

LEGIONELA ANEB ČERT NIKDY NESPÍ

LEGIONELLA – THE DEVIL NEVER SLEEPS

RADIM MUDRA, IRENA MARTINKOVÁ, MARIE FIEDOROVÁ, DANUŠE HANSLÍKOVÁ

Krajská hygienická stanice Moravskoslezského kraje se sídlem v Ostravě, Ostrava

SOUHRN

Kolektiv autorů se zamýšlí nad významem státního zdravotního dozoru ve zdravotnických zařízeních ve vztahu k přítomnosti legionel v teplovodních systémech. Je popisován systém výkonu státního zdravotního dozoru ve zdravotnických zařízeních v Moravskoslezském kraji včetně odborných závěrů. Na základě zjištěných výsledků lze vyslovit názor, že v průběhu sedmiletého sledování i nadále dochází k překračování limitu pro legionely v teplé vodě. Tam, kde se soustavně realizují opatření k eliminaci legionel, ovšem klesají zjišťované hodnoty z řádů deseti tisíců a tisíců na stovky či desítky kolonie tvořících jednotek (KTJ).

Klíčová slova: legionářská nemoc, voda teplá – kvalita, hygienický dozor

SUMMARY

A team of authors examines the significance of public health surveillance in medical institutions in relation to the presence of Legionella in hot water systems. The system of public health surveillance in health facilities of the Moravian-Silesian region is described, including a professional conclusion. In the opinion of the authors, based on observation the legionella limits in hot water are still exceeded over a seven year monitoring period. Nonetheless, the surveyed values have declined in the order of tens of thousands and thousands to hundreds or tens of CPU where measures to eliminate Legionella are consistently implemented.

Key words: Legionnaires' disease, warm water – quality, public health surveillance

Úvod

Rizika spojená s mikroorganismem rodu Legionella jsou nejčastěji spojována s tzv. legionářskou nemocí – plicním onemocněním amerických legionářů ubytovaných v roce 1976 v hotelu Bellevue ve Filadelfii. Navzdory intenzivnímu výzkumu tohoto rodu i nadále přetrvávají nejasnosti s jeho biologií i epidemiologií. Legionely jsou typické vodní mikroorganismy, které byly v přírodě prokázány v nejrůznějších typech vod. Velmi významná se jeví jejich přítomnost v rozvodech studené pitné vody, která je následně ohřívána v různých teplovodních systémech. Legionely jsou typické „slizotvorné organismy“, které si samy tvoří biofilm k fixaci na povrch a zejména ochraně před nepříznivými vlivy, včetně dezinfekce. Proto je dezinfekce tolik obtížná – bakterie v biofilmu vykazují až 1000krát vyšší odolnost vůči chloru než bakterie v planktonní fázi. Rozvoj biofilmů na vnitřních stěnách potrubí umožňuje přežívání legionel. Byl překonán názor publikovaný v literatuře, že optimální teplotní rozmezí růstu legionely je mezi 25–43 °C, a že nerostou při teplotě 50 °C a vyšší. Na základě konzultace s Národní referenční laboratorii pro legionely ve Vyškově je potvrzeno, že teplotní optimum je spíše 25–50 °C; legionely nerostou až nad 65 °C. Z tohoto vyplývá dále poznatek, že provozovatelé, kteří provozují teplovodní systémy nedůsledně, např. jen do 60 °C, nebo nemají dobré regulace (s rozdíly na koncovech až 20 °C), vychovávají odolné populace bakterií schopné adaptace i na vysoké teploty.

Co jsou biofilmy?

Biofilmem nazýváme společenstva mikroorganismů, která tvoří povlaky na různých površích. Podmínkou vzniku je přítomnost vody, živin a kyslíku. Uvnitř biofilmu probíhá látková výměna a soutěž o živiny. Typické biofilmy mívají svrchní vrstvu prokysličenou a spodní vrstvu bez kyslíku.

Biofilmy se mohou vyskytovat i v potrubních systémech a zásobnících. Tyto vrstvy jsou pak živnou půdou pro další mikroorganismy, kterým navíc poskytují dokonalou ochranu před účinkem chemikálií. Mikroorganismy vyskytující se v biofilmech jsou proto mimořádně odolné vůči dezinfekčním prostředkům. Negativní vliv biofilmů je spatřován zejména v:

- snížené účinnosti přenosu tepla
- zvýšené rezistenci bakterií před aplikovanými biocidy
- zrychlené korozi
- ucpávání chladicích věží, potrubí a průchodů vody (2).

Tyto negativní vlivy technického charakteru v praxi převažují nad existencí zdravotního rizika v souvislosti s přítomností legionel v biofilmu.

Jaké parametry nastavit pro distribuční systém pitné a teplé vody?

Dle platné legislativy (vyhl. č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění) a metodického doporučení Státního zdravotního ústavu Praha (3) by teplota v rozvodech pitné vody neměla překročit 20 °C, teplota v rozvodech teplé vody by měla být minimálně 50 °C, optimálně 55 °C

na koncovkách, doporučená teplota výstupní vody z ohřevu je 60 °C.

Toto doporučení dnes není koherentní s výše uvedenými poznatky Národní referenční laboratoře ve Vyškově.

Odborná sdělení i praxe rovněž ukazují na důležitost termodynamické regulace teplovodních distribučních systémů (regulace systému v teplotě a průtoku). Teplota cirkulující vratné vody by neměla být nižší o více než 5 °C oproti teplotě na výstupu z ohřevu. Cílem je dosažení vyrovnané teploty a průtoku na jednotlivých stoupačkách.

S tím souvisí význam odpojení slepých ramen a málo využívaných větví potrubí či zásobníků vody a kvalitních izolací potrubí (3).

Jaká opatření činit u již kolonizovaných teplovodních systémů?

Kromě výše uvedených stavebně technických opatření je nutno k eliminaci denzity legionel využít zejména organizačních opatření:

- odkalování systému
- provádění termodezinfekce (periodické zvyšování teploty na minimálně 70 °C)
- provádění chemodezinfekce (kontinuální aplikace účinných biocidů do rozvodů teplé vody).

Provádění termodezinfekce se na první pohled jeví jako jednoduché. V praxi se však ukazuje tento způsob problematický, zejména s ohledem na dostatečnou kapacitu ohřevu teplé vody, materiálovou odolnost teplovodních systémů v případě dosažení požadované teploty 70 °C, organizační náročnost termodezinfekce (nebezpečí opáření uživatelů teplé vody). Diskutována je rovněž účinnost zvýšené teploty vody a jejího penetračního účinku na biofilmy. V odborné literatuře je popisována dezinfekční účinnost do hloubky biofilmu, nikoliv jeho odstraňování (4).

Provádění chemodezinfekce je v praxi realizováno zpravidla buď s nízkými finančními náklady na technickou aplikaci biocidu, ale s vysokými náklady na provoz (cena biocidů) či naopak s vysokými finančními náklady na technickou aplikaci biocidů a relativně velmi nízkými provozními náklady. K tomuto nutno uvést, že aplikace biocidů, které nemají schopnost penetrace s následným odplavením biofilmů, se z hlediska zajištění dlouhodobé kvality teplé vody jeví jako relativně problematická a nevýhodná. Na druhé straně aplikace biocidů s penetračními účinky není realizovatelná ve všech, zejména na starých teplovodních systémech (5).

A co platná legislativa ČR?

První závazné limity pro kvalitu teplé vody v ukazateli legionela byly v ČR zavedeny v roce 2004 novelou zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění (dále jen zák. č. 258/2000 Sb.) a příslušnou prováděcí vyhláškou (vyhl. č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a rozsah kontroly pitné vody).

Závazné limity pro ukazatel legionela byly stanoveny pouze pro ubytovací a zdravotnická zařízení. Od roku 2006 byl původní ukazatel „legionela“ nahrazen ukazatelem „*Legionella pneumophila*“ se dvěma typy limitů (MH pro zdravotnická a ubytovací zařízení a sprchy u veřejných bazénů a koupališť a NMH pro oddělení nemocnic, kde jsou umístěni imunokompromitovaní pacienti).

Zajímavé je, že výrobci teplé vody (§ 3 odst. 3 zák. č. 258/2000 Sb.) nemají ze zákona povinnost kvalitu této

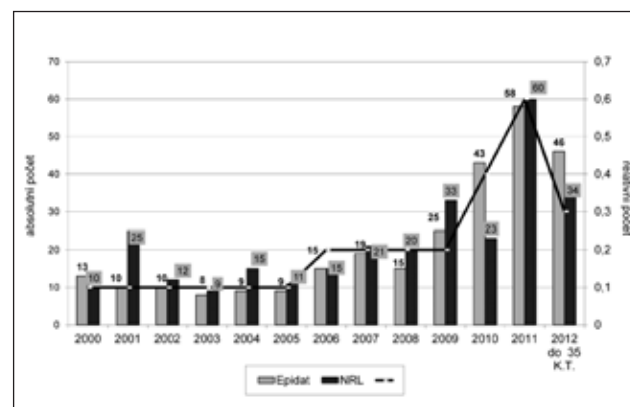
vody sledovat, s výjimkou výrobců teplé vody pro osobní hygienu zaměstnanců (dle § 41a zák. č. 258/2000 Sb.). Výsledkem je tzv. deklaratorní povinnost výrobce teplé vody, kdy důkazní břemeno, zda teplá voda naplňuje či nikoli požadované limity, je na bedrech státu – tedy příslušných krajských hygienických stanicích, vykonávajících státní zdravotní dozor. Význam státního zdravotního dozoru je navíc umocněn zkušenostmi ze zahraničí, kdy managementy nemocnic, kterým byla prokázána příčinná souvislost mezi úmrtím pacienta na legionelózu a kolonizovaným teplovodním systémem, musely proplatit velmi vysoké odškodné pozůstalým. Hrozí v důsledku toho u nás riziko vykazování úmrtí na záneht plic způsobený legionelou jako úmrtí tzv. „nejasné etiologie“ (6)?

Problematika legionelóz očima epidemiologa

Legionelózy na rozdíl od jiných infekčních onemocnění patří stále k nálezům poddiagnostikovaným, resp. podhlášeným, které se často skrývají pod atypickými pneumoniemi nejasné etiologie (7). V ČR od r. 2000 bylo průměrně ročně hlášeno 12 případů legionelóz (viz obr. 1). Zavedením aktivní surveillance legionelóz v roce 2009 došlo k nárůstu hlášených případů legionářské nemoci s maximem v roce 2011 (60 případů). Obdobnou situaci co do počtu hlášených případů lze předpokládat i v roce 2012. Stále se však nejedná o reálný počet tohoto onemocnění s poměrně vysokou 20% smrtností. Odhaduje se, že skutečný počet hlášených případů by měl dosahovat cca 180 případů ročně ve srovnání s hlášenými případy z jiných evropských států (8). Podhlášenost legionelóz je podmíněná multifaktoriálně, tj. úskalími jednak na straně klinika, laboratoře, ale i na straně orgánu ochrany veřejného zdraví.

V období let 2000–2011 v ČR, obdobně jako v ostatních zemích EU, dominovaly komunitní legionelózy (73 %), následně cestovní legionelózy (15 %), 9 % nálezů bylo spojeno s poskytnutou zdravotní péčí a 3 % tvořily profesionální nákazy. V případě profesionálních nálezů legionelóza nápadně prevaluje u profesí řidič, zedník, instalatér, obkladač. Pokud jde o distribuci onemocnění podle pohlaví, 68 % tvoří onemocnění u mužů a 32 % onemocnění u žen.

V jednotlivých letech se poměr onemocnění u žen a mužů v ČR pohyboval 2,0–2,5, tento poměr dále stoupá s věkem.



Obr. 1: Hlášené případy legionelóz v ČR od roku 2000 do 35. kal. týdne roku 2012 (abs., rel./100 tis.); zdroj EPIDAT

Tab. 1: Počty hlášených legionelóz v Moravskoslezském kraji v období 2007–2012 dle jednotlivých okresů

	Bruntál	Frýdek-Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava	Celkem
2007	1	0	0	0	0	1	2
2008	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	2	0	0	0	2
2010	0	0	3	0	1	2	6
2011	0	1	5	1	1	1	9
2012	0	0	0	0	2	3	5

Počty hlášených případů v Moravskoslezském kraji znázorňuje tabulka 1. Nemocnost se pohybuje od 0,2–0,7 případů na 100 tisíc obyvatel ve sledovaném období.

A jak je to s výkonem státního zdravotního dozoru nad kvalitou teplé vody ve zdravotnických zařízeních?

Pracovníci Krajské hygienické stanice Moravskoslezského kraje se sídlem v Ostravě po seznámení se s problematikou výskytu legionel v teplovodních systémech byli nuceni zvolit vhodný způsob – strategii provádění státního zdravotního dozoru tak, aby na straně jedné zajistili požadovanou záchytnost legionely v konkrétním zařízení a na straně druhé efektivně vynaložili poskytnuté finanční prostředky pro výkon státního zdravotního dozoru.

V rámci kontrolního plánu činnosti byla hlavním hygienikem ČR uložena povinnost krajským hygienickým stanicím v roce 2004 sledovat kvalitu teplé vody ve zdravotnických a ubytovacích zařízeních. Na území Moravskoslezského kraje bylo stanoveno sledování 3–4 největších zdravotnických zařízení v každém okrese. Celkem tak bylo zkontrolováno 24 nemocnic. Na rozdíl od jiných krajů, ve kterých byl odběr vzorků teplé vody ve zdravotnických zařízeních prováděn pouze na jednom místě, byla na území našeho kraje zvolena strategie odběru na čtyřech místech, se zaměřením na lůžková oddělení, kde jsou pacienti vystaveni možnosti inhalace aerosolu ve sprchách. Tato kontrolní činnost pokračovala dle finančních možností i v následujících letech do roku 2009 a následně v roce 2011.

V letech 2005 a 2006 byla na území MSK kontrolována další zdravotnická zařízení v gesci protiepidemického odboru, a to nejen nemocnice, ale i ústavy sociální péče, domovy důchodců, léčebny dlouhodobě nemocných apod. V následujících letech se hygienická služba ve státním zdravotním dozoru vracela zpět do velkých nemocničních areálů ke kontrole již zavedených opatření z předchozích let (viz tabulka 2).

Většina managementů zdravotnických zařízení v kraji na základě provedení státního zdravotního dozoru začala realizovat opatření k eliminaci legionel v teplovodních systémech. V rámci sepsaných protokolů o státním zdravotním dozoru se vedení zdravotnických zařízení zavázala k realizaci krátkodobých opatření k eliminaci

legionel, zpravidla k provedení termodezinfekce teplovodních systémů v horizontu dnů. Zároveň přistoupila ke zpracování harmonogramů eliminace legionel z teplovodních systémů, většinou formou aktualizace (doplnění) provozních řádů. Toto dlouhodobé nastavení realizovaných opatření bylo zpracováváno na základě stavebně technického posouzení rozvodů teplé vody v každém nemocničním areálu. Navržená opatření pak směřovala zejména k provádění chemodezinfekce dle odborných názorů a finančních možností jednotlivých zdravotnických zařízení. Výsledkem výše uvedeného bylo zahájení sledování kvality teplé vody v mikrobiologických ukazatelích a v horizontu popisovaných let ke snižování denzity legionel z tisícových či desetitisícových hodnot (jak uvádí tabulka) na hodnoty v řádech desítek a stovek.

Vzhledem k tomu, že hygienická služba realizovala státní zdravotní dozor v malých zařízeních (jako např. domovech důchodců, léčebnách dlouhodobě nemocných či ústavech sociální péče) bylo v následujících letech praxí potvrzeno, že vedení těchto zařízení nemělo odborné informace o nutnosti realizace opatření proti legionelám, což korespondovalo se zjišťovanými velmi vysokými denzitami legionel v řádech tisíců. Tato skutečnost byla např. zjištěna v roce 2008 v malém domově důchodců, kde byly legionely nalezeny v hodnotách 3700, 200, 8600 a 7900 KTJ/100 ml. Hygienická služba měla přitom k dispozici výsledky od provozovatelů velkých areálů nemocnic o denzitě legionel o řád nižší. Díky těmto výkyvům v průběhu let nelze provést statistické zpracování získaných dat. Nicméně lze jednoznačně konstatovat, že ve zdravotnickém zařízení, kde byla zahájena realizace systémových opatření k eliminaci legionel jsou zpravidla zjišťovány hodnoty maximálně v denzitě stovek KTJ/100 ml. Jedná se o obecný poznatek, který samozřejmě nevylučuje nahodilě velmi vysoké denzity legionel v teplovodních systémech, způsobené at' vlivem selhání lidského faktoru, kolabování teplovodního systému, či jeho havárií.

S určitostí lze říci, že po vyhodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících výsledků v ukazateli legionela lze dojít k závěru, že opatření k eliminaci legionel v teplovodních systémech je potřeba realizovat dlouhodobě,

Tab. 2: Legionely v teplé vodě zdravotnických zařízení

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011
Počet zdrav. zařízení	24	34	33	30	28	18	12
Počet vzorků	96	120	94	109	112	64	47
Legionely max. hodnota (KTJ/100 ml)	24 000	4700	400	1700	8600	480	520
% nadlimitních vzorků	38	44	37	42	23	11	30

cíleně a důsledně. S přihlédnutím k odborným publikacím (8, 9) a praxi je nutno upozornit na skutečnost, že tam, kde je teplovodní systém kolonizován a jsou zjišťovány hodnoty v denzitě stovek KTJ, může dojít vlivem selhání preventivních opatření k nárůstu KTJ na řády tisíců až desetitisíců v průběhu několika málo dní.

Závěr

Tato práce chce poukázat na nutnost provádění soustavného preventivního státního zdravotního dozoru nad kvalitou teplé vody ve zdravotnických zařízeních. Opuštění faktorového dozoru od roku 2008 (po zavedení objektového dozoru pokynem HH ČR) vedlo v některých krajích k postupnému útlumu kontrolní činnosti hygienické služby nad kvalitou teplé vody ve zdravotnických zařízeních. V současnosti je problematika legionel v teplé vodě často řešena až následně při dohledávání jednotlivých onemocnění v rámci systému epidemiologické bdělosti.

LITERATURA

1. Pospíchal Z. Ochrana vnitřního vodovodu z pohledu mikrobiologie. TZBinfo [Internet]. 14. listopad 2005 [cit. 14. ledna 2014]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/2858-ochrana-vnitřního-vodovodu-z-pohledu-mikrobiologie-ii>.
2. Mikulášek J. Problematika tvorby biofilmů [bakalářská práce]. Pardubice: Univerzita Pardubice; 2009.
3. Šašek J, Kožíšek F. Metodické doporučení Státního zdravotního ústavu - Odborné skupiny hygieny vody ke kontrole jakosti teplé vody (zvláště s ohledem na riziko přítomnosti legionel) podle § 3 odst. 3 zák. č. 258/2000 Sb., v platném znění. Praha: SZÚ; 2004.
4. Šašek J. Možnosti odstranění legionel z distribuční sítě pitné vody. Vytápění, větrání, instalace. 2000;9(5):217-22.
5. Petrovová M. Jaké je v České republice riziko onemocnění legionelózou? Praktický lékař. 2012;92(4):209-13.
6. Šašek J. Poznatky o legionele, její závažnosti a možnostech eliminace [Internet]. EuroClean: Praha; 2012 [cit. 20. ledna 2014]. Dostupné: <http://euroclean.cz/clanky/poznatky-o-legionelle-jeji-zavaznosti-a-moznostech-eliminace/>.
7. Drašar V, Mentasti M, Palepou C, Polcar R, Buchtová H. Současné trendy průkazu zdroje nálezů z vody - panelákové a lázeňské legionelózy. In: Sborník konference Pitná voda 2010: 10. pokračování konferencí Pitná voda z údolních nádrží; 17.-20. května 2010; Tábor. České Budějovice: W&ET Team; 2010. s. 75-6.
8. European Centre for Disease Prevention and Control. Legionnaires' disease in Europe, 2011. Stockholm: ECDC; 2013.
9. Petrovová M. Epidemiologické a environmentální aspekty legionelóz. In: Studia pneumologica et phthiseologica - suplement. Plzeň: Česká pneumologická a ftizeologická společnost; 2011.
10. Plesník V. Sledování výskytu legionel v nemocnicích. Studijní materiál - speciál č. 108 [Internet]. Ostrava: Krajská hygienická stanice Moravskoslezského kraje; 2010 [cit. 20. ledna 2014]. Dostupné: http://www.khsova.cz/01_odborna_cinnost/files/sms108.pdf.

Došlo do redakce: 10. 1. 2013

Přijato k tisku: 2. 5. 2013

MVDr. Radim Mudra

Krajská hygienická stanice se sídlem v Ostravě

Na Bělidle 7

702 00 Ostrava

E-mail: radim.mudra@khsova.cz