



Management péče o zaměstnance ve zdravotnických pracovištích s ionizujícím zářením

Jana Golisová, Otakar Kraft

Klinika nukleární medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava, Ústav sociálního lékařství a zdravotní politiky, LF UP v Olomouci, Česká republika

Golisová J, Kraft O. **Management péče o zaměstnance ve zdravotnických pracovištích s ionizujícím zářením.** *Cor Vasa* 2010; 52:564–567.

Cíl: Zdůraznit význam péče o zaměstnance v oblasti práce s rizikovým faktorem ionizující záření a demonstrovat hodnoty radiační zátěže u vybraných skupin zaměstnanců ve zdravotnictví.

Oblasti péče o zaměstnance: Management péče o zaměstnance s rizikem ionizujícího záření ve zdravotnictví je poměrně rozsáhlou a náročnou oblastí s možností ovlivnění jak pracovních nehod a nemocí z povolání, tak zdraví zaměstnanců včetně jeho chápání. Řízení se týká bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (radiační hygiena), oblasti zdravotní péče a oblasti nadstandardní péče zaměstnavatele o zaměstnance. Klíčová je podrobná znalost pracovišť, druhy a způsoby vykonávané práce včetně výskytu míry radiační zátěže a organizační soulad mezi jednotlivými články.

Výsledky: Metody využívající ionizující záření ve zdravotnictví nebude možné v nejbližší budoucnosti zcela eliminovat nebo nahradit jinou alternativní technologií bez použití ionizujícího záření, proto je nutné vytvářet taková opatření a podmínky, aby byla míra rizika eliminována na minimum, zachována dostatečná úroveň ochrany zdraví a umožněn přínos z využití zdrojů ionizujícího záření a jaderné energie. V praxi to znamená soulad se soudobými poznatky o biologických účincích ionizujícího záření, s obecnými přístupy společnosti k ochraně zdraví před rizikovými faktory v životním a pracovním prostředí a s rozmanitými potřebami soudobé a očekávané praxe, tj. musejí se brát v úvahu všechny situace v ozáření lidí, jež se vyskytují nebo mohou vyskytnout.

Závěr: Přestože reálná míra expozice ionizujícímu záření ve zdravotnictví a zdravotní rizika z této expozice vyplývající jsou nízká, patří ionizující záření mezi rizikové faktory práce, a je proto nutné přijmout na pracovištích taková opatření, aby byly zajištěny bezpečnost a ochrana při práci, dodržování zásad radiační hygieny, naplňování zdravotní preventivní péče a dalších nařízení, která vyplývají z platné legislativy.

Klíčová slova: Rizikový faktor – Ionizující záření – Bezpečnost a ochrana při práci – Pracovnílékařská péče

Golisová J, Kraft O. **Management of care for healthcare personnel at risk of exposure to ionizing radiation.** *Cor Vasa* 2010;52:564–567.

Objective: To highlight the importance of care for employees exposed to ionizing radiation as a risk factor and to document radiation levels in selected groups of healthcare personnel.

Areas of care for the personnel: Management of care for employees exposed to and at risk of ionizing radiation in medicine is quite a large and challenging area with the potential of modifying the rates of work-related accidents and occupational diseases as well as the health of the personnel and its understanding. Management includes safety and protection of health at work (radiation hygiene), and healthcare provided to the personnel (also above standard) by the employer. Key components in this include detailed knowledge of the workplace with the types and techniques of work performed, including levels of the radiation load and coordination among individual departments within the institution.

Results: As it will not be possible to fully eliminate procedures using ionizing radiation in medicine or to replace them by alternative techniques not employing ionizing radiation in the near future, it is critical to develop measures and conditions to minimize the level of risk, to maintain an adequate level of health protection while retaining the benefits drawn from the utilization of sources of ionizing radiation and nuclear energy. In practice, this means conformity with the current knowledge about the biological effects of radiation, and general approaches to protection of health from risk factors in the environment and at workplace, and with the diverse requirements of current and anticipated practice – i.e., all possible situations with exposure or potential exposure of individuals to irradiation have to be taken into account.

Conclusion: Although the real levels of exposure to ionizing radiation in medicine and the health risks resulting from exposure are low, ionizing radiation belongs to occupational risk factors making it necessary to adopt measures at workplaces ensuring safety and protection of health at work, to observe the principles of radiation hygiene, to implement preventive health care and other regulations as stipulated by applicable legislation.

Key words: Risk factor – Ionizing radiation – Safety and protection of health at work – Occupational health care

Adresa: Mgr. Jana Golisová, Klinika nukleární medicíny, FN Ostrava, tř. 17. listopadu 1790, 708 00 Ostrava 8, Česká republika, e-mail: jana.golisova@fnspo.cz

Úvod

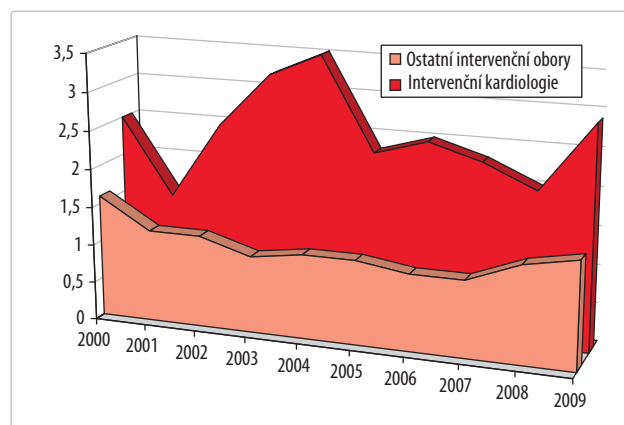
Ionizující záření představuje pro každého člověka určitou radiační zátěž. Podle United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) celkový odhad radiační zátěže ze všech zdrojů na obyvatele činí 5,0 mSv/rok. Průměrná celosvětová účinná dávka na jednoho obyvatele z lékařského ozáření se odhaduje na 0,4 mSv/rok v rozpětí 0,04–1 mSv/rok, u jednoho obyvatele České republiky je to 1,3 mSv/rok (lékařské ozáření z výkonů na radiodiagnostickém oddělení 0,92 mSv/rok, na radioterapeutickém oddělení 0,3 mSv/rok a na oddělení nukleární medicíny 0,1 mSv/rok). Pro srovnání, průměrné celosvětové roční ozáření jednotlivce z obyvatelstva z přírodního pozadí činí zhruba 2,4 mSv (od 1 mSv do 10 mSv, pro značnou část populace i 10–20 mSv), v České republice činí 3,5 mSv.¹

Radiační zátěž z lékařského ozáření závisí na frekvenci vyšetření ionizujícím zářením a na efektivních dávkách záření při jednotlivých vyšetřeních (tabulka 1).²

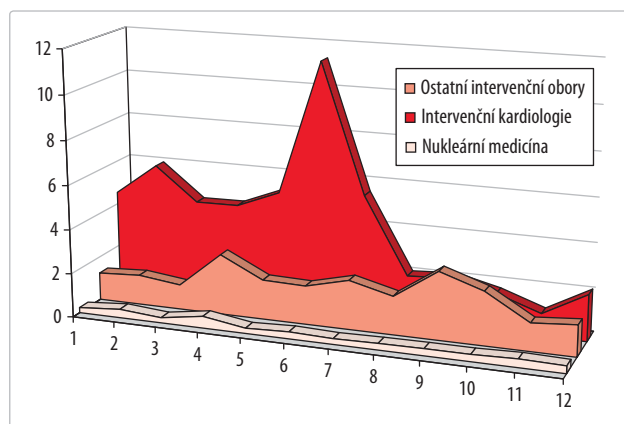
Oba faktory se mezi jednotlivými státy odlišují. Například frekvence radiodiagnostických výkonů na 1 000 obyvatel může kolísat od 15 000 do 20 000 za rok. Alarmující je celosvětově stoupající frekvence některých vyšetření a metod (CT vyšetření a intervenčních metod).

Ionizujícímu záření při výkonu práce – profesionálnímu ozáření – jsou vystaveni zaměstnanci různých profesí ve zdravotnictví, především zaměstnanci v oboru radioterapie, nukleární medicíny a radiodiagnostiky včetně zaměstnanců participujících na intervenčních metodách v různých oborech, např. kardiologii, gastroenterologii, ortopedii, traumatologii a urologii. Nelze opomenout ani jiné profese, jako jsou dělníci, odborní pracovníci, studenti a další. Reálná míra expozice zaměstnanců ionizujícímu záření ve zdravotnictví je všeobecně nízká a zdravotní rizika, která vyplývají z této expozice, jsou téměř nulová. Průměrná účinná dávka na jednoho radiačního pracovníka z profesionálního ozáření se odhaduje na 1,44 mSv/rok.³ Míra radiační zátěže zaměstnanců je ovlivněna mnoha okolnostmi, jako jsou ozařovací nebo zobrazovací zařízení, organizace a metody práce, vybavení osobními a ostatními ochrannými pomůckami, znalosti a disciplína v radiační ochraně. Z důvodu odlišných pracovních metod a postupů existují výrazné rozdíly v míře radiační zátěže mezi jednotlivými oborovými skupinami zaměstnanců (obrázky 1–3).⁴

Vzhledem k ochraně zdraví zaměstnanců je nutné přijmout na všech pracovištích se zdroji ionizujícího záření taková opatření, která povedou trvale ke snižování expozice na nejnížší rozumně dosažitelnou úroveň, a tím k minimalizování negativních účinků záření jak deterministických, tak stochastických.⁵



Obrázek 1 Maximální hodnoty účinných dávek (mSv) profesní expozice v ČR v intervenční kardiologii a v ostatních oborech (2000–2009) – filmová dozimetrie



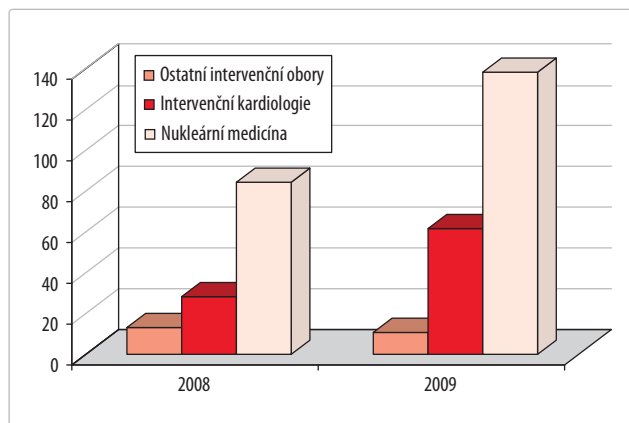
Obrázek 2 Maximální hodnoty účinných dávek (mSv) u zaměstnanců vybraných oborů v roce 2009 ve FN Ostrava – filmová dozimetrie

Oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Cílem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je zabezpečit dostatečnou úroveň ochrany zdraví a umožnit přitom přínos z využití zdrojů záření a jaderné energie. Výchozí diskem je podrobná analýza a přesné zhodnocení pracovních podmínek z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci (radiační ochrana) včetně zajištění a pravidelného vyhodnocování osobní dozimetrie v závislosti na dodržování stanovených limitů (tabulka 2).⁶

Tabulka 1 Srovnání radiační zátěže při některých vyšetřeních zdroji ionizujícího záření

Vyšetření	Typická radiační zátěž (mSv)	Počet snímků plic ekvivalentních celkové radiační zátěži z vyšetření	Doba potřebná pro dosažení radiační zátěže z přírodního pozadí	Radiační riziko indukce fatálního nádoru – dospělí
RTG prostý snímek plic	0,02	1	2,09 dne	1 : 1 000 000
RTG kyčle/pánve	1,26	63	131 dní	1 : 16 000
CT hlavy	2,00	100	209 dní	1 : 10 000
Perfuzní scintigrafie myokardu klidová ^{99m} Tc-MIBI	2,70	135	280 dní	1 : 7 400
Koronární angiografie	3,40	170	350 dní	1 : 5 900
CT koronarografie	9,90	495	2,8 roku	1 : 2 000
CT břicha	10,00	500	2,9 roku	1 : 2 000



Obrázek 3 Srovnání maximálních hodnot ekvivalentních dávek (mSv) u zaměstnanců vybraných oborů v roce 2008 a 2009 ve FN Ostrava – prstová dozimetrie

Praxe se opírá o biologické poznatky účinků ionizujícího záření na člověka a na prevenci jejich důsledků.^{7,8} Znalost těchto poznatků je zásadní pro stanovení principů a kritérií bezpečné práce, odvození systému bezpečných limitů pro pracovníky v záření a je také základem pro poskytování diagnostické a léčebné péče (tabulka 3).⁷

Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vyžaduje řadu organizačních, personálních, technických a ochranných opatření. Organizační opatření se vztahují k jasnému vymezení pravomocí, odpovědnosti, rozhodování a zajištění toku informací v rámci organizace, omezení podílu lidí na nehodách, uplatnění ergonomických zásad v projekci a organizaci provozu, vyčlenění kontrolovaných pásem s regulací přístupu osob na vyčleněná pracoviště. Personální opatření směřují k jednoznačnému požadavku na kvalifikaci a přípravu pracovníků a jejich pravidelnému proškolení o bezpečnostních a zdravotních rizicích. Technická opatření zahrnují specifické podmínky od vhodného umístění stavby, odpovídajícího dispozičního řešení, projekce, výroby, výstavby, uvádění do provozu přes přístrojovou vybavenost a zajištění bezpečného provozu až po uvádění zdrojů ionizujícího záření do klidu. Ochrana zaměstnanců se týká vybavenosti a používání odpovídajících osobních a ostatních ochranných prostředků, dodržování speciálních pracovních postupů, monitorování kontaminace osob a předmětů a osobní dozimetrie.

Důležitou formou zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je naplňování legislativních opatření vyplývajících především ze zákona č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a ze změn a doplnění některých zákonů, v platném znění a vyhlášky č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb. a dalších předpisů, které vytváří konkrétní instituce, jako je provozní řád pracoviště, vnitřní havarijní plán, program zabezpečování jakos-

Tabulka 2 Limity pro radiační pracovníky

	Limity		
	Obecné	Pro radiační pracovníky	Pro učně a studenty
Účinná dávka za rok (mSv)	1	50 (20)	6
Účinná dávka za pět let následujících po sobě (mSv)	5	100	–
Ekvivalentní dávka v oční čočce za rok (mSv)	15	150	50
Průměrná ekvivalentní dávka v 1 cm ² kůže za rok (mSv)	50	500	150
Ekvivalentní dávka na ruce (od prstů po předloktí) a na nohy (od chodidel po kotníky) za rok (mSv)	–	500	150

ti, monitorovací program aj. Významnou roli sehrává kontrolní činnost složek radiační hygieny na úrovni instituce a Státního úřadu pro jadernou bezpečnost na úrovni státu.

Oblast zdravotní péče

Zajištění a poskytování základní pracovnělékařské péče, která se zabývá vlivem práce, pracovního prostředí a pracovních podmínek na zdraví pracovníků, prevencí, diagnostikou, léčbou a posudkovými aspekty nemocí způsobených nebo zhoršovaných prací a dohledem nad dodržováním zdravotně přijatelných pracovních podmínek, je jednou z priorit péče o zaměstnance.⁹ Odbornou preventivní zdravotní péčí je povinen podle zákona č. 262/2006 Sb. (zákoník práce) v platném znění zajistit v plném rozsahu pro své pracovníky každý zaměstnavatel. Ten jako vlastník nebo provozovatel instituce má právo zvolit si a smluvně zajistit pro tuto činnost lékaře se stanovenou kvalifikací.

Cílem pracovnělékařské péče je zajistit ve spolupráci se zaměstnavatelem ochranu zdraví před vznikem pracovních úrazů, nemocí z povolání a jiných poškození zdraví vlivem práce. Základem jsou lékařské preventivní prohlídky (vstupní, periodické, výstupní, následné, mimořádné, lékařské prohlídky pracovníků před opětovným zařazením do pracovního procesu po dlouhodobé pracovní neschopnosti pro nemoc delší než jeden měsíc nebo pracovníků s často opakovanou pracovní neschopností). Vstupní pracovnělékařská prohlídka je prováděna vždy před zařazením pracovníka na konkrétní práci. Periodická prohlídka se opakuje v předem určených intervalech. Výstupní prohlídky se provádějí při ukončení pracovního poměru. Jejich účelem je zjištění aktuálního zdravotního stavu zaměstnance. Na podkladě těchto prohlídek lze i s odstupem času určit případnou příčinnou souvislost mezi pracovními podmínkami

Tabulka 3 Účinky záření na lidský organismus⁷

Somatické			Genetické
Akutní	Chronické		Genetické důsledky u potomstva
Postradiační syndrom (1 Gy)	Útlum krvetvorby	Leukemie	
Změny v krevním obraze (0,5 Gy)	Zánět kůže		
Lokální změny (kůže 3 Gy, gonády 0,25 Gy)	Zákal oční čočky (1,5 Gy)	Nádorová onemocnění různých orgánů	
Poškození vývoje zárodku či plodu			
Deterministické			Stochastické

a eventuálně zjištěným poškozením zdraví. Následné prohlídky jsou prováděny po opuštění práce za účelem včasného zjištění možných změn zdravotního stavu souvisejících s ozářeníem, zejména v případech dlouhodobé práce na hranici limitů.¹⁰

Lékařský dohled u radiačních pracovníků je zaměřen na sledování expozice zaměstnanců pracujících se zdroji ionizujícího záření, odhad profesionálního rizika, kontrolu zdraví včetně měření zdraví biologickými ukazateli a monitorování, analýzu profesního poškození zdraví ionizujícím zářením a příčin jeho vzniku, poradenskou činnost, sběr zdravotních ukazatelů a údajů o zdravotním stavu důležitých k prokázání zdraví radiačních pracovníků a lékařskou péči po mimořádných událostech.

Lékařskému dohledu podléhají všichni radiační pracovníci. Do kategorie A jsou zařazeni pracovníci, kteří v rámci povolených činností nakládají se zdroji ionizujícího záření za takových podmínek, že mohou obdržet účinnou dávku 6 mSv ročně nebo ekvivalentní dávku na oční čočku, kůži a končetiny převyšující tři desetiny ročního limitu závažných nestochastických účinků. Kategorii B tvoří ostatní radiační pracovníci.¹¹ Zaměstnavatel je povinen zajistit u těchto pracovníků vstupní a výstupní preventivní lékařské prohlídky (včetně následných prohlídek). Pracovníci kategorie A, kteří vstupují do vymezených prostor kontrolovaného pásma, se musejí podrobit jednou ročně periodické prohlídce podle vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., § 28.

Při lékařském dohledu je posuzován zdravotní stav zaměstnanců a jejich zdravotní způsobilost pro vykonávání těchto činností. Pro správné posouzení je nutné, aby oprávněný lékař měl přístup ke všem významným informacím (osobní dozimetrii jednotlivých pracovníků – limit účinné dávky je 100 mSv za pět po sobě jdoucích kalendářních let a současně 50 mSv pro jeden rok, znalost příslušného rizika vyšetřovaných zaměstnanců, informace o pracovišti, pracovních postupech, pracovních podmínkách, nebezpečí nehod) včetně přístupu na pracoviště. Pokud by vzniklo podezření na poškození zdraví způsobené ionizujícím zářením, rozhoduje o dalším postupu příslušné oddělení pracovního lékařství. S výsledky a posuzováními závěry má být pracovník seznámen. Zdravotnické zařízení předává lékařský posudek se závěry o zdravotní způsobilosti k práci příslušnému držiteli povolení nakládat se zdroji záření (zaměstnavateli). Závěry preventivních lékařských prohlídek k ověření zdravotní způsobilosti pracovníků kategorie A a výsledky monitorování osobních dávek se uchovávají až do doby, kdy posuzovaná osoba dosáhne 75 let věku, nejméně však po dobu 30 let po ukončení činnosti, během níž byl pracovník vystaven ionizujícímu záření.

Oblast nadstandardní péče

Nadstandardní péče zaměstnavatele o zaměstnance představuje nepovinné (neobligatorní) prvky péče, poskytované zaměstnancům, které v rámci instituce plní funkci nástroje sociální politiky a kultury s motivačním charakterem. Pro zaměstnavatele je kvalitně zajištěná péče o zaměstnance určitou zárukou, že vynaložené prostředky se nejenom vrátí ve vztahu k výkonu práce, zvýšené produktivitě práce, kvalitě práce, spokojenosti zaměstnanců na pracovišti a v osobním životě, ale odrazí se i ve zlepšení image zaměstnavatele a zvýšení konkurenceschopnosti. V souladu s touto filozofií zařazují zaměstnavatelé do programu péče o zdraví zaměstnanců nadstandardní prvky, jako jsou rehabilitační a relaxační péče, psychologická péče, nabídka očkování a poradenská činnost se zaměřením na zdravý životní styl, regeneraci pracovní síly, orientaci na zdravou výživu, nekuřáctví, rozvoj duševní a tělesné kondice, eliminaci alkoholismu a drogové závislosti a různé další programy podpory zdraví.

Tyto nadstandardní prvky jsou hrazeny zaměstnavatelem plně nebo částečně, se spoluúčastí zaměstnance nebo třetí strany.¹²

Závěr

Pro řízení péče o zaměstnance s rizikem ionizujícího záření jsou důležité tři faktory, zájem vrcholového managementu na podpoře zdraví zaměstnanců, funkční závodní preventivní péče a samotní zaměstnanci. Všechny zúčastněné strany by měl spojuvat stejný cíl, založený na vzájemné spolupráci a komunikativnosti a srovnatelné úrovni informovanosti a znalosti problematiky. Velkou roli hraje dobře zpracovaná analýza současného stavu pracovních podmínek a monitoring dotažený až na jednotlivá pracoviště. Základním předpokladem pro spolupráci lékařů závodní preventivní péče se zaměstnavatelem je podrobné propracovaná smlouva o výkonu závodní preventivní péče. Dalším neopomenutelným krokem pro spolupráci je dokonalá znalost pracoviště, pracovních podmínek zaměstnanců a volný vstup odborných pracovníků závodní preventivní péče na daná pracoviště zaměstnavatele. Neméně důležitý je zájem zaměstnanců samotných a jejich komunikace se zaměstnavatelem v otázkách péče o zdraví. V této oblasti mohou sehrát pozitivní úlohu i odborové organizace.

Vlivem společenského, politického a odborného vývoje může dojít ke změnám v řízení péče o zaměstnance, které mohou pozitivně, ale i negativně tuto péči ovlivnit. Základním cílem však bezesporu zůstane zajištění a poskytování kvalitní péče o zaměstnance v souladu s platnou legislativou v kombinaci s nadstandardními programy jako výraz péče o zaměstnance v rámci naplňování státní sociální politiky a principů dobré praxe. Pozornost by měla i nadále směřovat ke skutečnostem, které mohou jakýmkoli způsobem ovlivnit zdraví zaměstnanců na těchto pracovištích, tedy k prevenci nemocí z povolání a pracovních úrazů, zamezení vzniku mimořádných událostí a nehod, zlepšení psychosociálního klimatu a snižování stresu zaměstnanců. Základem by měl být vypracovaný program péče o zdraví pracujících, zaměřený na snížení zdravotních rizik a zlepšení socioekonomických faktorů. Rozvoj by měl směřovat ke koordinaci řízení v této oblasti, zkvalitnění týmové práce, vzájemné komunikaci, širší informovanosti a výchově zaměstnanců v podpoře zdraví, případně zařazení nadstandardních prvků do programu péče o zdraví.

Literatura

1. UNSCEAR. UNSCEAR 2000 report, Vol I, sources and effects of ionizing radiation. http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2000_1.html.
2. http://www.fnol.cz/oddeleni-lekarske-fyziky-a-radiacni-ochrany-vyuka-sekke_203.html.
3. Ochrana při práci se zdroji ionizujícího záření. Ostrava: Dům techniky Ostrava, 2003:81–82.
4. Výroční zpráva SÚJB. Praha: SÚJB, 2001–2010.
5. Klener V, et al. Hygiena záření. Avicenum 1988. Praha:133.
6. Publikace ICRP 103. Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany 2007;37(2–4). Praha: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2009:84–88.
7. Pelclová D, Lebedová J, Fenclová Z. Nemoci z povolání a intoxikace. Praha: Karolinum, 2002:33–40.
8. Buchancová J, et al. Pracovní lékařství a toxikologie. Martin: Osveta, 2003: 509–523.
9. Brhel P, Manoušková M, Hrnčíř E. Pracovní lékařství. Brno: Mikadapress, 2005:12.
10. Kuklová D, Šubrt B. Povinnosti zaměstnavatele v oblasti zdravotní péče o zaměstnance. 2. vyd. Praha: Anag, 2002:114–122.
11. Principy a praxe radiační ochrany. Praha: Azin CZ, 2000:118.
12. Ambrosová H, Čornejová H, Leštinská V. Abeceda personalisty. Olomouc: Anag, 2007:137–138.
13. Ullmann V. AstroNuclFyzika. <http://astronuclfyzika.cz/RadiacniOchrana.htm#6>