

11. KONFERENCE PROTIRADIAČNÍ OCHRANY

11. konference protiradiační ochrany v Mnichově, byla pořádána 4.-5. 3. 1998 na půdě Sanitätsakademie der Bundeswehr. Akce se zúčastnilo více než 100 účastníků ze 14 zemí s příspěvky pokrývajícími celé spektrum oblastí, které obor radiobiologie obsahuje. Záštitu nad celou akcí převzalo německé ministerstvo obrany.

Konference byla rozdělena na 4 tematické okruhy. První tematický okruh se zabýval metodami sloužícími k odhadu absorbované dávky během prvních dnů po ozáření. Druhý okruh příspěvků byl neohrazený, tj. příspěvky se dotýkaly jak léčby po ozáření, tak problému kontaminace a dekontaminace radionuklidy. Třetí a čtvrtý tematický okruh se týkal prezentace nejnovějších poznatků vědecko-výzkumných projektů jednotlivých účastníků, zvláště

pak pracovníků mnichovské katedry radiobiologie a jejich spolupracovníků. V současnosti tyto experimentální práce zkoumají mechanismy účinku ionizujícího záření na molekulární úrovni, včetně signálních cest aktivovaných po ozáření, a hojně používají dnes široce rozšířené *in vitro* metody.

V prvním tematickém okruhu, po úvodním uvítání generálem dr. Bickem, měl první příspěvek Dipl. Phys. Grassegger o ilegálním obchodu s nukleárním materiálem a organizovanou kriminalitou. Upozorňoval, že v současnosti je nukleární materiál do (západní) Evropy dovážen ze států bývalého Sovětského svazu, zejména pak z Kazachstánu. Dále autor nabízí řešení tohoto problému pomocí dohod mezi státy, jichž se tato problematika týká.

Dále byla z lékařského hlediska přínosná před-

náška prof. Petera z vojenské nemocnice v Ulmu o klinickém obrazu, diagnostice a léčbě skupiny ozářených pacientů z Gruzie, kteří nevědomky nosili uniformy ruské armády obsahující zářiče ^{137}Cs . Ohromujícím faktem byla také fotodokumentace se 14 dní starými popisy klinického obrazu.

Následně vrchní rada Ellmayer seznámil účastníky ve své přednášce s ochranou civilního obyvatelstva proti následkům radiačních havárií, včetně scénáře opatření u případné havárie. Ochranné zóny byly tvořeny kruhy o poloměru 5, 10 a 25 km od epicentra. Evakuační pásmo v tomto scénáři tvořil kruh o poloměru 25 km, přičemž také zde bylo počítáno s meteorologickými vlivy, tj. evakuované pásmo se lišilo podle směru a síly větru. Přednášející vytyčil 3 základní pravidla pro takové situace:

1. zůstat v uzavřené místnosti, nejlépe ve sklepě;
2. aplikovat tablety s obsahem jódu (např. jodid draselný);
3. evakuovat obyvatelstvo.

Vrchní rada Ellmayer kladl důraz na informovanost obyvatel skutečnou minutu trvající sirénou a následně (do 15 minut) opakovanými zprávami pomocí jak rádiových, tak televizních stanic.

Dr. Schänzler z Münstru referoval o ochraně vojáků proti β -záření. Zkoumal jednotlivé typy oděvů německé armády. Zjistil, že letní oděv (tričko) odstíní pouze cca 28 % záření a zimní typ uniformy ochrání svého nositele až před cca 70 % β -záření.

Prof. Miller v další přednášce předložil současné spektrum metod, jimiž je možno odhadnout velikost absorbované dávky ionizujícího záření, tj. spektrum „biologických indikátorů“. Tyto metody rozdělil do 3 skupin. V první skupině uvedl buněčné indikátory ionizujícího záření: sledování hematopoézy, spermatogeneze a zjišťování počtu aberantních chromozomů v epiteliálních buňkách. Další skupinu zahrnovaly cytogenetické indikátory. Mezi ně se řadí počítání dicentrických chromozomů, zjišťování translokace chromozomů pomocí fluorescenční *in situ* hybridizace, zjišťování kondenzace nezralých chromozomů v buňkách vzniklých fúzí buňky pacienta (v G_1 fázi buněčného cyklu) a buňky v mitóze. V neposlední řadě byla v této skupině zmíněna i metoda zjišťování mikrojader, která jsou považována za jeden z mnoha známek apoptózy, programované buněčné smrti, v ozářených buňkách.

Poslední skupinou biologických indikátorů jsou metody zjišťující velikost absorbované dávky ionizujícího záření na úrovni molekulární. Mezi ně se řadí elektron-spin rezonance (ESR), která je schopna zjistit úroveň výskytu volných radikálů v dané tkáni. Její velkou výhodou je takřka úplná automatizace měření a velký rozsah velikosti měření dávek ionizujícího záření - od 0,5 Gy do 100 Gy. Avšak značnou nevýhodou ESR je její nákladnost a fakt, že výskyt volných radikálů ve tkáni vymizí téměř okamžitě po skončení ozáření. Dalšími molekulárními metodami sloužícími ke stanovení velikosti absorbované dávky ionizujícího záření jsou běžná

biochemická vyšetření stanovující obsah produktů vzniklých rozpadem ozářených buněk nebo jejich částí. Velikost dávky ionizujícího záření lze stanovit i pomocí tzv. Comet Assay určující intenzitu reparace DNA lymfocytů z krve ozářených. Důležitým limitem této metody je skutečnost, že ji lze stanovit absorbovanou dávkou jen do 3 hodin po ozáření, jelikož poté reparace ozářené DNA klesá na neměřitelné, tj. nulové hodnoty.

Dr. Densow z Bonnu referoval o změnách v krevním obraze u ozářených pacientů. Prokázal, že hloubka poklesu hodnot jednotlivých krevních elementů je závislá na dávce ionizujícího záření a že návrat krevního obrazu k normálním hodnotám je rychlejší po nižších dávkách. Navrhl tedy, aby pacienti byli děleni do 5 skupin podle míry poškození v prvních dnech, což by vedlo k více efektivní léčbě takových pacientů.

Posledním příspěvkem prvního tematického okruhu byla přednáška dr. Rheina o možnostech kvantifikace chromozomálních aberací po ozáření. Po historickém přehledu vývoje této metody referoval o vlastním výzkumu, při němž použil buňky tkáňové kultury HL-60. V diskusi po této přednášce se rozproutila živá debata o tom, zda je možné stejné výsledky očekávat po ozáření lidí (např. neutronovým zářením) jako u tkáňových kultur. Jako argument pro negativní stanovisko byla použita možnost nehomogenního ozáření a tudíž rozdílných výsledků od reality.

Ve druhém tematickém okruhu zaujala hned první přednáška dr. Feyerové z berlínské nemocnice Charité pojednávající o příčinách, patofyziologii a léčbě vomitu, který je jedním z mnoha sledovatelných klinických příznaků po ozáření. Dr. Feyerová navrhuje léčbu takto postižených pacientů především pomocí 5-HT₃-blokátorů. Perspektivním zástupcem této skupiny je preparát Ondansetron s doporučenou perorální aplikací v dávce 0,15 mg/kg po 8 hodinách. Tento přípravek snižuje výskyt vomitu u ozářených o více než 30 %.

Po tomto referátu vystoupil profesor Ganser s příspěvkem, v němž se zmínil o některých možnostech současné cytokinové terapie po ozáření podložených experimentálními výsledky.

Dalším zajímavým příspěvkem byl referát dr. Willyho a prof. Gerngrose z vojenské nemocnice v Ulmu, v němž nás seznámili s novým přístupem k léčbě kombinovaných poranění (konvenčních s postradiačními). Navrhovali totiž, aby otevřená poranění (pokud je to možné z hlediska přežití pacienta) nebyla v první řadě převáděna na krytá poranění, nýbrž aby byla použita speciální umělohmotná fólie překrývající ránu a poté bylo použito vývěvy k odsátí kontaminovaného biologického materiálu.

Dr. Breiteringer informoval plénum o hodnotách přítomnosti radionuklidů ve vodě a jídle v posledních cca 35 letech. Z výsledků vyplynulo, že v polovině 60. let došlo ke snížení koncentrace jednotlivých

radionuklidů oproti počátečním letům šesté dekády našeho století. Tento údaj byl vysvětlován snížením počtu zkoušek jaderných zbraní způsobený menším politickým napětím v tehdejší světě. Naměřené koncentrace jednotlivých radionuklidů stagnovaly do roku 1986 a poté lehce stouply. Jev byl přednášejícím vysvětlen radiační havárií v Černobylu. Dr. Breitinger poté prezentoval údaje dokládající, že od tohoto incidentu se hodnoty koncentrací jednotlivých radionuklidů ve vodě a v jídle neustále snižovaly a v 90. letech jsou na minimálních hodnotách.

V předposledním příspěvku dr. Burkarta zazněla důrazná slova obhajující profylaktické podávání jódu před ozářením nebo krátce po ozáření. Toto tvrzení bylo podloženo výsledky získanými od pacientů z Černobylu, u kterých po podání jódu nebyl pozorován vzestup výskytu karcinomu štítné žlázy.

Je nutné zmínit se o přednášce dr. Schlögela z Vídně, který přenášel o nově vybudované zásohové jednotce zahrnující lékaře, paramediky (laboranty) i pomocný personál z řad vojáků základní služby rakouské armády. Tato jednotka použitelná v případech radiačních havárií aj. je mobilním útvarem připraveným kdykoli a kdekoli poskytovat rychlou pomoc včetně dekontaminace a léčby postižených a raněných.

O příspěvcích třetího a čtvrtého tematického okruhu máme, vzhledem k brzkému odjezdu, informace pouze ve formě abstraktů. Tyto okruhy obsahovaly především experimentální práce používající hlavně *in vitro* metody. Jak vyplývá z dokumentace, důležitou oblastí pro další výzkum v radiobiologii se jeví poznávání a ovlivňování zářením aktivovaných signálních cest, které jsou aktivovány jen několik minut po ozáření a ve svém důsledku mohou být příčinou exprese poškození buňky i na celulární a tkáňové úrovni.

Účast na této a podobných konferencích je pro radiobiology dvojnásobně důležitá, jelikož náš obor nijak nevyniká velikostí co do počtu pracovníků. Pro delegaci z katedry radiobiologie byla akce přínosem také z hlediska prohloubení vztahů s našimi německými kolegy a možností navázání pracovních kontaktů.

Npor. MUDr. Jan Österreicher
doc. MUDr. Pavel Petýrek, CSc.
VLA JEP Hradec Králové

Do redakce došlo 17. 3. 1998