proLékaře.cz | 28.11.2026

Epidemiologie a rizikové faktory u legionelózy

Povová J.[1], Zlámalová R.[1], Hozák A.[1], Martínková I.[2], Matějková M.[1], Janout V.[1]

[1]Ústav epidemiologie a ochrany veřejného zdraví, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita
[2]Krajská hygienická stanice Moravskoslezského kraje, Ostrava

SOUHRN

Legionely byly objeveny ve 2. polovině 20. století. Hlavním představitelem je bakterie *Legionella pneumophila*. Legionely mohou způsobit mírnou formu horečnatého onemocnění, ale také závažný až smrtelný zápal plic. V riziku jsou zvláště osoby oslabené jinou nemocí, osoby imunosuprimované nebo pod vlivem dalších rizikových faktorů (např. užívání návykových látek). V práci jsou uvedeny informace o etiologii a epidemiologii legionelózy. Jsou popsány vybrané rizikové faktory v souvislosti s opatřeními ve vodovodních a chladicích systémech. Závěr práce je zaměřen na možnou prevenci.

KLÍČOVÁ SLOVA

legionelóza – epidemiologie – ekologie – prevence – rizikové systémy

ABSTRACT

Povová J., Zlámalová R., Hozák A., Martínková I., Matějková M., Janout V.: Epidemiology and risk factors in legionellosis

Legionella was discovered in the first half of the 20th century. The main representative of the genus is the bacterial species *Legionella pneumophila*. *Legionella* can cause a mild disease with fever but also severe to fatal pneumonia. At highest risk are individuals with an underlying disease, immunosuppressed patients or individuals exposed to other risk factors (e.g. users of addictive substances). Information on the etiology and epidemiology of legionellosis is presented. Selected risk factors are described as well as preventive measures to be taken in water supply and cooling systems. In conclusion, emphasis is placed on the prevention.

KEYWORDS

legionellosis – epidemiology – ecology – prevention – high-risk systems

Epidemiol. Mikrobiol. Imunol., 63, 2014, č. 4, s.285–288

HISTORIE

Historie onemocnění způsobeného bakteriemi rodu *Legionella* sahá do doby poměrně nedávné. Patogen byl objeven v roce 1976. V jednom hotelu v pensylvánské Philadelphii probíhalo shromáždění amerických válečných veteránů. Vypukla zde epidemie těžkých pneumonií, která postihla 182 osob, z nichž 34 zemřelo. Půl roku poté odhalili původce onemocnění McDade a Shepard. Onemocnění bylo nazváno „legionářská nemoc" a jeho původce *Legionella pneumophila*. Později bylo zjištěno, že tento mikrob je zodpovědný za řadu již dříve proběhlých obdobných výskytů nebo nozokomiálních nákaz, u nichž nebylo etiologické agens prokázáno. V následujícím období byly izolovány další druhy legionel [3, 4].

ETIOLOGIE

Legionely jsou malé a pohyblivé gramnegativní tyčinky, fakultativně i intracelulární paraziti [20]. Jsou přirozenou součástí vodních ekosystémů [8, 13]. V malém množství je můžeme najít v řekách, jezerech či nádržích [18]. Daří se jim především v teplých vodách. Živí se paraziticky na volně žijících amébách. Růstově jsou velmi náročné, vyžadují přítomnost cysteinu a dalších aminokyselin, železa. K rozmnožení dochází pouze v úzkém teplotním pásmu v rozmezí 25–43 °C, snesou však i velké teplotní výkyvy. Nevadí jim ani změny pH a vydrží i v chlorované vodě. Jejich odolnost je ovlivněna schopností tvořit biofilm a schopností přečkat nepříznivé období v cystách améb, kde vydrží řadu měsíců plně životaschopné. Nejméne 20 z přibližně 50 druhů legionel může způsobit onemocnění člověka. Kromě již zmíněného druhu *L. pneumophila* je třeba jmenovat alespoň druhy *L. bozemanii* a *L. micdadei* [4]. Nejvýznamnějším patogenem je *L. pneumophila*, u kterého se rozeznává víc než 30 sérovarů. Nejčastějším původcem lidských onemocnění je sérovar 1 [4]. Zde je nutno také připomenout vyškovského mikrobiologa RNDr. Vladimíra Drašara, který izoloval dva nové druhy legionel – *L. moravica* a *L. brunensis* [20].

EPIDEMIOLOGIE

Legionely se přenáší především inhalací aerosolu teplé vody, ve které je bakterie pomnožena. Vhodným prostředím pro výskyt legionel bývá okolí vířivek a vodotrysků, sprchy a místnosti vybavené klimatizací a zvlhčovači vzduchu. K profesionální expozici může dojít při opravách teplovodního potrubí, ale i při broušení skla a jiných materiálů. Vysoká koncentrace legionel bývá ve slepých kovových trubkách nebo v nepříliš často používaných konečných výpustích [4]. V komunálním prostředí je vysoký výskyt spojem s chladicími věžemi, používanými elektrárnami nebo průmyslovými provozovnami. Proces chlazení vyžaduje rozsáhlý kontakt mezi vodou a vzduchem, čímž se vytvářejí aerosoly. Suché

proLékaře.cz | 28.11.2026

klimatizační systémy nepředstavují pro přenos legionel žádné riziko. Proto ani u domácích klimatizačních jednotek toto riziko nehrozí. Stejně tak není třeba dezinfikovat vodovodní baterie v domácnostech, protože *Legionella* tvoří zpravidla biofilm v potrubí, tedy vzdáleně před samotnou sprchou. Výjimečně byly legionely zjištěny v klimatizaci automobilů, ale ty by se i z důvodu potenciálního zápachu měly občas dezinfikovat. Popsána byla i legionelóza vyniklá v souvislosti s instalací myčky automobilů [10]. Pro rozvoj onemocnění je důležitý průnik bakterie do plic [18]. Interhumánní přenos je nepravděpodobný. Vnímavějšími k rozvoji nemoci jsou jedinci s poruchami imunity, senioři a osoby trpící chronickou plicní chorobou. Legionářská nemoc i ostatní legionelózy se vyskytují sporadicky i v epidemiích. Řada případů však zůstává neobjasněna. Odhaduje se, že legionely působí 2 až 5 % pneumonií komunitních a až 30 % nozokomiálních [8].
Celosvětově legionelóza nepředstavuje aktuální hrozbu, avšak ojediněle dochází k nadprůměrnému výskytu tohoto onemocnění. Světová zdravotnická organizace (WHO) se podílí na surveillance legionelóz. Na svých stránkách zveřejňuje zprávy o aktuálním výskytu [11]. V roce 1986 byla založena Evropská pracovní skupina pro legionelové infekce (EWGLI), která provádí surveillance ve všech členských státech Evropské unie, na Islandu a v Norsku a zabývá se vývojem nových diagnostických a léčebných metod. Program pro surveillance EWGLINET byl přejmenován na ELDSNet, který řídí a koordinuje European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). ELDSNet také přináší aktuální zprávy o cestovatelských legionelózách [9].
Legionelózy v České republice jsou hlášeny do programu EPIDAT. V období let 2004–2013 vykazuje počet hlášených legionelóz vzrůstající trend: z 9 případů v roce 2004 na 67 případů v roce 2013 [19].

PATOGENEZE

Legionely jsou v plicích fagocytovány plicními makrofágy, ve kterých se množí. Dokáží zabránit fúzi fagosomu s lysosomem a množí se uvnitř fagosomu. Takto pomnožené bakterie usmrtí infikovaný makrofág a samy se uvolní do okolí, kde jsou znovu fagocytovány. Celý proces je provázen místní zánětlivou reakcí, která poškozuje plicní parenchym. Onemocnění je ukončeno po aktivaci buněčné imunity prostřednictvím interferonu gama. Od 2.–3. týdne, se tvoří protilátky, které však nemohou průběh infekce významně ovlivnit [4].

KLINICKÝ OBRAZ

Klinicky může onemocnění proběhnout ve dvou formách. První forma, označována jako legionářská nemoc nebo legionelová pneumonie, je závažnější, má delší inkubační dobu a probíhá pod obrazem těžké pneumonie, častěji v epidemiích [8]. Inkubační doba této závažnější formy nemoci je obvykle 2–10 dní, někdy až 28 dní. Počátečními projevy jsou obvykle horečka a průjem. Poté se rozvíjí myalgie, slabost, bolesti na hrudi, cefalea a neproduktivní kašel. Během 1 až 2 dnů se rozvine pneumonie, která je těžko odlišitelná od pneumonií jiného původu. Gastrointestinální příznaky v počáteční fázi převládají nad respiračními, a proto bývá masivní rentgenový nález překvapením. Výsledky biochemického vyšetření ukazují zvýšení hladin aminotransferáz a laktátdehydrogenázy (více než 700 jednotek/ml), často hyponatrémii (sodík v séru pod 131 mmol/litr) a hypofosfatémii. Může se objevit také subikterus, syndrom dechové tísně dospělých (ARDS), hypoxie a nefropatie. Dále se může rozvinout encefalopatie, která může připomínat abstinenční syndrom, nebo i těžší porucha, infekce s rozvojem abscesů v mozku, ledvinách, svalech, kůži a jiných orgánech [4, 9]. Onemocnění obvykle trvá týdny. Smrtnost u dosud zdravých osob činí asi 10 %, u imunokompromitovaných nebo pozdě léčených jedinců může dosahovat 30–50 %. Příčinou smrti může být respirační selhání při ARDS, multiorgánové selhání nebo diseminace infekce s rozvojem abscesů v mozku, ledvinách, svalech, játrech, kůži i jinde [4].
Druhou formou je pontiacká horečka, má mírnější průběh, kratší inkubační dobu a probíhá bez pneumonie. Pontiacká horečka je benigní, trvá zhruba 2–5 dní. Inkubační doba je 1 až 2 dny. U tohoto typu nemoci dochází obvykle ke spontánnímu vyléčení do týdne od prvních příznaků. Nemoc se obvykle projevuje chřipkovými příznaky s horečkou, bolestmi hlavy, kašlem, popř. mírnou zchváceností. Závažnější orgánové poruchy ani pneumonie nebývají přítomny. Předpokládá se, že pontická horečka je toxickou a alergickou reakcí jednak na inhalaci mrtvých i živých bakterií rodu *Legionella* a jejich endotoxinu, jednak na inhalaci toxického mixu bakterií rodu *Legionella* a jiných bakterií a jejich toxinů.
Většina infekcí probíhá zřejmě asymptomaticky, protilátky má až 25–40 % zdravých lidí [12, 15].

DIAGNOSTIKA

Ideální materiál pro vyšetření poskytuje bronchoalveolární laváž nebo tracheální aspirát (u ventilovaných pacientů). Získaný materiál je možné kultivovat na speciálním médiu (BCYE agar) nebo vyšetřit pomocí polymerázové řetězové reakce [14]. Imunofluorescenční mikroskopie má poměrně nízkou senzitivitu (50%). Citlivou a zároveň neinvazivní metodou je průkaz antigenu *L. pneumophila* sérotypu 1 v moči nemocných [7]. Ke stanovení může dojít poměrně brzy po onemocnění, neboť pacienti vylučují antigeny již 3. den po onemocnění a tyto antigeny perzistují v těle až jeden rok po nákaze. Je možné provádět i nepřímou diagnostiku, založenou na opakovaném vyšetření specifických protilátek pomocí reakce ELISA. Nevýhodou je pozdní nástup tvorby protilátek ve 3.–4. týdnu nemoci [4]. V poslední době byl ověřován „lateral flow test" jako součást sérologického vyšetření pro rychlou sérologickou diagnostiku a měl dobré výsledky [16].

RIZIKOVÉ FAKTORY

K předcházení onemocnění napomáhá dobrá znalost rizikových faktorů. Ve zvýšeném riziku jsou osoby, které se pohybují v místnostech, kde je klimatizace se zvlhčovači vzduchu, koupou se v bazénech, termálních pramenech či vířivých vanách. Vnímavější k infekci jsou především diabetici, osoby trpící maligním onemocněním, chronickým onemocněním srdce, chronickou obstrukční pulmonální nemocí nebo jiným onemocněním imunitního systému. Dalšími rizikovými faktory jsou mužské pohlaví, věk nad 65 let a kuřáctví [17].

EKOLOGIE LEGIONEL

Znalost ekologie legionel je důležitá k pochopení faktorů, které ovlivňují růst a přežití bakterií v umělých vodovodních systémech.
Legionely jsou přítomné ve vodních systémech po celém světě. Byly izolovány ze zdrojů vody s pH od 2,7 do 8,3. Vyskytly se v různých vodách na rozmanitých místech (např. voda z deštných pralesů, voda ze zamrzlých řek, voda v mořích, voda z okolí sopečných kráterů nebo voda podzemní, ale i v umělých zdrojích slané vody). Vliv na růst bakterií má především teplota a ostatní mikroorganismy [3].

proLékaře.cz | 28.11.2026

Optimální teplota pro přežívání a množení legionel je v rozmezí 25–43 °C [4], nejčastěji byly bakterie izolovány při 37 až 42 °C. Objevily se i v teplovodních systémech s vodou o teplotě 66 °C, přestože při teplotách nad 70 °C se předpokládá, že dochází k ukončení růstu kolonií legionel. Tato teorie byla však v nedávných studiích vyvrácena. Byl prokázán růst bakterií i při nižších teplotách než 20 °C, kdy bakterie přežijí období nízkých teplot, a teprve při vzestupu teploty vody zahájí růst. Pro prevenci vzniku legionelových infekcí je doporučeno uchovávat vodu v rozvodech studené vody pod 25 °C, ideálně pod 20 °C. Ve vodních systémech jako jsou klimatizace, rozvody vody, vířivky a bazény se používá voda s teplotou, která je pro růst legionel příznivá. Navíc mohou tyto systémy produkovat aerosol, který usnadňuje šíření bakterií [2].

Voda sama o sobě však není pro růst kolonií legionel dostačující. Při studiích, kdy byla jako rezervoár pro legionelu využita destilovaná voda a sterilní voda z kohoutku, bakterie sice přežívaly po dlouhá období, nedocházelo však k jejich růstu. Bakterie potřebuje ke svému životu a růstu další mikroorganismy, které vytvářejí vhodné živiny. Z hlediska růstu jsou pro legionely podstatné především aminokyseliny. Ty jim zajišťují někteří prvoci, bakterie rodu *Fischerella* a jiné [3]. V roce 1980 Rowbotham potvrdil, že legionely jsou fakultativně intracelulární parazité a mohou se množit ve 14 druzích protozoí, včetně améb rodů *Acanthamoeba, Naegleria* a *Hartmanella,* v nálevnících druhu *Tetrahymena pyriformis, Tetrahymena vorax,* nebo v hlenkách. Do améb pronikají lépe legionely s bičíkem. I zde je ovšem pro přežití legionel podstatná teplota vody, ve které se améby vyskytují. Při teplotě vody 22 °C jsou bakterie stráveny amébou, zatímco při 35 °C se legionela může pohodlně množit. Díky amébě legionely získávají lepší ochranu před biocidy a také před tepelnou dezinfekcí vody.

V roce 1901 bylo zjištěno, že ulpívání na površích zvyšuje bakteriální aktivitu vodních mikroorganismů. Od té doby bylo v mnoha studiích potvrzeno, že k mikrobiální aktivitě jsou právě povrchy velmi důležité. Tento jev je označován jako tvorba biofilmu. Mikroorganismy včetně legionel využívají tvorby biofilmu k ochraně před nepříznivými vlivy, jako je změna teploty nebo omezení přísunu živin. Biofilm je vytvářen pomocí polysacharidů, které jsou vylučovány buňkami. Biofilmy jsou složité heterogenní ekosystémy, které se mohou skládat z bakterií, řas nebo protozoí. Tvoří se především ve vodních zdrojích s malým průtokem vody a tam, kde má voda tendenci stagnovat, také na površích špatně konstrukčně navržených chladicích věží a budov [5]. Legionely odolávají pokusům o fyzické odstranění především na korodujících materiálech. To je umožněno tím, že mikroorganismy jsou vloženy do extracelulární matrix, která jim poskytuje strukturu, stabilitu, živiny a ochranu před případnými toxickými účinky podkladu, na kterém biofilm roste. Tyto legionely jsou mnohem více odolné vůči vnějším vlivům, než ty, které žijí v tekuté fázi vodního zdroje [1]. Zároveň jsou více tolerantní k chloru a dalším antimikrobiálním látkám v dávkách vyšších, než je obvyklé při dezinfekci vody, a v dávkách, které jsou v laboratorních podmínkách obvykle smrtelné. Vzhledem k tomu, že odstranění biofilmu z potrubních systémů je obtížné, je potřeba preventivními opatřeními zabránit jejich vzniku [3].

PREVENCE

Primární prevence legionelóz je zaměřena především na technické úpravy, čištění zařízení, která produkují aerosol, a také na dezinfekci v nich cirkulující vody. Jako nejúčinnější metoda se k likvidaci zamoření vodovodních řádů zatím jeví krátkodobé zahřátí na 80 °C. Chlorování vody je málo účinné. Při provozu vodovodních systému, by se měli majitelé vyhnout teplotám vody mezi 20–50 °C, neboť právě teplota vody je mimořádně důležitým faktorem při kontrole rizika. Voda v systému by neměla stagnovat, protože stagnace podporuje růst biofilmu, který může hostit bakterie (včetně legionel) a vytvářet ideální podmínky k jejich růstu. Důležité je vyvarovat se použití materiálů, které mohou poskytovat živiny bakteriím, jako jsou např. podložky nebo těsnění z přírodní gumy. V neposlední řadě by se měl systém udržovat čistý, bez sedimentů, které poskytují zdroje živin pro bakterie. Důležitý je dobře fungující systém kontroly údržby vodovodního systému [6].

Na riziko výskytu legionel by se mělo myslet již při plánování konstrukce vodovodních systémů pro horkou a studenou vodu. Jedině tak je možné dosáhnout konstrukčního řešení, které bude napomáhat snadnému čištění a dezinfekci. Některé materiály, např. přírodní kaučuk, konopí a spojovací členy s přítomností lněného oleje nebo vláken, by se neměly v domácích vodovodních systémech vůbec používat. Dále je vhodné vybavit kryty a sítěmi proti hmyzu všechny nádrže pro skladování vody. Akumulační nádrže by měly být vybaveny dobře čistitelnými přepážkami. U málo používaných vodovodních kohoutků by měly být instalovány ohřívače vody dodávající vodu o teplotě minimálně 60 °C s malým nebo žádným úložným objemem. Teplovodní potrubí by mělo být dostatečně izolováno od potrubí přivádějícího studenou vodu. Objem skladované studené vody by neměl být větší než běžná jednodenní spotřeba vody. V oblastech s tvrdou vodou je vhodné kontrolovat přítomnost vodního kamene. Málo používané sprchy a kohoutky je potřeba alespoň jednou týdně propláchnout. V případě používání biocidů (např. chloru, dioxidu chloru nebo bromu) je nezbytné kontrolovat 1krát týdně funkčnost systému a vést pravidelné záznamy o činnosti.

Důležitou součástí prevence je monitorování vodovodních systémů za provozu, odběr vzorků vody, čištění a dezinfekce systémů [6].

Velmi rizikové jsou chladicí věže. Nebezpečné jsou i odpařovací kondenzátory nebo klimatizační systémy, protože voda v těchto systémech má kolem 30 °C, má tendenci k usazování a k tvorbě vodního kamene. Na tento fakt je potřeba myslet již při konstrukci těchto systému. Pokud už je systém v činnosti, měl by být zajištěn především jeho pravidelný chod. Při odstavení na více než jeden týden by mělo před opětovným spuštěním proběhnout ošetření biocidy. Jsou doporučovány pravidelné prohlídky, čištění a udržování odvětrávacích otvorů v těchto zařízeních. Součástí prevence v chladicích systémech je monitorování složení a úprav chladicí vody. Zároveň je doporučován minimálně jednou za čtvrtletí odběr vzorků vody k zjištění přítomnosti legionel. Neméně důležitá je dezinfekce, čištění a ruční odstraňování kalů z chladicích věží, které by mělo být prováděno nejméně dvakrát týdně [6].

V současné době jsou velmi populární pobyty v lázeňských bazénech a vířivých koupelích, které mohou být potenciálním rizikem legionelózy vzhledem k tvorbě aerosolu. Je doporučována každodenní výměna minimálně poloviny vody v těchto zařízeních. Další doporučení pro provozovatele těchto zařízení jsou používání pískového filtru, doba obratu vody v bazénu 6 minut, dezinfekce a pravidelný mikrobiologický rozbor vody v měsíčních intervalech. Tato doporučená pravidla platí i pro vířivky vystavené v obchodech. Další potenciální riziko mohou představovat zvlhčovače a pračky vzduchu. Tyto systémy by se měly udržovat v čistotě, měly by být často dezinfikovány a také pravidelně monitorovány [6].

proLékaře.cz | 28.11.2026

ZÁVĚR

Jako legionelózy jsou označována infekční onemocnění způsobená bakteriemi z rodu *Legionella*. Průběh onemocnění probíhá buď formou mírného horečnatého onemocnění – pontiacká horečka nebo pod obrazem závažného až smrtelného zápalu plic – legionářská nemoc. Celosvětově legionelóza nepředstavuje aktuální hrozbu, ale onemocnění působená touto bakterií mohou být velmi závažná, riziko úmrtí u legionářské nemoci je u dosud zdravých osob 10%, u imunokompromitovaných nebo pozdě léčených jedinců 30–50%.
Proto je třeba legionelózám věnovat zvýšenou pozornost. Výskyt onemocnění v ČR je pravděpodobně podhodnocen. V posledních letech má ale počet hlášených nemocí vzrůstající tendenci, z 9 případů v roce 2004 na 67 případů v roce 2013. K nárůstu počtu hlášených případů vede jistě i zlepšená informovanost lékařů a zlepšená diagnostika.
Dobrá znalost výskytu a přenosu legionel a s tím spojená preventivní opatření by mohla vést k omezení počtu nových případů legionelózy v budoucnu.

Literatura

1. Abdel-Nour M, Duncan C, Low DE, et al. Biofilms: the stronghold of Legionella pneumophila. *International Journal of Molecular Science,* 2013;14(11):21660–75.
2. Asghari FB, Nikaeen M, Hatamzadeh M, et al. Surveillance of Legionella species in hospital water systems: the significance of detection method for environmental surveillance data. *Journal of Water & Health,* 2013;11(4):713.
3. Bartram J. Legionella and the prevention of legionellosis [online]. 1. vyd. Switzerland: World Health Organization, 2007 [cit. 2014-03-20]. ISBN 92 4 156297 8. Dostupné z: http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/legionella.pdf.
4. Beneš J, et al. *Infekční lékařství.* 1. vyd. Praha: Galén, 2009, s. 651. ISBN 978-80-7262-644-1.
5. Carratalà J, Garcia-Vidal C. An update on Legionella. *Current Opinion in Infectious Diseases,* 2010;23(2):152–157.
6. Česká republika. Evropské směrnice pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci. In: 2006. Dostupné z: http://www.unichem.cz/download/EU_Smernice_070123.pdf.
7. Donohue MJ, O'Connell K, Vesper SJ, et al. Widespread molecular detection of Legionella pneumophila Serogroup 1 in cold water taps across the United States. *Environmental Science & Technology,* 2014;48(6):3145–52.
8. Dostál V, et al. *Infektologie.* 1. vydání Praha: Karolinum, 2004, s. 338. ISBN 80-246-0749-2.
9. European Working Groupe for Legionella Infection (EWGLI) [online]. dostupné z www: http://www.ewgli.org/+http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ELDSNet/Pages/Description_of_the_network.aspx.
10. Euser SM, de Jong S, Bruin JP et al. Legionnaires' disease associated with a car wash installation. *The Lancet,* 2013;382(9910):2114.
11. Global Alert and Response (GAR): Real time alert. World Health Organization [online]. 2012 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://www.who.int/csr/don/archive/disease/legionellosis/en/.
12. Göpfertová D, Pazdiora P, Dáňová J. *Epidemiologie (obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí).* 1. vydání Praha: Karolinum, 2006, s. 300, ISBN 80-246-1232-1.
13. Greenwood D. *Lékařská mikrobiologie: Přehled infekčních onemocnění: patogenita, imunita, laboratorní diagnostika a epidemiologie.* Praha: Grada Publishing s r. o., 1999, s. 690. ISBN 80-7169-365-0.
14. Grúas C, Llambi S, Arruga MV. Detection of Legionella spp. and Legionella pneumophila in water samples of Spain by specific real-time PCR. *Archives of Microbiology,* 2014;196(1):63–71.
15. Heuner K, Swanson M. Legionella Molecular Microbiology. Norfolk, UK: Caister Academic Press, 2008, s. 250. ISBN 978-1-904455-26-1.
16. Jørgensen CS, Uldum SA, Elverdal PL. Application of a lateral flow test as an additional serological tool for diagnosis of Legionella infections. *Journal of Microbiological Methods,* 2014;96:12–15.
17. Position Statement. Centers for Disease Control and Prevention [online]. Atlanta, 2006 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://www.cdc.gov/legionella/legionella_CSTE_statement.htm.
18. Q&A. European Center for Disease Prevention and Control [online]. 2005 [cit. 2014- 03-20]. Dostupné z: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/legionnaires_disease/basic_facts/Pages/QA.aspx
19. Státní zdravotní ústav: EPIDAT [on line]. Dostupné z www: http://www.szu.cz/publikace/data/vybrane-infekcni-nemoci-v-cr-v-letech-2003-2012-absolutne.
20. Votava M., et al. *Lékařská mikrobiologie speciální.* Dotisk. Brno: Neptun 2006, s. 495. ISBN 80-902896-6-5.

Do redakce došlo dne 7. 4. 2014.

Adresa pro korespondenci:
MUDr. Jana Povová
Ústav epidemiologie a ochrany veřejného zdraví LF OU
Syllabova 19
703 00 Ostrava-Zábřeh