približne 70 druhov vírusov izolovaných z vertebrát, evertibrát a tiež rastlín. Podľa záverov International Committee on Taxonomy of Viruses (Strassbourg 1981), časť druhov čeľade Rhabdoviridae bola zatriedená do 2 rodov – *Vesiculovirus* a *Lyssavirus*. Lyssavírusy vo všeobecnosti majú spoločné vlastnosti zodpovedajúce charakteristike čeľade Rhabdoviridae. Lyssavírusy sú neurotropné, kým vezikulovírusy epiteliotropné.

Na základe vykonaných genetických analýz do rodu *Lyssavirus* je zatriedených 6 genotypov (obr. 1). Okrem rabického vírusu (*Rabies virus*), resp. genotypu 1 v európskych podmienkach sú významné genotypy 5 a 6 (EBL-1 a EBL-2).

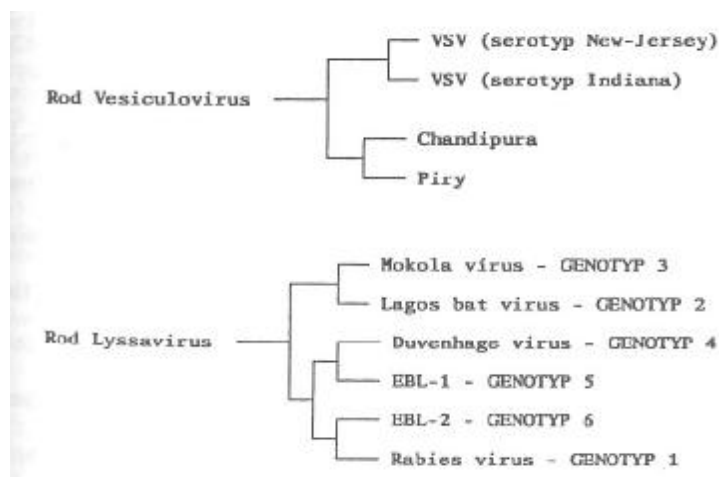
Pri tom genotyp 1 zodpovedá klasickému rabickému vírusu, tento má prakticky globálnu distribúciu. Ďalšie genotypy 2, 3, 4, 5 a 6 korešpondujú takzvaným rabickému vírusu podobným lyssavírusom. Prototypovými sú – Lagos bat vírus, Mokola vírus, Duvenhage vírus a európske netopierie vírusy (EBL-1 a EBL-2). S ohľadom na potenciálne riziko infekcie zvierat a ľudí, tieto genotypy predstavujú záujem nielen v Európe, ale aj na celom svete. Každý z týchto genotypov je úzko viazaný na určitý rezervoárový druh. Ich klasifikácia – identifikácia sa vykonáva pomocou panelu monoklonálnych protilátok.

V poslednom období práve nárast pozitívnych prípadov lyssavírusovej infekcie u netopierov signalizuje vznik veľmi vážneho nebezpečia na európskom kontinente, zamerané jednak na samotné prežitie populácie netopierov, ale taktiež na možnú expozíciu ľudí. Lyssavírusové infekcie vyvolané genotypmi 5 a 6 (EBL-1 a EBL-2) sú veľmi podobné besnote vyvolanej klasickým rabickým vírusom (genotyp 1). Besnota u netopierov v Európe je úplne odlišná od líškej besnoty. To nie sú líšky, ktoré prenášajú túto infekčnú chorobu u netopierov. Sú to 2 paralelné fenomény, ktoré prezentujú dve odlišné evolúcie.

Z veľkého počtu pozitívnych prípadov identifikovaných v jednotlivých štátoch Európy hlavnú úlohu zohráva zvlášť jeden druh – *Eptesicus serotinus*. Jedná sa o netopiera, ktorý je veľmi rozšírený v Európe. Existuje hypotéza, že práve tento druh zohráva kľúčovú úlohu v šírení infekcie; jednak je to jeho vysoká populačná denzita, ľahká adaptácia vírusu na tento druh, vysoká citlivosť druhu k vírusu EBL. Je pravdepodobné, že tento druh slúži ako rezervoár pre ostatné druhy netopierov.

Je známe, že prenos infekcie pohryzním besným zvierat'om sa považuje za najčastejší a najzávažnejší. Na základe epizootologických štúdií sa predpokladá, že to nemusí byť jediný možný spôsob prenosu (prenos krv cicajúcim hmyzom, aerogénna infekcia, ...). Vírus je vylučovaný prakticky iba slinnými žľazami, kde sa nachádza na konci inkubačného štádia infikovaného zvierat'a odkiaľ sa môže preniesť (pohryzním, poškrabaním) na iné zviera. V kolóniách netopierov sa infekcia prenáša pravdepodobne priamym kontaktom "olizovaním" jedincov medzi sebou. Prenos infekcie inými druhmi terestriálnych cicavcov na netopiere je možný, ale málo pravdepodobný. Je ťažké hovoriť o typických symptómoch – príznakoch v prípade besnoty u netopierov. Všeobecne však platí: u pozitívnych zvierat včítane netopierov pozorujeme zmenu správania sa (Artois 1990).

Zvýšený výskyt prípadov besnoty u netopierov je v dôsledku zvýšeného výskumu, epizootologických štúdií jednotlivých geografických území, ktoré sa vykonávajú v oblasti tak závažnej zoonózy akou je besnota (tab. 2). Je možné, že besnota u netopierov existuje už veľmi dlho a nebola len vyšetovaná a diagnostikovaná. Zostáva veľa nezodpovedaných otázok: Je potrebné neustále sledovanie populácie netopierov?, Je možné predvídať epidémie?, Aká je rýchlosť šírenia sa infekcie? ...



Obr. 1. Fylogenetický strom čeľade Rhabdoviridae.
Fig. 1. Phylogenetic tree of family Rhabdoviridae.

V boji proti besnote je najdôležitejšia prevencia. Je to metóda najjednoduchšia, najúčinnejšia a menej nákladná. Problém zdravia ľudí nikdy nemožno brať na ľahkú váhu. Existujú však skupiny ľudí – vedcov, prírodovedcov a nadšencov, u ktorých je zvýšený kontakt s netopiermi (ornitológovia, speleológovia, ...). Vďaka využitiu pre-expozíčných a postexpozíčných antirabických vakcinácií ľudí profesionálne exponovaných a ľudí náhodne exponovaných, je situácia veľmi dobre zvládnutá.

Literatúra

- ARTOIS M., 1990: *Les chiroptères et la rage en Europe*. Centre National d'Etudes vétérinaires et alimentaires, 12 pp.
- BENÍŠEK Z., ŠVRČEK Š., SELIMOV M. A., LÁNI D., VRTIAK O. J., ĎUROVE A., HÚSKA M., ZÁVADOVÁ J., SŮLIOVÁ J. & ONDREJKA R., 1991: Isolation of Lyssavirus Duvenhage strain from insectivorous bat in Slovakia and its identification by monoclonal antibodies. P.: 2. In: *Seminar on Biotechnology in Veterinary Medicine, Brno (ČSFR), 9. 12. 1991, Abstracts*. 158 pp.
- CRICK J., 1981: Rabies. Pp.: 469–516. In: GIBBS E. P. J. (ed.): *Virus diseases of food animals*. Acad. Press, London, 790 pp.
- IRWIN A. D., 1970: The epidemiology of wildlife rabies. *Vet. Rec.*, **87**: 333–348.
- MELNICK C. G., 1982: Taxonomy and Nomenclature of Viruses. *Prog. Med. Virol.*, **28**: 208–221.
- MESLIN F. X., KAPLAN M. M. & KOPROWSKI H., 1996: *Laboratory techniques in rabies. Fourth edition*. WHO, Geneva, 476 pp.
- MÜLLER W. W., 1990: Frequency of 366 bat rabies cases in Europe 1985–1989. *Rabies Bull. Europe*, **14**(4): 1–12.
- STEELE J. H. & FERNANDEZ P. J., 1991: History of Rabies and Global Aspects. Pp.: 1–27. In: BAER G. M. (ed.): *The Natural History of Rabies*. Academic Press, New York, 620 pp.
- STÖHR K., 1994: Fifteen years of oral vaccination in Europe. In: *Proc. WHO Rabies Conf., Pulawy, 27.–28. Jan. 1994*. 69 pp.
- ŠVRČEK Š., VRTIAK O. J., BENÍŠEK Z., ZÁVADOVÁ J., SŮLIOVÁ J., ĎUROVE A., HÚSKA M., PAULÍK Š., FEJFAR Š. & LÁNI D., 1991: Aktuálne problémy epizootológie a imunoprofylaxie besnoty a ďalších lyssavírusových chorôb zvierat. Pp.: 85–93. *Proc. VIII. Symp. Trop. Vet. Med., Liblice*. 126 pp.
- ŠVRČEK Š., 1992: Orálna antirabická vakcinácia líšok proti besnote. *Metodické pokyny*. ŠVS SR, Bratislava, 12 pp.
- ŠVRČEK Š., SOKOL J., ĎUROVE A., SŮLIOVÁ J., ONDREJKA R., ZÁVADOVÁ J., BENÍŠEK Z., LÁNI D., SELIMOV M., VRTIAK J., FEKETEOVÁ D., ŽUREK A., LOVÁS B., HOJSÍK J., BORSUKOVÁ O. & HÚSKA M., 1994: Epizootological situation and control of rabies in the Slovak Republic. In: *Proc. WHO Rabies Conf., Pulawy, 27.–28. Jan. 1994*. 69 pp.
- TOMA B. & ELIOT M., 1982: Les virus du chien et du chat au sein des virus vertébrés. *Rec. Med. Vét.*, **158**(9–11): 641–654.
- WANDELER A. I., 1991: Oral immunization of wildlife. Pp.: 485–503. In: BAER G. M. (ed.): *The Natural History of Rabies*. CRC Press, Boca Raton, 620 pp.

došlo 14. 9. 1998