PŘÍSPĚVEK K HISTORII RADIOBIOLOGIE V ČECHÁCH, NA MORAVĚ A NA SLOVENSKU

A contribution to the history of radiobiology in Bohemia, Moravia and Slovakia

Pavel Kuna¹, Leoš Navrátil^{1,3}, Milan Dostál²

10: 1–246, 2008
ISSN 1212-4117

¹Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra radiologie a toxikologie

²Univerzita obrany v Brně, Fakulta vojenského zdravotnictví v Hradci Králové, katedra radiobiologie

³Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav biofyziky a informatiky

Summary

The development of a non-homogeneous discipline such as radiobiology depends on requirements of different human activities: in medicine (radiological diagnostics, nuclear medicine, radiotherapy, radiation hygiene, radiation protection, etc.); in military science there are problems of the use of explosions of nuclear weapons or use of radioisotopes in dirty bombs by terrorists and in the production of electric energy in nuclear power plants as one of many cases of using peaceful methods in industry and agriculture. From the beginning of investigation of X-rays till the present time, the radiobiological research was focused on effects of ionizing radiation on different living systems from tissue cultures through the whole mammal organism with humoral and nervous control and with control by the central nervous system. A high level of the protection of professionals as well as inhabitants against adverse effects of ionizing radiation is the basic target of the radiation protection in times of the peace and war.

The main radiobiological research centres were developed under the World War II 1) in Bohemia at the Faculty of General Medicine, Charles University in Prague (prof. Z. Dienstbier) and at the Medical Faculty of the same university in Hradec Králové in cooperation with the Military Medical Academy, currently University of Defence in Hradec Králové (prof. J. Mráz, prof. M. Dostál), 2) in Moravia in the Biophysical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences, currently Czech Academy of Sciences in Brno (prof. Herčík, prof. Karpfel, prof. Pospíšil) and 3) in Slovakia at the P. J. Šafárik University (prof. M. Praslička).

Key words: radiobiology – radiotoxicology – radiation research – radiation protection – radiation hygiene – nuclear weapons – nuclear energy – nuclear power plants – nuclear power plant accidents – history of radiobiology

Souhrn

Rozvoj tak nejednotné vědecké disciplíny, jako je radiobiologie, závisí na požadavcích rozličných lidských aktivit: v medicíně (radiodiagnostika, nukleární medicína, radioterapie, radiační hygiena, radiační ochrana aj.); ve vojenství šlo o využití výbuchů jaderných zbraní nebo o využití radioizotopů ve špinavých bombách teroristy a při produkci elektrické energie v jaderných elektrárnách jako jednoho z mnoha případů používaných mírových metod v průmyslu a v zemědělství. Od počátku vyšetřování X-paprsků do současnosti byl radiobiologický výzkum soustředěn na účinky ionizujícího záření na různé živé systémy od tkáňových kultur po celkový savčí organismus s humorálním, nervovým a řízeným centrálně nervovým systémem. Vysoká úroveň ochrany profesionálních pracovníků i obyvatel proti škodlivému účinku ionizujícího záření je základním cílem radiační ochrany v čase míru i války.

Hlavní radiobiologická výzkumná centra se rozvíjela po druhé světové válce v Čechách: 1) na

Fakultě všeobecného lékařství Univerzity Karlovy v Praze (prof. Z. Dienstbier) a na Lékařské fakultě téže univerzity v Hradci Králové v kooperaci s Vojenskou lékařskou akademií, nyní Univerzitou obrany v Hradci Králové (prof. J. Mráz, prof. M. Dostál), 2) v Biofyzikálním ústavu ČSAV, nyní AV ČR v Brně na Moravě (prof. Herčík, prof. Karpfel, prof. Pospíšil) a na Univerzitě P. J. Šafaříka v Košicích na Slovensku (prof. M. Praslička).

Klíčová slova: radiobiologie – radiotoxikologie – radiační výzkum – radiační ochrana – radiační hygiena – jaderné zbraně – jaderná energie – jaderné elektrárny – havárie jaderných elektráren – historie radiobiologie

ÚVOD

Po objevení X-paprsků (1895) a radioaktivity (1896) hledala laická i odborná veřejnost možnosti jejich využití v řadě vědních oborů. Progressivní byli lékaři. Rentgenová diagnostika a následně radioterapie se postupně staly samostatnými obory medicíny již v prvních desetiletích 20. století. V historii výzkumu účinků ionizujícího záření vymezil Dostál (1981) dvě etapy. První etapa začíná koncem 19. století a končí 2. světovou válkou. V tomto období převládá studium místních účinků záření především na kůži. Druhá etapa se datuje od spuštění prvního atomového reaktoru v Chicagu r. 1942 a od svržení atomových pum na Hirošimu a Nagasaki 6. a 9. 8. 1945. I podle Jungka (1956) se v jaderné fyzice soustředil výzkum na vývoj a konstrukci atomových zbraní. USA se staly první jadernou velmocí. Radiobiologie analyzuje účinky celotělového zevního ozáření člověka – akutní nemoc z ozáření a jeho poškození radioaktivními látkami – rozvíjí se radiotoxikologie. Mírové využívání jaderné energie přináší další otázky, frakcionaci lokálního ozařování, problematiku reparace radiačního poškození a radiační ochrany profesionálních pracovníků i obyvatelstva.

Zájem vítězných států protihitlerovské koalice se brzy rozešly. V projevu W. Churchilla 15. 3. 1946 v americkém Fultonu za přítomnosti amerického prezidenta H. Trumana byly formulovány principy politiky obrany svobody proti sovětskému bolševismu v období později nazývaném studenou válkou, která ovlivnila osudy především evropských národů v dalších 40 letech. Časová osa je neúprosná. 4. dubna 1949 vzniká ve Washingtonu Severoatlantický obranný pakt z deseti západoevropských zemí, USA a Kanady, k němuž se v r. 1952 připojilo Řecko a Turecko a v roce 1955 NSR. Mezitím 23. září 1949 byla v tehdejším SSSR vyzkoušena první

jaderná zbraň a začal závod mezi velmocemi o nejmodernější vyzbrojení. Po přijetí NSR do NATO vzniklo v květnu 1955 vojenské společenství socialistických zemí – Varšavská smlouva. Tyto dominantní faktory světové politiky a další začleňování Velké Británie (1957), Francie (1960) a Číny (1964) do jaderného klubu vlastníků jaderných zbraní (Dienstbier, 1979) byly logickým podnětem k celosvětovému rozvoji jaderné fyziky, jaderné chemie a radiobiologie.

PRVNÍ KROKY K RADIOBIOLOGII:

FRANTIŠEK BĚHOUNEK

A VILÉM SANTHOLZER

Česká přírodovědecká základna byla na nezbytný rozvoj relativně dobře připravena zásluhou zájmu fyziků o jáchymovský smolincec a obecně o ionizující záření. Mezi zasvěcené české fyziky patřili především František Běhounek (1898–1973), žák Marie Curie-Sklodowské v Paříži v letech 1920–22, který již v roce 1924 studoval v Jáchymově otázky ochrany pracovníků před ionizujícím zářením a později pracoval v Ústavu jaderného výzkumu ČSAV, a Vilém Santholzer (1903–72). Žák Otto Hahna a Lise Meitnerové v Berlíně v letech 1925–26 ukončil svá studia na Univerzitě Karlově doktorátem přírodních věd a od 1. října 1926 pracoval jako asistent Fyzikálního ústavu VUT v Brně a přednášel fyziku pro mediky na Lékařské fakultě Masarykovy univerzity. V roce 1928 nastoupil do Státního radiologického ústavu, kde pod vedením F. Běhounka studoval příčiny tzv. jáchymovské nemoci horníků. Po 2. světové válce krátce působil na Ministerstvu zdravotnictví a v r. 1950 přechází na katedru lékařské fyziky Lékařské fakulty (LF) UK v Hradci Králové. V letech 1951–58 v hodnosti plukovníka vedl tuto katedru na Vojenské lékařské akademii J. E. Purkyně, která vznikla transformací této Lékař-

ské fakulty Univerzity Karlovy v r. 1951. Věnoval se monitorování radioaktivity v ovzduší v období jaderných pokusů USA a SSSR. Vedoucím Ústavu lékařské fyziky na LF UK v Hradci Králové byl po jejím obnovení od r. 1958 až do roku 1972.

ZROD RADIOBIOLOGIE NA ČESKÉM ÚZEMÍ

Počínaje 40. léty se začíná jako obor formovat radiobiologie. Vychází ze zkušeností rentgenové diagnostiky a radioterapie. Již předválečná učebnice Lékařské fyziky (1937) V. Teisslera má kapitulu o záření. Před 2. světovou válkou na Biologickém ústavu brněnské Lékařské fakulty Masarykovy univerzity soustřeďuje kolem sebe Ferdinand Herčík nadšence pro biofyziku. F. Herčíka považujeme za zakladatele československé radiobiologie. Za 2. světové války (1941) ve své knížce *Mladý biolog* upozorňuje na rozvoj biofyziky. Přes uzavření českých vysokých škol fašistickým Německem se Herčík zabývá biofyzikou v dalších knížkách *Záření a život* (1941) a *Od atomu k životu* (1946).

F. Herčík

Časné obrovsky ničivé následky svržení štěpných jaderných pum v závěru 2. světové války v roce 1945 v Japonsku otřáslы svědomím lidstva dříve, než mohlo pochopit perspektivy mírového využití jaderné energie (Santholzer 1949, Dostál 1981, 1983). Pokroky jaderné fyziky a biofyziky tváří v tvář jaderným arzenálům ovlivnily zaměření vědecko-výzkumných skupin našich biologů a lékařů.

F. Herčík zakládá v roce 1954 Biofyzikální ústav Československé akademie věd (ČSAV) v Brně, který se stává centrem základních studií o účincích ionizujícího záření na všech úrovních

živého organismu. V Československu a nyní i v České republice jde o špičkové pracoviště, které trvale zajišťuje i přípravu nových odborníků pro obor biofyziky a radiobiologie. Mezi pokračovatele zakladatele BFÚ ČSAV a československé radiobiologie Ferdinanda Herčíka můžeme zařadit vynikající profesory a vedoucí vědecké pracovníky, kteří nejen na mateřském ústavu, ale i na pracovištích především Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (v letech 1960–90 pojmenované Univerzitou J. E. Purkyně) v Brně rozvíjeli biofyzikální a radiobiologické obory. Řadíme k nim vynikající biofyziky a radiobiology Zdeňka Karpfela, Ludvíka Nováka, Milana Pospíšila, Miloše Klimka, Miloslava Skalku, Jiřího Sošku, Vladimíra Drášila, Zdenku Hradečnou, Evu Janovskou, Věru Juráškovou, Janu Šlotovou, Antonína Vacka, Ludvíka Tkadlečka, Lumíra Beneše, Janu Mišustovou, Jitku Matyášovou, Alenu Rakovou, Jiřího Váchu a další.

Na Univerzitě Palackého v Olomouci rozvíjel v rámci Ústavu lékařské fyziky a nukleární medicíny radiobiologii Bruno Schober, který působil také jako děkan LF UP, v Evropské společnosti pro radiační biologii, později spoluvytvářel v Alžíru novou univerzitu v Oranu s dalším vynikajícím biofyzikem Ivo Hrazdírou z Brna a Luborem Vokrouhlickým, patofyziologem a radiobiologem z LF UK v Hradci Králové. B. Schober zemřel v r. 1993 v kanadském Vancouveru. V sedmdesátých a osmdesátých letech vedl pracoviště Miloš Wiedermann. Do Olomouce v r. 1985 přišel z Ústavu lékařské

M. Pospíšil

biofyziky LF UK v Hradci Králové připravený Zdeněk Grosman. Nyní je v čele Ústavu lékařské biofyziky a informatiky Jan Hálek, zástupkyní je Hana Kolářová.

V samostatném Závodním ústavu národního zdraví Uranového průmyslu v Příbrami vždy působila radiobiologická skupina, která přispívala k diagnostickému úsilí při poškození zdraví pracovníků s ionizujícím zářením a ovlivňovala zaměření radiohygienických opatření především po zřízení Ústavu hygieny práce v Uranovém průmyslu v r. 1960. Prvním ředitelem byl Josef Ševc, který vystudoval Leningradský zdravotně hygienický institut v letech 1951–57, pracoval i na Krajské hygienicko-epidemiologické stanici v Hradci Králové (Drábková 2006). Jako ředitel tohoto ústavu byl současně zástupce hlavního hygienika. Z dalších pracovníků se radiobiologickým otázkám věnovali Zdeněk Vích, Antonín Šmíd a Stanislav Brádka.

RADIOBIOLOGIE NA SLOVENSKU

Prof. MUDr. Milan Praslička, DrSc., odchovanec brněnské Lékařské fakulty včetně biofyziky, vytvořil v šedesátých letech 20. století vynikající radiobiologické centrum na katedře všeobecné biologie Přírodovědecké fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košicích, které se soustředilo na studium především chronického a opakovaného zevního gama ozáření s orientací na simulaci dlouhodobých kosmických letů a podobných situací. V Košicích vybudoval prof. M. Praslička největší radiobiologické centrum na Slovensku. Rozhodujícími spoluvůdci byli manželé Ivan a Eva Ahlersovi, Ivan Kalina, Eva Mišúrová, manželé Kristína a Ondrej Chlebovští, Katarína Kropáčová, Anna Sedláková, Ildikó Škardová a z mladších Nad'a Macková a Peter Fedoročko a dále Michal Toropila a Katarína Beňová, kteří rozvíjejí radiobiologii v Košicích na Univerzitě veterinárního lékařství. Na Komenského univerzitě v Bratislavě se věnovali radiobiologii na mikrobiologii a imunologii prof. Štefanovič a doc. Buc, na patologické fyziologii prof. Fízel, vše na tamní Lékařské fakultě.

Další pracoviště soustřeďovala odborné pracovníky s radiobiologickým zaměřením předně na pracovištích se zdroji ionizujícího záření, zejména na odděleních a klinikách nukleární medicíny vedených Štefanem Hupkou, Izabelou Makaiovou v Bratislavě a Jozefem Holanem v Martině, dále v onkologických centrech

například Eva Širacká (Onkologické centrum pro Slovensko v Bratislavě) nebo na pracovištích radiohygienických, např. Krajské hygienické stanici, odboru hygieny záření, Bratislava, Výzkumném ústavu hygieny práce a chorob z povolání a Výzkumném ústavu hygienickém v Bratislavě úzce spojenými s rozvojem jaderné energetiky na západním Slovensku v Jaslovských Bohunicích. Mezi ně patřili Tomáš Trnovec, Jozef Carach, Milan Vladár, Dušan Chorvát, Denisa Nikodémová, Štefan Varga, Vasil Koprda, Mária Petrášová, Štefan Csupka, Peter Gaál a další (Csupka et al, 1986). Až v roce 2006 zveřejnili Kuruc a Mátel (2006) z Komenského univerzity v Bratislavě rozsáhlou informaci o dvou haváriích jaderné elektrárny A-1 v Jaslovských Bohunicích, uvedené do provozu v r. 1972, které se staly při výměně jaderného paliva 5. ledna 1976 a 22. února 1977. Takže nebyl jenom Černobyl. V roce 1979 byl provoz v jaderné elektrárně A-1 definitivně ukončen. Ale to již od 1. 4. 1979 byl v nové jaderné elektrárně V-1 v Jaslovských Bohunicích zahájen zkušební provoz. Rozvoj jaderné energetiky na Slovensku v letech 1981–84 pokračoval další výstavbou jaderné elektrárny V-2 (2 bloky) v J. Bohunicích a atomové elektrárny typu VVER v Mochovcích (4 bloky).

Podle sdělení Dostála (1983) byla v roce

M. Bláha a M. Dostál

1972 uzavřena hospodářská smlouva mezi Vojenským lékařským výzkumným a doškolovacím ústavem Jana Evangelisty Purkyně (VLVDÚ JEP) v Hradci Králové a atomovou elektrárnou A-1 v Jaslovských Bohunicích, na jejímž základě pracovníci VLVDÚ z katedry radiobiologie (M. Dostál, O. Neruda, J. Knajfl a J. Severa) a z katedry válečného vnitřního lékařství

(J. Vaňásek, M. Bláha, L. Jebavý) vypracovali koncepci zdravotnického zabezpečení radiačních nehod, pokyny k poskytování předlékařské až specializované lékařské pomoci ozářeným a kontaminovaným osobám a řešili praktické problémy dezaktivace radioaktivně zamořených provozních zařízení a odpadových vod jaderných elektráren. Docházelo k pravidelným návštěvám zdravotníků s cílem nacvičit pracovní postupy při dekontaminaci radioaktivně zamořených osob a osvojit si ošetřování nemocných v systému Life Island.

Velkým úspěchem slovenské radiobiologie, radiační ochrany a nukleární medicíny bylo vydání Technického překladového slovníku anglicko-německo-francouzsko-rusko-slovenského v oboru Ochrana před zářením, nukleární medicína a radiobiologie pod redakcí Ralfa Subeho (1987) ve spolupráci bratislavského a berlínského nakladatelství.

ČESKOSLOVENSKÁ BIOLOGICKÁ

Z objektivních důvodů se akademičtí pracovníci sdružovali především v Československé biologické společnosti, v její radiobiologické sekci, vedené zpravidla vedoucími vědeckými pracovníky z BFÚ ČSAV v Brně. Milan Pospíšil byl předsedou Československé pracovní skupiny pro kosmickou biologii a lékařství při Československé komisi pro spolupráci ve výzkumu a využití kosmického prostoru „Interkosmos“. Při vědecké radě Biofyzikálního ústavu ČSAV v Brně působily jak kandidátská, tak doktorská komise pro obor biofyzika v rámci biologických věd. V čele radiobiologického výzkumu na tom-

J. Mráz

to pracovišti dnes stojí Stanislav Kozubek a Michal Hofer. Komise pro obhajobu kandidátských disertačních prací v oboru biofyzika v rámci lékařských věd byla ustavena při Vojenském lékařském výzkumném a doškolovacím ústavu J. E. Purkyně za předsednictví profesorů J. Mráze, M. Dostála a P. Kuny. V současné době je katedra radiobiologie Univerzity obrany akreditována k doktorandskému studiu a profesorskému jmenovacímu řízení v oboru vojenské radiobiologie.

ROZVOJ RADIOBIOLOGIE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Pro potřeby ministerstva zdravotnictví, z hlediska využití ionizujícího záření a radioizotopů v nejrůznějších lékařských oborech i studium základních otázek radiobiologie se profilovala v roce 1956 katedra a ústav biofyziky a nukleární medicíny (KÚBNM) Fakulty všeobecného lékařství (nyní 1. LF) Univerzity Karlovy v Praze pod vedením Zdeňka Dienstbiera. Poněvadž Z. Dienstbier dokázal spojit badatelský radiobiologický výzkum s klinickou praxí a s potřebou své

Z. Dienstbier

doby i podle požadavků vojenské radiobiologie, podařilo se mu v šedesátých letech minulého století vybudovat ústav s náročným a rozsáhlým vědecko-výzkumným programem respektujícím celosvětový intenzivní radiobiologický výzkum. Ke koordinaci radiobiologického výzkumu byla vytvořena Evropská společnost pro radiační biologii (European Society for Radiation Biology), pořádající každoročně evropskou konferen-

ci. Na území bývalého Československa byla uspořádána 5. výroční konference v roce 1967 ve Špindlerově Mlýně a 19. výroční konference v roce 1985 v Praze. V roce 2006 se rozhodla evropská radiobiologická společnost, že přijme název European Radiation Research Society, aby se neodlišovala od celosvětové Radiation Research Society. 35. výroční konference této nově nazývané společnosti se sešla ve dnech 22.–25. srpna 2006 na Ukrajině v Kyjevě, také k připomenutí 20. výročí jaderné katastrofy v jaderné elektrárně v Černobylu.

SPOLEČNOST NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY A RADIAČNÍ HYGIENY

V roce 1956 vznikla Společnost nukleární medicíny a radiační hygieny České lékařské společnosti J. E. Purkyně se třemi sekcemi (pro nukleární medicínu, radiační hygienu a radiobiologii). Radiobiologie sice nebyla v názvu společnosti, ale byla automaticky považována za základ pro obě klinické společnosti (Dienstbier a Andrášek 1963, Klener a spol. 1987, Drábková, 2006). Řadu let byl předsedou výboru této společnosti Z. Dienstbier a B. Vavrejn. Po federálním uspořádání Československa v r. 1968 působila v České republice Česká společnost nukleární medicíny a radiační hygieny, na Slovensku samostatně Slovenská.

B. Vavrejn

S cílem umožnit a rozšířit tehdy omezené mezinárodní kontakty hlavně nové generaci radiobiologů pořádala Společnost nukleární medicíny a radiační hygieny od roku 1969 pravidelná sympozia nukleární medicíny v Karlových Varech. V další etapě výbor společnosti ve spolupráci s ČSAV svolal 1. radiobiologickou konferenci socialistických zemí ve Špindlerově

Mlýně ve dnech 7.–11. října 1974 za účasti 265 československých účastníků a 198 zahraničních vědců s rozsáhlým vědeckým programem v 17 sekcích. Předsedou vědeckého výboru konference byl Josef Mráz, jmenovaný v r. 1968 prvním profesorem vojenské radiobiologie Univerzity Karlovy, který působil ve Vojenském lékařském výzkumném a doškolovacím ústavu J. E. Purkyně (VLVDÚ JEP) v Hradci Králové. Prof. Mráz se však konference pro těžké onemocnění nemohl zúčastnit, v roce 1975 předčasně zemřel. Vedení konference se ujal prof. Zdeněk Dienstbier. 2. radiobiologická konference socialistických zemí se sešla ještě jednou po 4 letech v bulharské Varně na Zlatých pískách v roce 1978. Dala opět příležitost k setkání velkého počtu mladých radiobiologů, kteří tehdy neměli šanci získat finanční prostředky k účasti na výročních zasedáních Evropské společnosti pro radiační biologii.

I. sjezd Československé společnosti nukleární medicíny a radiační hygieny ČSLS JEP se uskutečnil ve dnech 8.–12. listopadu 1981 v interhotelu Olympik v Praze až při příležitosti 25. výročí založení společnosti. Do té doby se odborníci všech tří sekcí – nukleární medicínské, radiohygienické a radiobiologické scházeli sice každoročně, ale samostatně v příslušných odborných centrech a jimi vybraných lokalitách v Čechách, na Moravě a na Slovensku (Kuna, 1982). Na tomto sjezdu vedl sekci molekulární a buněčné radiobiologie Zdeněk Karpfel, ředitel Biofyzikálního ústavu ČSAV v Brně, sekci radiobiologie buněčné populace a organismu Milan Dostál z VLVDÚ JEP v Hradci Králové. Velký zájem vyvolal třetí tematický okruh, věnovaný příspěvku radiobiologie k léčbě zhoubných nádorů moderovaný Evou Sirackou z Ústavu experimentální onkologie Slovenské akademie věd v Bratislavě. V sekci ochrany před zářením byly probírány aktuální otázky ochrany v jaderné energetice pod vedením Jozefa Caracha, vedoucího odboru radiační hygieny Krajské hygienické stanice v Bratislavě. Bohatý přednáškový program byl všemi, zvláště zahraničními hosty, vysoce oceňován. Zúčastnilo se 450 našich odborníků i tehdejší ministr zdravotnictví ČSR profesor nukleární medicíny Jaroslav Prokopec. Do čela České společnosti byl zvolen opět Zdeněk Dienstbier, předsedou Slovenské společnosti NMRH byl znovu zvolen doc. Štefan Hupka, přednosta kliniky nukleární medicíny Lékařské

fakulty Univerzity Komenského v Bratislavě.

II. sjezd Československé společnosti nukleární medicíny a radiační hygieny se sešel ve dnech 28.–31. 10. 1986 v Bratislavě.

Po roce 1989 se tyto velké národní společnosti ve svém vývoji rozešly. Ještě v dubnu tohoto roku se konala mezinárodní radiobiologická konference v Českém Krumlově, které se kromě více než 100 účastníků z Československa rovněž zúčastnili specialisté ze Sovětského svazu, Bulharska, Maďarska a Polska.

Čeští radiobiologové vstoupili v roce 1990 v Bratislavě do Společnosti radiační terapie, biologie a fyziky Slovenské lékařské společnosti (předsedkyně Eva Siracká) a o rok později spoluzakládali obdobnou společnost v České republice (předseda Karel Chodounský). Protože se výbor této společnosti musel především věnovat problematice radioterapie, rozhodli se radiobiologové k založení vlastní společnosti na svém sjezdu v listopadu 1992 v Brně a v následujícím roce byla schválena jejich přihláška do České lékařské společnosti jako 91. společnosti. Jejím předsedou byl zvolen Leoš Navrátil. Tato společnost s ohledem na své odborné zaměření se později přejmenovala na Společnost pro radiobiologii a krizové plánování České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně.

Na Slovensku působí nadále Společnost nukleární medicíny a radiační hygieny, radiobiologická sekce této společnosti v rámci lékařských věd prakticky zanikla, radiobiologické pracoviště na katedře všeobecné biologie Přírodovědecké fakulty v Košicích bylo delimitované do několika kateder a ústavů Univerzity P. J. Šafárika a jiných vysokých škol, gama pole pro chronické ozařování u košického letiště bylo zrušeno. Tradice radiobiologických konferencí byla obnovena zásluhou Michala Toropily z Univerzity veterinárního lékařství v Košicích. Spolu s Komorou veterinárních lékařů Slovenské republiky ve dnech 19.–20. 6. 2008 uspořádali již IV. radiobiologickou konferenci s mezinárodní účastí v Košicích. V České republice zůstaly ve svazku České lékařské společnosti J. E. Purkyně jen Česká společnost nukleární medicíny a Společnost pro radiobiologii a krizové plánování. Česká společnost radiační hygieny se osamostatnila jako občanské sdružení mimo Českou lékařskou společnost JEP a v roce 2006 vytvořila organizaci s názvem Česká společnost ochrany před zářením. První předsedkyní výboru této společ-

nosti je paní Ing. Irena Malátová, CSc., ze Státního ústavu radiační ochrany (SÚRO) Praha. Českou Společnost pro radiobiologii a krizové plánování čeká koncem léta v roce 2009 velký úkol – připravit výroční konferenci Evropské společnosti pro radiační výzkum v Praze.

ROZVOJ RADIOBIOLOGIE NA UNIVERZITĚ KARLOVĚ V PRAZE

Pro rozvoj radiobiologie na katedře a ústavu biofyziky a nukleární medicíny (KÚBNM) Fakulty všeobecného lékařství Univerzity Karlovy mělo největší přínos radiobiologické oddělení, které řadu let, až do roku 1990 vedl Jan Pospíšil. Vytvořil produktivní kolektiv (Pavel Klír, Miroslav Zítka, Jiřina Polívková, Leoš Navrátil, Pavla Poučková, Marie Zadinová) soustředěný na řešení problematiky postradiačního hemoragického syndromu a využití traumacelu. Další radiobiologické analýzy především v morfologii a hematologii zajišťovali Lubomír Buřič, Vlastislav Hlavatý, který měl celou řadu zájmů a věnoval se i radiační balneologii v Lázních Jáchymov. Vynikající fyzikální skupina Miloslava Rakoviče a skvělá dozimetrie řízena Zdeňkem Prouzou (nyní působícího v SÚRO v Praze) byla zárukou odpovídající úrovně radiobiologických experimentů a radiační ochrany na všech pracovištích KÚBNM i v Ústavu jaderného výzkumu (ÚJV) v Řeži. Skvěle spolupracovali s Františkem Spurným z AV ČR v Praze.

Po vzniku ústavu biofyziky a informatiky 1. LF UK v r. 1993 se toto pracoviště rozdělilo na oddělení klinické radiobiologie vedené Leošem Navrátilem a experimentální radiobiologie v čele s Pavlou Poučkovou.

KÚBNM se podílela ve spolupráci s oddělením klinické biochemie v Ústřední vojenské nemocnici v Praze v čele s Miloslavem Arientem a Karlem Kouřilkem a s oddělením hematologie a krevní transfúze vedeném Evženem Skalou na řešení otázek diagnostiky akutní nemoci z ozáření, chemické radioprotekce (AET) a později patogeneze a léčby hemoragického syndromu. Na FVL UK v Praze se k radiobiologickému výzkumu z pohledu svých profesí připojili především Jiří Šonka v oblasti endokrinologie a při studiích postradiačních metabolických změn, Tomáš Trávníček, Jiří Neuwirt a Emanuel Nečas v široké problematice kmenových buněk a transplantační léčby kostních dření. Potřebné chemické syntetické

studie zabezpečoval Jiří Jarý z laboratoře monosacharidů Vysoké školy chemicko-technologické v Praze.

RADIAČNÍ OCHRANA

Radiobiologickým otázkám významným pro radiační ochranu se systematicky věnoval Jan Müller, první ředitel Výzkumného ústavu hygieny záření. Po roce 1948 emigroval do Kanady, kde se věnoval epidemiologickým studiím u horníků tamních uranových dolů a jeho žáci: Vladislav Klener, Emil Kunz, Ivan Bučina, Richard Tuscany, Jiří Horký, Josef Thomas, Irena Malátová, Radim Šrám, Vladimír Svoboda, Vladimír Kofránek, Josef Ševc v jeho práci pokračovali nejdříve ve Výzkumném ústavu hygieny záření, později v Centru hygieny záření Institutu hygieny a epidemiologie v Praze. Po roce 1970 byli pro toto zdravotnické pracoviště významnou posilou specialisté z Československé lidové armády (ČSLA) Jaroslav Halík, vedoucí oddělení hygieny záření z Vojenského ústavu hygieny a epidemiologie a mikrobiologie (VÚHEM) v Praze a Vlastimil Slouka, vedoucí radioizotopové laboratoře katedry radiobiologie z VLVDÚ Hradec Králové. Výzkumné studie byly zaměřeny na biologické monitorování (chromozomové aberace), radiační epidemiologii a diagnostiku, patofyziologii krvetvorby po ozáření a některé otázky radiotoxikologické. Analyzovali nebezpečí radonu a kontaminace obyvatelstva radioaktivními látkami (Klener et al., 2000). Tradice pracoviště pokračuje po roce 1995 ve Státním ústavu radiační ochrany, podřízeném Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost v Praze (Drábková, 2006).

VOJENSKÁ RADIOBIOLOGIE

Katedra radiobiologie VLVDÚ JEP v Hradci Králové byla ustavena 1. 9. 1963. Znepokojivý vývoj mezinárodní situace začátkem padesátých let vedl v roce 1950 k založení radiobiologického oddělení při zdravotním odboru Vojenského technického ústavu v Praze (Dostál, 1983). Jeho náčelníkem se stal Josef Šveda, který po založení Vojenské lékařské akademie JEP (VLA JEP) přešel z MNO v Praze v roce 1951 do Hradce Králové na oddělení radiologické ochrany, vytvořeném při katedře radiologické ochrany s diagnostickým a terapeutickým oddělením, vedeným Janem Bašteckým. Na tomto oddělení začala pracovat první generace vojenských radiobio-

logů vedle J. Švedy Antonín Šmíd, František Morávek, Vojtěch Vondráček, Jan Záchvěj a tehdejší sekretář Biofyzikální společnosti při Čs. lékařské společnosti JEP Vlastimil Slouka.

Prvním náčelníkem katedry radiobiologie se v roce 1963 stal Josef Mráz, který se stal v roce 1968 prvním profesorem vojenské radiobiologie Univerzity Karlovy. V roce 1974 předčasně zemřel. V letech 1974–85 vedl katedru radiobiologie Milan Dostál, poté krátce v údobí let 1986–87 Pavel Kuna, který byl jmenován náčelníkem – rektorem VLVDÚ JEP. Do uvolněné funkce náčelníka katedry byl jmenován Pavel Petýrek v roce 1987 a vedl ji až do reorganizace VLA JEP v roce 1998, kdy se radiobiologické pracoviště s radioizotopovou laboratoří stalo součástí Ústavu radiobiologie a imunologie, do jehož čela byl vybrán imunolog Aleš Macela. V kolektivu katedry radiobiologie pracovala celá řada radiobiologů: František Morávek, Jan Šimša, Jan Neruda, Josef Knajfl, Stanislav Špelda, František Podzimek, Vojtěch Kamarád z olomoucké LF UP a František Skopec. Řada docentů v čele s Ivanem Vodičkou a další – Václav Svoboda, Milan Rešl a Jan Severa – odešli na pracoviště Lékařské fakulty a Fakultní nemocnice. Nejdříve odešel F. Morávek, který několik let vedl Ústav histologie a embryologie na LF UK v Hradci Králové. A. Šmíd přešel v sedmdesátých letech do Závodního ústavu národního zdraví v Příbrami, kde spolu se skupinou Zdenka Vícha rozvíjel významnou radiobiologickou skupinu, která byla postupně přetřansformována do modernizovaného Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany v Milíně v čele se Stanislavem Brádkou. V té době přešel do Institutu hygieny a epidemiologie v Praze Vlastimil Slouka, který později jako profesor vedl Ústav lékařské biofyziky a nukleární medicíny Lékařské fakulty hygienické se studenty z celé ČSR, později 3. LF Univerzity Karlovy.

RADIOBIOLOGIE NA LF UK V HRADCI KRÁLOVÉ

Radiobiologické zaměření na VLA a VLVDÚ se promítlo i do výzkumu dalších kateder a ústavů nejdříve VLA, po roce 1958 opět LF UK v Hradci Králové – biologie a hygieny především ve studiích Vladimíra Srba, histologie (Ila Hradil), lékařské chemie (Miroslav Ledvína, Alena Stoklasová, Josef Křížala a další), farmakologie Vojtěch Grossmann, Jaroslav Květina,

později zakladatel (1969) a dlouholetý děkan Farmaceutické fakulty UK v Hradci Králové, kteří jsou považováni za zakladatele evropské radiobiologické farmakologie. J. Květina k 1. 1. 1985 vytvořil v Hradci Králové samostatný Ústav experimentální biofarmacie ČSAV, který po reorganizaci ČSAV od roku 1993 působí jako společné výzkumné pracoviště AV ČR a farmaceutické akciové společnosti PRO. MED. CS. (Květina, 1998) a sám J. Květina přednáší farmakologii a toxikologii na Veterinární a farmaceutické univerzitě v Brně. Otázkám vlivu ionizujícího záření na účinky vybraných léčiv studovala dále Jiřina Martínková, delší údobí i v zahraničí v Belgii, Vladimír Geršl a Peter Višňovský. Účinky ionizujícího záření v oblasti mikrobiologie analyzovala skupina Oldřicha Vejborny, v patologické fyziologii v oblasti srdečně cévního systému Lubor Vokrouhlický, Jiří Sedláček, hygieny (Miloslav Tušl), patologie (František Langr, Milan Rešl, Jiří Nožička), onkologie (Stanislav Filip, Václav Svoboda), oftalmologie (Pavel Rozsívál), katedry interních oborů (Petr Žďánský). Na katedře válečného vnitřního lékařství se radiobiologické problematice věnovali: Vilo Jurkovič, Jaroslav Mazák, Jaroslav Vaňasek, Jaroslav Kačerovský a zvláště Milan Bláha. I na katedře válečné chirurgie sledovali zvláště průběh hojení ran po zevním ozáření a zevní kontaminaci radionuklidy Antonín Beneš, Bohumil Konečný a Ladislav Vykouřil. Na radiobiologickém oddělení LF UK v Hradci Králové pracovali řadu let Vladimír Chmelař, Milan Zima, František Skopec a Milan Dostál, který po odchodu z armády v r. 1985 se po letech na teoretické ústavy Lékařské fakulty UK vrátil a v letech 1986–91 pracoval.

Katedra radiobiologie VLVDÚ JEP v těsné spolupráci s Ústavem pro experimentální a klinickou radiobiologii a využití radioizotopů (zkráceně oddělení radiobiologie) LF UK v Hradci Králové vedeném Ivanem Vodičkou, později děkanem LF a vedoucím ústavu lékařské biofyziky, a Karlem Volencem rozpracovala řešení otázek diagnostiky, patogeneze, profylaxe a léčby akutní nemoci z ozáření i vnitřní a zevní kontaminace radioaktivními látkami a otázky experimentální onkologie. K jejich řešení přistoupila řada pracovišť vysokých škol a ústavů ČSAV. V osmdesátých letech věnovala radiobiologická pracoviště zvláštní zřetel supraletálním dávkám záření se zdrojem gama záření ve Stát-

ním výzkumném ústavu textilním v Liberci, přesněji v jeho oddělení radiačních technologií ve Veverské Bítýšce, a ozáření laboratorních zvířat štěpnými neutrony v tepelné koloně reaktoru VVR-S v Ústavu jaderného výzkumu a rychlými neutrony na izochronním cyklotronu U 120 M v Ústavu jaderné fyziky ČSAV v Řeži u Prahy. Tyto výsledky byly do roku 1999 utajeny. Pomalu a obtížně je postupně zveřejňujeme.

Po organizačních změnách ve vojenském školství a vzniku Univerzity obrany v Brně (2002) došlo na bývalé VLA JEP v Hradci Králové s ohledem na aktuální význam ochrany osob před účinky ionizujícího záření ve válečném konfliktu k obnovení katedry radiobiologie Fakulty vojenského zdravotnictví UO a od 1. 9. 2003 byl jejím náčelníkem ustanoven pplk. Jiří Österreicher, který již patří ke generaci mladších radiobiologů. Problematice kmenových buněk je na tomto pracovišti stále věnována výrazná pozornost ve skupině vedené Jiřinou Vávrovou ve spolupráci se Stanislavem Filipem z kliniky onkologie a radioterapie Fakultní nemocnice v Hradci Králové, který na vojenské katedře radiobiologie také začínal.

ŘÍZENÍ VÝZKUMU V RADIOBIOLOGII PRO MIMOŘÁDNÉ OBDOBÍ

Výzkumné úkoly v oblasti ochrany osob před účinky ionizujícího záření byly vyžadovány především potřebami vojenské zdravotnické služby Československé lidové armády té doby a potřebami rozvíjející se jaderné energetiky. Celostátním řízením radiobiologického výzkumu pro potřeby ČSLA byl Státní plánovací komisí pověřen od počátku 60. let až do roku 1975 Z. Dienstbier. Jako jeho vědecktí sekretáři pracovali postupně důstojníci M. Arient, J. Mráz a P. Kuna. Od 1. 1. 1976 se koordinačním pracovištěm stala katedra radiobiologie Vojenského lékařského výzkumného a doškolovacího ústavu J. E. Purkyně (od 1. 9. 1988 do 31. 8. 2004 opět Vojenská lékařská akademie Jana Evangelisty Purkyně) v Hradci Králové. Deset let, v rozmezí let 1976–85, řídil odbornou pracovní skupinu MNO/HT-ZS pro radiobiologii M. Dostál, v údobí 1986 až 1990 P. Kuna, hlavní radiobiologové zdravotnické služby ČSLA. Od roku 1990 byl v této funkci P. Petýrek, který odešel do civilního sektoru v r. 2002. V současné době je i vojenský radiobiologický výzkum orientován do oblasti základního výzkumu a jeho řízením je

pověřena Vojenská lékařská akademie JEP v Hradci Králové, která od 1. 9. 2004 byla transformována na Fakultu vojenského zdravotnictví Univerzity obrany se sídlem v Brně. Katedra radiobiologie této fakulty byla zachována. V jejím čele působí Jan Österreicher.

Zásluhou vedení Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích vzniklo koncem devadesátých let minulého století nové pracoviště se zaměřením na otázky krizových situací, a tedy i na radiobiologii, na kterém působí někteří z výše jmenovaných (L. Navrátil ve funkci vedoucího katedry radiologie a toxikologie a P. Kuna) společně s vysoce erudovaným radiobiologem Friedo Zölzerem, který na ZSF přešel z univerzity z Essenu a další z mladší (Jiří Škopek, vedoucí katedry preklinických oborů) či nejmladší generace (Renata Havránková). V současné době toto pracoviště své úsilí zaměřuje především na pedagogické aktivity, které vyústily v akreditaci samostatných studijních oborů se zaměřením na radiobiologii a toxikologii (Jiří Patočka) na bakalářském i magisterském stupni a na ochranu obyvatelstva za různých krizových situací.

Moderní radiobiologie však není jen studium ionizujícího záření, ale i neionizujícího záření, a to zejména působení radaru, laseru a elektromagnetického pole na živý organizmus. Zejména výsledky v oblasti klinického využití laseru mají odezvu i v zahraničí a řadu originálních výsledků získaly i skupiny věnující se z experimentálního hlediska fotodynamické terapii (v Olomouci pod vedením Hany Kolářové, v Praze Pavly Poučkové).

Radiobiologická společnost od svého vzniku deklarovala svůj zájem o neionizující záření, které v případě radaru je sledováno především radiační hygienou. Již od poloviny osmdesátých let byla rozvíjena neinvazivní laserová technika. Byl sestaven experimentální přístroj k užití v terapii. Pionýrské práce publikovali ve své době Jiří Hubáček, přednosta katedry a kliniky ORL na LF UP v Olomouci, a Michaela Lidická z rehabilitační kliniky Fakultní nemocnice v Motole, která však tragicky zahynula. V devadesátých letech došlo k velkému rozvoji využití neinvazivní laseroterapie. V rámci Institutu pro další vzdělávání ve zdravotnictví (IPVZ) v Praze zajišťuje Společnost pro radiobiologii a krizové plánování kvalifikační kurzy pro lékaře všech oborů, především praktických lékařů, které pak

v hojném počtu přijala do svých řad. K předním uživatelům této techniky, aktivně přednášejících a publikujících patří kromě již zmíněných především Miroslav Procházka ze soukromého Rehabilitačního oddělení polikliniky Jarov v Praze 3, Eva Drápelová z Brna a Ivo Havlík z Hlučína. Velmi významné jsou i naše aktivity (především L. Navrátila a M. Procházky) na poli mezinárodním.

Závěrem našeho příspěvku k historii radiobiologie v českých a slovenských zemích se omlouváme těm kolegyním a kolegům, jejichž práci ve prospěch české radiobiologie jsme nepřipomněli. Ubezpečujeme, že se tak nestalo z neúcty, ale z důvodů přirozeného procesu zapominání a možného rozsahu našeho příspěvku.

LITERATURA

- BĚHOUNEK, F., BOHUN, A., KLUMPAR, J.: *Radiologická fyzika*. 2. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1958, 424 s.
- BĚHOUNEK, F., HEYROVSKÝ, J.: *Úvod do radioaktivity*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 1931.
- BLÁHA, M.: *Podpůrná léčba útlumů krevetvorby*. Praha: Naše vojsko, 1986. 206 s.
- CSUPKA, Š., CARACH, J., PETRÁŠOVÁ, M., GAÁL, P., STOJKOVIČ, J.: *Rozvoj hygieny žiarenia v západoslovenskom kraji v rokoch 1958–1984*. Praha 5-Zbraslav: Ústředné informačné středisko pre jadrový program, 1986, 175 s.
- DIENSTBIER, Z.: *Hirošima-svědění lidstva*. Praha: Avicenum, 1979. 79 s.
- DIENSTBIER, Z.: *Lékaři proti válce*. Praha: Avicenum, 1983. 141 s.
- DIENSTBIER, Z., ANDRÝSEK, O.: *Základy nukleární medicíny*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1963. 216 s.
- DIENSTBIER, Z., ARIENT, M. (red.): *Experimentální radiační syndrom*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1966. 304 s.
- DIENSTBIER, Z., ŠILAR, J.: *Nukleární medicína*. Praha: Avicenum, 1980. 225 s.
- DIENSTBIER, Z. a kol.: *Lékařská biofyzika*. Praha: Avicenum, 1982. 258 s.
- DIENSTBIER, Z.: 25 let Čs. společnosti nukleární medicíny a radiační hygieny. 1981, *Čas. Lék. čes.*, 120, č. 31–32, 963–967.
- DIENSTBIER, Z.: Čs. lékařská společnost nukleární medicíny a radiační hygieny. 1982, *Čas. Lék. čes.*, 121, 254–255.
- DIENSTBIER, Z.: Lékařská biofyzika a nukleární medicína na FVL. 1983, *Čas. Lék. čes.*, 122, 353–355.
- DIENSTBIER, Z.: Nukleární medicína v ČSR, její současnost a perspektivy. 1987, *Čas. Lék. čes.*, 126, č. 18, 356–359.
- DOSTÁL, M. (Ed.): *Vojenská radiobiologie*, díl 1 a 2. Hradec Králové: VLVDÚ JEP, 1975. sv. 128 a 129, 563 s.
- DOSTÁL, M.: Doslov., In: Jarmoněnko, S.P.: *Radiobiolo-*

- gie lidem. Praha: Horizont, 1981. 120 s.
- DOSTÁL, M.: *Ke vzniku a rozvoji vojenské radiobiologie*. Sborník VLVDÚ JEP, zvláštní číslo k 25. výročí založení VLVDÚ JEP: Hradec Králové, 1983. s. 581–8.
- DOSTÁL, M., PETÝREK, P., VONDRÁČEK, V., SEVERA, J., KUNA, P., SVOBODA, V., NERUDA, O., KNAJFL, J., VÁVROVÁ, J., FABIANOVÁ, A.: *Analýza oboru a perspektiva prognózy vojenské radiobiologie*. (Závěrečná zpráva úkolu LE-VN-01.) Hradec Králové: VLVDÚ JEP, 1978. 213 s.
- DRÁBKOVÁ, A. (Red.): *Historie radiační ochrany v ČR. 10 let Státního ústavu radiační ochrany*. Praha: SÚRO, 2006. 84 s.
- FREMUTH, F.: *Účinky záření a chemických látek na buňky a organismus*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 269 s.
- HERČÍK, F. (Red.): *Radiobiologické metody*. Praha: Academia, 1966. 296 s.
- HRAZDIRA, I. (Ed.): *Biofyzika*. Praha: Avicenum, 1983. 262 s.
- HOLAN, J. (Ed.): *Biofyzika pre lekárov*. Martin: Osveta, 1982. 456 s.
- CHROBÁK, L. a kol.: *Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Hradci Králové 1945–1995*. Hradec Králové: LF UK, 1995. 165 s.
- CHVOJKA, Z.: *Klinická onkologie a radioterapie pro mediky*. Praha: Univerzita Karlova, 1981. 183 s.
- JUNGK, R.: *Heller als tausend Sonnen*. Bern und Stuttgart, 1956. Alfred Scherz Verlag, v českém překladu Dušana Pokorného Jasnější než tisíc sluncí, Praha: Mladá fronta, 1963 sv. 65, 278 s.
- KALINA, I.: *Cytologické a cytogenetické zmeny krvetvorby pri chronickom ožiarovaní*. Bratislava: Veda, 1982. 144 s.
- KLENER, V. a kol.: *Principy a praxe radiační ochrany*. Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Azin CZ, s.r.o., 2000. 620 s.
- KLENER, V., MIKUŠOVÁ, M., VOJTÍŠEK, O.: *Ochrana pacientů a zdravotnického personálu při radiodiagnostických vyšetřeních*. Praha: Avicenum, 1987. 158 s.
- KLENER, V., BUČINA, I., KUNZ, E., ŠEVC, J., THOMAS, J.: *Hygienu záření*. Praha: Avicenum, 1987. 471 s.
- KOLÁŘ, J., VRABEC, R., DOBRKOVSKÝ, KRÁL, Z.: *Poškození kůže zářením a jeho chirurgická léčba*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1964. 143 s.
- KUNA, P.: 1. radiobiologická konference socialistických zemí. 1975, *Voj. zdrav. Listy*, 44, č. 3, 137–138.
- KUNA, P.: I. sjezd Československé společnosti nukleární medicíny a radiační hygieny. 1982, *Voj. zdrav. Listy*, 51, č. 3, 153.
- KUNA, P.: *Chemická radioprotekce*. Praha: Avicenum, 1985. 147 s.
- KUNA, P., BLÁHA, M., NERUDA, O., PETÝREK, P., REŠL, M., SVOBODA, V.: *Vojenská radiobiologie*. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně, sv. 261, 1991. 210 s.
- KUNA, P., NAVRÁTIL, L. a kol.: *Klinická radiobiologie*. Praha: Manus, 2005. 222 s.
- KUNZ, E., KLENER, V., ŠEVC, J., THOMAS, J.: Hodnocení rizika ionizujícího záření. Praha: Avicenum, 1973. *Zdravotnické aktuality*, č. 175, 140 s.
- KURUC, J., MÁTEL, E.: 30. a 29. výročí nehod na reaktore jadrovej elektrárne A-1 Jaslovské Bohunice – rádioekologické a rádibiologické následky. In: Dvořák, P. a M. Tropila (Eds): *3. radiobiologická konferencia*, Košice: Univerzita veterinárského lekárstva, 2006. s. 59–87.
- KURUC, J., MÁTEL, E.: 30th and 29th anniversary of reactor accidents in A-1 NPP Jaslovské Bohunice. In: *Sborník rozšířených abstraktů XXVIII. Dnů radiační ochrany*, 20.–24. 11.2006, Luhačovice. 2006. Praha, České vysoké učení technické, s. 159–162.
- KVĚTINA, J.: *Farmakologické curriculum na území Čech a Moravy*. Praha: Karolinum, 1998. 73 s.
- MAZÁK, J., BENEŠ, A., DOSTÁL, M., HOTTMAR, Z., KNAJFL, J., SLOUKA, V., ŠMÍD, A., VONDRÁČEK, V.: *Nemoc z ozáření*. Praha: Naše vojsko, 1962. Vojenská zdravotnická knihovna sv. 22, 164 s.
- NAVRÁTIL, L., KUNA, P., MANDEL, L., POSPÍŠIL, J., PROUZA, Z., TREBICHA VSKÝ, I., ZÁMEČNÍK, J.: *Klinická radiobiologie*. Praha: Univerzita Karlova, Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 145 s.
- NAVRÁTIL, L., ROSINA, J. a kol.: *Lékařská biofyzika*. Praha: Manus, 2000. 354 s.
- NAVRÁTIL, L., ROSINA, J. a kol.: *Biofyzika v medicíně*. Praha: Manus, 2003. 398 s.
- NERUDA, O.: Radiační události. s. 212–222. In: Štětina, J. a kol.: *Medicína katastrof a hromadných neštěstí*. Praha: Grada Publishing, 2000. 436 s.
- NEUWIRT, J., NEČAS, E.: *Kmenové buňky a krevní choroby*. Praha: Avicenum, 1981. 224 s.
- ÖSTERREICHER, J., VÁVROVÁ, J.: Přednášky z radiobiologie. Praha: Manus, 2003. 116 s.
- POSPÍŠIL, J. (Ed.): *Postirradiation hemorrhagic syndrom*. Praha: Univerzita Karlova, 1987. 188 s.
- POSPÍŠIL, M., VÁCHA, J.: *Individual radiosensitivity, its mechanism and manifestation*. Praha, Academia, 1983. s. 112.
- SANTHOLZER, V.: *Mírové využití atomové energie*. Praha: Melantrich, 1949. 347 s.
- SLOUKA, V.: *Biologické účinky záření*. Praha: Orbis, 1959. 111 s.
- SLOUKA, V.: *Základy toxikologie radioaktivních látek*. Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 1962, 78 s.
- SUBE, R. a kol.: *Ochrana před žiářením, nukleární medicína, radiobiologie*. Technický překladový slovník anglicko-nemecko-francuzsko-rusko-slovenský. Bratislava: Alfa vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1987. Berlin, VEB Verlag Technik, 560 s.
- TEISSLER, V.: *Lékařská fyzika*. 2. vyd., Praha: Lékařské knihkupectví a nakladatelství, 1945. 482 s.
- VÁCHA, J.: *Postirradiational oscillation of erythropoiesis in mice*. Praha: Academia, 1982. 52 s.
- VÁVROVÁ, J., FILIP, S.: *Radiosenzitivita hematopoetického systému*. Praha: Galén, 2002. 99 s.

Tab. č. 1 Členové mezinárodních radiobiologických společností z území Československa. ESRB = European Society for Radiation Biology; IRPA = International Radiation Protection Association; ESRR = European Society for Radiation Research

ESRB 1973 (Liege)	IRPA 1976 (Budapest)	ESRB 1979 (Liege)	ESRR 2008 (Praha)
Arient Miloslav Buřič Lubomír Dienstbier Zdeněk Dostál Milan Grossmann Vojtěch Jurášková Věra Karpfel Zdeněk Klímek Miroš Kalousek Jaroslav Konečný Milan Květina Jaroslav Morávek František Mráz Josef Novák Ludvík Pospíšil Jan Pospíšil Milan Pradáčová Jarmila Prasnička Milan Röhling Svatopluk Schober Bruno Skalka Miroslav Slouka Vlastimil Srb Vladimír Šlotová Jana Šmíd Antonín Štásek Vladimír Tkadleček Ludvík Trnovec Tomáš Tuscany Richard Vacek Antonín Vondráček Vojtěch Zícha Bohumil	Březíková Dagmar Carach Jozef Cejnar František Cichý Arpád Czupka Štefan Čechvala Lubomír Dienstbier Zdeněk Dvořák Vladimír Holan Jozef Houšková Marie Hrabovcová Alozia Chorvát Dušan Chyský Jaromír Klener Vladislav Klik František Kofránek Vladimír Kovář Zdeněk Kuna Pavel Kunz Emil Makaiová Izabela Malátová Irena Náměstek Ladislav Nikodémová Irena Petrášová Mária Pifflová Lena Plaček Václav Roháček Jaroslav Slouka Vlastimil Spurný František Spurný Zdeněk Stojanov Milan Svoboda Vladimír Šeda Josef Šmíd Antonín Thomas Josef Trnovec Tomáš Trousil Jaroslav Vavrejn Bohuslav Vladár Milan Vodička Ivan	Ahlers Ivan Arient Miloslav Buřič Lubomír Dienstbier Zdeněk Dostál, Milan Grossmann Vojtěch Jurášková Věra Karpfel Zdeněk Kindler Evžen Klener Vladislav Klímek Miroš Kofránek Vladimír Kalousek Jaroslav Konečný Milan Koukalová Blažena Kuna Pavel Květina Jaroslav Lodin Zdeněk Mišúrová Eva Morávek František Novák Ludvík Petýrek Pavel Pospíšil Jan Pospíšil Milan Pradáčová Jarmila Prasnička Milan Röhling Svatopluk Schober Bruno Skalka Miroslav Slouka Vlastimil Srb Vladimír Šlotová Jana Šonka Jiří Tkadleček Ludví Trnovec Tomáš Tuscany Richard Vacek Antonín Vebersík Vlastimil Vodička Ivan Volf Vladimír Vondráček Vojtěch Zícha Bohumil	Hofer Michal Kuna Pavel Navrátil Leoš Österreicher Jan Poučková Pavla Škopek Jiří Vávrová Jiřina Volenec Karel Zölzer Friedo

Poznámka: 8. mezinárodního kongresu radiačního výzkumu v roce 1987 v Edinburgu se zúčastnili pouze Pavel Kuna a Ladislav Musílek, 22. výročního zasedání ESRB v Bruselu v roce 1989 Zdeněk Karpfel, Pavel Kuna a Ivan Vodička. V roce 2006 se 35. výročního zasedání ESRR v Kyjevě zúčastnili z ČR P. Kuna a F. Zölzer z JU v Č. Budějovicích, J. Österreicher, J. Vávrová, J. Pejchal a A. Tichý z Univerzity obrany v Hradci Králové.

Pavel Kuna et al.
kuna.pavel@klikni.cz