

## Konference o zdravotnickém zabezpečení v případě použití jaderných zbraní

Jiřina VÁVROVÁ

Ústav radiobiologie a imunologie Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně, Hradec Králové

Ve dnech 21.-22. února 2001 jsem se zúčastnila v Mnichově konference o zdravotnickém zabezpečení v případě použití jaderných zbraní. Konferenci pořádala katedra radiobiologie Vojenské lékařské akademie v Mnichově a byla součástí programu podporovaného NATO v oblasti vojenského lékařského výzkumu.

Vedle příslušníků německé armády se sympozia účastnili zástupci z 11 zemí světa. V úvodu konference zdůraznil velitel akademie brig. gen. dr. Fraps důležitost studia účinku ionizujícího záření na lidský organismus a možnost jeho ochrany a léčby. Hlavním zaměřením konference byla diagnostika radiačního poškození při radiačních nehodách se zaměřením na vojáky účastnící se mírových misí. Příspěvky dr. Meinekeho (zastupující náčelník katedry radiobiologie v Mnichově) a dr. Paretzkeho se týkaly účinku ochuzeného uranu, který byl použit v Kosovu. Institut radiační ochrany SRN měřil v Kosovu radiační expozici. Podobně jako u měření expertů z České republiky nebyl prokázán nárůst přirozeného pozadí v Kosovu. Součástí konference byla diskuse u kulatého stolu na téma možného zdravotního poškození účastníků misí KFOR v Kosovu. Bylo konstatováno, že ochuzený uran je těžký kov s vysokou toxicitou, slabě radioaktivní (především alfa zářič). Jeho vniknutí do organismu je velmi nepravděpodobné. Je třeba také konstatovat, že je to kov velmi nerozpustný, takže po případném vniknutí do organismu se 98 % uranu vyloučí a pouze 2 % jsou resorbována. Diskuse u kulatého stolu dospěla k závěru, že zvýšený výskyt leukémií u vojáků některých armád není možné vysvětlit toxicitou ochuzeného uranu. Srovnávaly se epidemiologické studie provedené u horníků uranových dolů, kde byl popsán zvýšený výskyt rakoviny plic a nikoli leukémií. Vzniklá radiofobie je především psychologický problém.

Profesor Fliedner přednesl první výsledky mezinárodní studie týkající se vyhodnocování efektu dlouhodobých expozic malými dávkami záření na lidský organismus. Ukazuje se, že expozice 10 mSv/den může být organismem dlouhodobě tolerována. Zůstává nezodpovězena otázka, jakým mechanismem jsou tyto dávky tolerovány. Jedná se především o změny na úrovni hematopoézy. Organismus kom-

penzuje tyto změny zvýšenou tvorbou kmenových buněk krvetvorby v kostní dřeni. V případě podězení na poškození, je třeba hledat na úrovni kmenových buněk krvetvorby nové ukazatele, především na molekulární úrovni (poškození genů a proteinů), které by tyto změny odhalily.

Pro hodnocení účinku malých dávek záření byl zajímavý referát profesora Feinendegena. Referát zpochybnil model bezprahového účinku ionizujícího záření na lidský organismus, co se týká stochastických následků. Je jasné, že nad dávkou 0,2 Gy je výskyt nádorů v lineárním vztahu k obdržené dávce. Dávky 0,1-0,2 Gy záření s nízkým lineárním přenosem energie (gama záření) vedou vedle poškození DNA ke spuštění adaptačních mechanismů, které chrání buňku před akumulací poškozené DNA. Po takovýchto dávkách je pak výskyt nádorů pod spontánním výskytem nádorů u neozářené populace.

Referát profesora Francise z USA se zabýval významem ochranných opatření z hlediska pozdních změn vyvolaných radioaktivním spadem po výbuchu jaderné elektrárny v Černobylu. Srovnával výskyt karcinomu štítné žlázy u dětí z oblasti Gomelu a z Polska. V Gomelu, kde nebyla provedena žádná opatření, byl u dětí do věku 4 let 193násobný vzestup tohoto onemocnění. V Polsku, kde byl obyvatelům podán jodid draselný, zakázána konzumace čerstvého mléka a kontaminované stravy, omezen příjem čerstvého ovoce a zeleniny, nebyl nárůst karcinomu štítné žlázy u dětí pozorován.

Druhá část konference byla zaměřena na efekt ionizujícího záření na molekulární změny. Česká republika byla prezentována referátem doc. Vávrové a spol. týkajícím se programované buněčné smrti (apoptózy) vyvolané u hematopoetických buněk ionizujícím zářením. Buňky hynou po ozáření vysokými dávkami tzv. časnou premitotickou apoptózou (interfázová smrt) již 6 hodin po ozáření. U buněk bez funkčního proteinu TP53 po malých dávkách záření dochází k bloku v G2 fázi a tzv. oddálené nebo postmitotické apoptóze. O možných mechanismech těchto dvou forem apoptózy bylo diskutováno.

Z oblasti molekulární biologie byl zajímavý referát dr. Streffera, který prokázal na glioblastomových buňkách, že ionizující záření u těchto buněk

indukuje apoptózu přes poškození DNA a cesta přes expresi CD95 a CD95L nebyla, na rozdíl od některých cytostatických látek, prokázána. Fibrotické změny tkání jsou významným důsledkem ozáření. Dr. Mayerhofer upozornil na produkt žírných buněk, enzym tryptázu, jako potenciálního růstového faktoru pro fibroblasty.

Tato zahraniční cesta prohloubila znalosti a ukázala hlavní směry v oblasti vojenského radiobiologického výzkumu, umožnila konzultovat otázky nových diagnostických a terapeutických přístupů s radiobiology států NATO a v neposlední řadě přispěla i k dvoustranné spolupráci Ústavu radiobiologie a imunologie VLA JEP v Hradci Králové a katedry radiobiologie VLA v Mnichově.

Závěrem lze konstatovat, že konference proběhla na vysoké odborné i společenské úrovni, o čemž

svědčí množství přednášek, z nichž řada měla zásadní význam pro rozvoj oboru, i bohatá diskuse k nim. Domníváme se, že naše aktivní účast přispěla k dalšímu prohloubení odborných kontaktů s kolegy z katedry radiobiologie VLA v Mnichově i s dalšími radiobiology armád NATO. Získané poznatky budou využity při směřování dalšího výzkumu v rámci oborové rady II a při výuce radiobiologie.

Korespondence: Doc. RNDr. Jiřina Vávrová, CSc.  
Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně  
PS 35/ÚŘI  
500 01 Hradec Králové  
e-mail: vavrova@pmfhk.cz

Do redakce došlo 26. 2. 2001

---

## UPOZORNĚNÍ

---

**Katedra vojenské hygieny Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně**

a

**Ústav hygieny a preventivního lékařství Lékařské fakulty UK v Hradci Králové**

pořádají ve dnech 11.-12. 6. 2001

### **KONFERENCI S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ „LIŠKUTÍNOVY DNY“**

u příležitosti

75. výročí založení vojenského lékařského školství

a

50. výročí Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové