

## Státní dozor v měnícím se světě

Ing. Dana Drábová,  
předsdkyně  
Státního úřadu  
pro jadernou  
bezpečnost



V posledním století jsme zaznamenali obrovský pokrok ve zlepšení mnoha aspektů kvality našeho života. Žijeme déle než kdykoli v historii lidstva, máme lepší zdravotní péči, naše práce je stále méně fyzicky namáhavá a vyčerpávající, věci, které nám slouží, jsou bezpečnější a spolehlivější. Tento pokrok je přijímán více méně jako samozřejmost. Paradoxně je však stále intenzivněji doprovázen očekáváním, že nebudeme vystavováni v podstatě žádným nedobrovolným rizikům. I když nezbytnost využívání výhod vědy a techniky chápeme, zároveň požadujeme, aby odpovědní pracovníci, jejichž činnost je spojena s rizikem pro společnost, byli zavázáni přijímat účinná opatření. Aby tak chránili nás i naše okolí před možnými škodlivými důsledky.

Role státu a státního dozoru v oblasti regulace rizik je však často chápána mylně. Úlohou státního dozoru je chránit veřejný zájem a prosazovat jeho přednost před zájmy soukromými. Pracovníci dozoru se pohybují v oblasti, kde se prolínají protichůdné a proměnlivé zájmy. Musí se rychle a správně orientovat a splnit své poslání. Jsou vystaveni vzrůstajícímu tlaku často protichůdných požadavků. Dozorované subjekty sice mají méně obtěžovat či zatěžovat, a zároveň při tom dosahovat stále vyšší účinnosti při prosazování stanovených pravidel i parametrů určujících přijatelnou úroveň bezpečnosti. Mají být přívětivější a vstřícnější, i když dozorovanému subjektu nesmějí nic darovat. Požaduje se, aby v řízení postupovali rychleji a zároveň byli stále pečlivější a důslednější. Navíc se od specialistů státního dozoru očekává, že budou řešit všechny důležité problémy, aniž by sebeběn překračovali statutární pravomoci. Je však obtížné více naslouchat

## Rizika únosná avšak nezanedbatelná

Radiační ochrana se týká také pacientů zdravotnických zařízení. Jsou specifickou skupinou lidí, na kterou se vztahují základní a osvědčené principy zdůvodnění radiační zátěže i její optimalizace. Limity ozáření tu však neplatí. Důvod je zřejmý. Velikost ozáření u jednotlivých vyšetření je velmi rozdílná, normy se tedy nedají reálně stanovit. Přesto však v České republice pro radiologická vyšetření platí závazná pravidla.

Na jejich podstatu, zásady a uplatňování jsme se zeptali Ing. Karly Petrové, která ve Státním úřadu pro jadernou bezpečnost zastává funkci náměstkyně pro radiační ochranu.



● **Radiologická vyšetření dělíme na rentgenologická a nukleárně-medicínská. Jaký je mezi nimi rozdíl?**

Při rentgenovém vyšetření je tělo prozařováno rentgenovými paprsky rentgenového přístroje, který obraz vybraných partií těla zachycuje na citlivý materiál. Po vyvolání dostaneme rentgenový snímek. Při nukleárně-medicínském vyšetření do těla pacienta aplikujeme radioaktivní látku. Její vyzařování pak detekujeme pomocí kamery a zjišťujeme, co se ve vyšetřovaném orgánu nebo tkáni děje.

● **Kdo určuje druh a obsah radiologických vyšetření?**

Vyšetření, při nichž se užívá ozařování nebo radioaktivní látky, vždy určuje lékař. A to jak jejich odůvodněnost, tedy nezbytnost, tak i formu, expozici a četnost. Za rozhodnutí je plně odpovědný. Ale z hlediska radiační ochrany samotný počet vyšetření za rok představuje dost významnou, takzvaně kolektivní dávku. Proto se tímto zdrojem záření důsledně zabýváme. Stanovili jsme takzvané diagnostické referenční úrovně, které jsou v České republice

(Pokračování na následující straně)

dozorovaným subjektům a zároveň se jimi a jejich problémy nenechat neúměrně ovlivňovat.

Rostoucí tlaky se pochopitelně nevyhýbají ani pracovníkům dozoru nad radiační ochranou. Poslední desetiletí jsou navíc poznamenána stále menší ochotou lidí přijímat oficiální ujištění, že využívání jaderné energie a zdrojů ionizujícího záření nepředstavuje nepřijatelné riziko. Obavy ze spadu po testech jaderných zbraní, z havárie v Černobylu i současné debaty o úloze a podílu jaderné energetiky v zajišťování našich energetických potřeb, narůstající problémy s ukládáním radioaktivních odpadů, byly a jsou úrodnou půdou pro skeptický postoj mnoha lidí ke schopnostem vlády uspokojivě se vypořádat s regulací rizik záření.

Jak této nedůvěře čelit a postupně se jí zbavovat? Jednoduchý recept neexistuje. Rozhodování v otázkách radiační ochrany je dlouhý a náročný proces. Vyžaduje stále úsilí o vysokou úroveň. Nejen v naší odbornosti, ale i v lidských vztazích. Své znalosti musíme stále obnovovat, rozšiřovat, přizpůsobovat je změnám a novým vizím. Musíme brát na vědomí kvalitu našeho okolí, napodobovat ji, zdokonalovat a překonávat ji. Jen to nám umožní být respektovanými partnery. Příslušná dávka pokory, obezřetnosti a na druhé straně úcty k lidským znalostem a dovednostem pak umožní rozhodovat kvalifikovaně, s dostatečnou mírou sebedůvěry. Svá rozhodnutí také musíme být kdykoli ochotni a schopni obhájit v otevřené a věcné diskusi.

# Rizika únosná, avšak nezanedbatelná

(Dokončení ze strany 1)

jako zatím jedné z mála evropských zemí, dané vyhláškou. Například u každého druhu nukleárně-medicínských vyšetření je stanoveno optimální množství radiofarmaka, které se k němu použije. U rentgenových vyšetření zase stanovíme jeho parametry, jako jsou hodnoty napětí a proudu rentgenky, nebo velikost ozářeného pole. Přesto, že se jedná o hodnoty doporučené, měli by se jich lékaři držet, veškeré odlišnosti musejí zdůvodnit.

● **Kde má pacient jistotu, že v jeho případě je k diagnostice opravdu nezbytné užít ionizující záření?**

Předpokládám, že pacient svému lékaři důvěřuje, že je přesvědčený o jeho odborné způsobilosti. Vždyť si ho může sám vybrat nebo změnit. Nemyslím si, že by lékaři tato vyšetření předepisovali bezdůvodně. Dnes jsou běžně dostupná také ultrazvuková vyšetření nebo vyšetření magnetickou rezonancí, která ionizující záření nevyužívají. Jestliže se však lékař pro radiologická vyšetření rozhodne, musí vždy postupovat tak, aby pacient dostal jen zdůvodněnou, tedy nezbytnou zátěž, která je za daných podmínek rozumně dosažitelná. Jinak řečeno, aby dostal optimalizovanou dávku. Jestliže má pacient přesto pochybnosti, zdravotnická pracoviště jsou - i podle zmíněné vyhlášky - povinna zaznamenávat parametry a údaje, jež jsou nutné pro stanovení a výpočet dávky, popřípadě dávek, které jednotlivec obdržel. Stanou se součástí jeho zdravotnické dokumentace, takže je vždy možné postup zpětně ověřit.

● **U chronicky nemocných lidí se stává, že navštěvují různá zdravotnická zařízení. Pak může někdy jít o nadbytečná, opakovaná vyšetření. Dá se jim zabránit?**

Jestliže pacient přichází k jinému odborníkovi, měl by jej upozornit, že zamýšlené vyšetření v nedávné době podstoupil jinde. Ale i když si na to pacient při úvodním pohovoru nevzpomene, tuto okolnost může lékař předpokládat. Příslušné snímky si vyžádá a ušetří nemocného od další zátěže. Odborníkům se tuto zásadu snažíme cílenou osvětou připomínat. Pořádáme semináře, nabádáme je k obezřetnosti a hledisko radiační ochrany trvale vnášíme do zdravotnické praxe.

● **Jak je tomu s osvětou pacientů?**

Potřebné informace podávají zdravotníci odborných pracovišť, kteří vyšetření dělají. Ve spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví jsme také vydali stručné informační letáky, které jsou volně k dispozici v čekárnách a na pracovištích zdravotnických zařízení.

● **Co je možné pro zvýšenou ochranu pacientů při vyšetření udělat?**

Je to především používání ochranných prostředků. U některých vyšetření jako je například panoramatické snímkování zubů nebo snímkování kyčelních kloubů při expozici zastiňují partie lidského těla, citlivé na záření, tedy štítnou žlázu nebo gonády. Jejich užití je opravdu nezbytné.

● **Ochrana se ovšem vztahuje také na lidi, kteří při vyšetřeních musejí doprovázet**

**děti nebo pacienty se sníženou pohyblivostí. Jaké prostředky užívají?**

Zejména malé děti je třeba při vyšetření přidržet, aby byl snímek kvalitní. Pomáhat je nezbytné i dospělým, kteří jsou nevidomí nebo mají pohybová omezení, popřípadě se stěží orientují. Není vhodné aby to dělal obsluhující personál, který by se tak každodenně vystavoval neúměrnému zatížení. Doprovázející osoby však jsou u rentgenového vyšetření přítomny z času na čas. Ale i jejich ochrana proti účinkům záření je samozřejmostí. Jsou předem poučeni, jak se chovat a navíc jejich tělo při expozici stíní ochranná zástěra.

● **Po nukleárně-medicínských vyšetřeních se pacient na nějakou dobu stává zářičem, z jeho těla vyzařuje aplikovaná radioaktivní látka. Mají se lidé z jejich bezprostředního okolí něčeho obávat?**

Člověk po takovém vyšetření je opravdu po nějakou dobu zářičem. Nejmarkantnější je to v případech, kdy k léčbě hyperfunkce štítné žlázy nebo u některých druhů karcinomu lékaři užijí radioaktivní jód. Pacienty však vždy propouštějí do domácího léčení až po uplynutí nějaké doby. Protože se jedná o radioaktivní látky s krátkým poločasem rozpadu, větší nebezpečí nehrozí. Přesto by však rodinní příslušníci měli dodržovat stanovená pravidla jak se mají chovat. Nejdůležitější je zásada nepobývat v prvních dnech delší dobu v bezprostřední blízkosti pacienta, zvláště když se jedná o děti. Ale už při vzdálenosti několika kroků není dávka významná. Jedná se o desetiny limitu ozáření stanovené pro obyvatelstvo za rok, který činí 1 milisievert.

● **Jak je tomu s radiologickým vyšetřením těhotných žen? Je přípustné?**

Jen ve výjimečných případech. Lékař musí zvážit všechny okolnosti a přistupovat k němu jen když je skutečně nezbytné. Není však vyloučeno, protože při běžném vyšetření dávka ozáření plod nemůže poškodit. Také v případě, kdy má těhotná žena jako maminka asistovat svému dítěti, je vhodné se tomu spíše vyhnout. Jestliže není zbytné, musí být řádně poučena. Samozřejmostí je užití ochranné pomůcky. Zvláštní skupinu tvoří ženy, které jsou v prvních dnech či týdnech těhotenství a zatím o graviditě nevědí. Jestli se taková možnost dá předpokládat, je na lékaři, aby zjistil skutečný stav a při pozitivním zjištění opět zvážil nezbytnost této vyšetřovací metody.

● **Státní úřad pro jadernou bezpečnost má nezastupitelnou roli také při schvalování projektů nových rentgenových pracovišť. V čem spočívá vaše poslání?**

Už výstavbu takových pracovišť konzultujeme. Souhlasíme s provozem pracoviště s ohledem na dodržení všech stanovených norem, vyjadřujeme se k vybavení, k provozu a nakládání se všemi přístroji. Je to spousta požadavků a předpisů. Stručně řečeno, dohlédneme, aby záření na pracovišti i v jeho okolí mělo co nejnižší úroveň. Tomu musí odpovídat například tloušťka stěn, stínění stanovených prostor, parametry přístrojů. Na pracovištích se

vymezují jednotlivá řádně značená pásma. Kontrolované pásmo je tam, kde jsou přístroje umístěny a v jejich bezprostřední blízkosti. V něm panuje stanovený režim; pracovníci mají jednoměsíční osobní dozimetry, jsou poučeni a lékařsky sledováni, o všech údajích se vedou záznamy. Kromě kontrolovaného pásma může být ještě vymezeno takzvané sledované pásmo. Navíc se u přístrojů pravidelně dělají zkoušky provozní stálosti. To platí samozřejmě také pro starší vybavení. Zkrátka dbáme na ochranu všech, pacientů i pracovníků.

● **Jak vychází srovnání našich bezpečnostních pravidel s těmi, které platí v zahraničí?**

Po vstupu do Evropské unie jsme museli přijmout všechny požadavky podle směrnic EU, týkajících se ochrany před zářením, přičemž mnoho z nich u nás už platilo. Nejnovějším požadavkům odpovídá náš současný Atomový zákon a příslušné vyhlášky. Na lékařské expozice se vztahuje speciální směrnice, kterou jsme museli zavést i do našich dosavadních předpisů. Jsme plně harmonizovaní s Evropou. Nejnovější novela vyhlášky o radiační ochraně je platná od letošního roku.

● **Na co by si pacienti měli při radiologických vyšetřeních zvláště dávat pozor?**

Pozornost by měli věnovat užití ochranných pomůcek. Aby se zátěž zbytečně nezvyšovala, je nutné se pokud možno vyhýbat opakovaným vyšetřením, zvláště když nejsou nezbytná. Jako pacienti jsme dříve rentgenová vyšetření vnímali jako běžná. Vždy jsou však spojena s určitým rizikem. Podstupovat bychom je měli opravdu jen v odůvodněných případech, ženy například při mamografickém screeningu. Ucelené informace o celé problematice je možné vyhledat po internetu na adrese [www.sujb.cz](http://www.sujb.cz).

- red -

## V centru pozornosti nezůstávají jen nemocní

Při radiodiagnostickém vyšetření nejsou vždy ozářováni jen pacienti. Někdy je jim nezbytné pomáhat, například přidržet dítě nebo staršího pacienta, který je pohybově omezen. Nejvhodnějšími osobami pro zajištění takové péče jsou blízcí a známí, kteří je k vyšetření doprovázejí. Vědomě a zcela dobrovolně však při tom také podstupují jistou míru ozáření.

Na usměrnění ozáření doprovázejících osob se mimo jiné vztahuje Směrnice rady EU 97/43/Euratom. V čl. 1 odst. 3 hovoří o tom, že se jedná o ozáření osob, které takovou péči

# Míra ozáření osob

Používání zdrojů ionizujícího záření v medicíně s sebou nezbytně nese také určitou míru ozáření osob, které se na tomto procesu podílejí. Jejich role jsou však specifické. Z hlediska potřeb radiální ochrany je proto dělíme do tří základních skupin.

Především jde o pacienty, tedy osoby vyšetřované, pak o radiální pracovníky a konečně o všechny, kteří ve vyšetřovacích při těchto druzích vyšetření asistují a pomáhají svým blízkým.

## 1. Pacienti - osoby vyšetřované

Ozáření vyšetřovaných osob musí být zdůvodněno a optimalizováno, avšak není limitováno nějakou konkrétní hodnotou (jak je už uvedeno a vysvětleno v úvodním rozhovoru a také v jednom z článků). Používáme tzv. diagnostické referenční úroveň (DRÚ), které stanoví legislativa. Pracovníci SÚJB jejich dodržování sledují a rovněž navázali kontakt se zdravotními pojišťovnami. Zejména s VZP, která pro účely hodnocení lékařské expozice předává

SÚJB přehled počtu vyšetření v radiodiagnostice a nukleární medicíně.

Počty vyšetření lze členit podle věku a pohlaví pacientů a pacientek; v nukleární medicíně je pro každé vyšetření uvedeno také množství aplikovaného radiofarmaka. Právě tento fakt významně ovlivňuje velikost dávky a podle této veličiny jsou stanoveny i DRÚ. Při daném vyšetření v radiodiagnostice je pak velmi důležité znát základní parametry nastavení rentgenového přístroje - jako je napětí a proud na rentgenové, velikost ozářeného pole, počet snímků a tak dále.

Na základě shromážděných údajů lze stanovit a vypočítat průměrné ekvivalentní (dávka stanovená na konkrétní orgán nebo tkáň) a efektivní dávky (celotělová dávka zohledňující váhu ozáření jednotlivých orgánů a tkání při daném typu vyšetření),

| Vyšetření             | Povrchová kerma [mGy] | Ekvivalentní dávka na dělohu [mSv] |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| L páteř(lat)          | 30                    | 1,5                                |
| Prostý snímek břicha  | 12                    | 1,5                                |
|                       | Kermový index [mGy]   |                                    |
| CT vyšetření hrudníku | 15                    | 0,1                                |
| CT hlavy              | 40                    | < 0,01                             |

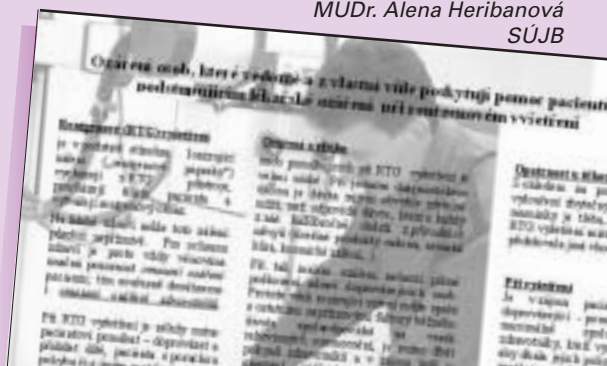
spojenou s ozářením, poskytují dobrovolně, vědomě a z vlastní vůle (mimo rámec pracovních povinností). Zároveň směrnice v čl. 3 odst. 2 ukládá, aby takové ozáření prokázalo dostatečný přínos. V úvahu se bere také bezprostřední zdravotní přínos pro pacienta, pomáhající osobu a rovněž újma, kterou ozáření může způsobit. Podle ustanovení čl. 4 odst. 4) této směrnice musí být pro takové ozáření stanoveny takzvané optimalizační meze a odpovídající návod.

Uvedená pravidla byla převzata do legislativy ČR (harmonizována), a sice do § 7 zákona č. 18/97 Sb. v platném znění (atomový zákon) a § 67 odst. 1 a § 23 odst. 1 vyhlášky č. 307/2002 Sb. ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb. o radiální ochraně. Zde je mimo jiné uvedeno, že pomáhající osoby musí být prokazatelně poučeny o rizicích plynoucích z ozáření. Souhlas s takovým ozářením písemně stvrzují; musí být starší 18-ti let a jejich ozáření se omezuje tak, aby

v součtu za kalendářní rok nepřesáhlo 5 mSv.

Při kursech osob, které při lékařském záření zajišťují takzvané soustavný dohled, jsme byli opakovaně žádáni o pomoc při plnění této povinnosti. Proto vznikl informační leták (viz ukázka), který doporučuji vyvěsit v čekárně radiodiagnostického oddělení, eventuálně jeho kopii vložit do sešitu, kam asistující osoba podpisem stvrzuje informovaný souhlas. Jistě není třeba připomínat, že každý asistující musí být vybaven odpovídajícími osobními ochrannými pomůckami, které případně ozáření dostatečně omezí.

MUDr. Alena Heribanová  
SÚJB



kteří mohou obdržet vyšetřované osoby při různých typech vyšetření. Příklady některých vyšetření - povrchové kermy, tedy množství záření dopadající na povrch těla (u CT vyšetření se zaznamenává množství záření v ozařovaném objemu, takzvaný kermový index) - jsou uvedeny v otištěné tabulce. Pro ilustraci uvádíme také ekvivalentní dávky, které při těchto vyšetřeních obdrží plod v těle matky.

K ozáření zárodku resp. plodu může dojít, jestliže se vyšetření pacientky dělá ve velmi časném stadiu gravidity, kdy samotná gravidita ženy není prokázána. Dále jde o neodkladné případy, kdy je vyšetření těhotné ženy nezbytné (nebo také z porodnické indikace) a pro stanovení diagnózy není možné užít jiných, alternativních metod, které nejsou zdrojem ionizujícího záření.

Na hodnocení velikosti ozáření plodu existuje speciální počítačový program. Jeho prostřednictvím SÚJB poskytuje podklady formou výpočtu dávky příslušnému lékaři nebo genetické poradně. Za jeden kalendářní rok se počet žádostí pohybuje od čtyřiceti do padesáti případů. U většiny pacientek je ekvivalentní dávka v děloze menší než 5 mSv. Výsledek je vždy sdělen žadateli - aplikujícímu lékaři nebo genetické poradně. V takových případech je ženě obvykle vysvětleno, že dávka je velmi nízká, takže neohrožuje vývoj dítěte a sebe-menší obavy nejsou opodstatněné.

## 2. Radiální pracovníci v lékařství

K hodnocení dávek radiálních pracovníků v lékařství slouží takzvané osobní dozimetry. Pracovníci jsou jimi vybaveni a údaje jsou pravidelně jednou do měsíce vyhodnoceny. Ozáření pracovníků podléhá limitům, které stanoví vyhláška SÚJB. Jako základní informaci uvádíme, že celkový limit pracovníků je 100 mSv za pět po sobě jdoucích kalendářních let - v průměru tedy 20 mSv za rok.

Pokud však nedojde k porušení zásad radiální ochrany nebo k mimořádné události jsou skutečné dávky pracovníků mnohem nižší. Průměrná roční dávka pracovníků v nukleární medicíně se pohybuje na úrovni 0,9 mSv (v radiodiagnostice 1 mSv a v radioterapii 0,5 mSv). Přitom téměř 40% z celkového počtu registrovaných pracovníků v lékařství jich vykazuje nulové roční dávky. Během jednoho roku je šetřeno pouze dvacet až třicet případů, kdy je podezření, že roční dávka pracovníka překročí 20 mSv.

## 3. Osoby pomáhající pacientům

Ozáření těchto osob při asistenci ve vyšetřovacích nebo také rodinných příslušníků, kteří žijí ve společné domácnosti s pacienty propuštěnými ze zdravotnického zařízení po aplikaci radionuklidů, se omezuje tak, aby nepřesáhlo 1 mSv u osob mladších 18 let nebo 5 mSv u ostatních osob. Tohoto limitu se dá dosáhnout jednoduše, stačí důsledně používat doporučených ochranných pomůcek při asistenci u vyšetření nebo dodržování všech zásad pro soužití ve společné domácnosti s pacienty po aplikaci radionuklidů. Podrobnosti najdete jak v úvodním rozhovoru, tak na přiloženém letáku.

Ing. Karla Petrová  
MUDr. Hana Podšubková  
SÚJB

# Ochranné pomůcky proti nežádoucímu ozáření

Ochranné pomůcky vždy určuje a rozmisťuje aplikující odborník (lékař - radiolog, radiologický asistent) v závislosti na prováděném typu vyšetření. Stíněním citlivého orgánu totiž nesmí dojít ke ztrátě požadované informace. Správné vymezení pole pouze na vyšetřované oblasti a použití vhodného stínění na druhé straně významně přispívá k radiační ochraně pacienta.

Důsledné používání správně zvoleného stínění při rentgenovém vyšetření je účinným prostředkem, který přispívá ke snížení radiační zátěže jak vyšetřovaných pacientů, tak pracovníků, kteří vyšetření provádějí, nebo osob, které poskytují pomoc pacientům.



Obrázek 1



Obrázek 2



Obrázek 3

Obrázek 4



## 1. Stínění citlivých orgánů pacienta

- Nejčastěji se provádí **stínění gonád** při vyšetřeních v oblasti břicha. Většinou se jedná o takzvané kontaktní stínění pomocí kousku olověného plechu nebo plastické hmoty s příměsí olova. Příklad komerčně vyráběného stínění ovarií je na obrázku 1. Na obrázku 2 je jiný typ tvarovaného kontaktního stínění mužských gonád.
- Pro **stínění očí** u vyšetření, která jsou spojena s vysokými dávkami (například angiografie), lze použít brýle se speciálními skly, která obsahují olovo.
- Při zubním snímání je důležité **stínění štítné žlázy**. K tomu slouží důsledné používání ochranných límců, které zobrazuje snímek 3. Pacient má právo nasazení této ochranné pomůcky vyžadovat. K ochraně lze kromě límce použít i další pomůcky (obrázek 4). Významná je i ochranná zástěra (obrázek 5). Pro zubního lékaře však - na rozdíl od poskytnutí ochranného límce - poskytnutí ochranné zástěry není závazné. Ochrana zástěrou má význam pouze v případě, kdy nelze vyloučit těhotenství pacientky.



Obrázek 5

## 2. Způsob ochrany pracovníků, kteří provádějí vyšetření

- Ochrana pracovníků je zajišťována především stavební úpravou vyšetřovny a technickými podmínkami použití rentgenového přístroje.
- Jestliže je při vyšetření nezbytná přítomnost pracovníků v bezprostřední blízkosti pacienta (skiaskopie, intervenční metody), musí být zajištěny takové podmínky vyšetření, včetně použití ochranných pomůcek, které v maximální možné míře eliminují rozptýlené záření vycházející z vyšetřovaného pacienta a okolních struktur.
- Celkový přehled ochranných pomůcek, které by se měly používat, je patrný z obrázku 6. Zde je vedle **ochranných zástěn** vidět i použití **ochranné zástěry, límce, brýlí a rukavic**, které jsou vyrobeny z plastického materiálu s obsahem olova, jehož množství závisí na energii použitého rentgenového záření (0,25 mm Pb pro energie do 100 kV a 0,35 mm Pb nad 100 kV).
- Pracoviště, kde se tato vyšetření realizují ve větším rozsahu, musí být vybaveno dostatečným počtem všech typů ochranných pomůcek různých velikostí, tak aby je všichni zúčastnění pracovníci měli k dispozici. Nezastupitelná je úloha dohlížející osoby, která garantuje jejich účinnost a kontroluje jejich správné používání.



Obrázek 6



Obrázek 7

## 3. Ochrana osob, které pomáhají pacientům podstupujícím radiodiagnostické vyšetření, před nežádoucími účinky ionizujícího záření

- Ochrana osob, které z vlastní vůle a dobrovolně pomáhají vyšetřovaným pacientům (jedná se zejména o rodiče, kteří přidržují vyšetřované dítě - obrázek 7) lze zvýšit ochrannými pomůckami. Jedná se především o zástěru (případně límec a rukavice).
- Pomoc pacientům (např. přidržování dětí) je potřebná zejména při běžném snímání. Častěji při skiagrafičeských vyšetřeních než u vyšetření skiaskopických.
- K ochraně pomáhajících osob je nutné, aby i malá (skiagrafičeská) pracoviště pro tyto účely měla k dispozici alespoň ochrannou zástěru. Ochranné rukavice nejsou nutné v případě, že pomáhající osoba nemá ruce umístěny v přímém svazku záření. Důsledné poučení a následná kontrola radiologickým asistentem ještě před spuštěním přístroje má být samozřejmostí.

Ing. Helena Žáčková, SÚRO