

***Borrelia miyamotoi* a onemocnění způsobené touto bakterií**

***Borrelia miyamotoi* and disease caused by this bacterium**

Jiří Navrátil, Kateřina Kybicová

Souhrn • Summary

Borrelia miyamotoi zaujímá mezi borreliemi specifické místo. Phylogeneticky sice patří do linie borrelií způsobujících návratnou horečku, přenášena je ale klíšťaty jako borrelie způsobující lymeskou nemoc. Rozšířena je všeobecně v oblasti mírného pásma severní polokoule a může představovat zdravotní riziko pro zdejší populaci. Onemocnění, tzv. „*Borrelia miyamotoi* disease“, které může u lidí vyvolat, je také specifické. V některých ohledech se liší od typických návratných horeček a je považováno za samostatnou nemoc. Příznaky jsou většinou nespecifické – častá je horečka, zimnice, únava, nevolnost či bolesti hlavy, svalů a kloubů. U imunokompromitovaných pacientů ale může mít nemoc vzácně závažnější průběh v podobě meningoencefalitidy. Článek je shrnutím dosavadních zásadních znalostí o tomto patogenu i o onemocnění, které způsobuje.

Borrelia miyamotoi occupies a specific place among borreliae. Phylogenetically it belongs to the line of relapsing fever borreliae but is transmitted by ticks, similarly to Lyme disease borreliae. It is widely distributed in the temperate climate zone of the northern hemisphere and can pose a health risk to the local population. It causes a specific disease in humans called *Borrelia miyamotoi* disease. In some aspects this disease differs from typical relapsing fevers and is considered as a separate entity. The symptoms are mostly nonspecific and often include fever, chills, fatigue, malaise, headache or muscle and joint pains. However, immunocompromised patients are at risk of developing severe disease, meningoencephalitis. The article summarizes the existing knowledge about this pathogen and disease caused by it.

Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2021; 30(3): 91–95

Klíčová slova: *Borrelia miyamotoi*, *Borrelia miyamotoi* disease, *Borrelia*, klíště

Keywords: *Borrelia miyamotoi*, *Borrelia miyamotoi* disease, *Borrelia*, tick

v klíštěti *Ixodes persulcatus* v Japonsku [3]. V roce 2001 byla detekována v USA [4] a o rok později i ve Švédsku v Evropě [5]. Dnes se ví, že *B. miyamotoi* se vyskytuje poměrně kosmopolitně na celé severní polokouli [6, 7] a to včetně České republiky [8].

ÚVOD

Česká republika patří k zemím s hojným a všeobecně rozšířeným výskytem klíšťat, zejména s dominantně zastoupeným klíštětem obecným (*Ixodes ricinus*). To je vektorem mnoha onemocnění představujících zdravotní riziko pro obyvatelstvo i zátěž pro zdravotnický systém [1].

Vedle *Borrelia burgdorferi* sensu lato způsobující Lymeskou nemoc a arboviru způsobujícího klíšťovou encefalitidu, což jsou patogeny i onemocnění známá i široké veřejnosti, však mohou klíšťata přenášet i řadu dalších člověku potenciálně nebezpečných organismů. Ty mohou způsobovat tzv. emergentní nákazy. Jsou to nákazy, které byly popsány v posledních dekádách a z epidemiologického pohledu jde o opomíjená a podhlášená onemocnění. Vedle lidské granulocytární anaplasmózy, bartonelózy, tularémie či babesiózy se jedná i o tzv. „*Borrelia miyamotoi* disease“ (dále jen BMD), jejímž původcem je *Borrelia miyamotoi* (dále jen *B. miyamotoi*) [2].

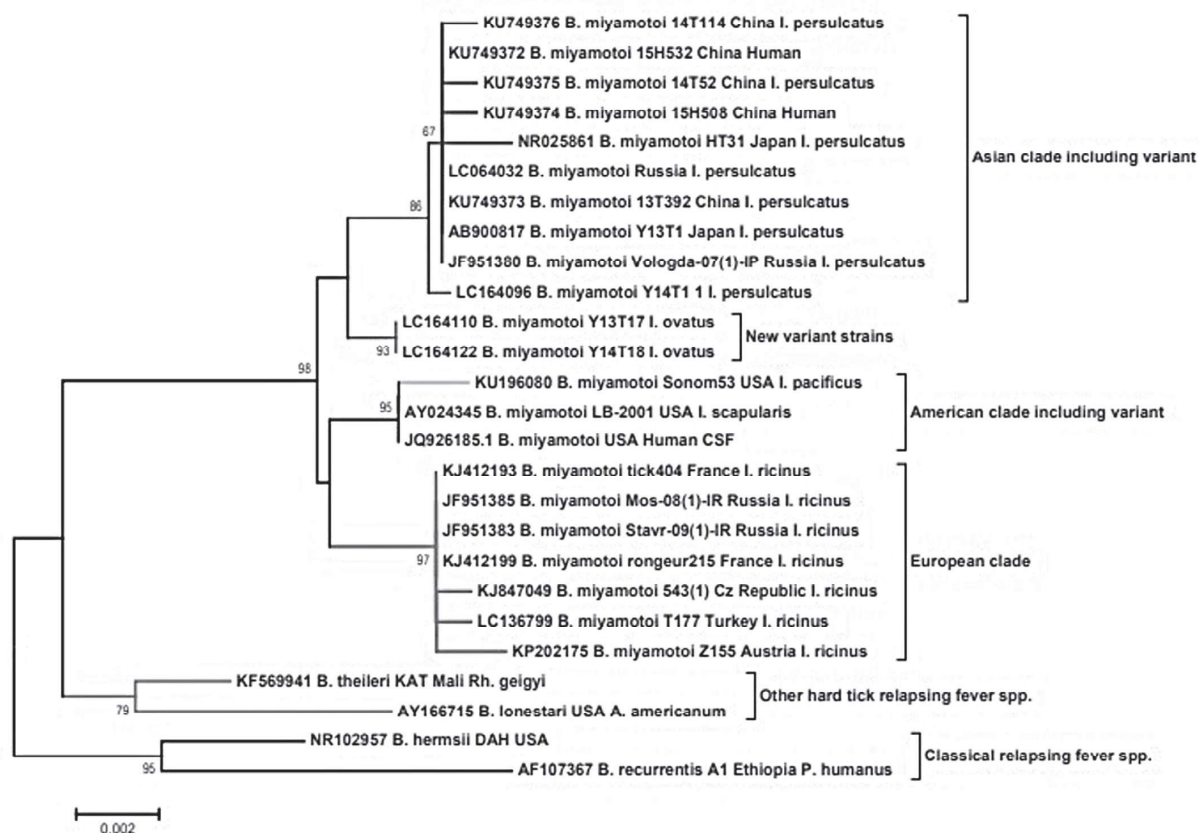
B. miyamotoi je gram-negativní anaerobní bakterie patřící mezi spirochéty rodu *Borrelia*, která byla popsána relativně nedávno v roce 1995, když byla objevena

FYLOGENEZE

B. miyamotoi patří mezi spirochéty rodu *Borrelia*. Tento rod se v současnosti dělí na tři skupiny. Dvěma historicky i lékařsky nejvýznamnějšími jsou borrelie způsobující návratné horečky („relapsing fever borreliae“, dále jen RF borrelie) a borrelie způsobující lymeskou nemoc („Lyme disease borreliae“, dále jen LD borrelie) [9]. Třetí skupinou tohoto rodu, která byla ustanovena poměrně recentně a z hlediska humánní medicíny je v podstatě bezvýznamná, jsou „reptile-associated borreliae“ [10].

B. miyamotoi fylogeneticky patří do linie RF borrelií, kde jsou jí nejbližší příbuzné *B. theileria* a *B. lonestari*. V minulosti se *B. miyamotoi* dělila na tři geograficky odlišitelné genotypy – asijskou (někdy též označovanou jako sibiřskou), americkou a evropskou větev. V současnosti se ale ukazuje, že bude třeba ještě podrobnější dělení. Více linií je podle nejnovějších poznatků v asijské a americké větvi, pravděpodobně je i zavedení čtvrté větve pro kmeny nalezené v klíšťatech *I. ovatus* v Japonsku. Recentní představa o fylogenetickém stromu *B. miyamotoi* je zaznamenána na přiloženém obrázku (viz Obrázek 1) [11].

Obrázek 1: Současná představa o fylogenezi *B. miyamotoi* [11]

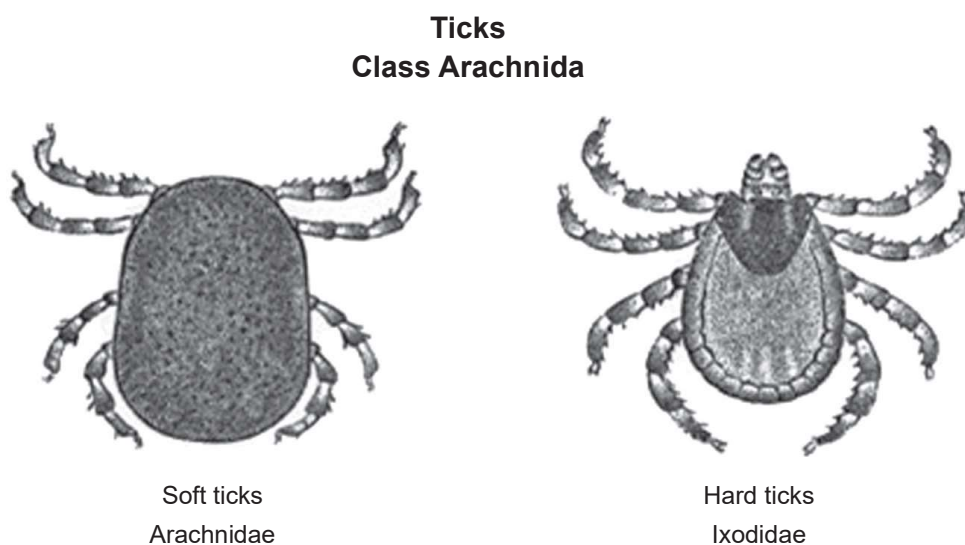


VEKTOR

B. miyamotoi má mezi ostatními borreliemi specifické postavení. Fylogeneticky se sice řadí do kladu RF borrelií, na rozdíl od nich je ale – stejně jako LD borrelií – přenášena klíšťaty (*Ixodidae*) označovanými jako tzv. „hard-ticks“ [12]. Od „soft-ticks“, nebo-li klíšťáků (*Argasidae*), kteří

typicky přenášejí RF borrelii, se odlišují jak morfologicky, kdy mají na zádové straně štítek (*scutum*) a ústní ústrojí je viditelné z vrchního pohledu (viz Obrázek 2), tak svým způsobem parazitování, kdy nežijí v hníždě hostitele, nýbrž ho vyhledávají typicky ve dne ve volné přírodě a sají na něm delší dobu (řádově několik dní oproti 30–60 minutám sání u klíšťáků) [13].

Obrázek 2: Morfologické srovnání čeledí *Argasidae* a *Ixodidae* [14]



Co se týče konkrétních druhů přenašečů, tak v Evropě a části Asie je hlavním vektorem *Ixodes ricinus*, v Asii jsou dále vektory i *I. persulcatus*, *I. ovatus* a *I. pavlovskiyi*. V Severní Americe pak jde o *I. scapularis*, *I. pacificus* a *I. dentatus* [11]. *B. miyamotoi* byla ojediněle detekována i v dalších klíšťatech, jako jsou *Dermacentor* a *Haemaphysalis*, ale dosud není jasné, zda jsou tyto druhy kompetentní k přenosu infekce [15, 16]. Z hlediska přenosu infekce je u *B. miyamotoi* významná i schopnost transstadiálního a zejména transovariálního přenosu, který dosud nebyl potvrzen u *B. burgdorferi* s. l. [17].

REZERVOÁR

Za rezervoárová zvířata byli prokázáni jak drobní savci, tak ptáci. Přítomnost *B. miyamotoi* byla prokázána v myších rodu *Apodemus* či *Peromyscus*, v hraboších (rod *Microtus*; *Myodes glareolus*), čipmancích (rod *Tamias*), veverkách (rod *Sciuridae*), ježcích (*Erinaceus europaeus*) a mývalcích (rod *Procyon*). V ptáčích hostitelích pak byla *B. miyamotoi* zaznamenána v kosech (*Turdus merula*), sýkorách (*Parus major*), drozdech (*Turdus philomelos*) či červenkách (*Erithacus rubecula*) [11].

Z tohoto pohledu je velice zajímavá i studie Scotta et al. z roku 2010 na divokých krocanech (*Meleagris gallopavo*) v americkém Tennessee. Z 60 odchycených volně žijících krocánů bylo *B. miyamotoi* nakaženo hned 35, což je 58 %.

Infekce *B. miyamotoi* byla zaznamenána i ve větších obratlovcích, jako jsou divoká prasata či vysoká zvěř [18, 19]. Právě u jelenovitých by to bylo v kontrastu s infekcí *B. burgdorferi* s. l., kterou tato zvířata nejsou schopna přenášet.

VÝSKYT VE SVĚTĚ

B. miyamotoi byla zaznamenána na mnoha místech v Severní Americe, Evropě i Asii. Její rozšíření je vázáno na oblast výskytu vektorů, tedy oblast mírného pásma severní polokoule [20].

Ve velké většině studií se prevalence *B. miyamotoi* v klíšťatech pohybuje v nízkých jednotkách procent, typicky mezi 1–2 %. Vzácně ale byla zaznamenána i hyperendemická místa. Například v Napa County v Kalifornii dosáhla výše zmíněná prevalence hodnoty 15,4 % (10 pozitivních z 65 klíšťat *I. persulcatus*) [6] či v ruském Kurganu 16 % (26 pozitivních ze 162 klíšťat *I. persulcatus*) [21]. Vyšší prevalence byla zaznamenána i v Mongolsku (4,5 %; 48 pozitivních z 1069 klíšťat *I. persulcatus*) [7] či německém Hannoveru (8,9 %; 45 pozitivních z 505 klíšťat *I. ricinus*) [22].

V předchozí kapitole zmíněné fylogenetické větve se geograficky překrývají svým areálem výskytu. Asijské a evropské kmény se na jednom místě vyskytují např. v Estonsku. Na jihovýchodě této země byl zaznamenán asijský kmen *B. miyamotoi* v klíšťatech *I. persulcatus* a *I. ricinus*, zatímco evropský kmen se vyskytoval jen v klíšťatech *I. ricinus* [23]. Na výše uvedeném příkladě je zřejmé, že jeden hostitelský druh může přenášet více genotypů *B. miyamotoi*. Obdobná situace jako v Estonsku nastává v Japonsku, kde *I. ovatus* přenáší jak asijský kmen, tak novou čtvrtou variantu genotypu.

VÝSKYT V ČESKÉ REPUBLICE

V České republice byla *B. miyamotoi* detekována poprvé v naší laboratoři, tedy NRL pro lymeskou borreliózu, v roce 2007. Jednalo se však o importovaná klíšťata z ruského Magnitogorsku, nejde tedy o detekci na českém území [24].

První detekce *B. miyamotoi* v klíšťeti z českého území (konkrétně šlo o Vranov nad Dyjí) tak byla publikována až v roce 2012 [25]. V Jižních Čechách pak byly provedeny ještě další studie sledující mimo jiné i prevalenci *B. miyamotoi* v klíšťatech. Ve všech zmíněných případech se prevalence pohybovala okolo 1–2 %, což odpovídá celosvětovým číslům [6, 8, 25].

Dá se považovat za téměř jisté, že *B. miyamotoi* kopíruje výskyt svého vektoru *I. ricinus* a vyskytuje se tak na velké části území našeho státu. Potvrzují to i průběžná data z připravované studie, která jsme v naší laboratoři nasbírali na klíšťatech z pražských parků, v nichž jsme tuto spirochétu opakovaně detekovali.

ONEMOCNĚNÍ BORRELIA MIYAMOTOI

První případy onemocnění vyvolaných touto bakterií byly u lidí zaznamenány až ve studii souboru pacientů z Ruska z roku 2011 [21]. Samotné onemocnění se v některých ohledech liší od typických návratných horeček a bývá tak považováno za samostatnou nemoc. Jeho příznaky jsou spíše nespecifické než typické výhradně pro BMD. Pacienti si většinou stěžují na nespecifické chřipkové příznaky, jako jsou horečka, zimnice, únava, nevolnost či bolest hlavy, svalů a kloubů. Výjimečně může být přítomna i vyrážka. Při vyšetření v laboratoři je nejčastěji udávána leukopenie, trombocytopenie a zvýšené hodnoty jaterních enzymů AST a ALT [21, 26, 27, 28].

U imunokompromitovaných pacientů pak může mít infekce *B. miyamotoi* vážnější průběh v podobě meningoencefalitidy. Při vyšetřování likvoru byla u těchto pacientů zjištěna leukocytární a monocytární pleocytóza a zvýšená hladina proteinů, albuminu a laktózy [29, 30].

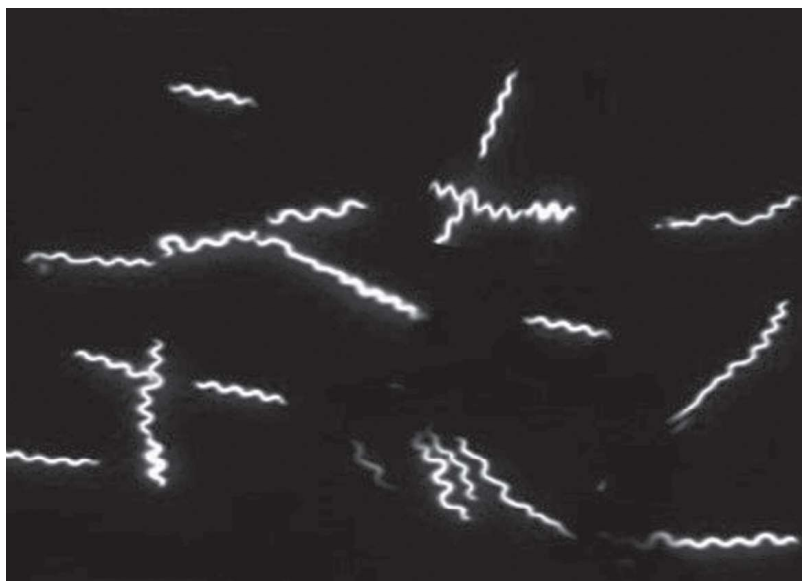
Co se týče laboratorních modelů, tak patogenní příznaky u *B. miyamotoi* nastupují pomaleji než u návratných horeček způsobených borreliemi, ale zase o mnohem dříve než u lymeské nemoci. Ve studii na laboratorních myších, na nichž sály nymfy *I. scapularis* nakažené *B. miyamotoi*, byl prokázán 10% přenos po 24 hodinách sání, 31% po 48 hodinách a konečně 63% po 72 hodinách [31].

Data na lidech jsou pochopitelně vzácnější. Z 24 osob, na kterých sálo *B. miyamotoi* nakažené klíště, se u 2 rozvinuly klinické příznaky, z čehož je vyvozováno procento přenosu 8,3 % [32].

DIAGNOSTIKA A LÉČBA

Podobně jako u diagnostiky lymeské borreliózy je v samotném počátku onemocnění možné použít přímé metody. U imunosuprimovaných pacientů se dá v některých případech použít i mikroskopie. Mnohem více časté je však využití metody PCR. Pro diferenciální diagnostiku může být

Obrázek 3: Typická morfologie borrelií při mikroskopii v temném poli [41]



použito i PCR umožňující simultánní detekci *B. miyamotoi* a *B. burgdorferi sensu lato* [33]. Po čtvrtém dni od nákazy ale dochází k prudkému úbytku borrelií v krvi pacienta [34].

Při pozdějším vyšetřování se tedy stává hlavní diagnostickou volbou sérologie. Častým cílem je antigen GlpQ, který mají *B. miyamotoi* a borrelie způsobující návratné horečky na rozdíl od *B. burgdorferi sensu lato* [35]. Je však třeba ještě brát v potaz, že homologní protein obsahují i *Klebsiella pneumoniae* a *Salmonella enterica* [36]. Kromě nedostatku specifity je u použití tohoto antigenu také problém se slabší sensitivitou, kdy ve studii zachytil jen 28 z 36 případů pacientů s prokazatelnou infekcí *B. miyamotoi* [27].

V současné době se tak pro zlepšení sérodiagnostiky doporučuje kombinace GlpQ a „variable major proteins“ antigenů [37]. Ve studii z roku 2018 pak byla u diagnostiky tímto kombinovaným způsobem zaznamenána sensitivity 94,7 % a specificita 96,6 % u IgM protilátek [38].

K terapii BMD se obvykle používají postupy k léčbě lymeské nemoci. Byla provedena *in-vitro* studie, v níž byla prokázána rezistence dvou izolátů *B. miyamotoi* na amoxicilin [39]. Navzdory tomuto nálezu byl dříve zveřejněn případ pacienta s BMD, který na léčbu amoxicilinem (a sultamicilinem) reagoval dobře [40]. V současnosti nebyly zaznamenány případy se selháním léčby BMD.

ZÁVĚR

B. miyamotoi je nový a dosud poměrně neprozkoumaný patogen, o kterém je velmi nízké povědomí nejen mezi laickou veřejností, ale také v lékařské komunitě. Tato spirochéta se přitom prokazatelně vyskytuje na našem území, navíc velmi pravděpodobně na jeho podstatné části. Je tak pravděpodobné, že jednotlivé případy BMD u nás existují

a je třeba na ně myslet při diferenciální diagnostice, zvláště v souvislosti se zdravotními obtížemi po přisátí klíštěte a s negativními laboratorními výsledky u lymeské nemoci. Zvláště ohrožení tímto agens jsou pak především imunosuprimovaní pacienti, u nichž může onemocnění přejít ve formu meningoencefalitidy.

Zároveň je ale pravděpodobné, že u podstatné části případů BMD není odhalen skutečný původce onemocnění a pacient je vyléčen nasazením antibiotik, které zabírají i na případné onemocnění *B. miyamotoi*. Na diagnostiku BMD není v současné době také připraveno žádné rutinní testování a dále ji sťažuje možná zkřížená reakce s *B. burgdorferi sensu lato* u testu ELISA.

Závěrem lze říci, že nákaza způsobená *B. miyamotoi* sice nedosahuje klinického významu lymeské nemoci, jejíž původci jsou ve vektorech mnohem více rozšířeni, ani klíšťové encefalitidy, která má zase závažnější průběh u mnohem většího počtu nakažených, ale i tak je třeba s ní počítat a v individuálních případech může mít vážný průběh.

LITERATURA

- [1] S. E. Randolph, “The shifting landscape of tick-borne zoonoses: Tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Europe,” *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*, 2001; 356(1411): 1045-1056.
- [2] S. Madison-Antenucci, L. D. Kramer, L. L. Gebhardt, and E. Kauffman, “Emerging tick-borne diseases,” *Clinical Microbiology Reviews*, 2020; 33(2): 83-118.
- [3] M. Fukunaga *et al.*, “Genetic and phenotypic analysis of *Borrelia miyamotoi* sp. nov., isolated from the ixodid tick *Ixodes persulcatus*, the vector for Lyme disease in Japan,” *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 1995; 45(4): 804-810.
- [4] G. A. Scoles, M. Papero, L. Beati, and D. Fish, “A relapsing fever group spirochete transmitted by *Ixodes scapularis* ticks,” *Vector Borne Zoonotic Dis.*, 2001; 1(1): 21-34.

- [5] C. J. Fraenkel, U. Garpmo, and J. Berglund, "Determination of novel *Borrelia* genospecies in Swedish *Ixodes ricinus* ticks," *J. Clin. Microbiol.*, 2002; 40(9): 3308-3312.
- [6] C. D. Crowder *et al.*, "Prevalence of *Borrelia miyamotoi* in *Ixodes* ticks in Europe and the United States," *Emerg. Infect. Dis.*, 2014; 20(10): 1678-1682.
- [7] Y. Iwabu-Itoh *et al.*, "Tick surveillance for *Borrelia miyamotoi* and phylogenetic analysis of isolates in Mongolia and Japan," *Ticks Tick. Borne. Dis.*, 2017; 8(6): 850-857.
- [8] V. Honig *et al.*, "Broad-range survey of vector-borne pathogens and tick host identification of *Ixodes ricinus* from Southern Czech Republic," *FEMS Microbiol. Ecol.*, 2017; 93(11).
- [9] R. S. Gupta, S. Mahmood, and M. Adeolu, "A phylogenomic and molecular signature based approach for characterization of the phylum spirochaetes and its major clades: Proposal for a taxonomic revision of the phylum," *Front. Microbiol.*, 2013; 4: 217.
- [10] A. Takano *et al.*, "Isolation and characterization of a novel *Borrelia* group of tick-borne borreliae from imported reptiles and their associated ticks," *Environ. Microbiol.*, 2010; 12(1): 134-146.
- [11] S. J. Cutler, M. Vayssier-Taussat, A. Estrada-Peña, A. Potkonjak, A. D. Mihalca, and H. Zeller, "A new borrelia on the block: *Borrelia miyamotoi* - A human health risk?," *Eurosurveillance*, 2019; 24(18): 1800170.
- [12] A. G. Barbour, "Phylogeny of a relapsing fever *Borrelia* species transmitted by the hard tick *Ixodes scapularis*," *Infect. Genet. Evol.*, 2014; 27: 551-558.
- [13] P. Volf and P. Horák, "Paraziti a jejich biologie," *Triton*, 2007.
- [14] F. Dantas-Torres, "Rocky Mountain spotted fever," *Lancet Infectious Diseases*, 2007; 7(11): 724-732.
- [15] Y. Yang, Z. Yang, P. Kelly, J. Li, Y. Ren, and C. Wang, "*Borrelia miyamotoi* sensu lato in père David deer and *Haemaphysalis longicornis* ticks," *Emerging Infectious Diseases*, 2018; 24(5): 928-931.
- [16] H. Sprong *et al.*, "Detection of pathogens in *Dermacentor reticulatus* in northwestern Europe: evaluation of a high-throughput array," *Heliyon*, 2019; 5(2): e01270.
- [17] S. Han, C. Lubelczyk, G. J. Hickling, A. A. Belperron, L. K. Bockenstedt, and J. I. Tsao, "Vertical transmission rates of *Borrelia miyamotoi* in *Ixodes scapularis* collected from white-tailed deer," *Ticks Tick. Borne. Dis.*, 2019; 10(3): 682-689.
- [18] B. Wodecka, A. Rymaszewska, and B. Skotarczak, "Host and pathogen DNA identification in blood meals of nymphal *Ixodes ricinus* ticks from forest parks and rural forests of Poland," *Exp. Appl. Acarol.*, 2014; 62(4): 543-555.
- [19] S. Han, G. J. Hickling, and J. I. Tsao, "High prevalence of *Borrelia miyamotoi* among adult blacklegged ticks from white-tailed deer," *Emerg. Infect. Dis.*, 2016; 22(2): 316-318.
- [20] A. Wagemakers, P. J. Staarink, H. Sprong, and J. W. R. Hovius, "*Borrelia miyamotoi*: A widespread tick-borne relapsing fever spirochete," *Trends in Parasitology*, 2015; 31(6): 260-269.
- [21] A. E. Platonov *et al.*, "Humans infected with relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi*, Russia," *Emerg. Infect. Dis.*, 2011; 17(10): 1816-1823.
- [22] K. Blazejak, M. K. Raulf, E. Janecek, D. Jordan, V. Fingerle, and C. Strube, "Shifts in *Borrelia burgdorferi* (s.l.) geno-species infections in *Ixodes ricinus* over a 10-year surveillance period in the city of Hanover (Germany) and *Borrelia miyamotoi*-specific Reverse Line Blot detection," *Parasites and Vectors*, 2018; 11(1): 304.
- [23] J. Geller, L. Nazarova, O. Katargina, L. Järvekülg, N. Fomenko, and I. Golovljova, "Detection and Genetic Characterization of Relapsing Fever Spirochete *Borrelia miyamotoi* in Estonian Ticks," *PLoS One*, 2012; 7(12): e51914.
- [24] D. Hulínská, J. Votýpka, B. Kříž, N. Holínková, J. Nováková, and V. Hulínský, "Phenotypic and genotypic analysis of *Borrelia* spp. isolated from *Ixodes ricinus* ticks by using electrophoretic chips and real-time polymerase chain reaction," *Folia Microbiol. (Praha)*, 2007; 52(4): 315-324.
- [25] D. Richter, A. Debski, Z. Hubalek, and F. R. Matuschka, "Absence of Lyme disease spirochetes in larval *Ixodes ricinus* ticks," *Vector-Borne Zoonotic Dis.*, 2012; 12(1): 21-27.
- [26] S. R. Telford *et al.*, "*Borrelia miyamotoi* Disease: Neither Lyme Disease Nor Relapsing Fever," *Clinics in Laboratory Medicine*, 2015; 35(4): 867-882.
- [27] P. J. Molloy *et al.*, "*Borrelia miyamotoi* disease in the northeastern United States a case series," *Ann. Intern. Med.*, 2015; 163(2): 91-98.
- [28] K. Sato *et al.*, "Human infections with *Borrelia miyamotoi*, Japan," *Emerg. Infect. Dis.*, 2014; 20(8): 1391-1393.
- [29] J. W. R. Hovius *et al.*, "A case of meningoencephalitis by the relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi* in Europe," *Lancet*, 2013; 382(9892): 658.
- [30] J. L. Gugliotta, H. K. Goethert, V. P. Berardi, and S. R. Telford, "Meningoencephalitis from *Borrelia miyamotoi* in an Immunocompromised Patient," *N. Engl. J. Med.*, 2013; 368(3): 240-245.
- [31] N. E. Breuner *et al.*, "Transmission of *Borrelia miyamotoi* sensu lato relapsing fever group spirochetes in relation to duration of attachment by *Ixodes scapularis* nymphs," *Ticks Tick. Borne. Dis.*, 2017; 8(5): 677-681.
- [32] D. S. Sarkisyan, A. E. Platonov, L. S. Karan, G. A. Shipulin, H. Sprong, and J. W. R. Hovius, "Probability of spirochete *Borrelia miyamotoi* transmission from ticks to humans," *Emerging Infectious Diseases*, 2015; 21(12): 2273-2274.
- [33] R. Venczel *et al.*, "A novel duplex real-time PCR permits simultaneous detection and differentiation of *Borrelia miyamotoi* and *Borrelia burgdorferi* sensu lato," *Infection*, 2016; 44(1): 47-55.
- [34] L. Karan, M. Makenov, N. Kolyasnikova, O. Stukolova, M. Toporkova, and O. Olenkova, "Dynamics of spirochetemia and early PCR detection of *Borrelia miyamotoi*," *Emerg. Infect. Dis.*, 2011; 24(5): 860-867.
- [35] T. G. Schwan, M. E. Schrupf, B. J. Hinnebusch, D. E. Anderson, and M. E. Konkel, "GlpQ: An antigen for serological discrimination between relapsing fever and Lyme borreliosis," *J. Clin. Microbiol.*, 1996; 34(10): 2483-2492.
- [36] P. J. Krause, D. Fish, S. Narasimhan, and A. G. Barbour, "*Borrelia miyamotoi* infection in nature and in humans," *Clinical Microbiology and Infection*, 2015; 21(7): 631-639.
- [37] A. Wagemakers *et al.*, "Variable Major Proteins as Targets for Specific Antibodies against *Borrelia miyamotoi*," *J. Immunol.*, 2016; 196(10): 4185-4195.
- [38] J. Koetsveld *et al.*, "Serodiagnosis of *Borrelia miyamotoi* disease by measuring antibodies against GlpQ and variable major proteins," *Clin. Microbiol. Infect.*, 2018; 24(12): 1338.e1-1338.e7.
- [39] J. Koetsveld *et al.*, "In vitro susceptibility of the relapsing-fever spirochete *Borrelia miyamotoi* to antimicrobial agents," *Antimicrob. Agents Chemother.*, 2017; 61(9): e00535-17.
- [40] K. Yamano *et al.*, "Case report: Clinical features of a case of suspected *Borrelia miyamotoi* disease in Hokkaido, Japan," *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2017; 97(1): 84-87.
- [41] R. Tatum, A. L. Pearson-Shaver. "Borrelia Burgdorferi." In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532894/figure/article-18460.image.f1/?report=objectonly>

Jiří Navrátil, Kateřina Kybicová,
NRL pro lymeskou borreliózu CEM SZÚ

Zhodnocení chřipkové sezony 2020–2021

Assessment of the 2020–2021 influenza season

Jan Kynčl, Helena Jirincová

Aktivita chřipky zůstává od začátku sezony až do současnosti na základní, zcela neepidemické úrovni. V Evropském regionu v období od 40. týdne 2020 do 8. týdne 2021 byl, ve srovnání s průměrem předchozích šesti sezon, zaznamenán pokles sentinelových detekcí viru chřipky o 99,8 %. Tento trend pokračoval i v dalších týdnech. Až do 14. týdne 2021 bylo v celém regionu zachyceno pouze 37 pozitivních vzorků na chřipku v rámci sentinelového systému (sítí spolupracujících praktických lékařů) a 779 pozitivních vzorků na chřipku v rámci nesentinelového systému (nemocnice a ostatní ambulantní lékaři). Byly zachyceny oba subtypy virů chřipky typu A a obě linie virů chřipky typu B.

V České republice v rámci sítě laboratoří spolupracujících s NRL pro chřipku a nechřipkové respirační viry nebyl v sezoně 2020–2021 zaznamenán jediný pozitivní záchyt viru chřipky. Kromě velmi častých záchytů viru SARS-CoV-2 byly ve vyšetřovaných vzorcích v ČR relativně často zachyceny lidské rhinoviry. Mezi ojediněle detekovanými viry byly RSV, enteroviry, adenoviry, a s nástupem jara i běžné koronaviry.

Pandemie covid-19 ovlivnila chování při vyhledávání zdravotní péče, poskytování zdravotní péče, stejně tak i testovací postupy a kapacity v Evropském regionu, což mělo nepříznivý dopad na sběr epidemiologických a virologických chřipkových dat již od března 2020. Systém surveillance se však v průběhu sezóny 2020–2021 zlepšil a ve srovnání s předchozími sezonami došlo celkově jen ke zhruba dvacetiprocennímu poklesu v počtu testovaných vzorků.

Provádění přísných protiepidemických opatření během pandemie covid-19 (například práce z domova, uzavření škol, omezování shromažďování, zvýšená hygienická opatření, nošení roušek/respirátorů atd.) s cílem snížit přenos viru SARS-CoV-2 rovněž snížilo cirkulaci jiných respiračních virů. Velmi nízká aktivita chřipky v aktuální sezoně je

tak podobná spíše cirkulaci virů chřipky v mimosezonním období. Podobně tomu tak bylo i na jižní polokouli v roce 2020, kde během jejich zimní sezony byla zaznamenána také nízká chřipková aktivita.

Za předpokladu, že nedojde k nečekanému vývoji situace, vzhledem k pomalu se zvyšující proočkovanosti proti nemoci covid-19 lze očekávat postupnou normalizaci života společnosti na celém světě. To ve svém důsledku ovšem znamená i normalizaci výskytu chřipkových onemocnění, k nimž by v následující sezoně 2021–22 mělo již docházet tak jako v běžné sezoně. Nadále nelze vyloučit možnou vysoce rizikovou kombinaci výskytu onemocnění covid-19 a chřipky. Naštěstí obě nemoci jsou nyní již preventabilní vakcínami. Vzhledem k tomu, že v aktuální sezoně byly v Evropském regionu zachyceny oba subtypy virů chřipky typu A a obě linie virů chřipky typu B, je vysoce žádoucí i před další sezonou realizovat očkování proti chřipce. Toto očkování slouží jako prevence chřipky u dospělých, dětí ve věku od 6 měsíců a mladistvých. Vakcinace proti chřipce se zvláště doporučuje osobám s chronickým onemocněním, u nichž onemocnění chřipkou obvykle vede ke zhoršení jejich základního onemocnění, a osobám, u nichž existuje vysoké riziko výskytu komplikací po onemocnění chřipkou.

*MUDr. Jan Kynčl, Ph.D.
Odd. epidemiologie infekčních nemocí
CEM – SZÚ*

*RNDr. Helena Jirincová
NRL pro chřipku a nechřipkové
respirační virová onemocnění
CEM – SZÚ*

OZNÁMENÍ NOTIFICATIONS

Vzhledem k preventivním opatřením vyhlášeným ministerstvem zdravotnictví ČR v souvislosti s epidemickou situací byla většina odborných akcí (semináře, konzultační dny ad.) zrušena nebo odložena. O náhradních termínech budeme informovat.

Redakční rada Zpráv CEM