

8. MEZINÁRODNÍ KONGRES RADIAČNÍHO VÝZKUMU, 19.—24. 7. 1987. EDINBURGH, SKOTSKO

Mezinárodní společnost pro radiační výzkum (International Association for Radiation Research) byla ustanovena v roce 1962 s cílem sdružit všechny zájemce o účinky záření v organizaci, která umožní rychlou výměnu vědeckých poznatků a experimentálních zkušeností. Již 8. kongres společnosti, připravený na půdě univerzity v Edinburghu, prokázal, že po 25 letech přinesli vědečtí pracovníci*) opět nové výsledky ze studií o záření samotném a o vlivu záření (zvláště ionizujícího) na nejrůznější systémy fyzikální, chemické a biologické povahy. Odborná sdělení byla tematicky rozdělena na základní okruhy radiačního výzkumu A—F:

- A: Radiační chemie a fotodynamická léčba
- B: Fyzika, modely, prostředí, dozimetrie
- C: „In vitro“ radiobiologie včetně zlomů DNA
- D: Transformace, mutace, cytogenetika, rizika
- E: Radiobiologie zvířat a klinická radiobiologie
- F: Hypertermie

V programu všech tematických okruhů dominovaly otázky základního výzkumu v radiobiologii. Zvláště velká pozornost byla věnována modifikaci radiačního poškození. Proběhlo samostatné sympozium k problematice chemické modifikace radiační odpovědi, kterému předsedal francouzský radiobiolog E. P. Malaise z Institutu Gustave-Roussy ve Villejuif. Sympozium se soustředilo na otázky radiomodifikace v radioterapii. Otázkám **radioprotekce** bylo věnováno dále sympozium o úloze sulfhydrylových látek v radiační odpovědi, které hodnotilo účinnost radioprotektivních látek obsahujících SH-skupiny, převážně gamafosu, na buněčné úrovni. Vstupní referát měl B. D. Michael z Grayovy laboratoře v Northwoodu v Anglii. Gamafos je považován stále za velmi perspektivní radioprotektor (Kuna, 1978, 1985, 1987).

V rámci tematického okruhu C „In vitro“ radiobiologie včetně zlomů DNA byla radioprotekci věnována sekce „Thioly a radioprotektory in vitro“ s jedenácti přednáškami a se 17 postery. Vedle autorů z USA vystoupili radio-

biologové z V. Británie, Švédska, Maďarska, Indie, NSR, Itálie, Kanady, Izraele a Japonska. Nejčastěji byly studovány účinky gamafosu a účast endogenního glutationu v ochranném účinku před ionizujícím zářením.

Do tematického okruhu E „Radiobiologie zvířat a klinická radiobiologie“ bylo zařazeno 7 přednášek a 7 posterů s problematikou chemické radioprotekce. Ve vojenské laboratoři v Bethesda (Armed Forces Radiobiology Research Institute, Bethesda, USA) zkoušeli ochranný účinek gamafosu, prostaglandinů a imunomodulátorů s pozitivními výsledky. Některé imunomodulátory jsou využívány v Japonsku u radioterapeutických nemocných. Japonci prokázali, že lze zvýšit pětileté přežití nemocných s meduloblastomem a ozářených z 13,3 % na 66,9 %.

Jako radioprotektory byly dále zkoušeny dietylditiokarbamat, deriváty benzaldehydu, Rutosid, chlorpromazin, antiemetikum cyklizin, laktát a některé těžké kovy. Řada referátů v přednáškové a posterové formě byla věnována radiosenzibilizujícím látkám cíleným pro klinické využití v radioterapii.

Biologické účinky neutronů a těžkých nabitých částic jsou studovány v řadě zemí převážně v zájmu radioterapie. Neutronovou problematikou se zabývaly 4 přednášky a 9 vývěsek v okruhu E. Nebylo organizováno žádné „neutronové sympozium“. Zajímavá byla práce z vojenské laboratoře v Bethesda. Ve spolupráci s Izraelci studovali vliv gamaneutronového ozáření na hematoencefalickou bariéru potkanů. Zvýšená penetrace byla zaznamenána pouze u některých molekul. Po rtg ozáření mozku potkanů vysokou dávkou 20 Gy nedošlo ke zvýšení průniku antipyrinu do mozkové tkáně. Vliv záření na mozek byl studován i u psů na univerzitě v San Francisku. Po rtg ozáření poloviny mozku dávkou 14,8 Gy uhyně 50 % ozářených psů. Změny v mozku jsou jednak akutní, prokazované opakovaným CT vyšetřením, a pozdní — převážně degenerativní.

Závažnost střevního poškození byla posuzována u různých živočišných druhů. Ve vojenské

*) 1325 účastníků z 37 zemí, 3 z ČSSR.

laboratoři v Bethesda sledovali změny hladiny diaminoxidázy (DAO) v plazmě myši po stoupajících dávkách gama záření nebo neutronů štěpné reakce. Hladina DAO po ozáření stoupá. Dr. R. M. Vigneulle z téhož ústavu se zabýval využitím gamafosu u velkých laboratorních zvířat při ochraně střevní sliznice. Vtipným způsobem prokázal jeho významný ochranný efekt na střevní epitel. Z washingtonské univerzity byla uvedena práce potvrzující, že smrt potkanů po celotělovém ozáření dávkou od 18 Gy je způsobena ireverzibilním hypovolemickým šokem. Lokální rtg ozáření žaludku dávkami 15 až 35 Gy vede k poklesu tělesné hmotnosti, ulceraci sliznice, prodloužení vyprazdňování žaludku a hypoalimentaci.

Valná část sdělení, která se zabývala **poškozením krvetvorby a imunitního systému**, se soustředila na poškození kmenových buněk krvetvorby a jejich reparace. Z laboratoře prof. Fliednera z Ulmu (NSR) byla zajímavá zpráva o jednostranném rtg ozáření psů s hodnocením hematologických změn a změn krvetvorby. Změny nastávají již první den po ozáření, normalizace nastala až 128. den. V Argonské národní laboratoři v USA analyzovali krevní změny při modelu chronického gama ozařování psů. Zjistili výrazné individuální rozdíly v rozvoji postradiačních hematologických změn.

Podle kanadských radiobiologů jsou postradiační změny v počtu periferních leukocytů nevyužitelné pro „biologickou“ dozimetrii. Počet bývá velmi nízký a variabilní. Podání dextran-sulfátu u myši vyplavuje rezervní leukocyty a lépe umožní odhadnout stupeň radiačního poškození. V Institutu radiační medicíny v Beijingu (ČLR) použili dextran-sulfát k mobilizaci kmenových buněk do periferní krve. Po jejich separaci na separátoru Aminco použili získané kmenové buňky k léčbě ANO s dobrým úspěchem.

Většina imunologických prací pocházela z laboratoří v ČLR. Pozorovali stimulační účinek místních dávek na imunitní systém myši. Srovnávali změnu různých imunitních systémů jak po zevním ozáření, tak po kontaminaci potkanů radiocesím.

Vědecký program v okruhu B „Fyzika, modely, prostředí, dozimetrie“ přinesl údaje o úrovni radioaktivity naměřené po **černobylské havárii** v Jugoslávii, Japonsku, MLR, PLR a Švýcarsku. Podle M. Goldmana aj. (USA) povede černobylská havárie k 1900 genetickým poruchám, 28 000 fatálním nádorovým onemocněním, 700 případům mentálních retardací u dětí ozářených „in utero“. Průměrné zvýšení individuálního rizika výskytu rakovinného a teratogenního procesu je odhadováno na 0,004 % u populace v Evropě a SSSR. V Centru jaderného výzkumu v Karlsruhe (NSR) byla zkoušena účinnost dvou až třítýdenního příjmu berlínské modři u šesti dobrovolníků s cílem snížit kontaminaci radiocesím. Podle nabytých

zkušeností je navrhováno podávat berlínskou modř v případě potřeby po dobu 3 týdnů v denní dávce 5 g ($10 \times 0,5$ g denně). Jódové profylaxi se věnoval T. Turai (MLR). Upozornil na možnost embryotoxického účinku vysoké jednorázové dávky KI či $KClO_4$.

Z dalších oblastí radiačního výzkumu byla pozornost soustředěna na primární účinky ionizujícího záření, na teorie tohoto účinku s ohledem na podmínky ozařování, ozařovaný systém, účinnost reparačních procesů apod. Zvlášť velký zájem je v poslední době věnován hypertermii a kombinaci hypertermie s různými způsoby ozáření. Uznávané vědecké osobnosti byli organizátory pozváni k přednesení kongresových lekcí k základním radiobiologickým otázkám. Ze socialistických zemí vystoupil sovětský radiobiolog J. S. Rjabuchin k otázkám problematiky záchytné neutronové léčby. L. B. Sztanyik, ředitel Národního výzkumného ústavu pro radiobiologii a radiohygienu v Budapešti, referoval o účincích posledních nehod jaderných reaktorů, které způsobily zamoření okolního prostředí. Další hlavní referující byli převážně z USA a Velké Británie. Názvy kongresových lekcí naznačují současnou orientaci základního výzkumu v radiobiologii. Zajímavé byly např.:

- Revize dozimetrie A-pum v Hirošimě a Nagasaki a její následky
- Radiační účinky ve vesmíru
- Radiačně chemické mechanismy buněčné smrti
- Reparace poškození buňky a DNA a přežití buňky
- Onkogenní transformace ozářeními a chemikáliemi.

Pro radioterapeutické využití byly určeny lekce:

- Biologické pokroky v radiační léčbě
- Problémy neutronové záchytné léčby
- Dávka pro trakci, celkový čas a účinky na objem nádorů v radioterapii
- Poslední vývoj v kombinaci radioterapie a chemoterapie
- Současné výsledky léčby neutrony.

Dále byly předneseny vstupní přednášky k 34 sympoziím na řadu aktuálních radiobiologických témat. Nepřednášel nikdo ze socialistických zemí. Převaha referujících byla z USA a V. Británie, ojediněle vystoupili radiobiologové z NSR, Francie, Švédska a Japonska.

Souhrny všech kongresových lekcí vstupních přednášek pro sympozia a dílčích sdělení vyšly pod redakcí E. M. Fieldena aj. v nakladatelství Taylor and Francis v Londýně pod názvem Radiation Research, Vol. 1, 1987. Kongresové lekce a vstupní přednášky v celém rozsahu vyjdou do jednoho roku v témže nakladatelství. Účast ze socialistických zemí na kongresu byla velmi nízká, takže radiobiologie socialistických zemí nebyla na tomto kongresu prezentována v takové šíři, v jaké je ve skutečnosti roz-

vinuta. Vždyť již na první radiobiologické konferenci socialistických zemí v roce 1974 bylo přítomno 195 zahraničních účastníků (VZL, 44, 1975, č. 3). Odborná úroveň jednotlivých přednášek i krátkých sdělení byla vysoká vzhledem k předběžnému výběru přihlašovaných témat na základě zaslaných souhrnů. Kongres byl řádně připraven po všech stránkách, za což patří organizátorům upřímné poděkování.

Plk. doc. MUDr. Pavel Kuna, DrSc.
VLVDÚ, Hradec Králové

Literatura

1. KUNA, P.: Nová chemická radioprotektivní látka gamafos (WR-2721). Voj. zdrav. Listy, 48, 1979, s. 58 až 63.
2. KUNA, P.: Chemická radioprotekce. Praha, Avicenum 1985. 148 s.
3. KUNA, P.: Radioprotektivní látka gamafos (WR-2721) v experimentu. In: Sborník vědeckých prací VLVDÚ JEP, Hradec Králové, 104, 1987, s. 167—176.
4. 1. radiobiologická konference socialistických zemí. Voj. zdrav. Listy, 64, 1975, s. 137—138.