

ÚKOLY HYGIENY ZÁŘENÍ V ČS. LIDOVÉ ARMÁDĚ

Podplukovník MUDr. Jaroslav HALÍK, VÜHEM, Praha

Atomová energie stále více nachází své široké použití v mírovém i válečném směru. Ekonomika našeho života vyžaduje co nejširší využívání mohutných zdrojů energie, kde na prvním místě stojí energie nukleární. Radioaktivní isotopy se používají běžně při kontrole kvality materiálů, v zemědělství, v medicíně, i v různých druzích vědeckovýzkumné činnosti.

V souvislosti s tím před hygienou vznikají nové důležité úkoly. Zevní prostředí člověka se mění, vchází do něho nové faktory, dříve nepozorované. Narůstá v jejich důsledku počet zhoubných onemocnění nádorového charakteru, jsou pozorovány genetické úchyly v patologickém smyslu s velmi podezřelou etiologií ze záření. Je proto nutno zajistit zcela bezpečné podmínky pro práci s radioaktivními látkami všude tam, kde se jich používá, předcházet poruchám zdraví jak u pracovníků, tak i u obyvatelstva, které může přijít do styku s používanou aktivitou. Úspěšné řešení těchto úkolů je těsně spojeno s teoretickým zkoumáním biologických účinků zejména malých dávek, výzkumem prvotních biofyzikálních mechanismů účinku záření, patogenese ozářeného organismu atd. Profylaxe se nemůže obejít bez rozřešení těchto otázek.

V Československu je hygiena záření oborem velmi mladým a můžeme říci, že se ještě nerozvinula do potřebné šíře.

U nás prozatím hlavní těžiště leží v odvětví hygieny práce. Je to zvláštnost, vyplývající z dřívějších zvyklostí. Začít z tohoto směru není zcela nevhodné, nelze však zapomínat na celou ostatní šíři hygieny záření. Současný stav řeší zatím jen ty nejožehavější otázky ochrany, jako zneškodňování odpadů ze závodů a laboratoří užívajících atomové energie a zářičů, ať už v plynném, kapalném nebo pevném stavu, a ochranu uvnitř rizikových pracovišť. Ve spojitosti s tím bylo nutné, aby se zúčastnila hygienická služba všech zdravotnickozákoňodárných jednání o státních normách, usneseníh na ochranu obyvatelstva před ozářením, na organizování plánu výzkumu zejména problémů, týkajících se zamoření zevního prostředí, somatických i genetických následků ozáření obyvatelstva.

Hygienická služba sama řeší v hygieně záření velké množství naléhavých otázek. Jedním z nejdůležitějších problémů je správné vyřešení poměru mezi technikou dosimetrického zjišťování zářičů a vlastními problémy hygieny. Hygiena záření je spojením mezi složitými technickými, fyzikálními problémy dosimetrie a správným hygienickým oceňováním dosažených měření. V USA např. sklouzla zřejmě hygiena záření na zdravotnickou fyziku a hygienické ocenění výsledků dosti zaostává. Zdá se, že správně

vyřešili otázku v SSSR i v Německu, kde dosaďadní spojení mezi fysikem, radiochemikem a lékařem-hygienikem je ideální.

Důležitou otázkou je technické vybavení. Hygiena záření více než kterýkoli jiný obor vyžaduje velmi složitou techniku. Celá dosimetrie stojí na spolehlivých elektronkových počítačích. Jestliže matematické hodnocení v hygieně záření spotřebuje $\frac{1}{3}$ pracovního času, starost o techniku spotřebuje druhou třetinu.

Mezi hlavní úkoly hygienické služby patří zjištění faktorů škodlivosti, které mohou vznikat při práci s radioaktivními látkami nebo zamořením zevního prostředí odpady, aby mohla být odůvodněna profylaktická opatření a stanoveny dávky, které organismus člověka v rizikovém prostředí dostává. Současně s tím prověřuje hygienická služba plnění norem a nařízení pro práci s radioaktivními isotopy a zdroji ionisujícího záření.

Na prvním místě ze všech úkolů stojí otázka normování při práci se zářiči. Dnes, po provedení mnoha závažných výzkumných prací, se domníváme, že přípustná bezpečnostní dávka zevního ozáření může činit pro rizikové pracovníky 100 mr/týden, pro obyvatelstvo 200 až 700 mr/rok, tj. 4 až 35 mr/týden. Současně s tím se sledují otázky vnitřního zamoření a jeho zdrojů — aktivita pozadí ve vodě, vzduchu, půdě, stavebních materiálech atp. Také pro tyto zdroje jsou dnes známy normy. Nemalou úlohou hygienického normování v oblasti hygieny práce je vypracování přípustných norem zamoření pracovních povrchů, stěn, podlah, ochranných obleků, rukou atp. Všechny tyto normativy zabezpečují kontrolu „radiologické asepsy“ jak pro vlastní pracovníky se zářiči, tak pro hygienické orgány.

S otázkami profylaxe velmi často souvisí zášahy hygieniků do plánů výstavby laboratoří a dílen, aby byly zajištěny nejzákladnější principy bezpečnosti práce.

V naší armádě je používání radioisotopů k nejrozumnějším výzkumným i praktickým úkolům na stálém vzestupu. K tomu nutno připočíst aktivitu svíticích radioaktivních barviv, která se — bohužel — rovněž více používají. Spolu s rentgenovými pracovišti lékařskými i technickými, je to značný zdroj ozařování osob a kontaminace prostředí.

Jelikož v minulosti byly zjištěny hrubé přestupky proti zákonným opatřením, které mohly mít za následek poškození zdraví osob, bylo upraveno hospodaření s radioaktivními látkami rozkazem ministra NO a současně zřízeno hygienické zabezpečení veškeré problematiky záření.

Oddělení radiohygieny ve Vojenském ústavu hygieny, epidemiologie a mikrobiologie je povin-

no řešit především pracovně hygienické problémy, spojené s užíváním značného množství zářičů v naší armádě. Toto oddělení je ústředním orgánem pro provádění hygienického zabezpečení všech pracovišť se zářením, tj. rentgenových pracovišť, isotopových laboratoří, dílen a skladů pro svítící radioaktivní látky, a také všech terénních výzkumných prací.

Vydává povolení pro odběr isotopů pro pracoviště na osoby, schvaluje projekty pracovišť používajících záření nebo zářičů, povoluje práci na těchto pracovištích. Je současně dosimetrickým centrem, které proměřuje povolená pracoviště a na základě měření vydává nařízení, směřující k uskutečnění požadavků na maximální bezpečnost a ochranu při pracích se zářením a zářiči. Vzhledem k potřebám úplné hygienické expertisy risikových pracovišť je oddělení vybaveno základní technikou pro zjišťování aktivity pracovních povrchů a ochranných oděvů, k proměrování osob, k zjištění úrovně záření kolem rtg. přístrojů. Provádí úplná dosimetrická měření vody a vzduchu na přítomnost radioaktivních látek v roztoku nebo aerosolu v potřebných rozmezích, požadovaných normami.

Během poměrně krátké doby, po kterou oddělení pracuje, došlo již k zásadnímu obratu v úrovni radiohygienického zabezpečení vojenských risikových pracovišť. V první fázi byla pořízena na základě hlášení pracovišť podrobná evidence, pracoviště byla navštívena a prohlédnuta. V druhé fázi bylo vyhovujícím pracovištím vydáno povolení pro práci, vztahující se na osobu, pracovní místo, isotop a druh technologie práce s ním, nevyhovující pracoviště byla uzavřena. Současně, vzhledem k všeobecně nízké úrovni hygienických podmínek byly všem pracovištím vydány závazné pokyny pro snížení risikovitosti práce a pro uskutečnění požadavků stávajících celostátních norem, které jsou v důsledku nařízení MNO platné v plném rozsahu i pro vojenská pracoviště. Jsou to tyto základní dokumenty:

ČSN 341730 „Předpisy pro pracoviště s radioaktivními látkami“.

ČSN 341720 „Rentgenová zařízení a pracoviště“.

Vyhláška 220/1959 ú. l. MCHP a MZD o hospodaření s radioaktivními látkami.

Instrukce 42, Věstníku Mzd č. 16/1959, „Směrnice o hygienických podmínkách pro práci se svítícími radioaktivními barvami“.

K těmto dokumentům vydalo odd. hygieny práce VÚHEM jednotná poučení pro žadatele o povolení k práci s radioaktivními zářiči se seznamem potřebných údajů a dokumentace, nutných ke schvalovacímu a povolovacímu řízení. Současně s tím byla vypracována jednotná metodika popisu a proměrování rtg. pracovišť, vázaná na jediný typ měřicích přístrojů.

Při hygienických kontrolách jsme našli řadu nedostatků, vyplývajících z naprosté neznalosti bezpečnostních zásad, v případě svítících radioaktivních barviv dokonce pracující často ani ne-

věděli, že přicházejí do styku s radioaktivní škodlivinou. Hrubé nedostatky byly však poměrně rychle likvidovány. Považujeme za důležité uvést typické závady, které houževnatě přežívají všechna naše opatření. Je možné je shrnout do následujících skupin:

1. Nejvíce závad je v odstraňování odpadových produktů z laboratoří. Velmi často je tekutý odpad pouštěn přímo do kanalisace, a to v množství převyšujícím normu (10^{-7} C/l). Vedoucí pracovníci obvykle ani neznají, kam odpad z výlevků odtéká, nezajímají se o stupeň ředění, a aktivní odpadové roury nikde nejsou zvláště označeny v plánech pro případ další přestavby objektu.

2. Plyný odpad bývá odváděn správně z digestoří již vlastním systémem odtahu, zamořené filtry se však nekontrolují, často vůbec nevyměňují, a jestliže ano, pak způsobem, který ohrožuje pracovníky i okolí filtrační stanice.

3. Řada závad je i v nově vybudovaných objektech. Je vidět, že v minulosti projekty byly schvalovány neodborníky a jsou v nich neodstranitelné závady. Jde zejména o konstrukci odpadových jímek, filtrověntilačních stanic, výstavbu tresorů, při jejichž otvírání je pracovník přímo ohrožen masivním ozářením.

4. Rentgenová pracoviště mají rovněž své specifické nedostatky. Dříve prováděly kontrolu a proměrování civilní orgány pouze případ od případu a na zvláštní vyžádání vojenské správy. Nebyla úplná evidence a nikým nebylo prověřováno provádění nařízených opatření kontrolujícími orgány. Tato situace je vyřešena zřízením radiohygienického oddělení VÚHEM. Zjistili jsme, že nejhorší stav rtg. pracoviště je ve větších nemocničních objektech (Plzeň, Bratislava, Košice), která svým přístrojovým vybavením nemohou za předpokladu dodržení bezpečnostních předpisů zvládnout na ně kladené požadavky. Pracoviště jsou nerovnoměrně zatížena a nárazově, zvláště při nástupu nováčků, přetěžována. Pracovníci u přístrojů nebyvají dostatečně seznámeni s technikou práce na přístrojích a s využíváním ochranných prostředků proti rtg. záření. Stále ještě nemá skiografie rozhodující převahu nad skiaskopii, ač je známo, že gonádové dávky při skiografii jsou mnohokrát menší. Používání ochranných pomůcek (rukavic, zástěr) není na výši. Jsou případy, kdy lékař pracuje u štítu, kde ochranný závěs je poškozen natolik, že lékař sedí přímo v primárním svazku. Do vyšetřoven se většinou bere více pacientů najednou, zvláště při masových prohlídkách. Přihlízející lékaři a někdy i pacienti jsou zpravidla v poli o intenzitě do 100 mr/hod. Některé útvary ošetřovny do dnešního dne nepodaly VÚHEM povinné hlášení o práci na rtg. přístroji.

5. Při používání uzavřených zářičů buď při převozu, úpravě ozařovacího zařízení nebo při výcviku dosimetristů dochází k nadměrnému ozáření osob. Je to dáno jednak nízkými znalostmi ochrany, jednak technickými nedostatky při manipulaci i osobní dosimetrii.

6. Většina přestupů proti zákonu o hospodaření s radioisotopy vyplývá z neznalosti ustanovení vyhlášky 220 ú. l./1959 § 7, že jakékoli získání radioaktivní látky bez předchozího povolení musí být ihned hlášeno VÚHEM. Toto se vztahuje též na podání radioisotopu nemocnému, který po podání byl převezen na neradioisotopové oddělení a je tam po dobu přítomnosti isotopu v těle (a tudíž i vylučování) ošetřován.

7. Pracovně lékařské stanice by se měly více zajímat o posudky a závěry z prohlédnutých pracovišť, zvláště při zjištěných poškozeních osob zářením. Mnohde se setkáváme s poznatkem, že kontraindikace pro práci se zářením se vůbec nebere v úvahu. Každé pracoviště má vystaveno povolení s popisem práce a rizika, bylo by velmi vhodné, kdyby pracovní anamnesa byla napříště sestavována na základě závěrů odd. hygieny práce VÚHEM. Část rizikových pracovníků, zvláště na Moravě, nebyla vůbec vyšetřena.

Za velmi závažný úkol považujeme radiohygienickou osvětu. Je někdy až překvapivé zjištění, jak primitivní jsou znalosti odpovědných rizikových pracovníků. Ku příkladu tam, kde lze bez rizika pracovat s modelovou kontaminací sledovaného povrchu, v důsledku nízkých dosimetrických znalostí a ještě nižších znalostí hygienických principů pracuje se s mnohonásobně vyššími aktivitami a ohrožení jsou pracovníci i okolí. Také u lékařů se setkáváme s neznalostmi, zvláště zákonného ustanovení o nepřenositelnosti isotopu na pracovníka, nemajícího povolení pro práci. V jednom případě jsme zjistili kontaminaci lůžka nemocného, jemuž byl podán P^{32} bez ohledu na nepřipravenost oddělení a personálu. U technického personálu se jednak setkáváme s falešným hrdinstvím při práci se zářiči, na druhé straně, a to zvláště u zdravotnických pracovníků, s neodůvodněným strachem před možnými následky ozáření.

Velikou kapitolou rizikivosti vojenských pracovišť je používání svíticích radioaktivních barviv. Tato barviva jsou v celém státě jedním z největších zdrojů kontaminace Sr^{90} a Ra^{226} se všemi rozpadovými produkty. Tento zdroj se

ještě donedávna nepovažoval za risikový a přehlížela se všechna bezpečnostní opatření.

1 kg barviva L8 obsahuje 170 mC Sr^{90} a 50 mg ekv. Ra, je tedy možnost kontaminace značná.

V jednom skladu jsme našli bez ochrany 4 kg barviva, vedle něhož trvale pracoval skladník. Při prověrce opravářských dílen jsme byli nuceni několik pracovišť uzavřít a jednáním s nadřízenými složkami zjednat nápravu. Všechna tato zjištění si vyžádala zdlouhavá jednání o normativech, o prohlášení dílen za risikové, zásahů do projektů o výstavby pracovišť pro práci s SRB, předělání technologických pracovních postupů, zajištění ochranných oděvů pro dělníky, účast při jednání o risikových příplatcích, zkrácení pracovní doby atd.

V současné době stojí radiohygiena před problémem vypracování nebo zavedení metodik pro objektivní hodnocení kontaminace v risikových provozech. Tento stav je v celém státě závažný a odráží se i ve vojenské radiohygieně. Práce na tomto úkolu si vyžádá ještě velmi mnoho úsilí. Vyžaduje velmi úzké spolupráce inženýrů-fysiků, radiochemiků, techniků-dosimetristů a lékařů-hygieniků. Přínos znamenají zejména sovětské, u nás snadno dostupné metodiky, pro jejich praktickou rozpracovanost a možné polní využití.

Dalším úkolem budoucích let je udržení dosaženého stavu profylaxe. Zákon předpisuje termíny pro opakování hygienických kontrol. Dodržováním těchto termínů bude možné zvyšovat úroveň bezpečnosti práce se zářiči.

Je nutno stále více navazovat úzkou součinnost s fyziky, s příslušníky chemického vojska i výrobními civilními závody při řešení dosimetrických úloh a vývoji měřicí aparatury i ochranných prostředků. Současně sami hygienici musí být dobře orientováni v otázkách jaderné fyziky, dosimetrie a výpočtech ochranných opatření.

Pouze za těchto podmínek bude možné, aby vojenská hygienická služba s úspěchem plnila své mírové poslání a byla dobře připravena na případy mimořádné, kdy přechází na problematiku zdravotnicko-protiatomové ochrany.