

MIKROBIOLOGICKÉ NÁLEZY LEGIONEL V PRŮMYSLOVÝCH TECHNOLOGIÍCH V ČESKÉ REPUBLICE

MICROBIAL FINDINGS OF LEGIONELLAE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES IN THE CZECH REPUBLIC

MARKÉTA PETROVOVÁ¹, VLADIMÍR DRAŠAR², RADOMÍR POLCAR³

¹Masarykova univerzita a FN u sv. Anny v Brně, Lékařská fakulta, Klinika pracovního lékařství, Brno

²Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Národní referenční laboratoř pro legionely, Ostrava

³FACTOR.E, s.r.o., Brno

SOUHRN

Legionářská nemoc je akutní bakteriální plicní onemocnění se závažným průběhem a vysokou mortalitou. Z epidemiologického hlediska má původ v komunitním, cestovním, nemocničním nebo pracovním prostředí. Nejvýznamnější rezervoáry legionel pro expozici osob představují chladicí věže a odpařovací kondenzátory, dále centrálně řešené vytápění a chlazení moderních budov. Autoři prezentují výsledky mikrobiologických vyšetření vody na přítomnost legionel v technologiích průmyslu plastikářského, sklářského, z chladicích věží. Ve vazbě na tyto výsledky vyhodnocují možné zdravotní dopady na exponované pracovníky. Ve všech vyšetřovaných provozech byly legionely nalezeny, a to kmeny patogenní i saprofytické. Největší potenciál možného zdravotního rizika má *Legionella pneumophila* séro skupina 1, podskupina A - Pontiac. Riziko expozice pracovníků je relativně nízké při běžném provozu, významně narůstá při operacích údržby a oprav. Se zjištěnou kolonizací prostředí legionelami korespondují v České republice sporadické případy hlášených profesionálních onemocnění legionelózou. Posuzování profesionalitu tohoto onemocnění musí vycházet z kritérií epidemiologické surveillance s využitím moderních diagnostických a identifikačních metod.

Klíčová slova: legionářská nemoc, nemoci z povolání, expozice biologickým činitelům

SUMMARY

Legionnaire's disease is an acute bacterial disease affecting the lungs, with severe course and high mortality rates. In epidemiological terms, the disease originates in communal, travel, hospital, or occupational environments. The most important potential reservoirs of *Legionella* causing human exposure are cooling towers and evaporative condensers, as well as central heating and cooling systems in modern buildings. The authors present the results of microbiological tests of water for the presence of *Legionella* in industrial technologies (plastic injection molding, glass and cooling towers) and their potential health effects on exposed workers. Pathogenic and saprophytic *Legionella* strains were found in all investigated plants. The highest potential health risks are connected to *Legionella pneumophila* serogroup 1, subgroup A - Pontiac. During normal operation the risk of occupational exposure is relatively low, but it significantly increases during repairs and maintenance operations. The environmental *Legionella* colonization found in the Czech Republic corresponds to sporadic cases of reported occupational cases of legionellosis. Assessment of whether the disease is to be defined as occupational or not has to be based on criteria of epidemiological surveillance using modern diagnostic and identification methods.

Key words: legionnaires' disease, occupational diseases, exposure to biological factors

Úvod

Legionářská nemoc je závažná plicní infekce vyvolaná bakteriemi rodu *Legionella*. Dosud je známo 58 druhů legionel, patogenním potenciálem pro člověka disponuje téměř polovina z nich. K přenosu bakterií z vodních rezervoárů do dýchacích cest exponovaných osob dochází nejčastěji inhalací kontaminovaného aerosolu. Od první identifikace v roce 1976 v hotelu Bellevue Stratford ve Filadelfii (1) bylo popsáno mnoho sporadických případů i epidemií legionářské nemoci v souvislosti s cestováním, pobytem ve zdravotnickém zařízení nebo komunitních. Expozice bakteriím rodu *Legionella* pochází nejčastěji

z umělých systémů, jako jsou chladicí věže (CHV), odpařovací kondenzátory, whirlpools, lázeňská zařízení, zvlhčovače vzduchu (2). Růst legionel je možný i v pracovním prostředí – v prostorách s úpravami vzduchu, produkci aerosolu nebo v systémech se stagnující teplou vodou. Práce předkládá výsledky mikrobiologického vyšetření vzorků vod z českých průmyslových podniků. Vyšetřovány byly sklářské provozy, výroby plastů metodou vstřikování a také chladicí věže průmyslových, komerčních nebo komunitních budov. Výsledky vyšetření environmentálních vzorků byly porovnány se zjištěnými onemocněními osob s možnou profesní souvislostí. Cílem práce bylo ověřit možné riziko onemocnění profesně exponovaných osob,

upozornit na odborné technické a legislativní problémy a navrhnout řešení z pracovního lékařského hlediska.

Materiál a metodika

Popis vyšetřovaných průmyslových technologií:

a) Vodní chladicí systémy jsou tepelná vstříkovací zařízení, využívající vypařování vody k chlazení. Jejich společným znakem je recirkulace chladicí vody, která je rozprašována do kapének v protisměrném proudě vzduchu. Chladicí věže a odpařovací kondenzátory fungují jako účinné pračky vzduchu. Přesto asi 2 % použité vody uniká do atmosféry jako aerosol, který může být prouděním vzduchu unášen do vzdálenosti několika kilometrů od zdroje (3, 4).

b) Výroba plochého skla ve sklářských provozech má tři hlavní fáze: tavení surovin, rafinaci a kontrolované chlazení. Potřebná voda cirkuluje mezi zásobní nádrží, chladicím zdrojem a linkami myček, brusek popřípadě leštiček. Každý typ činnosti má vlastní okruh, jehož nádrže, potrubí a hadice jsou vyrobeny z plastů. Voda v okruzích má dlouhou dobu zdržení a průchodem přes ochlazované prostředí se ohřívá.

c) Průběžné chlazení je nezbytné i při výrobě plastů na vstříkacích lisech. Z centrálního systému chlazení je voda přiváděna stovkami metrů plastového potrubí ke vstříkolisům. Každý stroj má množství přípojných hadic, kterými vstupuje chladicí voda do chladicích kanálků ve formách z nástrojové oceli. Forma k činnosti využije jen část hadic, v ostatních voda stagnuje.

V letech 1995–2010 byly v Národní referenční laboratoři pro legionely vyšetřovány vzorky z výše charakterizovaných provozů. Až na výjimky nebyly před provedením odběrů do systémů aplikovány žádné biocidní preparáty. Bylo vyšetřeno 362 vzorků vody z 54 chladicích věží výrobních podniků rozličného zaměření, dále 126 vzorků technologické vody z 3 provozů vstříkování plastů zaměřených na produkci součástek a dílů pro automobilový a elektrotechnický průmysl a zdravotnictví a 104 vyšetření vzorků mycí a oplachové vody z 5 závodů na výrobu plochého skla, převážně pro automobilový průmysl a stavebnictví.

Odběr vzorků

Mikrobiologické vyšetření odebraných vzorků chladicí vody sloužilo ke zjištění konkrétního druhu legionely. Procento vzorkovacích míst s pozitivním nálezem, kvantitativní zhodnocení nálezu (KTJ/1 ml = počet kolonie tvořících jednotek ve vyšetřovaném objemu vody), teplota vody při odběru a posouzení technického stavu daly celkovou představu o stupni rizika. Plán monitoringu vycházel z technického a dispozičního řešení chladicího systému a způsobu jeho provozu. Návrhu předcházela prohlídka areálu. Vzorky vody se odebíraly z vytipovaných míst po odkalení v objemu cca 250 ml přímo do vzorkovnic. Podle výsledků se z odběrového plánu vyřadila odběrová místa s opakovaně negativními nálezy, která byla posouzena jako neriziková.

Laboratorní zpracování vzorků

Stanovení bakterií rodu *Legionella* se provádí dle ČSN ISO11731 Jakost vod – Stanovení bakterií rodu *Legionella*. Norma popisuje kultivační metodu pro izolaci legionel

a jejich kvantitativní stanovení ve vzorcích z prostředí. Metoda je použitelná pro všechny druhy vzorků z prostředí včetně pitných, průmyslových a přírodních vod. Pro vody s malým počtem bakterií se používá norma ISO11731-2 Jakost vod – Stanovení bakterií rodu *Legionella* – Část 2: Metoda přímé membránové filtrace pro vody s malým počtem bakterií. Vody se očkují v objemech 0,1–0,5 ml. Jako kultivační médium byl použit selektivní MWY agar vlastní výroby (NRI) a neselektivní BCYE agar. Inkubace probíhala v plastických sáčcích při 30°C a 37°C. Narostlé kolonie byly identifikovány podle standardních morfologických a biochemických kritérií, potvrzené izoláty typovány ve dvou sadách sér vlastní výroby. První zahrnuje *L. pneumophila* sg. 1–15, druhá pak 48 sér všech dosud známých druhů legionel a jejich sérologických skupin. Celá procedura od nasazení kultivací do určení séro skupin nalezených legionel trvala 2 týdny.

Výsledky

a) Celkem bylo vyšetřeno 362 vzorků vody z 54 chladicích věží z různých hospodářských a průmyslových odvětví (tabulka 1). Protože se jednalo o opakované odběry, byly hodnoceny výsledky z jednotlivých věží jako celek. 14 CHV (26 %) bylo bez průkazu legionel. Legionely v koncentracích do 100 KTJ/ml byly nalezeny i ve dvou případech, kdy byla voda v CHV průběžně ošetřována biocidy. Výsledky shrnuje tabulka 1.

b) Legionely byly nalezeny ve všech 5 vyšetřených provozech výroby skla. Vyšetřeno bylo 104 vzorků vody (brusky, myčky, technologické vody), nález legionel ve 44 vzorcích (42 %). Výsledky shrnuje tabulka 2.

c) I ve 3 šetřených podnicích vstříkování plastů byly legionely nalezeny. Vyšetřeno bylo 126 vzorků vody (zásobní nádrže chlazení, odkalovací ventily, přípojovací koncovky), nález legionel v 79 vzorcích (76 %). Výsledky v tabulce 3.

Z uvedeného vyplývá, že ve všech vyšetřovaných provozech byly legionely nalezeny v bohatém a různorodém druhovém zastoupení. Nejvíce kolonizovány byly biocidy neošetřené a provozně zanedbané chladicí věže. Izolovány byly kmeny patogenní pro člověka i kmeny, které jsou v prostředí běžné a nejsou lidskému zdraví nebezpečné. Spektrum nalezených druhů legionel a jejich klinický význam uvádí tabulka 4.

V podmínkách ČR je nejčastěji nalézáným druhem v biologickém materiálu od nemocných osob *Legionella pneumophila*. Pro vyšetřené environmentální vzorky byly naopak typické nálezy širšího druhového spektra legionel, běžně 3 až 4 druhy z jednoho odběrového místa. Technické vody obsahují chemické příměsi i dostatek živin, proto jsou dostatečným růstovým prostředím pro legionely. I ve vodě preventivně ošetřené biocidy byl růst legionel zaznamenán. Druhové osídlení systémů se v čase neměnilo, kolísala složka kvantitativní, a to v závislosti na více faktorech – teplotě prostředí, použití termodezinfekce či aplikaci biocidů, existenci provozních výluk, odstávek, havárií apod. Největší potenciál možného zdravotního rizika má *Legionella pneumophila* sg. 1, subg. A - Pontiac, schopná vyvolat po expozici k infekčnímu aerosolu onemocnění i u zcela zdravého člověka. Nalezena byla jak v chladicích věžích, tak ve sklárnách a v technologiích se vstříkolisy.

Tab. 1: Výsledky vyšetření z chladicích věží

Odvětví	Počet provozoven/CHV	Negativní nález legionely	Pozitivní nález legionely	Identifikace legionel
Hotelnictví	4/7	2	5	L. pneumophila sg. 1C L. spiritensis L. nautarum L. quinlivanii L. santicrucis L. rubrilucens
Komunitní objekty	3/8	0	8	L. pneumophila sg. 1 Pontiac L. pneumophila sg. 1C, sg. 5 sg. 6A L. rubrilucens L. santicrucis L. quinlivanii L. rubrilucens L. geestiana
Potravinářská výroba	4/10	4	6	L. pneumophila sg. 1B, 3 sg. 5
Chemická výroba	12/20	6	14 1xB**	L. rubrilucens sg. 1 B, C L. pneumophila sg. 4, 5A, 6A L. species nov. FA L. briminghamensis L. spiritensis L. anisa L. quinlivanii L. gratiana L. feelei sg. 1
Drobná výroba	2/2	0	2	L. pneumophila sg. 1 Pontiac sg. 4, 5, 6A L. spiritensis L. rubrilucens L. gratiana L. worlsleini/quateriensis L. rowbothamii
Autoprůmysl	2/5	1	4	L. gormanii L. nautarum L. rubrilucens
Elektrárny a teplárny	2/2	0	2 1xB**	L. pneumophila sg. 1 Pontiac sg. 1B sg. 4,5,8 L. feelei sg. 1 L. sainthelensis sg. 2

* KTJ/1 ml = počet kolonie tvořících jednotek ve vyšetřovaném objemu vody, ** B = při použití biocidu
sg – séro skupina

Byly identifikovány následující významné rizikové expozice osob:

a) chladicí věže (obr. 1 a 2):

- údržba, čištění a opravy chladicí věže i jednotlivých jejích komponent (eliminátory driftu, odkalovací ventily, výtoky...), zejména pokud jsou v zanedbaném stavu
- expozice techniků, provozních dělníků, údržbářů, ale i pracovníků jiných profesí s pracovním místem v blízkosti chladicí věže, zaměstnanců dodavatelských firem, obchodních zástupců
- při umístění průmyslového chladicího zařízení v občanské zástavbě, ve středu města, v blízkosti institucí a ústavů – nezamýšlená expozice osob v okolí.

b) sklárny (obr. 3 a 4):

- ohřívací nádrže vody – čištění a údržba
- myčky – čištění či sanace vnitřních prostor myčky – trysek, dna, gumových nebo plastových zástěn na výstupu skla z myčky

- dopravní pás v těsné blízkosti výstupního otvoru z automatické myčky – expozice při manipulaci se sklem
- brusky – oběhová voda o nižší provozní teplotě, silně znečištěná minerálním ohrubem, menší rizikovost
- ruční leštění skla pomocí leštících kotoučů – kvůli různým rozměrům opracovávaného skla nejsou leštícíky dostatečně kapotované, významná expozice osob aerosolu
- kolonizaci legionelami je možná i při přípravě a skladování provozní vody
- c) plastikárny (obr. 5 a 6):
- kilometry hadic, gumových a plastových přípojek ke vstříkolisům při teplotě prostředí 25°C, přírůdky nevyužívané, zaslepené, se stagnující vodou a biofilmem – riziková je jejich sanace
- ocelové vstříkovací formy se systémem chladicích kanálků – během výrobní činnosti kolonizace legionelami

Tab. 2: Výsledky vyšetření sklářských provozů

Typ sklářské výroby		Vzorkovací místo	Negativní nález legionely	Pozitivní nález legionely	Identifikace
A	Výroba autoskel	brusky	12	0	0
		myčky	3	3	<i>L. pneumophila</i> sg. 1B, sg. 6A
B	Výroba izolačního, protipožárního skla	brusky	2	7	<i>L. pneumophila</i> sg. 1C <i>L. cherrii</i>
		myčky	5	8	<i>L. pneumophila</i> sg. 1C
		extruze	0	3	<i>L. pneumophila</i> sg. 1 Pontiac
C	Výroba skla izolačního, fasádního	brusky	10	6	<i>L. pneumophila</i> sg. 1B, sg. 6B
		myčky	5	0	0
D	Výroba autoskel	brusky	0	4	<i>L. nautarum</i> <i>L. gormanii</i>
		myčky	8	7	<i>L. pneumophila</i> sg. 1 Pontiac <i>L. pneumophila</i> sg. 6 <i>L. nautarum</i> <i>L. gormanii</i>
E	Výroba stavebního skla a autoskel	brusky	7	2	<i>L. pneumophila</i> sg. 1B, sg. 6B <i>L. species</i>
		myčky	8	3	<i>L. pneumophila</i> sg. 1B, sg. 6B <i>L. worsleiensis</i> <i>L. rubrilucens</i>
		reverzní osmóza	0	1	<i>L. pneumophila</i> sg. 1B, sg. 6

sg – séro skupina

- i po vyjmutí formy ze vstřikolisu přežívání legionel v biofilmu, při nedostatečné sanaci před uskladněním nebo odesláním do jiné provozovny mohou kolonizovat i nový chladicí systém
- sanace forem a přípojných hadic vstřikolisu – největší hygienické riziko.

Diskuse

Onemocnění legionářskou nemocí bylo řadu let považováno především za problém veřejného zdraví. První zachycené epidemie legionářské nemoci byly spojeny se zdravotnickými zařízeními (5, 6), hotely (7, 8), nákupními centry (9), potravinářskými podniky (10), kancelářskými budovami (11, 12), prodejny potravin (13), závody na výrobu automobilů (14). Opakovaně byla zjištěna souvislost s chladicí věží (5, 6, 9, 15). Novější studie naznačují, že legionářská nemoc má dopad nejen na širokou veřejnost, ale i na aktivní obyvatelstvo, zejména na pracovníky údržby nebo techniky obsluhující klimatizace a vodní systémy (16). Prokázalo se, že legionelám byli vystaveni například zdravotníci pracovníci (17, 18), pracovníci v ropném a těžebním průmyslu (19, 20), svářeči (21), řidiči (22), pracovníci v biologických čistírnách odpadních vod (23) a další.

Rizika plynoucí z této bakterie nejsou specifická pro odvětví a pracovní místa – mnoho dalších strojů a pracovních prostředí může být za vhodných podmínek jejich

rezervoárem (24). Legionely nejsou záměrnou a nutnou součástí výroby či průmyslových provozů, jejich přítomnost mnohdy není zřejmá a riziko není proto adekvátně sledováno a řešeno. Hygienické obory ani pracovní lékařství v podmínkách ČR se riziku expozice pracovníků biologickým činitelům s výjimkou těch, které jsou přímou součástí pracovní činnosti jako ve zdravotnictví, potravinářství a vědě a výzkumu, systematicky nevěnují.

a) chladicí věže: zjištěné nálezy odpovídají údajům v odborné literatuře (15, 25, 26, 27). Onemocnění technického personálu v souvislosti s chladicími věžemi jsou dobře dokumentována. V roce 1981 pneumonií onemocnělo 6 pracovníků při opravě chladicích věží elektrárny. Stejná expozice byla příčinou epidemie v Británii v r. 1986 (28). První profesní onemocnění po expozici aerosolu při údržbě chladicí věže byla zjištěna v Japonsku v r. 2005 v továrně na zpracování odpadů. Z poslední doby je případ profesních onemocnění v Číně v r. 2009 (29). V ČR bylo onemocnění pracovníka při údržbě chladicí věže prokázáno v r. 2010. Ačkoliv se jedná o obecně nejuznávanější rezervoár legionelové kontaminace (2), specifická legislativa pro provoz chladicích věží v ČR stále chybí. Proto chybí i dozor ze strany orgánů veřejného zdraví.

b) sklárny: v odborné literatuře nebyla popsána onemocnění pracovníků při výrobě plochého skla. Jak vyplývá ze zjištěných nálezů, podmínky k růstu a množení legionel zde existují, stejně jako expozice osob. Kvůli dodržení certifikovaných technologických postupů

Tab. 3: Výsledky vyšetření závodů vstřikování plastů

Typ výroby plastů		Vzorkovací místo	Negativní nález legionely	Pozitivní nález legionely	Identifikace
A	Elektronické a optické komponenty, kabeláže, konektory	chlazení lisů	17	41	L. pneumophila sg. 6, sg. 10 L. birminghamensis L. feeleei sg. 2 L. gormanii
		kompresorovna	6	4	L. pneumophila sg. 6, sg. 10 L. birminghamensis L. feeleei sg. 1
B	Technické součástky a díly	3 lisy	9	32	L. pneumophila sg. 1 Pontiac sg. 3,5,6 L. feeleei sg. 1
C	Lisované obaly a fólie PET, koženka, usně	pračka vzduchu	5	2	L. rowbothamii

sg – séro skupina

Tab. 4: Spektrum izolovaných druhů legionel a jejich klinický význam

Izolace	Klinický význam
L. pneumophila sg. 1 Pontiac	nejzávažnější patogen, schopný vyvolat onemocnění u zdravého člověka
L. pneumophila sg. 1 B, 1C (OLDA, Bellingham)	oportunní patogeny, schopné vyvolat onemocnění u imunodeficitních osob
L. pneumophila sg. 3–6	vzácnější, ale také klinicky významné
L. gormanii L. birminghamensis	v ČR vzácně, ve světě prokázány jen u několika pacientů
L. species, L. rubrilucens, L. nautarum, L. cherrii, L. worsleiensis, L. feeleei, L. rowbothamii, L. cherrii, L. sainthelensis, L. spiritensis	běžné vodní saprofytické druhy, klinicky nevýznamné, mohou způsobovat technologické a provozní komplikace

sg – séro skupina

a kvality výrobků je použití dezinfekčních metod včetně biocidů komplikované.

c) plastikárny: provoz vstřikolisů probíhá automaticky, uzavřeně, bez rozstřikování aerosolu. K expozici dýchacích cest pracovníků při obsluze stroje nebo vyjímání plastových dílů z forem nedochází. Expozici osob nelze vyloučit při údržbě, opravách linek, při změně výrobního programu s výměnou formy. V roce 1988 onemocněli dva pracovníci z průmyslu vstřikování plastů, jeden z nich fatální legionelovou pneumonií. Legionely ve vysokých koncentracích byly nalezeny ve vodě pro chlazení forem, se kterými pracoval. Při jiném šetření, v Cincinnati byly zjištěny vysoké koncentrace *Legionella pneumophila* ve vodě k chlazení kovových forem a technologického zařízení na vstřikování plastů a mezi dělníky byly zjištěny nepotvrzené případy legionářské nemoci (30). V roce 1998 v USA v Baltimore pět zaměstnanců onemocnělo legionářskou nemocí, jeden z dělníků zemřel, později byly zjištěny tři další případy pneumonie (31).

V České republice bylo ve sledovaném období celkem do databáze infekčních onemocnění Epidat každoročně hlášeno 2–43 onemocnění, nejvíce v roce 2011. Jednalo se o sporadické případy, komunitní ani průmyslové epidemie či clustery nebyly v ČR dosud zjištěny, trend počtu onemocnění je trvale vzestupný. Ve sledovaném období nebyla zjištěna potvrzená a ohlášená onemocnění legionářskou nemocí z odvětví a provozů, kde bylo prováděno vyšetřování vzorků vody, tedy v souvislosti s obsluhou či údržbou chladicích věží, ve sklárnách a výrobních plastů.

Do Registru nemocí z povolání ÚZIS byly hlášeny celkem 3 případy uznané a odškodněné profesionální legionelózy v letech 1998–2000, od té doby nebyla tato diagnóza řešena. Šlo o profese údržbář, svářeč a pracovník rozvážející zboží. V letech 2000–2011 bylo evidováno již 6 případů profesionální legionelózy, tři další z roku 2011 jsou v šetření. Jednalo se o kontakt s recirkulující technologickou vodou, opravu kalového čerpadla, plavbu na remorkéru, údržbu chladicích věží, údržbu zásobníků vody, protiprašné zkrápění v kamenolomu.

Celkové počty evidovaných onemocnění legionelózou jsou s největší pravděpodobností podhlášené, stejně jako případy související s pracovní expozicí. Profesionální onemocnění se mohou skrývat i v poměrně vysokém počtu neobjasněných onemocnění ve skupině komunitních legionelóz. Další možné vysvětlení nízkého počtu zjištěných profesních onemocnění je postupné proměňování profesně exponovaných osob podprahovými dávkami legionel. Tyto vyvolají protilátkovou odpověď bez známek klinického onemocnění (25) nebo s velmi mírným průběhem (Pontiacká horečka).

Z pracovního lékařského hlediska má zaměstnavatel (provozovatel) povinnost zajistit bezpečné pracovní prostředí, aktivně vyhledávat rizikové faktory na pracovišti a provádět opatření k jejich minimalizaci. Cestou k omezení rizika biologických činitelů je zavedení do praxe metody risk assessmentu – hodnocení rizik (vyhledat, popsat, nastavit postupy, řídit riziko, kontrolovat účinnost opatření). V české praxi je pozornost zaměřena spíše na individuální ochranu pracovníků. Práce, u nichž



Obr. 1: Chladicí věž elektrárny (archiv autorů).



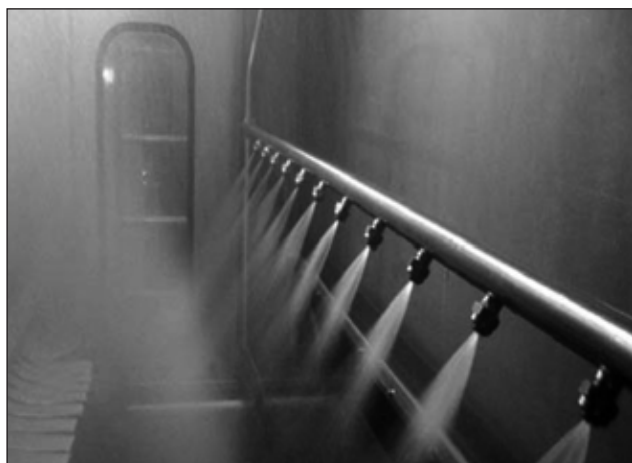
Obr. 4: Voda z brusky skla (archiv autorů).



Obr. 2: Průmyslová chladicí věž (archiv autorů).



Obr. 5: Stagnace vody – hadice vstříkolisu (archiv autorů).



Obr. 3: Aerosol v myčce skla (archiv autorů).



Obr. 6: Forma s chladicími kanálky (archiv autorů).

hrozí expozice biologickému činiteli, je nutné provádět bezpečně. Lékař poskytující závodní preventivní péči má znát pracovní prostředí a při prohlídkách hodnotit zdravotní předpoklady pracovníka a sledovat údaje o plicním či respiračním onemocnění, zejména pokud se vyskytnou opakovaně u téhož pracovníka nebo ve skupině zaměstnanců. Při shodě nálezů z biologického materiálu pacienta a z prostředí lze uvažovat o profesionalitě onemocnění. Současná praxe středisek nemocí z povolání uznat profesionalitu infekčního onemocnění na základě pouhého konstatování převažujícího profesionálního rizika nad neprofesním, bez provedení srovnání kmenů klinických a environmentálních (pokud jsou

k dispozici), je diskutabilní a může vést k administrativním průtahům a soudním sporům.

Závěr

Laboratorním vyšetřením vzorků vod z pracovního prostředí byla zjištěna bohatá kolonizace vybraných lokalit legionelami, patogenními i saprofytickými kmeny. Riziko onemocnění po expozici infekčnímu aerosolu existuje a je podceňováno. V ČR se již vyskytly sporadické případy profesionálních legionelóz, nebyly zatím zaznamenány epidemie či clustery obvyklé v ostatních

evropských zemích. Chybí legislativa ke zvládání rizik v průmyslovém i komunitním prostředí. Nejsou technické směrnice, principy hodnocení rizika, limity, zásahové úrovně, odpovědnost provozovatelů i registrace chladících systémů s emisemi aerosolu. Moderní diagnostické metody zvyšují úspěšnost dohledávání konkrétních rezervoárů nákazy. To by se mělo odrazit i v posuzování profesionality onemocnění větším důrazem na kvalitu epidemiologického šetření pracovních podmínek a jednoznačným potvrzením profesní expozice genotypizací legionel.

Práce byla vytvořena s dotační podporou v rámci projektu specifického výzkumu na LF MU v Brně (MUNI/A/0794/2011).

LITERATURA

- Fraser DW, Tsai TR, Orenstein W, Parkin WE, Beecham HJ, Sharrar RG, et al. Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia. *N Engl J Med*. 1977 Dec 1;297(22):1189-97.
- Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S, editors. *Legionella and the prevention of legionellosis*. Geneva: WHO; 2007.
- Health and Safety Commission. *The Notification of Cooling Towers and Evaporative Condensers Regulations 1992. The prevention or control of legionellosis (including legionnaires' disease): approved code of practice*. London: HMSO; 1991.
- Hambleton P, Broster MG, Dennis PJ, Henstridge R, Fitzgeorge R, Conlan JW. Survival of virulent *Legionella pneumophila* in aerosols. *J Hyg (Lond)*. 1983 Jun;90(3):451-60.
- Dondero TJ Jr, Rendtorff RC, Mallison GF, Weeks RM, Levy JS, Wong EW, et al. An outbreak of Legionnaires' disease associated with a contaminated air-conditioning cooling tower. *N Engl J Med*. 1980 Feb 14;302(7):365-70.
- Garbe PL, Davis BJ, Weisfeld JS, Markowitz L, Miner P, Garrity F, et al. Nosocomial Legionnaires' disease. Epidemiologic demonstration of cooling towers as a source. *JAMA*. 1985 Jul 26;254(4):521-4.
- Badenoch J. First report of the Committee of Inquiry into the outbreak of Legionnaires' disease in Stafford in April 1985. London: HMSO; 1986.
- Band JD, LaVenture M, Davis JP, Mallison GF, Skaliy P, Hayes PS, et al. Epidemic Legionnaires' disease. Airborne transmission down a chimney. *JAMA*. 1981 Jun 19;245(23):2404-7.
- Nordström K, Kallings I, Dahnsjö H, Clemens F. An outbreak of Legionnaires' disease in Sweden: report of sixty-eight cases. *Scand J Infect Dis*. 1983;15(1):43-55.
- Osterholm MT, Chin TDY, Osborne DO, Dull HB, Dean AG, Fraser DW, et al. A 1957 outbreak of Legionnaires' disease associated with a meat packing plant. *Am J Epidemiol*. 1983 Jan;117(1):60-7.
- Cordes LG, Goldman WD, Marr JS, Friedman SM, Band JD, Rothschild EO, et al. Legionnaires' disease in New York City, August-September 1978. *Bull N Y Acad Med*. 1980 Jun;56(5):467-82.
- Conwill DE, Werner SB, Dritz SK, Bissett M, Coffey E, Nygaard G, et al. Legionellosis - the 1980 San Francisco outbreak. *Am Rev Respir Dis*. 1982 Oct;126(4):666-9.
- Legionnaires' disease. Outbreak associated with a mist machine in a retail food store. *Wkly Epidemiol Rec*. 1990 Mar 9;65(10):69-70.
- Herwaldt LA, Gorman GW, McGrath T, Toma S, Brake B, Hightower AW, et al. A new *Legionella* species, *Legionella feeleii* species nova, causes Pontiac fever in an automobile plant. *Ann Intern Med*. 1984 Mar;100(3):333-8.
- Morton S, Bartlett CL, Bibby LF, Hutchinson DN, Dyer JV, Dennis PJ. Outbreak of legionnaires' disease from a cooling water system in a power station. *Br J Ind Med*. 1986 Sep;43(9):630-5.
- Brundrett GW. *Legionella and building services*. Oxford: Butterworth - Heinemann; 1992.
- Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. Legionella contamination of dental-unit waters. *Appl Environ Microbiol*. 1995 Apr;61(4):1208-13.
- Borella P, Bargellini A, Marchesi I, Rovesti S, Stancanelli G, Scaltriti S, et al. Prevalence of anti-legionella antibodies among Italian hospital workers. *J Hosp Infect*. 2008 Jun;69(2):148-55.
- Gardner R. Overview and characteristics of some occupational exposures and health risks on offshore oil and gas installations. *Ann Occup Hyg*. 2003 Apr;47(3):201-10.
- Lohuis M, Catmull J. Legionella risk management in mining and processing industries [Internet]. Queensland Resources Council; 2007 [cited 2009 Nov 26]. Available from: http://www.qrc.org.au/conference/_dbase_upl/lohuisr_LegionellaRis%20Management.pdf.
- O'Keefe NS, Heinrich-Morrison KA, McLaren B. Two linked cases of legionellosis with an unusual industrial source. *Med J Aust*. 2005 Nov 7;183(9):491-2.
- Victorian utility consumption household survey 2007: final report [Internet]. Melbourne: State Government of Victoria, Department of Human Services; 2008 [cited 2009 Nov 26]. Available from: http://www.dhs.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0010/606871/victorian-utility-consumption-survey-2007.pdf.
- Blatny JM, Reif BA, Skogan G, Andreassen O, Høiby EA, Ask E, et al. Tracking airborne *Legionella* and *Legionella pneumophila* at a biological treatment plant. *Environ Sci Technol*. 2008 Oct 1;42(19):7360-7.
- Sas K, editor; European Agency for Safety and Health et Work. *Legionella and legionnaires' disease: a policy overview. Working environment information, literature review*. Luxembourg: Publication Office of the European Union; 2011.
- Mouchtouri VA, Goutziana G, Kremastinou J, Hadjichristodoulou C. Legionella species colonization in cooling towers: risk factors and assessment of control measures. *Am J Infect Control*. 2010 Feb;38(1):50-5.
- Sværrer CW, Uldum SA. The occurrence of *Legionella* species other than *Legionella pneumophila* in clinical and environmental samples in Denmark identified by mip gene sequencing and matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry. *Clin Microbiol Infect*. 2012 Oct;18(10):1004-9.
- Wewalka G, Ricketts K. Survey on legislation about evaporative cooling towers in European countries. In: *Proceedings of 22nd meeting of the European Working Group for Legionella Infections*; 2007 Jun 2-5; Stockholm, Sweden. p. 77.
- Morton S, Bartlett CL, Bibby LF, Hutchinson DN, Dyer JV, Dennis PJ. Outbreak of legionnaires' disease from a cooling water system in a power station. *Br J Ind Med*. 1986 Sep;43(9):630-5.
- Isizumi R, Ito Y, Ito I, Osawa M, Hirai T, Takakura S, et al. An outbreak of *Legionella pneumophila* originating from a cooling tower. *Scand J Infect Dis*. 2005;37(10):709-11.
- Muraca PW, Stout JE, Yu VL, Yee YC. Legionnaires' disease in the work environment: implications for environmental health. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1988 Nov;49(11):584-90.
- United States Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration [Internet]. Washington: U.S. Department of Labor, OSHA. OSHA Safety Hazard Information Bulletin on legionnaires' disease risk for workers in the plastic injection molding industry; 1998 Dec 9 [cited 2013 Feb 5].

*Došlo do redakce: 26. 2. 2012
Přijato k tisku: 5. 2. 2013*

*MUDr. Markéta Petrovová, Ph.D.
Klinika pracovního lékařství LF MU
a FN u sv. Anny v Brně
Výstavní 17
603 00 Brno
E-mail: marketa.petrovova@fnusa.cz*