

355.721(581):613.67.006.2

6. POLNÍ NEMOCNICE V AFGHÁNISTÁNU – ČINNOST POJÍZDNÉ HYGIENICKO-EPIDEMIOLOGICKÉ LABORATOŘE PŘI KONTROLE POTRAVIN A ZEVNÍHO PROSTŘEDÍ

Karel KOVÁŘÍK, Miloslav MARTINEC, Pavel NÁPLAVA

Onemocnění zažívacího traktu u lidí způsobené potravou obsahující patogenní mikroorganismy nebo jejich toxiny (food-borne disease) je celosvětově závažný zdravotní problém, jehož důsledkem jsou v některých případech i silné újmy na zdraví. Každoročně je v USA statisticky prokázáno postižení zhruba u 80 milionů lidí bakteriemi, viry nebo parazity související s kontaminovanou potravinou nebo vodou. Osm set tisíc lidí je zde ročně hospitalizováno a z toho devět tisíc jich umírá na infekci z potravin a vody. Celosvětově se odhaduje, že je ročně postiženo 1,5 bilionu lidí, z toho 3 miliony umírají na infekci z potravin a 2 miliony na infekci z vody. Z vyhodnocení významu bakteriálních onemocnění v USA v 90. letech 20. století vyplynulo, že z 1000 rozpoznaných případů byli původci vyvolávající onemocnění z potravin a z vody u lidí (food and water borne diseases) v 79 % bakteriálního původu (*E. coli*, *Shigella* sp., *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp.), ve 14 % chemikálie a jedy, v 1,7 % paraziti (*Giardia*, *C. parvum*) a ve 4,5 % viry. Tyto údaje dokumentují význam sledování původců onemocnění z potravin nebo vody v neznámém prostředí, kde mohou významně ovlivnit fyzickou a zdravotní úroveň vojenského kontingentu v extrémních klimatických podmínkách. Z historického pohledu je uváděno vojenskými experty, že na následky infekcí umírá ve všech válkách více vojáků než přímo na bojištích.

Základna české 6. polní nemocnice působící v rámci operace vojsk ISAF v Afghánistánu v blízkosti hlavního města Kábulu byla vybudována na území, kde se v minulosti pohyboval dobytek a docházelo zde i k jeho úhynům. Doprovodná flóra a fauna je zde spojena s vysokou hladinou spodní vody. V bezprostřední blízkosti tábora kopali místní Afghánci studny pro získání vody k výrobě cihel, které pak sušili na slunci. Hlavní město Kábul se nachází v nadmořské výšce 1800 m, proto je zde silná cirkulace vzduchu, zejména v letních měsících (120denní větrné období).

Epidemiologická situace byla na začátku našeho pobytu na tomto neznámém území o to komplikovanější, že nebylo možno čerpat žádné objektivní informace a poznatky z činnosti jiných hygienicko-epidemiologických laboratoří na území Afghánistánu, neboť tento druh laboratorního sledování se zde v posledních desetiletích neprováděl, a ani ostatní vojska ISAF neměla z předchozího období dostatek

laboratorních výsledků a zkušeností. Základní informace z počátku našeho pobytu byly proto rámcově čerpány z údajů poskytovaných Světovou zdravotnickou organizací.

Úkolem našeho družstva zdravotního průzkumu bylo minimalizovat přenos epidemiologicky závažných nákaz nebo jim předcházet i na úseku alimентárních onemocnění, tak aby zdravotní stav vojáků v daném prostředí byl pokud možno stabilizován, zejména pro plnění úkolů vyplývajících z vojenské mise. Rovněž byla věnována pozornost cirkulaci bakterií v ovzduší, zejména během velmi silného proudění vzduchu při větrných bouřích, a sledována možnost jejich vlivu na lidský organismus.

Nejdůležitější součástí technického a materiálního vybavení družstva zdravotního průzkumu byla pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř, její vývojový typ PHEL II, která byla nově zařazena do výzbroje AČR. Tato laboratoř umožňovala základní a speciální laboratorní vyšetření, zejména v oblasti mikrobiologické, parazitologické a veterinární, v rámci činnosti 6. polní nemocnice v Afghánistánu v období od 5. května do 5. října 2002. Většina potravin a surovin živočišného původu pro tuto misi (které se účastnilo celkem 130 vojáků) byla letecky přepravena v chladicích a mrazicích kontejnerech z České republiky. Jednalo se zejména o maso, masové konzervy a uzeniny (salámy a klobásky), chleba, drobné pečivo a zeleninu. Pitná voda určená pro osobní spotřebu byla rovněž dovezena v plastových obalech. Všechny potraviny dovezené z České republiky byly vyšetřeny podle platných hygienicko-veterinárních předpisů a nařízení.

Pojízdná hygienicko-epidemiologická laboratoř byla prakticky schopna do druhého dne po příletu provádět a poskytovat základní mikrobiologická vyšetření. 6. polní nemocnice byla rozvinuta a byla schopna přijímat pacienty do dvou týdnů po svém příletu. Termín pro vybudování jak nemocničního koridoru, tak i zahájení laboratorní činnosti v rámci 6. polní nemocnice byl v těchto extrémních podmínkách velmi krátký, a proto tato rychlá připravenost byla kladně hodnocena i veliteli ostatních kontingentů.

V rámci kontroly potravin a surovin živočišného původu byly stanoveny pro družstvo zdravotního průzkumu dva okruhy – vnější a vnitřní kontrolní okruh. Vnitřní okruh se týkal prostoru rozmístění 6. polní nemocnice, kde byla stanovena kontrolní místa (CCP), ve kterých mohlo dojít ke kontaminaci a

možnému šíření infekčních chorob mezi vojáky. Tato kontrolní místa byla pod zvýšeným epidemiologickým dozorem a byly zde pravidelně odebrány vzorky k laboratornímu vyšetření (převážně mikrobiologickému a chemickému). Jednalo se zejména o kuchyň, umývárnu nádobí, toalety a osobní hygienu (mytí rukou v 0,5% roztoku chlóru).

Současně byla věnována pozornost kontrole rezervoárových hostitelů na základně, identifikaci vyskytujících se komárů a pakomárů přenášejících leishmaniózu. Prováděly se zásahy při nadměrném výskytu mravenců a dalšího obtěžujícího hmyzu (včetně vos a sršňů), škorpiónů a pavouků a organizovala se jejich pravidelná likvidace.

Vnější okruh hygienického zdravotního dozoru se týkal zejména v prvopočátku kvality užitkové vody dovážené z 5 km vzdálené německé základny. Voda byla získávána z vrtané studny z hloubky 27 metrů a byla chlorována přímo na německé základně. Pak byla převážena v cisternách o objemu 10 000 litrů a její denní spotřeba činila 20 000 litrů. Většinou byla použita v umývárkách, sprchách a na WC a později ve vybudované vodní nádrži pro osvěžení mužstva. Rovněž tato voda byla používána pro kuchyňské potřeby a vaření jídel. Proto byla opakovaně kontrolována i na naší základně. Pravidelnými kontrolami kvality dovážené vody a měřením obsahu aktivního chlóru po celou dobu našeho pobytu byla nastavena optimální úroveň chlorování tak, aby bylo zamezeno růstu patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů. Voda byla opakovaně chlorována v mobilní úpravě vody „Aqua ozoon“ s denní kapacitou 5–20 m³ podle stupně znečištění. Zvýšené počty aeromonádových bakterií se po této úpravě podařilo snížit a jejich výskyt v dovezené vodě v cisternách byl po celou dobu našeho pobytu pouze ojedinělý. Celková spotřeba prostředků na chloraci vody však zde byla vzhledem k extrémním teplotám zevního prostředí a rozdílnému chemickému složení vody vyšší než v naší republice.

Po vyčerpání zásob zeleniny dovezené z ČR bylo nutno doplnit další čerstvou zeleninu a ovoce z lokálních zdrojů nebo nákupem ze sousedního Pákistánu. Před jejím použitím ve vojenské kuchyni byly proto odebrány vzorky k laboratornímu vyšetření a na jejich základě bylo hygienickým a veterinárním dozorem rozhodnuto o dalším použití.

Kábul je uzavřen okolními horami. Spodní voda je téměř pod povrchem a pochází většinou z rozpuštěného sněhu z hor. Tato vlhká podpovrchová vrstva půdy je neustále kontaminována organickými zbytky z přibližně dvoumilionového města, včetně fekálního odpadu (protože zde neexistuje kanalizace). Obklopením města horami, které ho uzavírají, je vytvořena jakási obří bakteriologická zkumavka, ve které dochází při vysokých teplotách (45–55 °C) v podpovrcho-

vých vrstvách půdy k multiplikaci mikroorganismů. Během dne povrchové vrstvy půdy neustále osychají a jsou silnými větry, zejména v období větrných bouří, silným zdrojem bakterií v ovzduší. Tento bakteriální prach zůstává uvnitř kotliny a neustále cirkuluje.

Kvantitativní a kvalitativní výskyt bakterií v ovzduší jsme zjišťovali měřením každodenního spadu 3krát denně – v 9.00, 12.00 a 18.00 hodin po dobu 5 minut na otevřenou Petriho misku s krevním agarem. Výsledky jednoho z našich sledování jsou uvedeny v tabulce 1.

Výpočty mikrobiologického spadu ovzduší měřeného na plochu Petriho misek (o průměru 90 mm) ukázaly, že nejsilnější mikrobiologické spady jsou ve večerních hodinách a zejména u brány do vojenského tábora. Dvakrát menší mikrobiologický spad byl naměřen v ranních hodinách a nejnižší byl v poledne (4krát menší), kdy bylo prakticky bezvětří, ale pohyb uvedených bakterií ve vzduchu byl rovněž významný.

Toto laboratorní sledování cirkulace bakterií v ovzduší bylo nutno provádět také vzhledem k tomu, že nám po našem příjezdu nebylo známo, jaké druhy bakterií se nacházejí v tak silném vzdušném proudění a které z nich by mohly být potenciálním nebezpečím ohrožujícím zdraví vojáků. V průběhu 5 minut bylo spadovou metodou naměřeno 50 000–70 000 bakterií a plísni na 1 m² povrchu lidského těla, které tak mohly být zdrojem očních, nosních nebo i plicních infekcí. Druhové a rodové zastoupení bakterií a plísni je uvedeno rovněž v tabulce 1. Statisticky bylo vyhodnoceno podle chorobopisů interních lékařů, že vojáci na stráž, kteří drželi službu na bráně a byli zde nejvíce vystaveni větrným bouřím, vykazovali 3krát vyšší nemocnost než ostatní vojáci. Klinické příznaky onemocnění se zpravidla objevovaly během 24 hodin po skončení strážní služby na bráně a projevovaly se zejména průjemovými onemocněními. Byly zaznamenány i záněty spojivek, většinou se však nejednalo o záněty hnisavé. Podobné problémy s postižením zažívacího traktu a průjemovým onemocněním se vyskytovaly po míčových hrách na hřišti, kde byl navezen písek z koryta řeky, která do svého vyschnutí sloužila jako odpadní stoka.

Městské fekální odpady se po nařazení vodou rovněž používají na polích pro zavlažování zeleniny. Proto jsme se v naší laboratoři zaměřili speciálně na vodní melouny, kde již naše prvotní laboratorní nálezy prokázaly, že určité procento vodních melounů obsahuje enterobaktérie, které by mohly být rizikové nejen pro náš vojenský kontingent, ale i pro kontingenty ostatních vojenských misí. O těchto výsledcích jsme informovali vedení ISAF na našich pravidelných epidemiologických poradách.

Výskyt bakterií ve vyšetřovaném materiálu, zej-

Tabulka 1

Bakteriální spad na krevní agar – počet CFU (expoze 5 min)

Expozice	Hodina měření						
Dny	9.00 (C)	9.00 (G)	12.00 (C)	12.00 (G)	18.00 (C)	18.00 (G)	Mikrobiologický nález
1. den	8	350	16	36	86	250	B. C., A., E. C., F.
2. den	10	66	12	46	170	360	B. C., A., E. C., M.
3. den	56	120	26	130	130	270	B. C., A., E. C., AS.
4. den	18	56	42	75	105	290	B. C., K., M., AS.
5. den	46	130	35	105	205	320	B. C., K., M., AS.
6. den	36	106	26	65	130	300	A., B. C., K., F.
Celkem	174	828	157	457	826	300	
Průměr	29	138	26	76	137	298	

A = *Aeromonas*, B. C. = *Bacillus cereus*, F = *Flavobacter*, K = *Klebsiella*, M = *Micrococcus*, E. C. = *Escherichia coli*, AS = aerobní sporuláti

(G) = vstup do tábora, (C) = centrální část tábora

Tabulka 2

Bakteriologické nálezy v potravinách

Druh potravin	Bakteriologické nálezy
Veje	<i>Enterobacter cloacae</i>
Chléb	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Klebsiella</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Mucor</i> sp., <i>Serratia marcescens</i>
Mouka	<i>Klebsiella</i> sp., <i>Bacillus cereus</i> , <i>Penicilium</i> sp., <i>Mucor</i> sp.
Maso (skopové)	negativní
Povrchová voda	<i>Klebsiella</i> sp., <i>Aeromonas</i> sp., <i>Vibrio</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Enterobacter</i> sp., fek. streptokoky
Vrtané studny	<i>Aeromonas</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp.
Vodní melouny	<i>Aeromonas</i> sp., <i>Flavobacter</i> sp., <i>Escherichia coli</i> , hemolytické streptokoky
Cibule	<i>Klebsiella</i> sp., <i>Enterobacter</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp.
Mango	vnitřek: negativní, povrch: <i>Bacillus cereus</i>
Broskve	vnitřek: <i>Klebsiella</i> sp., povrch: <i>Klebsiella</i> sp.
Meruňky	vnitřek: negativní, povrch: <i>Bacillus cereus</i> , plísň

ména u zeleniny, ovoce a dalších potravin, je uveden v tabulce 2.

Zdravotní rizika v přenosu patogenních mikroorganismů a cesty jejich šíření potravinami a surovinami živočišného původu na člověka jsou dostatečně známa. Kvalita, nezávadnost a bezpečnost potravin je nejvíce ovlivňována na počátku potravního řetězce, a to i kvalitou půdy, eventuálně vody, ve které rostlina žije a ze které čerpá výživné látky. Význam šíření patogenních bakterií zeleninou, zejména tam, kde je k růstu plodu zapotřebí velkého množství vody a tato voda může být kontaminována, byl experimentálně potvrzen u hydroponicky pěstovaných rostlin, hlavně rajčat, kde výživné roztoky byly uměle kontaminovány salmonelami (Xuan Guo a kol., 2002). Bylo prokázáno, že salmonely mohou být transportovány z inkubovaného výživného roztoku během několika dnů do celé rostliny. Podobné studie prováděli i další autoři u salátu a ředkviček (Hara-Kudo a kol., 1997).

Naše praktická pozorování a laboratorní výsledky získané v PHEL 6. polní nemocnice v období květen až říjen 2002 byly souladu s experimentálními pracemi uvedených autorů. Vodní melouny pěstované v okolí Kábulu byly zalévány roztokem fekálií smíchaným s vodou a tento vysoký bakteriální tlak v krátkém kořenovém systému znamenal, že rostliny přijaly se zavlažovanou vodou velké množství mikrobů. Bakteriální vyšetření jablek, manga a vinné révy neprokázalo bakteriální kontaminaci v dužině, opakovaně jsme však nalézali mikroorganismy (klebsiely, *Bacillus cereus*) v dužině laboratorně vyšetřovaných broskví.

V současné době nejsou informace o prostupu bakterií dřevinou stromů až do vlastní dužiny plodů na stromech, prokázalo se však, že tyto plody byly potřísněny při přihnojování postřikem na list. Postřiky vodou smíchanou s fekáliemi jsou používány zejména v období sucha jako součást přihnojování stromů.

Při kontrole afghánského chleba byla současně kontrolována i mouka, která byla použita na jeho přípravu. Vzhledem k nedostatečnému propečení chleba v souvislosti s nefungujícím kontrolním systémem režimu teplot nebylo možno tento chleba použít jako potravinu pro vysoký počet mikroorganismů včetně *B. cereus* a plísní.

Povrchová voda odebíraná v okolí tábora v lokalitě cihelny obsahovala velké množství mikroorganismů, včetně vibrií. Ve vrtaných a kopaných městských studních byly rovněž prokázány vysoké počty mikroorganismů ze skupiny aeromonád a pseudomonád. Mikrobiologický obraz cibule odpovídal obrazu vody smíchané s fekáliemi a použité na zalévání zeleniny. Ve vyšetřovaném mase ovcí z místních zdrojů nebyly prokázány patogenní mikro-

organismy.

Na závěr uvádíme výsledky činnosti PHEL a družstva zdravotního průzkumu a z nich vyplývající doporučená opatření:

1. Byla prokázána vysoká mikrobiální kontaminace vzduchu, zejména během větrných bouří, ovlivňující zdravotní a psychický stav vojáků.
2. Byla pozorována souvislost s klinickými příznaky průjmových onemocnění projevujícími se již během 24 hodin po větrné bouři nebo krátce po fyzické námaze na tréninkovém hřišti. Proto bylo doporučeno preventivní kropení hřiště dezinfekčním roztokem.
3. Byla prokázána nutnost provádění opakovaného chlorování vody.
4. Bylo nutno se zaměřit na kritické kontrolní body, zejména v kuchyni a při mytí nádobí a osobní hygienu před jídlem, pravidelně odebírat vzorky (stěry z prostředí) a pravidelně dezinfikovat prostředí pro vysoký obsah *B. cereus* a *Klebsiella* sp.
5. Byl prokázán epidemiologický význam některých druhů melounů pro možný přenos enterobakterií, zejména u vodních melounů (kde mohlo dojít i k současnému nasávání kontaminované vody infikované viry, např. infekční hepatitidy v Asii často rozšířeného typu E).
6. Bylo upozorněno na silný výskyt enterobakterií na povrchu a uvnitř zeleniny a v některých případech i ovoce rostoucího na stromech vzhledem ke způsobu zavlažování.
7. Tyto bakteriologické nálezy vedly k zákazu konzumace zeleniny z místních zdrojů, zejména velmi rizikových vodních melounů.
8. V extrémních teplotních podmínkách, kde je nutno přijímat vysoké množství tekutin (4-7 litrů denně), dochází k ovlivnění pH žaludeční šťávy, což snižuje její baktericidní schopnost. Při vysokém počtu bakterií, ať již v potravinách nebo v polknutém prachu, dochází ve střevě k mikrobiální dysbalanci a k průjmovým onemocněním. Praktické doporučení používat octovou vodu (přibližně 3 lžice na 1 litr pitné vody) mělo výrazný stabilizační význam pro střevní mikroflóru. Podle sdělení lékařů způsobovaly takto ošetřené acidifikované tekutiny komfort ve střevě (zejména pak v nočních hodinách během spánku).
9. U průjmových onemocnění spojených s teplotou byla nutná rychlá izolace původce s provedením testu citlivosti na příslušné antibiotikum.
10. Vzhledem k vysokému výskytu *B. cereus* ve vzduchu, kdy byla možná snadná kontaminace připraveného jídla, nedocházelo k jeho skladování a opakovanému ohřevu, ale byla vždy připravena strava čerstvá.

Družstvo zdravotního průzkumu celkem vyšetřilo (tabulka 3) na úseku laboratorní diagnostiky v PHEL 1448 vzorků, z toho bylo 1086 vzorků klinického materiálu a 362 vzorků potravin, vody a zevního prostředí.

Vzhledem k významnosti prováděných labora-

torních sledování v neznámém a nebezpečném prostředí byl původně plánovaný počet vzorků několikanásobně překročen. Výsledky odborné činnosti na úseku laboratorní diagnostiky přispěly k ochraně vojáků a jejich zdraví na této náročné misi 6. polní nemocnice AČR v Afghánistánu.

Tabulka 3

Laboratorní vyšetření v PHEL

Měsíc	Pacientů	Prostředí	Potravin	Vody	Prachu	Celkově vyšetřeno
Květen 02	84	8	18	11	1	122
Červen 02	209	10	33	9	2	263
Červenec 02	206	11	26	16	17	276
Srpen 02	383	43	42	23	5	496
Září 02	178	10	31	40	1	260
Říjen 02	26	0	0	5	0	31
CELKEM	1086	82	150	104	26	1448

Literatura

1. SCHAECHTER, M., et al. *Mechanisms of Microbial Disease*. 2nd ed. 1993. ISBN 0-683-07606-X
2. GUO, X. – IERSEL, WM. Evidence of Association of Salmonelose with Tomato Plants Grown Hydroponically in Inoculated Nutrient Solution. *App. Envir. Microb.*, July 2002, vol. 68, no. 7, p. 3639–3643.
3. ŠERÝ, V. – BÍLINY, O. *Tropická a cestovní medicína*. Praha, Medom, 1998.
4. HARA-KUDO, Y., et al. Potential hazard of radish sprouts as a vehicle of Escherichia coli 0157:H7. *J. Food Prot.*, 1997, vol. 60, p. 1125–1127.

Poděkování za technickou spolupráci prap. Martinu Válečkovi a prap. Františku Trískovi.

Korespondence: MVDr. Karel Kovařík
Tišnovská 156
614 00 Brno
e-mail: karkov@seznam.cz

Do redakce došlo 14. 4. 2003