

PÁTÉ MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM O OCHRANĚ PROTI CHEMICKÝM A BIOLOGICKÝM ZBRANÍM

Plk. prof. MUDr. Josef FUSEK, DrSc., plk. doc. MUDr. Jiří BAJGAR, DrSc., plk. prof. MUDr. Miroslav ŠLIŇO, DrSc.
Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně, Hradec Králové
(rektor: plk. prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.)

Ve Stockholmu se v červnu (11.-16. 6. 1995) konalo již 5. sympozium, které bylo zaměřeno na všechny aspekty obrany proti chemickým a biologickým zbraním (CHZ, BZ). Účastnilo se ho více než 700 odborníků ze 37 zemí všech kontinentů. Jedná se již o tradiční setkání - první sympozium bylo zorganizováno v roce 1983 a od této doby se v pravidelných intervalech ve Stockholmu setkávají všichni, kteří se uvedenou problematikou zabývají.

Sympozium zahájil ministr obrany Švédska, který ve svém příspěvku vyzdvihl význam výsledků vědeckovýzkumné práce ve všech oblastech protichemické a protibiologické ochrany. Vyjádřil jednoznačnou podporu švédské vlády takovému druhu obranného výzkumu vzhledem k současné mezinárodní politické a vojenské situaci a z ní pramenících rizik možného zneužití těchto zbraní hromadného ničení. Do popředí pozornosti se tato problematika dostává v souvislosti s teroristickým a vojenským použitím, jak to dokumentuje i vlastní program sympozia (použití CHZ proti Kurdům, ničení CHZ a BZ v Iráku, teroristický útok sarinem v tokijském metru).

Součástí sympozia byl i dvoudenní seminář k problematice monitorování CHZ a BZ ve světle potřeb budoucí mezinárodní Úmluvy o zákazu CHZ, kterou se připravuje ratifikovat i Parlament ČR. Současně byl prezentován i stav plnění rezoluce Rady bezpečnosti OSN č. 687 z roku 1991 týkající se likvidace CHZ, BZ, jaderných zařízení a raketových systémů Iráku. Velmi užitečnou doprovodnou akcí byla i výstava systémů individuální a kolektivní ochrany proti CHZ, BZ a JZ, varovných systémů, detekce, dekontaminace, první pomoci, softwaru, úpravy vody atd. za účasti asi 50 renomovaných firem (TSI, Astra Tech AB, AVON TP, A. Karcher GmbH, Blucher GmbH aj.) z celého světa, včetně ČR (BOIS, VOP 025). Kromě přednášek v odborných sekcích bylo prezentováno 60 plakátových sdělení. O významu sympozia svědčí i přijetí jeho účastníků primátorkou města Stockholmu. Také švédský tisk, rozhlas a televize této akci věnovaly mimořádnou pozornost.

V semináři k monitorování a verifikaci, kde byl moderátorem výkonný tajemník Přípravné komise Organizace pro zákaz chemických zbraní v Haagu I. R. Kenyon, byly probírány otázky oznamování vlastnictví/nevlastnictví chemických zbraní a výrobních závodů a jejich ověřování, dále některé otázky inspekce na výzvu, použití analytických laboratoří pro verifikační účely

a diskutovalo se o otázkách, zda je možné verifikovat např. i cíle výzkumu. V dalším dnu, jemuž předsedal velvyslanec R. Ekeus (výkonný předseda UNSCOM), byly shrnuty zkušenosti této komise při plnění rezolucí Rady bezpečnosti OSN č. 687, č. 707 a č. 715 (všechny z roku 1991). Prezentovány byly informace o CHZ Iráku, jejich verifikace a monitorování včetně ničení. Poslední část semináře byla věnována problematice biologických a toxinových zbraní, zejména možnostem verifikace inspekcím na místě a plněním článku X Úmluvy o zákazu biologických zbraní, který zavazuje k výměně vědeckých a technologických informací, avšak jen pro mírové účely.

Vlastní jednání sympozia bylo zahájeno po projevu ministra obrany Švédska úvodním vystoupením G. S. Pearsona, ředitele Ústavu chemické a biologické obrany Velké Británie. Definoval zde riziko zneužití jak klasických CHZ, tak i možných dalších látek z průmyslu, medicíny a BZ vzešlých z genetického výzkumu. Jako velmi významný se jeví fakt, že vyjádřil zcela jednoznačně kontinuální potřebu pro vývoj ochrany před CHZ a BZ v celé její šíři od výzkumu přes vývoj až po zavádění konkrétních prostředků do výzbroje.

K problematice projednávané v jednotlivých sekcích:

Přítomnost a budoucnost ochrany proti CHZ a BZ

Za zmínku stojí změna chemického a biologického programu USA, které se soustřeďují na omezení hrozby použití CHZ a BZ, na jejich nešíření a obranu před balistickými střelami. Velká pozornost je věnována biomedicínskému výzkumu za účelem zlepšení terapeutických opatření při použití CHZ a BZ. Z Ruska prezentovaná přednáška vyzdvihla nutnost víceúčelového použití ochranných prostředků (jak pro armádu, tak pro civilní obyvatelstvo), zejména v souvislosti s možným teroristickým použitím těchto zbraní. Ochranné prostředky mají také velký význam při haváriích různých typů, ať již chemických, jaderných nebo biologických. Podle jejich mínění bude stále akutní ochrana vojsk v uvedených oblastech nejméně deset, patnáct let. Zajímavé bylo jeho tvrzení o možnostech dalšího vývoje CHZ - možnosti modifikace zejména prekurzorů. Poslední a z aktuálního hlediska nejzajímavější byla přednáška z Japonska - předběžná informace o teroristickém použití sarinu v metru. Jen pro zajímavost můžeme uvést například časový průběh tohoto incidentu - první příznaky - kolaps několika lidí - byly pozorovány v 8.06 ho-

din. První sanitka rychlé záchranné pomoci přijela v 8.09 hodin, první pacient byl transportován do nemocnice v 8.35 hodin a v 9.08 hodin byl předběžně zjištěn sarin. Dekontaminace byla zahájena v 14.25 hodin a poslední transport zasažených byl realizován v 23.11 hodin. Komplikací bylo, že na použití sarinu Japonci připraveni nebyli, takže například reaktivátory cholinesterázy byly k dispozici pozdě. U zasažených převažovaly muskarinové příznaky, mióza a útlum CNS. Diagnóza byla potvrzena později stanovením aktivity cholinesteráz, které se během tří měsíců vracely k normě.

Detekce I, II, III

Obecně byly v těchto sekcích prezentovány různé metody stanovení CHZ za použití plynové chromatografie, IR - spektroskopie, neutronové aktivizační analýzy, laserových systémů pro detekci CHZ a znečišťujících látek v atmosféře. Detekce byla prováděna v různých materiálech a demonstrovány byly i soupravy, resp. přístroje pro detekci. Jako optimální se jeví kombinace plynové chromatografie s hmotovou spektrometrií. Tyto přístroje jsou dodávány i v transportabilní formě. Detekce biologických agens využívá enzym-imunologických metod a na tomto základě je založen celý výzkumný program, např. Francouzské armády. NATO poradní skupina 42 vytyčila v oblasti detekce tři základní priority - příruční set k detekci, automatické biosenzorové systémy a vodní odmoření chemických látek. Jiný přístup reprezentuje polní použití průtokové cytometrie k detekci částic s možností odlišení přirozených a umělých aerosolů. Biodetekce je možné i automatizovat, jak bylo demonstrováno v příspěvku z USA (které vůbec věnují detekci biologických agens velkou pozornost). Předběžné a velmi slibné výsledky byly demonstrovány (opět USA) pro vývoj detekce biotoxoidů, virů a spor za použití imunomagnetického elektrochemiluminiscenčního senzoru.

Dekontaminace a destrukce I, II

V těchto oblastech byly demonstrovány klasické systémy odmořování různých materiálů, počínaje použitím horkých plynů odmořovacích roztoků na bázi alkálií, peroxidů i enzymů detoxikujících CHZ. V problematice ničení byly popsány scénáře ničení jednotlivých typů látek různými technologiemi, např. spalování při vysokých teplotách, hydrogenace a oxidace pomocí reakce katalyzované kovy a jejich oxidy a elektrolýza. Na praktickém příkladu ničení CHZ v Iráku byl podán důkaz, že současné metody ničení jsou efektivní. Zajímavým teoretickým příspěvkem (B. Price, ASA, USA) bylo sdělení o tom, jak čisté je čisté, tj. do jaké míry je nezbytná dekontaminace CHZ, v němž se diskutovalo i o odhadu rizika při ničení toxických látek, a to nejen pro CHZ, ale např. i pro karcinogeny.

Ochrana těla I, II

Tyto příspěvky byly zaměřeny zejména na vlastnosti chemických oděvů a fyziologické podmínky, které vzni-

kají při jejich použití. S velkým zájmem byl přijat příspěvek z ČR o filtroventilačním nepropustném oděvu, který představuje unikátní řešení pro dlouhodobou práci v zamořeném prostředí. Zajímavý byl příspěvek holandských autorů o budoucnosti protichemických oděvů. Představují si ji jako integraci ochrany obecně za použití co nejvíce standardních pomůcek. Součástí této sekce byly i příspěvky o testování kožní dráždivosti použitých oděvů na jedné straně a ochranných vlastnostech těchto oděvů proti různým typům CHZ na straně druhé.

Filtry a filtrace

V této sekci nebyly prezentovány nějaké převratné výsledky. Přenášky se týkaly testování účinnosti filtrů s různými náplněmi, měření odporu při průniku vzduchu filtrem a byly demonstrovány i filtry pro kolektivní ochrany.

Ochrana dýchacích cest

V této sekci se prakticky jednalo o ochranných maskách. Armády NATO kladou na otázku ochrany před účinky CHZ a BZ velký význam, což se projevuje v rozsáhlém inovačním programu nejmodernějších prostředků nově zaváděných do výzbroje. Tyto prostředky speciálního použití jsou zaváděny jak v pozemním vojsku, tak v letectvu i námořnictvu. Důkazem je např. demonstrace nové masky pro piloty helikoptér. Konkrétní požadavky na tyto prostředky jsou přitom precizovány do nejmenších detailů, jak o tom pojednával příspěvek z Izraele.

Prostředky lékařské ochrany I

Vzhledem k zaměření autorů příspěvku byly tyto dvě sekce v jejich středu pozornosti. Byly prezentovány nové typy reaktivátorů (Izrael) s klasickou oximovou strukturou na straně jedné a piperidinovým cyklem na straně druhé označené jako AB-reaktivátory. Jejich antidotní účinnost testovaná na psech a opicích byla velmi vysoká proti intoxikacím nejen VX-látkou a sarinem, ale i proti otravě tabunem a somanem. Jejich efekt přitom není limitován jen reaktivačním účinkem na cholinesterázu, ale i parasympatikolytickým efektem, daným zřejmě přítomností piperidinové struktury v molekule. Nové reaktivátory byly prezentovány také indickými autory, avšak jejich účinnost in vivo nebyla příliš vysoká, přestože reaktivační účinnost in vitro byla poměrně dobrá. Vzhledem k tomu, že se jednalo o kvartérní struktury, nízká účinnost in vivo byla vysvětlována obtížnou penetrací těchto látek do mozku. Ve velmi precizně vypracovaném příspěvku prof. Szinice z mnichovské Vojenské lékařské akademie byl sledován účinek pyridostigminové profylaxe a následné léčby intoxikace somanem, sarinem, tabunem a VX-látkou na morčatech. Léčení se provádělo kombinacemi atropinu a různých reaktivátorů (HI-6, HLo-7). Zajímavé bylo zjištění, že pyridostigmin může v některých případech těžších inhaličních intoxikací snižovat účinnost antidotní léčby. Na přímý dotaz české delegace

o preferenci mezi HLo-7 a HI-6 se vyjádřil spíše pro HI-6. Další příspěvek (J. Clement, Kanada) se týkal klinického vývoje nového reaktivátoru HI-6. Není bez zajímavosti, že od syntézy této látky po její zavedení do kanadské armády uplynulo 17 let. HI-6 byl testován z mnoha hledisek, má pouze minimální vedlejší účinky, je účinný i proti otravě somanem, má nízkou toxicitu, vysokou farmakologickou účinnost, je dobře rozpustný ve vodě a je komerčně dostupný. Kanadská armáda má ve své výbavě dvousložkový (mokro-suchý) autoinjektor od firmy STI z USA. Kromě klasické léčby je možné při otravě organofosfáty použít i bioscavengerů, jak bylo demonstrováno v příspěvku USA. Jako scavenger byla v tomto případě použita cholinesteráza produkovaná pomocí biotechnologie, která při intoxikaci "vychytá" volný organofosfát v krvi, a tak znemožní jeho další penetraci k cílovým orgánům. Jedná se o způsob velmi elegantní, ale také relativně drahý, který navíc předpokládá zvládnutí biotechnologie - zavedení genu zodpovědného za syntézu cholinesterázy do vhodného typu bakterií.

Prostředky lékařské ochrany II

Této sekci předsedal poprvé v historii těchto symposií příslušník armády bývalých postkomunistických zemí, který prezentoval výsledky výzkumu o nové nervově paralytické látce označované GV a možnostech jejího terapeutického ovlivnění (1). Jako nejefektivnější antidotní kombinace se jeví použití benaktyzinu, atropinu a HI-6. Příspěvek byl přijat s velkým zájmem a svědčí o tom, že práce odborníků VLA jsou na vysoké odborné úrovni, odpovídají nejmodernějším trendům řešení této problematiky a přinášejí ve světovém měřítku originální a v praxi využitelné výsledky. Další práce z USA demonstrovala, že chronické podávání monosialogangliosidu může organismus (laboratorní potkani) ochránit před intoxikací somanem. Jedná se zřejmě o zabudování této látky do membrány, čímž se tato zmodifikuje a soman se stává biologicky nedostatečně dostupným. Nevýhodou tohoto přístupu je neschopnost penetrace této látky do mozku, takže autoři museli použít podání do mozkové komory. V této sekci plánovaný příspěvek čínských autorů, přestože byl otištěn ve sborníku, prezentován nebyl (stejně tak jako v některých jiných sekcích), protože autoři nebyli přítomni. Dalšími typy otravných látek se zabývaly poslední dva příspěvky: kolektiv amerických autorů zjistil, že intracelulární změny pH v mozku (snížení) jsou velmi dobrým a časným indikátorem poškození organismu kyanidem. Tento metodický přístup může být velmi dobře využit při testování antidotní účinnosti potenciálních léčiv. Poslední příspěvek ze Švédska jasně ukázal, že klasické spektrum otravných látek může být rozšířeno o další substance, které jsou dostatečně jedovaté a přitom nejsou zahrnuty v Úmluvě o zákazu CHZ: v pokusech na morčatech byla demonstrována poměrně vysoká inhalační toxicita substance P (368 g/m³) a neurokininu A (44,7 g/m³) pro 15minutovou expozici.

Prostředky lékařské ochrany III

Tato sekce se týkala biologických, bakteriologických a toxinových zbraní. V příspěvku švédských autorů byla popsána historie Ebola viru v Zaire. Výskyt tularémie v Norsku byl předmětem dalšího sdělení. Nejvyšší výskyt byl pozorován v roce 1984 a 1985 (19 a 44 případů), dále v roce 1987 a 1994 (8, resp. 7 případů). Další práce se zabývala mechanismem indukce cytokininu v makrofázích kontaminovaných různými typy bakterií. Také v této sekci byl prezentován příspěvek autorů z VLA JEP (2), který informoval o výzkumných projektech preventivní medicíny v AČR. Jedná se o 7 úkolů řešících problematiku tularémie, epidemiologickou analýzu infekčních onemocnění se zaměřením na virovou hepatitidu, dále vakcinaci proti hepatitidě A v AČR, mikrobiologické problémy a léčbu pacientů s radioterapií, sterilizaci a dezinfekci, monitorování mikrobicidního účinku jodoformovými preparáty a antimikrobiální přípravky založené na polymerních mikročásticích schopných biodegradace. Také tento příspěvek se setkal s velmi příznivým ohlasem a bohatou diskusí. Další přednášky v této sekci se týkaly vakcinace proti biologickým zbraním a katalytických protilátek.

Verifikace

Obecně zde byly prezentovány potřeby budoucí "chemické úmluvy pro kontrolu", ať to již bylo transportabilní analytické vybavení pro kontrolu na výrobních chemických jednotkách, nebo použití těchto kontrolních metod v Iráku. Velmi instruktivní a přehledný referát přednesl P. Častulík (vedoucí výcvikové sekce OPCW v Haagu) o obecném výcvikovém schématu budoucích inspektorů úmluvy. Bezpečnostní a zdravotnické aspekty práce inspektorů byly námětem přednášky dvou nejpovolanějších odborníků z OPCW v Haagu - minulého a současného vedoucího zdravotnické a bezpečnostní sekce - dr. J. Parkese a dr. B. Daveyho. Lékařské zabezpečení inspekcí v Iráku a jeho zvláštnosti při použití CHZ byly posledními příspěvky v této sekci.

Analýza nebezpečí

Náplní přednášek byl v podstatě odhad nebezpečí použití CHZ nebo BZ na různé úrovni, od modelování dějů při použití sarinu na omezeném prostoru - vyvolaná zřejmě událostmi v tokijském metru, kdy na počítačovém modelu autoři odhadovali úroveň zamoření v různých výškách a vzdálenostech při použití sarinu. V dalším byla rozebrány způsoby použití biologických zbraní a analyzován efekt biologických a toxinových zbraní za použití dynamického modelu na základě tří elementů - kapacita, možnost a záměr. Velmi zajímavá a se zájmem přijatá byla přednáška prof. Matouška z ČR o nové skupině vysoce toxických nervově paralytických látek kombinujících ve své struktuře látky G a V. Týkala se chemické syntézy, účelu, proč byly syntetizovány a některých jejich vlastností (o jejich biologickém efektu a možnosti léčby se diskutovalo v příspěvku dr. Bajgara v sekci prostředky lék. ochrany II). Jako zajímavý fakt uvedl prof. Matoušek i skutečnost,

že VX-látka uváděná Američany není totožná s tzv. V-plyny z bývalého SSSR - tam by se mělo jednat O-isobutyl-S-(2-diethylaminoethyl)methylfosfonothiolát. Poslední sdělení v této sekci se týkalo hrozby toxických zbraní, která je poměrně vysoká, a možnosti vyrobit je pomocí biotechnologií se zvyšují.

Varia I, II

Příspěvky, které neměly specifické místo v jednotlivých sekcích, byly zařazeny do různého. Jednalo se např. o psychologii chemického odzbrojení, modelování depozit toxických látek v různých materiálech, např. ve sněhu, půdě apod. Byla zde demonstrována i polní chemická laboratoř a alternativní metody k určení toxicity různých škodlivin s použitím jednobuněčných organismů. Zajímavé a pro ČR stranu uspokojující (protože má prakticky stejné výsledky) bylo srovnání dvou metod ke stanovení aktivity cholinesteráz (Ellmanova a Michelova), které mezi sebou velmi dobře koreluje.

Práce prezentované v jednotlivých sekcích jako přednášky byl vytištěny v předstihu, takže velmi usnadnily sledování ústních sdělení. Postery budou vytištěny dodatečně jako Supplement symposia v září 1995.

Plakátová sdělení

V průběhu symposia bylo prezentováno na 60 plakátových sdělení, z toho asi třetina zaměřená komerčně, tj. zpracovaná odborníky firem o jejich výrobcích. Všechny postery měly dobrou grafickou i odbornou úroveň a je těžké se zmínit jen o některých. Z hlediska vojenské toxikologie byla zajímavá např. práce o karbamátech jako bojových chemických látkách (tato problematika byla v ČR sledována již v 80. letech a také české práce autoři posteru citovali), dále soubor sdělení z ČR o fyzikálně-chemické charakterizaci nervově paralytických látek, léčba intoxikace organofosfáty u prasat za použití nového binárního autoinjektoru, sledování hladiny somanu v mozkomíšním moku a krvi nebo modelování penetrace par přes ochranný permeabilní oděv.

Byla zde i sdělení z oblasti biologických zbraní, např. luminometrická metoda stanovení salmonel, imuno-detekce přirozených toxinů, modelování biologického efektu některých infekčních agens apod. VLA byla v této sekci reprezentována prací (3), která charakterizovala účinek somanu na erytrocytní acetylcholinesterázu u králíka s cílem objasnit fyziologickou funkci tohoto enzymu v červených krvinkách.

Závěrem je možné konstatovat, že symposium bylo bezesporu téměř vyčerpávajícím souborem nejaktuálnějších informací z oblasti protichemické ochrany ve všech svých aspektech. Bylo příležitostí pro navázání nových odborných kontaktů a současně ukázalo všem, kteří ve světě v této oblasti pracují, že ČR má vědecký potenciál a výsledky, které jsou na špičkové úrovni. S vědomím reality současného vybavení AČR prostředky chemické a biologické ochrany však současně vyniká i jednoznačná potřeba jejich modernizace a inovace. Získané poznatky budou široce využity při zpracování nových výzkumných projektů vědeckovýzkumné práce v AČR, při spolupráci se zeměmi NATO v oblasti výzkumu chemické a biologické problematiky a samozřejmě budou tyto informace využity při výuce.

Literatura

1. BAJGAR, J. - FUSEK, J. - SKOPEC, F.: Intoxication with nerve agent GV (2-dimethylaminoethyl-/dimethylamido-/phosphonofluoride and its treatment. In: Proceedings, Fifth International Symposium on Protection Against CBA. FOA, Umea, Sweden, 1995, s. 277-284.
2. ŠPLIŇO, M. - PRYMULA, R. - BERAN, J. - MACELA, A. - MARTINÍK, K.: Research projects on preventive medicine in the Czech Republic Army. Ibid., s. 331-335.
3. BAJGAR, J. - KASSA, J. - KRS, O. - FUSEK, J.: Inhibition of rabbit erythrocyte acetylcholinesterase by soman. Poster č. 55, Fifth International Symposium on Protection Against CBA. Stockholm, June 11-16, 1995.

Do redakce došlo 17. 8. 1995