Věstník MZd ČR, částka 9/2011

STANDARDY ZDRAVOTNÍ PÉČE

„NÁRODNÍ RADIOLOGICKÉ STANDARDY - RADIODIAGNOSTIKA -

DIAGNOSTICKÁ ČÁST

(bez diagnostických postupů nukleární medicíny).“

Soubor doporučení a návod pro tvorbu místních radiologických postupů (standardů)

na radiologických pracovištích v České republice.

Vydává Ministerstvo zdravotnictví ČR ve spolupráci se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost,

Radiologickou společností ČLS JEP a Českou společností fyziků v medicíně, o.s.

OBSAH

I. ÚVODNÍ ČÁST
I.1 Úvod
I.2 Účel
I.3 Rozsah platnosti
I.4 zkratky a definice
I.4.1 Zkratky
I.4.2 Definice
I.5 Kvalifikace odborníků
I.6 Pravomoci a odpovědnosti odborníků
I.6.1 Indikující lékař
I.6.2 Lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí
I.6.3 Aplikující odborník
I.6.4 Radiologický asistent
I.6.5 Klinický radiologický fyzik
I.6.6 Radiologický technik
I.7 Vytvoření místních standardů na pracovišti
I.8 Kontrola dodržování standardů
I.9 Řízení neshod
I.10 Nestandardní výkony lékařského ozáření
I.11 Lékařské diagnostické ozáření z důvodů lékařsko - právních
I.12 Použitá literatura
II. SPOLEČNÉ POŽADAVKY TĚCHTO NÁRODNÍCH RADIOLOGICKÝCH STANDARDŮ
III. POŽADAVKY TĚCHTO NÁRODNÍCH RADIOLOGICKÝCH STANDARDŮ NA KONKRÉTNÍ VYŠETŘENÍ
A. Skiagrafie
B. Skiaskopie
C. Výpočetní tomografie
D. Mamografie
PŘÍLOHA 1: DOPORUČENÝ OBSAH MÍSTNÍCH STANDARDŮ
1.1 Obecně
1.2 Doporučený obsah společné části
1.3 Doporučený obsah specifické části
PŘÍLOHA 2: METODICKÝ LIST INTRAVASKULÁRNÍHO PODÁNÍ JÓDOVÝCH KONTRASTNÍCH LÁTEK (JKL)
2.1 Úvod
2.2 Typy nežádoucích rakcí
2.2.1 Akutní reakce na JKL

EPIS

2.2.2 Pozdní reakce na JKL
2.3 Zásady intavaskulárního podání JKL
2.4 Kontrastní nefropatie (KN)
PŘÍLOHA 3: RADIAČNÍ OCHRANA ŽEN V REPRODUKČNÍM VĚKU
3.1 Úvod
3.2 Velikost dávek spojených s lékařskou expozicí u žen
3.2.1 Rtg vyšetření v oblasti břicha a pánve těhotné ženy
3.2.2 CT vyšetření
3.3 Účinky rtg záření na těhotenství
3.3.1 Účinky teratogenní
3.3.2 Možné účinky ozáření plodu jako funkce stadia těhotenství
3.3.3 Účinky kancerogenní
3.4 Různé situace při radiodiagnostice žen v reprodukčním věku - doporučení
3.4.1 Pacientka s pravidelným menstruačním cyklem, u které však nelze vyloučit počátek těhotenství
3.4.2 Těhotenství prokázané či pravděpodobné (opoždění menstruace)
3.4.3 Rtg vyšetření bylo provedeno při nerozpoznaném těhotenství
3.5 Rizika u žen v reprodukčním věku zaměstnaných na rtg pracovištích

I. ÚVODNÍ ČÁST

I.1 Úvod

Předkládaný dokument obsahuje soubor národních radiologických standardů pro oblast radiodiagnostiky. Specifikuje požadavky na vybavení a personál radiologického pracoviště, zodpovědnosti a postupy správného provádění radiologických vyšetření.

Tyto Národní radiologické standardy se skládají z úvodní části, společných požadavků standardů platných pro všechna radiodiagnostická vyšetření a z požadavků pro jednotlivé zobrazovací modality (skiagrafie, skiaskopie, výpočetní tomografie a mamografie). V přílohách je uveden doporučený obsah místních standardů, metodický list intravaskulárního podání jódových kontrastních látek a radiační ochrana žen v reprodukčním věku.

Standardy vycházejí ze členění výkonů dle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami (sazebník výkonů), ve znění pozdějších předpisů.

Standardy jsou ve stavu, kdy bylo dosaženo návaznosti na evropskou a národní legislativu. Standardy nejsou zpracovány na úrovni jednotlivých projekcí. Technická a fyzikální část zůstávají svým rozsahem na obecné úrovni. V technické části jsou vymezeny pouze ty základní parametry přístrojového vybavení, které autoři považují v tomto rozsahu standardů za smysluplné. Požadavky na přístrojové vybavení jsou zaměřeny tak, aby byly z používání vyřazovány zejména ty přístroje, které způsobují nadměrnou radiační zátěž pacienta při takové kvalitě diagnostického zobrazení, která je v současné době klinicky již nepřijatelná.

Tyto Národní radiologické standardy jsou a i nadále budou předmětem neustálého vývoje, jehož cílem je především přizpůsobení rozvoji v oboru rtg diagnostiky v oblasti technické, lékařské i legislativní. Národní radiologické standardy budou aktualizovány v souladu s platnou právní

úpravou jakmile to bude žádoucí, nejméně však jednou za 5 let.

V březnu 2011 Ministerstvo zdravotnictví ČR obdrželo od předsedů výborů odborných společností ČLS JEP a SÚJB souhlas k uveřejnění národních radiologických standardů ve Věstníku MZ.

I.2 Účel

Účelem těchto Národních radiologických standardů vytvořených za podpory MZČR je popsat postupy správné klinické praxe, a poskytnout tak radiologickým pracovištím podklady a doporučení pro vypracování místních radiologických standardů pro lékařská ozáření v radiodiagnostice v souladu s ustanovením §63 vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, a čl. 6 Směrnice Rady 97/43/EURATOM, o lékařském ozáření. Obecný standard, uvedený v tomto dokumentu, může být podkladem pro vytvoření místního standardu na každém pracovišti a pro každý rentgenový přístroj. Národní radiologické standardy se týkají pouze radiologických výkonů prováděných s použitím ionizujícího záření.

I.3 Rozsah platnosti

Tyto Národní radiologické standardy pokrývají ta vyšetření, kterým je v platném seznamu zdravotních výkonů s bodovými hodnotami [11] přiděleno číslo (kód) zdravotního výkonu. Nejsou zpracovány pro několik výkonů, které dle uvážení autorů nejsou v dnešní době již používány, anebo je jejich provádění nahrazeno použitím jiných vyšetřovacích metod. Jedná se o výkony s kódy: 89133, 89139, 89157, 89159, 89195, 89196, 89197.

I.4 Zkratky a definice

I.4.1 Zkratky

AEC	automatické řízení expozice u skiagrafických rtg zařízení
CRT	katodová trubice televizoru/monitoru (Cathode Ray Tube)
C_w	vážený kermový index výpočetní tomografie
CT	výpočetní tomografie (Computed Tomography)
I	anodový proud rentgenky
i.v.	intravenózně
JKL	jodová kontrastní látka

KAP	součin kermy a plochy (Kerma Area Product) (dříve značeno také DAP)
K_e	vstupní povrchová kerma (entrance surface air kerma)
KI	kontraindikace
KL	kontrastní látka
KN	kontrastní nefropatie
MDRÚ	místní diagnostická referenční úroveň
min.	minimální
max.	maximální
MR	magnetická rezonance
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NRS	Národní radiologické standardy
NRS RDG	Národní radiologické standardy - radiodiagnostika - diagnostická část
	Národní radiologické standardy - radiodiagnostika - angiografie a intervenční radiologie
NRS RF	Národní radiologické standardy - radiologická fyzika
PACS	systém pro zpracování, přenos a archivování obrazové a textové informace
p.o.	perorálně
RS	Radiologická společnost ČLS JEP
rtg	rentgenový, vztahující se k rentgenovému zařízení
rdg	radiodiagnostický, vztahující se k diagnostice nukleární medicíny in vivo, lékařské diagnostické radiologii a stomatologické radiologii
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
t	expoziční doba
TLD	termoluminiscenční dozimetr
U	napětí rentgenky
UZ	ultrazvuk
VN	vysoké napětí

EPIS

ZPS zkouška provozní stálosti

I.4.2 Definice

Standard

a) Podle §63 odst. 1 vyhlášky č. 307/2002 Sb. [3] je standard písemný postup pro všechny standardní typy lékařského ozáření, jehož dodržování jednotlivými radiologickými pracovišti je posuzováno klinickým auditem. Součástí postupu musí být způsob stanovení a hodnocení dávek pacientů.

b) Podle §2 odst. 1 písm. i) vyhlášky č. 424/2004 Sb. je standard písemně zpracovaný postup lege artis, tj. postup při poskytování zdravotní péče nebo související s poskytováním zdravotní péče, který odpovídá současným dostupným poznatkům vědy, zveřejněný ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví, případně v publikačním prostředku jiného ústředního správního úřadu.

Klinický audit

Podle §2, písm. g), vyhlášky SÚJB č. 307/2002 Sb, je klinický audit systematické ověřování a hodnocení lékařských radiologických postupů za účelem zlepšení kvality a výsledků péče o pacienta, přičemž radiologické činnosti, postupy a výsledky jsou srovnávány se zveřejněnými lékařskými radiologickými postupy

Národní radiologické standardy

NRS pro radiodiagnostiku - diagnostická část, NRS pro radiodiagnostiku - angiografii a intervenční radiologii, NRS pro pro nukleární medicínu, NRS pro radiační onkologiii nebo NRS pro radiologickou fyziku, které jsou zve řejněny ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR.

Místní standard

Standard, který je vyhlášen a používán na radiologickém pracovišti.

Klinická odpovědnost

Podle čl. 2 Směrnice Rady 97/43/EURATOM [1] je klinickou odpovědností za lékařské ozáření „odpovědnost za jednotlivé lékařské ozáření, kterou nese aplikující odborník, zahrnující zejména odpovědnost za odůvodnění lékařského ozáření, jeho optimalizaci a klinické hodnocení, praktickou spolupráci s jinými zdravotnickými pracovníky, popřípadě jinými odbornými pracovníky včetně získávání informací o předchozím vyšetření, poskytování radiologických informací nebo záznamu jiným aplikujícím nebo indikujícím odborníkům na jejich žádost, popřípadě za poskytování informací o riziku ionizujícího záření pacientům a jiným dotčeným osobám“. Klinická odpovědnost za lékařské ozáření je také definována dle vyhlášky č. 307/2002 Sb.[3], a vyhlášky č. 424/2004 Sb.[23].

Obecně odůvodněné případy

Obecně odůvodněnými případy podle platných právních předpisů [23] jsou případy

stanovené standardy, kdy radiologický asistent provádí jako aplikující odborník bez odborného dohledu na základě požadavku indikujícího lékaře jednotlivé lékařské ozáření, a to:

- skiagrafické zobrazovací postupy včetně screeningových

- peroperační skiaskopii

- kostní denzitometrii

a nese za ně klinickou odpovědnost.

Rtg přístroj

Přístroj, který je rtg zdrojem ionizujícího záření a je využívaný k provádění diagnostických výkonů. Tento přístroj je obvykle umístěný na rtg oddělení.

Rtg pracoviště

Oddělení nebo klinika v rámci jednoho zdravotnického zařízení, které provozuje rtg zdroje ionizujícího záření za účelem provádění diagnostických zdravotních výkonů.

Skiagrafické pracoviště

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech nepohyblivých (pevných) skiagrafických přístrojů.

CT pracoviště

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech CT přístrojů.

Skiaskopické pracoviště

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech nepohyblivých (pevných) skiaskopických přístrojů.

Sálové přístroje

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech nepohyblivých (pevných) i pohyblivých skiagrafických i skiaskopických přístrojů, které se používají na operačních sálech.

Pojízdné skiagrafické přístroje

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech pohyblivých skiagrafických přístrojů.

Mamografické pracoviště

V rámci jednoho rtg pracoviště souhrn všech mamografických přístrojů.

Specializované pracoviště

Místo, kde diagnostický či intervenční rtg přístroj, který je umístněný samostatně a slouží ke speciálním účelům. Výkony, které se na něm provádějí, nelze na rtg pracovišti provádět na jiném rtg přístroji.

EPIS

Technické vybavení

Veškeré radiologické vybavení pracoviště dle platných právních předpisů, zejména:

- rtg diagnostické zařízení, které splňuje podmínky pro používání při poskytování zdravotní péče podle zákona č. 123/2000 Sb., [5] a zákona č. 18/1997 Sb. [2] a požadavky jejich prováděcích předpisů,

- zařízení pro přenos radiogramu, souvisejících informací a pro diagnostické hodnocení radiogramu (negatoskop, zobrazovací jednotka atd.),

- zařízení k archivaci radiogramů a s nimi souvisejících informací (např. PACS).

Zobrazovací řetězec

Všechna zařízení podílejících se na tvorbě radiogramu (rtg přístroj, receptor obrazu, vyvolávací automat nebo čtečka paměťových fólií, …).

Zobrazovací modalita

Skiagrafie, skiaskopie, výpočetní tomografie, mamografie (pro účely tohoto standardu).

Radiolog

Lékař se specializovanou způsobilostí v oboru Radiologie a zobrazovací metody [65].

Dětský radiolog

Lékař se zvláštní odbornou způsobilostí v oboru dětská radiologie [65].

Lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí

Lékař se specializovanou způsobilostí v oboru specializačního vzdělávání např. radiologie a zobrazovací metody, intervenční radiologie, kardiologie, stomatologie atd. [65].

I.5 Kvalifikace odborníků

Indikující lékař

Podle platných právních předpisů [23], [3] každý ošetřující lékař nebo zubní lékař, který doporučuje aplikujícímu odborníkovi pacienta k lékařskému ozáření se svým písemným odůvodněním.

Lékař se specializovanou způsobilostí

Absolvent specializačního vzdělávání ukončeného atestační zkouškou, na jejímž základě je lékaři vydán diplom o specializaci v daném oboru specializačního vzdělávání v souladu s platným právním předpisem [8].

Aplikující odborník

Lékař, zubní lékař nebo jiný zdravotnický pracovník, který v rozsahu své kvalifikace dané

platnými právními předpisy [8], [9], [23] má klinickou odpovědnost za lékařské ozáření [3].

Radiologický asistent

Zdravotnický pracovník odborně způsobilý podle platného právního předpisu [9].

Zdravotnický pracovník oprávněný k výkonu činnosti bez odborného dohledu

Zdravotnický pracovník, který je držitelem platného osvědčení k výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu podle platných právních předpisů [9].

Radiologický fyzik

Pracovník odborně způsobilý podle platných právních předpisů [9], který vykonává radiologické postupy a činnosti související s radiační ochranou podle platných právních předpisů [23].

Klinický radiologický fyzik

Pro účely tohoto dokumentu Radiologický fyzik, který získal specializovanou způsobilost pro radiodiagnostiku, tj. klinický radiologický fyzik pro radiodiagnostiku dle platných právních předpisů [23].

Radiologický technik

Pracovník odborně způsobilý podle platného právního předpisu [9].

Osoby provádějící lékařská ozáření uvedená v těchto Národních radiologických standardech absolvují odpovídající teoretickou a praktickou odbornou přípravu v těchto radiologických činnostech a mají odpovídající způsobilost v oblasti radiační ochrany (viz čl. 9 odst. 2 a čl. 7 odst. 1 až 3 Směrnice Rady 97/43/EURATOM [1]).

EPIS

I.6 Pravomoci a odpovědnosti odborníků

I.6.1 Indikující lékař

Indikující lékař zjistí u pacienta předchozí aplikace ionizujícího záření, které by mohly mít pro uvažované vyšetřování nebo léčbu vliv, et. vyhledá předchozí diagnostické informace nebo zdravotnické dokumentace, významné pro plánované ozáření a posoudí tato data tak, aby vyloučil zbytečné ozáření. U žen v reprodukčním věku zjistí možnost těhotenství. Tyto údaje zaznamená do zdravotnické dokumentace i na požadavku k vyšetření. Indikující lékař vyhotoví a odůvodní požadavek (žádost o provedení vyšetření) na diagnostické ozáření a postoupí jej aplikujícímu odborníkovi.

Dle platných právních předpisů se smí lékařské ozáření uskutečnit pouze tehdy, je-li odůvodněno přínosem vyvažujícím rizika, která ozářením vznikají nebo mohou vzniknout [2].

I.6.2 Lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí

Posoudí požadavek indikujícího lékaře a požadavek svým podpisem na žádost o provedení vyšetření schvaluje a dále ve spolupráci s dalšími aplikujícími odborníky zabezpečuje provedení lékařského ozáření.

Provádí diagnostický popis radiogramu. Je nositelem klinické odpovědnosti, pokud je aplikujícím odborníkem.

Výkon sám začíná přijetím žádosti o provedení vyšetření a končí diagnostickým popisem radiogramu. Radiolog tím, že odpovídá za popis a celý výkon koordinuje, odpovídá i za provedení celého výkonu, nejedná-li se o obecně odůvodněný případ stanovený těmito Národními radiologickými standardy. Za dílčí části výkonu mohou odpovídat jednotliví odborníci podílející se na provedení výkonu. Takže nemusí za to odpovídat. Jinak uvidíme, co na to řekne legislativní odbor v rámci připomínkového řízení.

I.6.3 Aplikující odborník

Převezme žádost o provedení vyšetření od indikujícího lékaře a pokud není lékařem s příslušnou specializovanou způsobilostí nebo nejde o obecně odůvodněný případ stanovený těmito Národními radiologickými standardy a uplatněný v místním standardu, postoupí žádost o provedení vyšetření lékaři s příslušnou specializovanou způsobilostí.

Zajišťuje provedení nebo provádí praktickou část lékařského ozáření podle své náplně práce v souladu s místními standardy a její provedení stvrzuje svým podpisem na žádost o provedení vyšetření - lékařského ozáření.

I.6.4 Radiologický asistent

Provádí činnosti v rozsahu své způsobilosti k výkonu povolání dle platných právních předpisů [9] a [23], a to zejména provádění praktické části radiologických zobrazovacích postupů a poskytování specifické ošetřovatelské péče a dále v obecně odůvodněných případech stanovených těmito NRS provádí jednotlivá lékařská ozáření v souladu s místními standardy. V případě provedení praktické části lékařského ozáření a v obecně odůvodněných případech je nositelem klinické odpovědnosti [1], [23]. Provedení ozáření stvrzuje svým podpisem na žádost o provedení vyšetření - lékařského ozáření.

Radiologický asistent provádí a vyhodnocuje zkoušky provozní stálosti zdrojů ionizujícího záření a souvisejících přístrojů ve všech typech zdravotnických radiologických pracovišť. Zajišťuje, aby lékařské ozáření nebylo v rozporu se zásadami radiační ochrany, podílí se na její optimalizaci [2], včetně zabezpečování jakosti. Vykonává činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, pokud splní požadavky zvláštního právního předpisu [2].

EPIS

I.6.5 Klinický radiologický fyzik

Klinický radiologický fyzik pro radiodiagnostiku vykonává činnosti v rozsahu stanoveném platnými právními předpisy [23].

Klinický radiologický fyzik z hlediska fyzikálně-technického zabezpečení a požadavku radiační ochrany organizuje, metodicky řídí a dohlíží na činnost zdravotnických i jiných odborných pracovníků v oboru své specializace.

SNAR

I.6.6 Radiologický technik

Radiologický technik vykonává činnosti v rozsahu stanoveném platnými právními předpisy [23]. Provádí na základě indikace lékaře, který je aplikujícím odborníkem, nebo radiologického fyzika praktickou část jednotlivého lékařského ozáření, a to jeho fyzikálně-technickou část; za fyzikálně-technickou část se nepovažuje konkrétní provedení lékařského ozáření u pacientů.

I.7 Vytvoření místních standardů na pracovišti

Každé pracoviště provádějící radiodiagnostické výkony má mít v souladu s Národními radiologickými standardy zpracován svůj vlastní místní standard pro každý přístroj a pro každý standardní výkon, který se na něm provádí.

Do místního standardu je nutno pro každé vyšetření zapracovat konkrétní podmínky lékařského ozáření.

Každé pracoviště přizpůsobí svůj vlastní místní standard specifikům vlastního pracoviště, vlastních pracovníků a vlastní přístrojové techniky.

Místní standardy lze rozčlenit na část společnou pro všechna vyšetření, která je umístěna na centrálním místě na pracovišti a přístupná všem pracovníkům, a na část specifickou pro jednotlivá vyšetření nebo jednotlivé části zobrazovacího řetězce, která by měla být umístěna u dané části zobrazovacího řetězce (nejčastěji na vyšetřovně) a která stručně a přehledně popisuje konkrétní nastavení (polohování pacienta, nastavení projekce, expoziční parametry atp.). Viz příloha 1.

I.8 Kontrola dodržování standardů

Kontrola ověření existence místních standardů na konkrétním pracovišti, jejich používání a dodržování při provádění jednotlivých vyšetření je zajišťováno klinickým auditem v souladu s příslušnými právními předpisy. Klinický audit také zjišťuje míru souladu místních standardů s Národními radiologickými standardy.

Každé zdravotnické zařízení zavede a pravidelně provádí klinický audit, kterým prověřuje dodržování místních standardů na každém svém radiologickém pracovišti.

EPIS

I.9 Řízení neshod

Probíhá podle příslušného vnitřního předpisu zdravotnického zařízení, který řeší zabezpečování jakosti. Neshody zjištěné na pracovišti při klinickém auditu jsou zaznamenány auditory, kteří ověřují i realizaci doporučení k řešení jimi zjištěných neshod.

I.10 Nestandardní výkony lékařského ozáření

V případě, kdy není možno postupovat podle žádného z místních standardů, se postupuje podle postupů pro nestandardní situace, který je dostupný na pracovišti spolu s místními standardy.

I.11 Lékařské diagnostické ozáření z důvodů lékařsko-právních

Zvláštní pozornost je věnována odůvodnění těch lékařských ozáření, která nemají bezprostřední zdravotní přínos pro osoby podstupující ozáření, a ozáření z důvodů lékařsko-právních.

Ozáření osob z důvodů lékařsko-právních se provádí výhradně takovými postupy, které jsou v souladu s Národními radiologickými standardy.

I.12 Použitá literatura

EPIS

II. SPOLEČNÉ POŽADAVKY TĚCHTO NÁRODNÍCH RADIOLOGICKÝCH STANDARDŮ

Tato část obsahuje společné požadavky a doporučení těchto Národních radiologických standardů na technické a personální vybavení, nastavení projekcí a expozičních parametrů, odpovědnosti a postupy, atd. pro všechna vyšetření.

ČLENĚNÍ SPOLEČNÝCH POŽADAVKŮ (ČÁST II) I POŽADAVKŮ PRO KONKRÉTNÍ VYŠETŘENÍ (ČÁST III)

Všechny požadavky těchto Národních radiologických standardů jsou členěny do 13 bodů, a to následovně:

1 Základní informace	obsahují základní informace o radiodiagnostických vyšetřeních
2 Indikace	popisuje postup při indikaci k ozáření
3 Příprava vyšetření	popisuje kontraindikace k vyšetření a přípravu pacienta před vyšetřením

4 Vybavení pracoviště	vyjmenovává požadavky na technické a jiné vybavení pracoviště
5 Personální zajištění a požadavky na kvalifikaci	vyjmenovává požadavky na personální zajištění pracoviště
6 Nastavení projekcí a expozičních parametrů	popisuje způsob polohování pacienta a nastavení expozičních parametrů
7 Hodnocení kvality zobrazení při výkonu diagnostického ozáření	popisuje způsob a kritéria pro hodnocení kvality zobrazení
8 Diagnostický popis radiogramu	udává kritéria pro způsob diagnostického popisu radiogramu
9 Optimalizace zobrazovacího procesu	specifikuje zodpovědnost za provedení optimalizace zobrazovacího procesu
10 Způsob stanovení a hodnocení dávek pacientů při lékařském ozáření v radiodiagnostice	specifikuje způsob a zodpovědnost za hodnocení radiační zátěže pacientů
11 Potvrzení provedení praktické části lékařského ozáření	specifikuje zodpovědnost za potvrzení provedení ozáření
12 Záznamy, dokumenty - evidence, archivace	specifikuje požadovaný způsob nakládání se záznamy a dokumenty vztahujícími se k ozáření
13 Klinická odpovědnost	Klinickou odpovědnost za lékařské diagnostické ozáření nese v rozsahu stanoveném platnými právními předpisy aplikující odborník

Požadavky na věcné a technické vybavení radiodiagnostických pracovišť je stanoveno platnými právními předpisy [10], [30], [5].

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

STANDARDNÍ POSTUP VÝKONU - RADIODIAGNOSTIKA

Obecně odůvodněné případy	**Případy, které nejsou obecně odůvodněné**
Indikující lékař vystaví a podepíše žádost o provedení výkonu	
-	Indikaci podpisem schválí aplikující odborník*
Zdravotnický pracovník v souladu se svou způsobilostí k výkonu svého povolání provede praktickou část lékařského ozáření	Zdravotnický pracovník v souladu se svou způsobilostí k výkonu svého povolání provede praktickou část lékařského ozáření.
Ten, kdo praktickou část lékařského ozáření provedl, provede záznam o ozáření	

EPIS

Aplikující odborník stvrdí podpisem provedení praktické části lékařského ozáření
Lékař, který provedl diagnostický popis radiogramu, o něm zhotoví záznam

* radiolog nebo jiný lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí

OBECNĚ ODŮVODNĚNÝMI PŘÍPADY STANOVENÝMI TĚMITO NÁRODNÍMI RADIOLOGICKÝMI STANDARDY JSOU TATO VYŠETŘENÍ:

- skiagrafické vyšetření indikované u úrazů nebo jako akutní vyšetření
- skiagrafické vyšetření srdce a plic pro potřeby pracovního lékařství
- skiaskopické vyšetření peroperační včetně chirurgických výkonů
- skiagrafické extraorální vyšetření - extraorální rtg. snímek čelisti, zhotovení ortopantomogramu, vyhotovení ortopantomogramu, telemetrické vyšetření lebky, skiagrafické intraorální rtg vyšetření - mamografie screeningová

OBECNĚ ODŮVODNĚNÝMI PŘÍPADY STANOVENÝMI TĚMITO NÁRODNÍMI RADIOLOGICKÝMI STANDARDY NEJSOU TATO VYŠETŘENÍ:

- výkon lékařského ozáření prováděný CT přístrojem
- skiagrafické vyšetření břišních orgánů
- skiagrafické vyšetření dolních končetin jedním snímkem
- skiagrafické vyšetření kostí kloubů a končetin
- skiagrafický snímek lebky přehledný nebo cílený
- skiagrafické vyšetření na lůžku pojízdným rtg. zařízením
- skiagrafické vyšetření pánve nebo kyčelního kloubu
- skiagrafické vyšetření krční, hrudní a bederní páteře
- skiagrafické vyšetření kosti křížové, kostrče, SI kloubu, kosti hrudní a žeber
- skiagrafické vyšetření kosti hrudní a žeber
- skiagrafické vyšetření celé páteře jednou expozicí
- skiagrafické vyšetření srdce a plic
- skiagrafické vyšetření břišních orgánů novorozence a kojence
- skiagrafické vyšetření břišních orgánů batolete
- skiagrafické vyšetření nitrohrudních orgánů novorozence a kojence
- skiagrafické vyšetření nitrohrudních orgánů batolete

EPIS

- vylučovací urografie

- výkon lékařského ozáření prováděný skiaskopickým přístrojem, mimo perioperačních skiaskopických výkonů

- mamografie diagnostická (včetně duktografie)

2 INDIKACE

Indikace se provádějí na základě dokumentu Indikační kritéria pro zobrazovací metody [7], příp. dalších dokumentů specifikovaných v části III.

Indikující lékař doporučuje na základě klinického vyšetření provedení výkonu lékařského ozáření aplikujícím odborníkem. Indikace k ozáření je před provedením výkonu schválena radiologem nebo jiným lékařem s příslušnou specializovanou způsobilostí, který posuzuje zdůvodnění indikace a rozhoduje o použití vhodné zobrazovací modality. Schválení je podle místního standardu provedeno podpisem na žádosti o provedení vyšetření - ozáření, který má formu papírovou nebo elektronickou [32].

Radiolog nebo jiný lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí posoudí vhodnost indikace k ozáření, zvláště se zřetelem na možnosti využití jiných metod než těch, které využívají rtg záření (např. MR, ultrazvuk) a s ohledem na přínos vyšetření versus radiační zátěž nemocného z indikovaných vyšetření a z dlouhodobé zátěže, a to především s ohledem na zbytečná a opakovaná vyšetření, a rozhodne o způsobu provedení výkonu - tímto svým rozhodnutím přebírá klinickou odpovědnost za provedení tohoto lékařského ozáření.

V případě obecně odůvodněných případů posoudí aplikující odborník shodu indikační diagnozy s požadovaným rdg vyšetřením a tuto shodu potvrzuje svým podpisem na předpisu k ozáření.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Zajištění důležitých skutečností:

Identifikace pacienta (jméno, příjmení a číslo pojištěnce, není-li tímto číslem rodné číslo pacienta a kód zdravotní pojišťovny). Ověření indikace a oblasti požadovaného vyšetření.

Získání souhlasu (informovaný souhlas) pacienta s vyšetřením s využitím ionizujícího záření. Forma vyjádření souhlasu musí odpovídat platným právním předpisům [4], [53].

V případě neschopnosti pacienta souhlas poskytnout je aplikace ozáření provedena se souhlasem zákonného zástupce pacienta. V případě urgentního výkonu (nemocný v bezvědomí, trauma, polytrauma) může být aplikace provedena bez souhlasu pacienta či jeho zákonného zástupce. Zjištění předchozích významných diagnostických a terapeutických ozáření k posouzení očekávaného přínosu vyšetření. Zjištění anamnestických údajů a skutečností, které by mohly ovlivnit provedení vyšetření a interpretaci obrazu.

Příprava pacienta:

Sejmout snímatelné předměty v oblasti zobrazení; odložit oděv, který by bránil kvalitnímu

zobrazení.

Pokud je pacient schopný vnímat, poučit ho o průběhu vyšetření a jak se chovat při expozici.

Doprovázející osoby:

Radiační ochrana osob, které vědomě a z vlastní vůle pomáhají osobám podstupujícím lékařské ozáření, musí být optimalizována podle §4 odst. 4 zákona č. 18/1997 Sb. [2], přičemž ozáření těchto osob se omezuje v souladu s požadavky stanovenými v §23 odst. 1 vyhlášky č. 307/2002 Sb. [30]. Tyto osoby musí být starší 18 let a prokazatelně poučeny o rizicích plynoucích z ozáření, přičemž svůj souhlas s takovým ozářením musí písemně potvrdit.

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Požadavky na věcné a technické vybavení radiodiagnostických pracovišť je stanoveno platnými právními předpisy [10], [30], [5].

Výkon provádět na přístroji splňujícím požadavky příslušných právních předpisů [5].

Výkon diagnostického lékařského ozáření může s ohledem na požadovanou kvalitu zobrazení vyžadovat použití pomůcek určených k fixaci, polohování, kompresi pacienta apod. Tyto pomůcky jsou v souladu s požadavky zákona č. 123/2000 Sb. [5].

Osobní ochranné prostředky poskytují ochranu zejména radiosenzitivních tkání a orgánů. Použití osobních ochranných prostředků je specifikováno u každého vyšetření v části III. Velikost, typ, počet ochranných prostředků se řídí zejména prováděnými výkony (skiaskopie, skiagrafie), skladbou pacientů (dospělí, děti) a variabilitou prováděných vyšetření různých částí těla. Osobní ochranné prostředky jsou v souladu s požadavky platných právních předpisů [31].

Požadavky na vybavení pracoviště s digitálním receptorem obrazu:

- min. 1 diagnostická pracovní stanice s diagnostickým monitorem

- úložiště dat s kapacitou odpovídající počtu vyšetřovaných pacientů

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9].

6 NASTAVENÍ PROJEKCÍ A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Rtg zařízení mají mít vypracovanou a při vyšetření dostupnou expoziční tabulku (např. ve formě přednastavených protokolů).

Expoziční tabulka má být sestavena tak, aby u příslušného rtg. zařízení umožňovala dosažení požadované kvality zobrazení při minimalizaci radiační zátěže pacienta.

Nastavení hodnot expozičních parametrů odpovídá příslušné expoziční tabulce.

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

(Společný bod pro všechna vyšetření kromě mamografických. Hodnocení kvality zobrazení pro Mamografii je specifikováno v části III., bod F. Mamografie.)

Splnění ukazatelů kvality z pohledu technického provedení hodnotí místním standardem určený radiologický asistent, kardiolog nebo radiolog, nebo pro intraorální a extraorální skiagrafii stomatolog nebo radiologický asistent, který praktickou část lékařského ozáření provedl a který odpovídá za technicky správné provedení praktické části lékařského ozáření při dodržení všech pravidel (standardizace projekce a dávky, ochrana pacienta).

Sleduje se dosažení shody minimálně u následujících ukazatelů kvality zobrazení z pohledu technického provedení:

a) shoda vyšetřované oblasti s oblastí zobrazenou na radiogramu nebo při aplikaci kontrastní látky shoda mezi plánovanou a zobrazovací fází

b) při aplikaci kontrastní látky shoda mezi plánovanou a zobrazenou fází průchodu KL zobrazovanými orgány

c) pro počítačovou tomografii rozsah skenu a úhel skenování nebo rovina skenování

V případě, že aplikující odborník zjistí technicky nesprávné provedení radiogramu, rozhodne o opakování expozice pro získání technicky správného provedení radiogramu.

Splnění ukazatelů kvality z pohledu diagnostické výtěžnosti pro danou indikaci hodnotí místním standardem určený lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí. Předpokládá se dosažení shody s ukazateli kvality stanovenými v místních standardech.

Sleduje se dosažení shody minimálně u následujících ukazatelů kvality zobrazení z pohledu diagnostické výtěžnosti:

a) ostrost zobrazení

b) kontrast zobrazení

c) absence artefaktů

d) viditelnost anatomických struktur

e) projekční správnost zobrazení

V případě, že je kvalita zobrazení nízká, lékař se specializovanou způsobilostí, nebo v obecně odůvodněných případech stanovených místními standardy radiologický asistent rozhodne, zda je nutno provést opakované ozáření. Opakování ozáření je zaznamenáno spolu s příčinou jeho opakování.

Z těchto záznamů je prováděna analýza příčin opakování ozáření a nápravná opatření ke snížení počtu opakování ozáření. Na pracovišti jsou vedeny záznamy opakování ozáření, prováděny analýzy opakování ozáření a účinnosti nápravných opatření přijatých a provedených ke snížení počtu opakovaných ozáření.

Splnění ukazatelů kvality z hlediska radiační ochrany pacientů hodnotí místním standardem určený klinický radiologický fyzik.

EPIS

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Vyšetření je vždy ukončeno diagnostickým popisem radiogramu, který musí zhotovit radiolog či lékař s příslušnou specializovanou způsobilostí.

Neodkladné (akutní) vyšetření se v souladu s místními standardy popíše neodkladně, nejpozději ale do hodiny od povedení vyšetření. Radiogram z jiného než neodkladně provedeného vyšetření se popíše do následujícího pracovního dne od zhotovení vyšetření.

Digitální radiogram hodnotí výhradně radiolog na speciálním diagnostickém monitoru s rozlišovací schopností, odpovídající hodnocenému vyšetření.

Filmový radiogram je hodnocen výhradně na negatoskopu (kromě intraorální skiagrafie).

Zvláštní důraz je třeba klást na využívání metod zpracování digitálního zobrazení pro zvýšení diagnostické výtěžnosti obrazové dokumentace.

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Pro provedení praktické části lékařského ozáření klinický radiologický fyzik ve spolupráci s radiologem a radiologickým asistentem provede optimalizaci nastavení expozičních parametrů tak, aby bylo dosaženo dostatečné diagnostické výtěžnosti s co nejnižší radiační zátěží pacienta.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Každému zdravotnickému zařízení stanoví klinický radiologický fyzik pro jednotlivé místní standardy lékařského ozáření místní diagnostické referenční úrovně (MDRÚ) na základě středních dávek z jednotlivých pracovišť, vyšetřoven nebo rentgenových zařízení. Postup stanovení MDRÚ je popsán v Národních radiologických standardech pro radiologickou fyziku [51].

Klinický radiologický fyzik stanovuje a hodnotí dávky pacienta při lékařských rtg diagnostických a intervenčních výkonech pomocí MDRÚ a posuzuje rizika nežádoucích účinků ionizujícího záření podle postupů uvedených v Národních radiologických standardech pro radiologickou fyziku [51]. Klinický radiologický fyzik zodpovídá za správné stanovení a hodnocení dávek pacienta.

11 POTVRZENÍ PROVEDENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

Pracovník, který provedl praktickou část lékařského ozáření potvrdí tuto skutečnost svým podpisem na záznam o ozáření.

12 ZÁZNAMY, DOKUMENTY - EVIDENCE, ARCHIVACE

Jsou vedeny záznamy o výkonu diagnostického lékařského ozáření:

a) Řádně vyplněná žádost o provedení vyšetření - radiodiagnostickému výkonu (údaje o nemocném - přesná identifikace pacienta: jméno, příjmení a číslo pojištěnce, není-li tímto číslem rodné číslo pacienta a kód zdravotní pojišťovny; jasná indikace vyšetření, cíl a očekávaný přínos vyšetření, kontraindikace vyšetření). Žádost o provedení vyšetření vystavuje a podepisuje indikující lékař, indikaci schvaluje podpisem aplikující odborník. Je důkazem objednání, odsouhlasení a odůvodnění diagnostického ozáření pacienta. U screeningové mamografie může být výkon proveden na základě pozvánky k vyšetření při dodržení věkové skupiny a intervalu mezi vyšetřeními (podle zvláštních právních

dokumentů), u žen v reprodukčním věku zjistí možnost těhotenství a tomto provést záznam.

b) Záznam o ozáření obsahuje: identifikace pacienta, popis vyšetření, hodnoty parametrů pro stanovení a hodnocení dávek z lékařského ozáření a případné opakování ozáření. Záznam o ozáření provádí v souladu s místními standardy ten, kdo praktickou část lékařského ozáření provedl. Provedení ozáření podpisem stvrzuje aplikující odborník.

c) Záznam diagnostického zobrazení (radiogram): odpovědnost za nakládání se záznamem upravují místní standardy.

d) Záznam o nálezu: záznam zhotovuje a odpovědnost za nakládání se záznamem nese lékař, který nález provedl.

e) V případě jejich použití záznam o aplikovaném typu a množství KL.

Dále jsou vedeny záznamy přímo související s kvalitou radiologického vybavení a zařízení použitých pro provedení expozice pacienta, a to zejména záznamy o provedení přejímací zkoušky, zkoušky dlouhodobé stability, provádění zkoušek provozní stálosti, záznamy o TLD auditu v případě intraorálního rtg přístroje, záznamy o servisních zkouškách, opravách atd.

Forma záznamu může být fyzická (listina, film atd.) nebo elektronická (digitální archiv, PACS atd.). Každému výše uvedenému druhu záznamu je přiřazen konkrétní název záznamu(ů) na daném pracovišti. Záznamy z vyšetření jsou vedeny formou, která umožňuje statistické vyhodnocení radiační zátěže pacientů a její porovnání s jinými rtg pracovišti. Musí být možné zpětně identifikovat rtg přístroj použitý při výkonu lékařského ozáření u konkrétního pacienta. Veškeré výše uvedené záznamy jsou archivovány v souladu s požadavky platných právních předpisů [4] a [3].

Evidence zdravotnických prostředků je vedena v souladu s požadavky platných právních předpisů [4], [3].

Rozsah a způsob zaznamenávání veličin, parametrů a dalších skutečností týkajících se rtg zařízení a jejich příslušenství a důležitých z hlediska radiační ochrany je veden v souladu s požadavky místních standardů pro konkrétní zvolený radiologický postup a s požadavky platného právního předpisu [3] tak, aby bylo možné stanovit dávku pacienta dle NRS RF. Místní standard poskytuje informaci i o postupu provádění archivace záznamů z výkonů ozáření.

13 KLINICKÁ ODPOVĚDNOST

Klinickou odpovědnost za lékařské diagnostické ozáření nese v rozsahu stanoveném platnými právními předpisy aplikující odborník.

III. POŽADAVKY TĚCHTO NÁRODNÍCH RADIOLOGICKÝCH STANDARDŮ NA KONKRÉTNÍ VYŠETŘENÍ

Tato část obsahuje požadavky a doporučení těchto Národních radiologických standardů na technické a personální vybavení, nastavení projekcí a expozičních parametrů, odpovědnosti a postupy, atd. postupně pro konkrétní vyšetření

Členění požadavků pro konkrétní vyšetření je shodné s členěním společných požadavků uvedeným na začátku části II.

Přehledný výčet a řazení jednotlivých zobrazovacích modalit, jak jsou členěny v těchto Národních radiologických standardech:

A. Skiagrafie

B. Skiaskopie

C. Výpočetní tomografie

D. Mamografie

E. Stomatologie

A. Skiagrafie

A.1. Rentgenové vyšetření břicha

A.2. Vyšetření dolních končetin vcelku jedním snímkem

A.3. Rentgenové vyšetření prstu a záprstních kůstek ruky nebo nohy

Rentgenové vyšetření ramenního kloubu

Rentgenové vyšetření kostí a kloubů končetin

Rentgenové vyšetření kloubů - držené snímky vyšetření kostí a kloubů končetin

A.4. Rentgenové vyšetření lebky, cílené snímky

Rentgenové vyšetření lebky, přehledné snímky

A.5. Vyšetření pojízdným skiagrafickým rentgenovým zařízením

A.6. Rentgenové vyšetření pánve nebo kyčelního kloubu

A.7. Rentgenové vyšetření krku a krční páteře

Rentgenové vyšetření hrudní nebo bederní páteře

Rentgenové vyšetření křížové kosti a SI kloubů

Rentgenové vyšetření žeber a sterna

A.8. Rentgenové vyšetření celé páteře jednou expozicí

A.9. Rentgenové vyšetření hrudníku

A.10. Vylučovací urografie

A.11. Rentgenové vyšetření břicha novorozence a kojence

A.12. Rentgenové vyšetření břicha batolete

EPIS

A.13. Rentgenové vyšetření hrudníku novorozence a kojence

A.14. Rentgenové vyšetření hrudníku batolete

Vyšetření		**Možné použít u těchto kódů zdravotních výkonů [11]:**
A.1.	Rentgenové vyšetření břicha	89143
A.2.	Vyšetření dolních končetin vcelku jedním snímkem	89141
A.3.	Rentgenové vyšetření prstu a záprstních kůstek ruky nebo nohy Rentgenové vyšetření ramenního kloubu Rentgenové vyšetření kostí a kloubů končetin Rentgenové vyšetření kloubů - držené snímky vyšetření kostí a kloubůkončetin	89111, 89125, 89127, 89137
A.4.	Rentgenové vyšetření lebky, cílené snímky Rentgenové vyšetření lebky, přehledné snímky	89113, 89115
A.5.	Vyšetření pojízdným skiagrafickým rentgenovým zařízením	
A.6.	Rentgenové vyšetření pánve nebo kyčelního kloubu	89123
A.7.	Rentgenové vyšetření krku a krční páteře Rentgenové vyšetření hrudní nebo bederní páteře Rentgenové vyšetření křížové kosti a SI kloubů Rentgenové vyšetření žeber a sterna	89117, 89119, 89121, 89129
A.8.	Rentgenové vyšetření celé páteře jednou expozicí	89 135
A.9.	Rentgenové vyšetření hrudníku	89 131
A.10.	Vylučovací urografie	89 163
A.11.	Rentgenové vyšetření břicha novorozence a kojence	89 143
A.12.	Rentgenové vyšetření břicha batolete	89 143
A.13.	Rentgenové vyšetření hrudníku novorozence a kojence	89 131
A.14.	Rentgenové vyšetření hrudníku batolete	89 131

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Základní radiologické vyšetření prováděné v ambulantních i lůžkových zařízeních indikované i akutně.

Pro A.9. Pro hodnocení pneumokonióz technická kvalita rtg snímku odpovídá standardům ILO

(International Labour Organisation) [43]. Požadavek na srovnatelnost rtg snímku plic pro účely pracovního lékařství se standardy ILO vyplývá z Nařízení vlády č. 665 ze dne 30.6.2004 a jeho cílem je minimalizovat falešná hlášení pneumokonióz, např. při vyřazování pracovníků z hlubinných dolů. K tomuto standardu se vztahuje i metodický pokyn Ministerstva zdravotnictví [44].

2 INDIKACE

Viz část II. Společné požadavky.

Pro A.1. Použití skiagrafie při výkonech cystografie, uretrografie retrográdní a antegrádní pyelografie jednostranná je vhodné zejména při potřebě přesnějšího zobrazení.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Vyšetření	**Kontraindikace:**
A.1.	Gravidita (*)
A.2.	Gravidita - relativní KI - při standardním krytí dělohy absorbovaná dávka nepřekračuje povolené limity (*).
A.3.	
A.4.	
A.5.	
A.6.	Gravidita (*)
A.7.	Gravidita - relativní KI (*).
A.8.	Gravidita (*)
A.9.	Gravidita - relativní KI - při standardním krytí dělohy absorbovaná dávka nepřekračuje povolené limity (*).
A.10.	Gravidita (*), jaterní a ledvinová insuficience, hypertyreóza, manifestní tetanie, edém plic, myelom, alergie na jódové KL.
A.11.	Není
A.12.	
A.13.	
A.14.	

(*) Doporučení postupu v problematice radiační ochrany žen v reprodukčním věku jsou uvedena v příloze 3 Národních radiologických standardů tohoto Věstníku.

Příprava pacienta: Pro A.10. Pro neakutní případy 3 hodiny před vyšetřením lačnění.

EPIS

Pro A.11., A.12., A.13., A.14. Poučit zákonného zástupce nebo doprovod pacienta, jak pomoci s drženými snímky [14, 17]. Přednostně používat speciální fixační pomůcky.

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Vyšetření	**Celková filtrace**	**Sekundární mřížka**	**Diagnostický monitor:**
A1	≥ 2,5 mm Al [12]	Ano	jas ≥ 200 cd . $cm^{-2,}$ kontrast ≥ 100, autokalibrační funkce.
A.2.			-
A.3.		V závislosti na vyšetření	-
A.4.		Ano	jas ≥ 200 cd . cm^{-2}, kontrast ≥ 100, autokalibrační funkce.
A.5.		V závislosti na vyšetření, doporučení - Lysholmova	-
A.6.		Ano	-
A.7.			-
A.8.			-
A.9.	≥ 3 mm Al		-
A.10.	≥ 2,5 mm Al [12]		-
A11	≥ 3,5 mm Al + 0,1 nebo 0,2 mm Cu (nebo ekvivalentní)	Bez použití sekundární mřížky u pacientů mladších 6 měsíců	-
A12.		Doporučeno: r = 8; 40/cm	-
A.13.		Ne	-
A.14.		Doporučeno: r = 8; 40/cm	-

Typ přístroje: Skiagrafický přístroj s digitálním nebo s analogovým záznamem obrazu.

Zdroj VN: Vysokofrekvenční

Přidružené zařízení, příslušenství: U nových zařízení takové, které poskytne kvantitativní informaci o ozáření pacienta (např. KAP metr). Umožňuje zobrazení obrazové matice příslušného systému minimálně v poměru 1:1

minimální rozlišení nemá být nižší než 2 Mpx

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na

EPIS

personální vybavení zdravotnických zařízení].

6 NASTAVENÍ PROJEKCE A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Vyšetření	**Relativní zesílení kombinace film-fólie (*):**	**Vzdálenost ohnisko-přijímač obrazu (cm):**	**Ohnisko (mm):**	**Expoziční automatika: Je-li k dispozici**
A.1.	min. 400	min. 100	Velké ≤ 1,5	Ano, senzory stranové
A.2.	min. 200 nebo postupně zesilující (korekční) fólie	min. 100	Malé ≤ 0,8	
A.3. kosti stehenní, pažní, ramenní kloub a lopatka	min. 200	min. 100	Malé ≤ 0,8	Ano, senzor střední
A.3. srovnávací snímek kyčelních kloubů				Ano, stranové senzory
A.3. ostatní vyšetření				V závislosti na vyšetření
A.4.	min. 200	min. 100	Malé ≤ 0,8	Ano, senzor střední
A.5.	min. 200	min. 100	V závislosti na vyšetření	V případě vybavení přístroje AEC (flat panel) vždy použít.
A.6. snímek jedné kyčle	min. 400	min. 100	Malé ≤ 0,8	Ano, senzor střední
A.6. snímky obou kyčlí a pánve			Velké ≤ 1,5	Ano, senzory stranové
A.6. ostatní vyšetření			V závislosti na vyšetření	
A.7. C páteř	min. 200	min. 100	Malé ≤ 0,8	Ano, senzor střední
A.7. Přechod C-TH	min. 200 nebo min. 400			
A.7. TH, L, S, kostrč, SI skloubení	min. 400		Velké ≤ 1,5	
A.8.	postupně zesilující (korekční) fólie	min. 200	Malé ≤ 0,8	Ano, senzor střední
A.9.	min. 200	140 až 200	Malé ≤ 0,8	Ano, senzory stranové

EPIS

A.10.	min. 400	min. 100	Velké ≤ 1,5	Ano, senzor střední
A.11.	400 až 800	100 až 115	0,6 (≤ 1,3)	Je možné použít - senzor střední; lépe bez expoziční automatiky.
A.12.	400 až 800	100 až 115	0,6 (≤ 1,3)	
A.13.	200 až 400	80 až 100 (150)	0,6 (≤ 1,3)	Ne
A.14.	A100 400 až 800	(100 až 150 u bočné projekce)	0,6 (≤ 1,3)	Ne, nebo stranový senzor u boční projekce

(*) použít ekvivalent citlivosti odpovídající poměru relativního zesílení kombinace film-fólie

Orientace projekce: Pro A.2., A.3., A.4. dle požadavků radiologa, jednotná v rámci rtg pracoviště.

Formát přijímače obrazu: Vyclonit na oblast zájmu. Volit tak, aby zachytil obraz celé oblasti zájmu.

Pro A.8. Pro celopáteřové snímky použít pro tento účel vyrobenou kazetu (film-fólie, paměťová fólie).

Pro A.11., A.12, A13, A14. Omezení velikosti rentgenového svazku ne smí přesahovat o více než 2 cm minimální velikost, tj. velikost vyšetřovaného orgánu. Na filmu má být vidět ohraničení velikosti pole. Nedoporučuje se automatické vyclonění svazku na velikost kazety [17].

Kompenzační klíny, zesilovací fólie: Pro A.8. Použít u snímku celé páteře.

Použít přednastavené protokoly: ano

Ochranné prostředky: Použít stínicích ochranných prostředků pro ochranu radiosenzitivních orgánů a tkání, pokud se nacházejí v užitečném svazku, mimo oblast, která má být zobrazena, nebo v jeho blízkosti (do 5 cm) a pokud ochrana nebrání zobrazení [21].

Stínící schopnost min.:

0,5 mm Pb (ochranná zástěra gonád - pro šourek) [29]

1,0 mm Pb (ochranná zástěra gonád - pro vaječníky) [29]

Ochrana personálu a jiných osob: Pro A.5. V případě, že aplikující odborník a jiné osoby (pacienti) v místě expozice nejsou při expozici chráněni stíněním, aplikující odborník zajistí vzdálenost jiných osob v místě expozice nejméně 2 m od primárního svazku.

Vyšetření	**Napětí rentgenky U (kV):**	**Expoziční čas t (ms)**

A.1.	60 až 90 (*)	-
A.2.	60 až 90 (*)	-
A.3. Horní končetina prsty	40 až 50 (*)	-
A.3. Horní končetina záprstí až rameno	55 až 75 (*)	-
A.3. Dolní končetina chodidlo včetně hlezna	50 až 70 (*)	-
A.3. Dolní končetina bérec a koleno	55 až 65 (*)	-
A.3. Dolní končetina stehenní kost	65 až 75 (*)	-
A.4.	60 až 80 (*)	-
A.5.	V závislosti na vyšetření	-
A.6. Ostatní vyšetření	65 až 95 (*)	-
A.7. Krční páteř	60 až 80 (*)	-
A.7. Hrudní páteř	70 až 80 (*)	-
A.7. Hrudní kost	60 až 70 (*)	-
A.7. Žebra	70 až 90 (*)	-
A.7. Bederní páteř, SI skloubení	70 až 100 (*)	-
A.8.	90 až 110 (*)	-
A.9.	125 až 140	-
A.10.	60 až 85	-
A.11.	65 až 85	≤ 20 [17]
A.12.	65 až 85	≤ 20 [17]
A.13.	60 až 65	≤ 4 [17]
A.14.	60 až 80	≤ 10 (< 20 u bočné projekce)

(*) Dolní meze jsou minimální, horní meze orientační.

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

EPIS

Viz část II. Společné požadavky.

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Pro A.9. Snímek splňuje ukazatele podle klasifikace ILO.

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Pro vyšetření A.11., A.12., A.13., A.14. stanoví klinický radiologický fyzik rozsah mAs při optimalizaci zobrazovacího procesu.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Viz část II. Společné požadavky.

11 POTVRZENÍ PROVEDENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

Viz část II. Společné požadavky.

12 ZÁZNAMY, DOKUMENTY - EVIDENCE, ARCHIVACE

Viz část II. Společné požadavky.

13 KLINICKÁ ODPOVĚDNOST

Viz část II. Společné požadavky.

EPIS

B. Skiaskopie

B.1. Pasáž trávicí trubicí

MCUG - Mikční cystouretrografie

Antegrádní pyelografie jednostranná

HSG - Hysterosalpingografie

B.2. Skiaskopie

Skiaskopická kontrola diagnostických a léčebných výkonů radiodiagnostikem

B.3. Rentgenové vyšetření jícnu novorozence a kojence

Rentgenové vyšetření žaludku a duodena novorozence a kojence

Rentgenové vyšetření tlustého střeva novorozence a kojence

B.4. Rentgenové vyšetření jícnu batolete

Rentgenové vyšetření žaludku a duodena batolete

Enteroklýza batolete

Rentgenové vyšetření tlustého střeva batolete

B.5. Rtg vyšetření tlustého střeva - defekografie

B.6. Rtg vyšetření tlustého střeva

B.7. Enteroklýza

B.8. Hypotomická duodenografie

B.9. Rentgenové vyšetření jícnu

B.10. Rentgenové vyšetření žaludku a duodena

Vyšetření		**Možné použít u těchto kódů zdravotních výkonů [11]:**
B.1.	Pasáž trávicí trubicí MCUG - Mikční cystouretrografie Antegrádní pyelografie jednostranná HSG - Hysterosalpingografie	89145, 89147, 89149, 89151, 89153, 89155, 89167, 89169, 89171, 89173, 89175, 89177
B.2.	Skiaskopie Skiaskopická kontrola diagnostických a léčebných výkonů radiodiagnostikem	89198, 89199
B.3.	Rentgenové vyšetření jícnu novorozence a kojence Rentgenové vyšetření žaludku a duodena novorozence a kojence Rentgenové vyšetření tlustého střeva novorozence a kojence	89155, 89145, 89147, 89149, 89151, 89153, 89167, 89169, 89171, 89173, 89175, 89177
B.4.	Rentgenové vyšetření jícnu batolete Rentgenové vyšetření žaludku a duodena batolete Enteroklýza batolete Rentgenové vyšetření tlustého střeva batolete	89155, 89145, 89147, 89149, 89151, 89153, 89167, 89169, 89171, 89173, 89175, 89177
B.5.	Rtg vyšetření tlustého střeva - defekografie	89155
B.6.	Rtg vyšetření tlustého střeva	89155
B.7.	Enteroklýza	89153
B.8.	Hypotomická duodenografie	89149
B.9.	Rentgenové vyšetření jícnu	89145
B.10.	Rentgenové vyšetření žaludku a duodena	89147

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Základní radiologické vyšetření prováděné v ambulantních i lůžkových zařízeních indikovaně i neodkladně (akutně).

Skiaskopický zobrazovací systém je určen pro dynamické (pohybové) dvojrozměrné zobrazení trojrozměrné anatomické struktury. Při skiaskopii poskytuje pouze omezenou kvalitu obrazu. Skiaskopický zobrazovací systém umožňuje dosáhnout pouze omezeného rozlišení při vysokém kontrastu.

2 INDIKACE

Viz část II. Společné požadavky.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Vyšetření	**Kontraindikace:**
B.1.	Gravidita (*), podezření na mechanický ileus
B.2.	Gravidita (*)
B.3.	Podezření na perforaci trávicí trubice (kontraindikováno není cílené použití malého množství jódové kontrastní látky podaného sondou), podezření na mechanický
B.4.	
B.5.	Gravidita (*), podezření na perforaci trávicí trubice (rtg známky pneumoperitonea), podezření na mechanický ileus
B.6.	
B.7.	
B.8.	
B.9.	
B.10.	

(*) Doporučení postupu v problematice radiační ochrany žen v reprodukčním věku jsou uvedena v příloze 3 Národních radiologických standardů tohoto Věstníku.

Vyšetření	**Příprava pacienta**
B.1.	Pro neakutní případy před vyšetřením s KL lačnění. Další příprava dle konkrétního typu vyšetření.
B.2.	Pro neakutní případy 3 hodiny před vyšetřením lačnění.
B.3.	Pro neakutní případy před vyšetřením lačnění. Další příprava dle konkrétního typu vyšetření.Poučit zákonného zástupce nebo doprovod pacienta, jak pomoci s drženými snímky.Přednostně používat speciální fixační pomůcky.
B.4.	

EPIS

B.5.	Doporučená příprava pacienta k vyšetření: nutná je očista rektosigmoidea, pro neakutní případy je postačující aplikace rektálního čípku večer před vyšetřením a ráno v den vyšetření - pacient přichází k vyšetření nalačno
B.6.	K vyšetření je nutná dokonalá očista tlustého střeva
B.7.	Pro neakutní případy doporučená příprava k vyšetření: Den před vyšetřením lehká snídaně i oběd s vyloučením masa, mléčných výrobku a potravin obsahující vlákniny), od 12 do 20 hod. pacient vypije 2,5 dcl vody během každé hodiny (ne sycené CO_2), ve 20 hod. aplikace čípku per rektum. V den vyš. od půlnoci nejíst, nekouřit.
B.8.	Pro neakutní případy vyšetření se provádí nalačno, 6 h. před vyšetřením nepít alkohol, nekouřit
B.9.	
B.10.	

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Typ přístroje: Pro B.1., B.3., B.4., B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. Skiaskopicko-skiagrafický komplet s digitálním záznamem obrazu nebo s analogovým záznamem obrazu. s možností povýšení na digitální.

Pro B.2. C-rameno

Přidružené zařízení, příslušenství: U nových zařízení takové, které poskytne kvantitativní informaci o ozáření pacienta (např. KAP metr).

Přístroj umožňuje: Automatické nastavení velikosti rtg svazku podle velikosti přijímače obrazu.

Automatické řízení expozičního příkonu.

Aplikační pumpa: Pro B.6., B.7. Umožňující aplikaci kontrastních látek standardními rychlostmi.

Zdroj VN: vysokofrekvenční generátor

Dostupný pulzní režim: Ano (kromě B.2.)

Diagnostický monitor: Umožňuje zobrazení obrazové matice příslušného systému minimálně v poměru 1 : 1

Minimální rozlišení nemá být nižší než 1 Mpx

CRT monitory lépe s vertikální obnovovací frekvencí 100 Hz

Vyšetření	**Celková filtrace**	**Sekundární mřížka (skiagrafie)**	**Diagnostický monitor:**	**Minimální prostorové rozlišení [12]**	
				Zesilovač 25 cm	**Zesilovač 45 cm**

B.1.	≥ 2,5 mm Al (nebo ekvivalent) [12]	Ano	jas ≥ 200 cd . cm^{-2}, kontrast ≥ 100, autokalibrační funkce.	0,9 lp/mm	0,5 lp/mm
B.2.		-	-		
B.3.	≥ 1 mm Al + 0,1 nebo 0,2 mm Cu (nebo ekvivalent)	Ne u novorozenců pod 6 měsíců věku. U starších ano, r = 8,40/cm.	jas ≥ 200 cd . cm^{-2}, kontrast ≥ 100, autokalibrační funkce.	1,1 lp/mm	0,7 lp/mm
B.4.	≥ 2,5 mm Al (nebo ekvivalent) [12]	Ano			
B.5.				0,9 lp/mm	0,5 lp/mm
B.6.					
B.7.					
B.8.					
B.9.					
B.10.					

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na personální vybavení zdravotnických zařízení].

6 NASTAVENÍ PROJEKCE A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Vyšetření	Relativní zesílení kombinace film-fólie (skiagrafie) (*):	Vzdálenost ohnisko-přijímač obrazu (cm):	Ohnisko (mm) (#):	Vzdálenost ohnisko-kůže (&):
B.1.	min. 400	min. 70	≤ 0,6	≥ 30 cm [12]
B.2.	-	-		≥ 20 cm [12]
B.3.	400 až 800	min. 70	0,6 (≤ 1,3 mm)	≥ 30 cm, optimálně 125 cm
B.4.				≥ 30 cm [12]
B.5.	min. 400		≤ 0,6	
B.6.				
B.7.				

EPIS

B.8.				
B.9.				
B.10.				

(*) Použít ekvivalent citlivosti odpovídající poměru relativního zesílení kombinace film-folie.

(#) V případě možnosti volby použít malé ohnisko

(&) Volit co nejvyšší

Velikost pole v rovině přijímače obrazu: Vyclonit na oblast zájmu. Menší formát pole umožňuje větší rozlišení.

Pro B.1., B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. Volit podle požadavků radiologa.

Pro B.3., B.4. Volit podle požadavků radiologa. Omezení velikosti rentgenového svazku nemá přesahovat o více než 2 cm minimální velikost, tj. velikost vyšetřovaného orgánu. Na filmu má být vidět ohraničení velikosti pole. Nedoporučuje se automatické vyclonění svazku na velikost kazety [17].

Zoom: O použití zoom rozhodne radiolog.

Použít expoziční automatiku (skiagrafie): ano

Použít automatické řízení expozičního příkonu: ano

Použít přednastavené protokoly: Pro B.1., B.2., B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. Ano, pokud jsou dostupné.

Pro B.3., B.4. Ano

Režim dávkového příkonu: Pracovat vždy v režimu nízkého dávkového příkonu, k režimu vyššího dávkového příkonu přistoupit vždy pouze na výzvu radiologa.

Pulzní režim: Doporučujeme použít.

Sekundární mřížka: Pro B.1., B.2., B.3., B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. Použít vždy s výjimkou případů doporučených přednastaveným protokolem.

Pro B.4. Použít

Ochrana personálu: Použít ochranný štít na manipulačním závěsu nebo zástěna z Pb skla, Pb-gumová clona.

Postup vyšetření a nastavení projekcí: Pro B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. Nutno postupovat v souladu s doporučením Radiologické Společnosti ČLS JEP [52].

EPIS

Vyšetření	Napětí rentgenky U (kV):	Expoziční čas t (ms) (skiagrafické expozice):
B.1. použití baryové KL (kontrast vzduchu)	80 až 90 (*)	-
B.1. horní část gastrointestinálního traktu	100 až 110 (*)	-
B.1. vyšetření dolní části gastrointestinálního ústrojí	110 až 120 (*)	-
B.2.	Podle vyšetření	-
B.3.	56 až 65	≤ 8
B.4.	≤ 60	≤ 20
B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. použití baryové KL (kontrast vzduchu)	80 až 90 (*)	-
B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. horní část gastrointestinálního traktu	100 až 110 (*)	-
B.5., B.6., B.7., B.8., B.9., B.10. vyšetření dolní části gastrointestinálního ústrojí	110 až 120 (*)	-

(*) Dolní meze jsou minimální, horní meze orientační. Volba napětí odpovídá vyšetřované oblasti a použité KL.

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

Viz část II. Společné požadavky.

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Radiolog hodnotí radiogram výhradně na diagnostickém monitoru a filmový radiogram na negatoskopu.

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Viz část II. Společné požadavky.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Viz část II. Společné požadavky.

11 POTVRZENÍ PROVEDENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

Viz část II. Společné požadavky.

EPIS

12 ZÁZNAMY, DOKUMENTY - EVIDENCE, ARCHIVACE

Viz část II. Společné požadavky.

13 KLINICKÁ ODPOVĚDNOST

Viz část II. Společné požadavky.

C. Výpočetní tomografie

C.1. CT vyšetření intervenční

Intervenční výkon řízený rdg metodou

Perkutánní punkce nebo biopsie řízená rdg metodou

Perkutánní drenáž abscesu, cysty, event. jiné dutiny radiologem

C.2. CT vyšetření s kontrastní látkou

CT vyšetření hlavy nebo těla nativní a kontrastní

CT vyšetření kteréhokoliv orgánu nebo oblasti s aplikací KL intravazálně, případně intrathekálně nebo intraventrikulárně

CT vyšetření těla s podáním KL per os, event. per rectum

C.3. Multispirální CT

C.4. Spirální CT

C.5. CT mozku

C.6. Spirální CT plic

C.7. Multispirální CT celotělové

C.8. HRCT plic

Vyšetření		**Možné použít u těchto kódů zdravotních výkonů [11]:**
C.1.	CT vyšetření intervenční Intervenční výkon řízený rdg. metodou Perkutánní punkce nebo biopsie řízená rdg metodou Perkutánní drenáž abscesu, cysty, event. jiné dutiny radiologem	89311, 89313, 89325, 89611, 89612, 89613, 89614, 89615, 89616, 89617, 89618, 89619

EPIS

C.2. CT vyšetření s kontrastní látkou CT vyšetření hlavy nebo těla nativní a kontrastní CT vyšetření kteréhokoliv orgánu nebo oblasti s aplikací KL intravazálně, případně intathekálně nebo intraventrikulárně CT vyšetření těla s podáním KL per os, event. per rectum	89611, 89617, 89618, 89619
C.3. Mutlispirální CT	89611, 89612, 89613, 89614, 89615
C.4. Spirální CT	89611, 89612, 89613, 89614, 89615
C.5. CT mozku	89611, 89613, 89615
C.6. Spirální CT plic	89611, 89615
C.7. Multispirální CT celotělové	89611, 89615
C.8. HRCT plic	89615

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Radiologické vyšetření prováděné v lůžkových a ambulantních zařízeních indikované jako diagnostický nebo terapeutický výkon prováděný i akutně.

Pro C.1.: při vyšetření s pomocí instrumentária se provádějí diagnostické nebo terapeutické výkony.

Pro C.2., C.3., C.4.: vyšetření je prováděno s aplikací jódové KL, která je aplikována intravaskulárně, perorálně, intrathekálně a intrakavitálně.

2 INDIKACE

Viz část II. Společné požadavky.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Vyšetření	**Kontraindikace:**
C.1.	Gravidita (*), jaterní a ledvinová insuficience, hypertyreóza, manifestní tetanie, edém plic, myelom, sepse, floridní infekce, alergie na jódové KL, porucha koagulačních faktorů.

EPIS

C.2.	Gravidita (*), jaterní a ledvinová insuficience, hypertyreóza, manifestní tetanie, edém plic, myelom, sepse, floridní infekce, alergie na jódové KL
C.3.	
C.4.	
C.5.	
C.6.	
C.7.	
C.8.	

(*) Doporučení postupu v problematice radiační ochrany žen v reprodukčním věku jsou uvedena v příloze 3 Národních radiologických standardů tohoto Věstníku.

Příprava pacienta: Pro C.1., C.2., C.8.: Pro neakutní případy 3 hodiny před vyšetřením s KL lačnění, (tekutiny přijímat stále, nutná dostatečná hydratace).

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Vyšetření	**Typ přístroje**
C.1.	CT přístroj spirální nebo multispirální
C.2.	
C.3.	CT přístroj multispirální
C.4.	CT přístroj spirální
C.5.	CT přístroj spirální
C.6.	CT přístroj spirální
C.7.	CT přístroj multispirální
C.8.	CT přístroj spirální nebo multispirální

Vzdálenost ohnisko-kůže: ≥ 15 cm [33]

Celková filtrace: ≥ 2,5 mm Al [12]

Diagnostický monitor: umožňuje zobrazení obrazové matice příslušného systému minimálně v poměru 1:1

minimální rozlišení nemá být nižší než 1 Mpx

EPIS

CRT monitory lépe s vertikální obnovovací frekvencí 100 Hz

Pro C.1.: jas ≥ 120 cd . cm^{-2}, kontrast ≥ 40, autokalibrační funkce

Optimalizace mA při skenování: ano

Zobrazení C_w: ano

Ukládání hodnot C_w a expozičních parametrů: ano

Možnost přizpůsobení přednastavených protokolů výrobce: ano

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na personální vybavení zdravotnických zařízení].

6 NASTAVENÍ PROJEKCÍ A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Použít rekonstrukční protokoly pro dítě: ano

Použít režim redukce dávky: ano, pokud je k dispozici

Použít přednastavené protokoly: ano

Napětí rentgenky (U): Nemění se ve většině indikací. Volit nižší v případě dítěte, úměrně tělesné hmotnosti.

Proud rentgenky (I): Nejnižší možný s ohledem na potřebu rozlišení. Volit nižší pro dítě.

Doba skenu: Volit kratší časy skenu s ohledem na riziko pohybové neostrosti.

Počet skenů: Nejnižší možný s ohledem na zobrazení oblasti zájmu.

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

Viz část II. Společné požadavky.

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Radiolog hodnotí zobrazení výhradně na diagnostickém monitoru. Pořízené snímky hodnotí radiolog jako klasickou skiagrafii.

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Viz část II. Společné požadavky.

10 Způsob stanovení a hodnocení dávek pacientů při lékařském ozáření v radiodiagnostice

Viz část II. Společné požadavky.

11 Potvrzení provedení praktické části lékařského ozáření

Viz část II. Společné požadavky.

EPIS

12 Záznamy, dokumenty - evidence, archivace

Viz část II. Společné požadavky.

13 Klinická odpovědnost

Viz část II. Společné požadavky.

D. Mamografie

D.1. Diagnostická mamografie nebo duktografie - filmová

D.2. Diagnostická mamografie nebo duktografie - digitální a digitalizovaná

D.3. Screeningová mamografie - filmová

D.4. Screeningová mamografie - digitální a digitalizovaná

Vyšetření	**Možné použít u těchto kódů zdravotních výkonů [11]:**
D.1. Diagnostická mamografie nebo duktografie - filmová	89179 nebo na zvláštním stereotaktickém zařízení 89343, 89339
D.2. Diagnostická mamografie nebo duktografie - digitální a digitalizovaná	89179 nebo na zvláštním stereotaktickém zařízení 89343, 89339
D.3. Screeningová mamografie - filmová	89221
D.4. Screeningová mamografie - digitální a digitalizovaná	89221

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Základní radiologické vyšetření prsu prováděné na vybraných radiodiagnostických pracovištích a na screeningových mamodiagnostických centrech. Duktografie je modifikace diagnostické mamografie s podáním jodové KL do secernujícího mlékovodu. Stereotaktická biopsie či lokalizace (výkony 89343, 89339) se provádí na zvlášním zařízení či na přídatné jednotce k mamografickému přístroji.

Testované parametry a tolerance ZPS jsou průběžně aktualizovány ve Věstníku MZ ČR

Pro D.3., D.4.: Tento standard se týká screeningové mamografie. Preventivní (screeningové) mamografické vyšetření slouží k vyhledávání časných stádií zhoubných novotvarů prsů u žen dané věkové skupiny: od 45 až 69 let ve dvouletých intervalech s hrazením ze zdravotního pojištění nebo od věku 40 let bez omezení horní věkové hranice s úhradou jako samoplátkyně, případně kombinací obou možností. Vyšetření je prováděno ve specializovaných radiologických mamodiagnostických screeningových centrech. Podmínky provádění screeningové mamografie se určují na základě konsenzu Komise odborníků pro mamární diagnostiku RS ČLS JEP (KOMD), Asociace

mamodiagnostiků ČR (AMA CZ), MZ ČR, SUJB a MZ ČR a zveřejňují se ve Věstníku MZ ČR. Nutnou podmínkou je mimo jiné také elektronické vedení datového auditu, přičemž kriteria a tolerance jednotlivých indikátorů kvality určuje Institut biostatistiky a analýz MU v Brně po dohodě s KOMD a AMA CZ.

2 INDIKACE

Pro D.1., D.2. Výkon se provádí u pacientů s příznaky zhoubného onemocnění prsu nebo u již diagnostikovaného zhoubného onemocnění prsu nebo jako doplňující vyšetření ke screeningové mamografii. Duktografie je indikována u pacientů se spontánní patologickou sekrecí z bradavky, která by mohla být projevem nádorového onemocnění (papilom, karcinom aj.)

Pro D.3., D.4. Screeningová mamografie je prováděna v souladu s příslušnou vyhláškou MZ ČR v rámci preventivních prohlídek a dispenzární péče. Není vhodnou metodou pro ženy mladší 40 let (s výjimkou žen s výrazně zvýšeným rizikem vzniku karcinomu prsu, které jsou sledovány podle individuálně určeného schématu)) a neměla by být prováděna častěji než každoročně. K vyšetření přichází žena do screeningového mamografického centra se žádostí k provedení tohoto výkonu nebo s pozvánkou (indikace na základě věku). Žena-samoplátkyně se může k vyšetření dostavit přímo na pracoviště bez příslušné žádosti o provedení vyšetření.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Vyšetření	**Kontraindikace:**
D.1.	Relativní - u duktografie alergie na jodovou kontrastní látku (KL)
D.2.	
D.3.	Gravidita. Relativní KI: stav znemožňující hodnotitelně provést vyšetření
D.4.	

Příprava pacienta: nepoužívat před vyšetřením kosmetické přípravky na oblast prsu a podpaží.

Pro D.1., D.2. snímkování u duktografie předchází aplikace kontrastní látky do ústí secernujícího duktu.

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Typ přístroje: Mamografický přístroj

Zdroj VN: vysokofrekvenční generátor

Minimální rozsah VN: 23 až 34 kV

Materiál přídatné filtrace: dvojí filtrace - alespoň dva z uvedených filtrů (Mo nebo Rh nebo Ag) Typ anody: rotační

Materiál anody: Mo nebo Rh nebo W (možné i dva materiály)

Vzdálenost ohnisko-přijímač obrazu: min. 60 cm

Volitelná poloha a nastavení senzoru expoziční automatiky: ano

Korekce zčernání: počet stupňů zčernání ≥ 7

Expoziční automatika: Pro D.1., D.3 možnost předvolby kombinace film-fólie, kV, kombinace anoda/filtr

Minimální prostorové rozlišení zobrazovacího systému: Pro D.1., D.3. 12 lp/mm

Pro D.2., D.4. min. 7 lp/mm pro digitální i digitalizované systémy

Digitální indikátor síly a tloušťky komprese: ano

Automatické ukládání údajů o expozici na filmu: ano, nebo povinnost jiným způsobem archivovat expoziční parametry pro výpočet obdržené dávky

Mamografický film: Pro D.1., D.3. jednovrstvý film (jednostranně polévaný) pro mamografii, zpracování filmu optimalizovaným vyvolávacím procesem

Negatoskop: určený pro hodnocení mamografických snímků s vycloněním a vysokým jasem, minimálně však 3000 cd . m^{-2} a homogenitou jasu do 30 %.

Pro D.1., D.3.: Vyvolávací automat sloužící pouze ke zpracování mamografických filmů

Dostatečně velký soubor kazet dle počtu vyšetřovaných žen formátu 18 x 24 a 24 x 30 cm se stejnou relativní citlivostí

Filmy pro mamografii.

Bodové světlo s irisovou clonou

Pro D.2., D.4.: Úložiště dat ve formátu DICOM 3 s kapacitou odpovídající počtu vyšetřovaných pacientů s délkou uložení dat minimálně 5 let

min. 1 diagnostická pracovní stanice s monitory s vysokým rozlišením (min. 5Mp, 2048 x 2560 pixlů), certifikovanými normami FDI 510 a EEC 93/42 pro mamografii

Povinné základní vybavení u přímé digitální mamografie: Pro D.2., D4. Přístroj s minimální velikostí detektoru 18 x 28 cm na bázi flat panelu

Povinné základní vybavení u digitalizované mamografie pomocí CR: Pro D.2., D4 Mamografický přístroj s velikostí zobrazení 18 x 24 cm a 24 x 30 cm

Dostatečně velký soubor paměťových mamografických kazet dle počtu vyšetřovaných pacientů

Čtecí zařízení certifikované normami FDI 510 a EEC 93/42 pro mamografii

Typ přístroje pro výkony mamografické stereotaxe (89343, 89339): speciální stereotaktické zařízení nebo přídatná stereotaktická jednotka k mamografickému přístroji

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na personální vybavení zdravotnických zařízení].

6 NASTAVENÍ PROJEKCE A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Projekce:

Pro D.1., D.2. standardně 2 projekce mediolaterální šikmá (MLO) a kraniokaudální (CC), u duktografie mediolaterální bočná a kraniokaudální, při využití mamografie jako doplňujícího výkonu projekce podle potřeby (např. snímek se zvětšením, tangenciální projekce aj.)

Pro D.3., D.4. standardně obě strany a 2 projekce - mediolaterální šikmá (MLO) a kraniokaudální (CC), ve zvláštních indikacích jen projekce MLO

Doporučená zesilující fólie: Pro D.1., D.3. použít ostře kreslící zelené fólie pro mamografii s vysokým zesilovacím faktorem.

Velikost pole v rovině přijímače obrazu: 18 x 24 cm a 24 x 30 cm

Senzor expoziční automatiky: je třeba zajistit, aby prs úplně překrýval místo, kde se nachází senzor AEC, poloha senzoru je mimo retroglandulární tuk.

Expoziční automatika: Pro D.3., D.4. automatická volba napětí podle složení nebo tloušťky prsu (plně automatický režim). Do jiného režimu přejít jen v odůvodněných případech

Pro D.1., D.2. Volí se přednostně režim plné automatiky Volí elektrické množství automaticky

Napětí: Pro D.1., D.2.: Při ručním nastavení expozičních parametrů: volí se měkká technika v rozsahu 24 až 34 kV podle tloušťky a složení komprimovaného prsu.

Vzdálenost snímkovaný objekt - přijímač obrazu: prs komprimován na sekundární (Bucky) mřížce nebo podpěře (u snímků se zvětšením)

Sekundární mřížka: ano, speciální pro mamografii, kromě snímků se zvětšením

Kompresní zařízení: ano, motorizovaná komprese ovládaná pedály

Obličejový štít: ano, zabraňující tomu, aby se hlava pacientky dostala do primárního

svazku rtg záření.

Volba ohniska (jmenovitá hodnota ohniska): velké ohnisko 0,3 mm pro kontaktní (standardní) geometrii snímkování, malé ohnisko 0,1 mm pro zvětšovací geometrii snímkování

Volba kombinace materiálu anody a filtru: manuálně či automaticky podle tloušťky či složení prsu

Podmínky, které mohou komplikovat vyšetření: pacient nespolupracuje, pohyb pacienta během expozice, věk pacienta, vrozené či získané vady oblasti hrudníku či jiná onemocnění

EPIS

Řešení: fixace, podání sedativa, volba správné techniky polohování

Postup při provádění mamografické stereotaxe: podle návodu a pracovního postupu pro konkrétní přístroj

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

Splnění kriterií kvality z technického hlediska a z hlediska správného polohování prsu při snímkování hodnotí určený radiologický asistent, který vyšetření provedl.

Sleduje se dosažení shody minimálně u následujících ukazatelů kvality zobrazení z pohledu technického provedení:

- Pro D.1., D.2. shoda indikované oblasti s polem zobrazeným na snímku
- Pro D.3., D.4. zobrazení celého, nedefigurovaného prsu s částí axily a pektorálního svalu správným polohováním
- správné značení a identifikace snímku
- správná volba formátu dle velikosti prsu
- Pro D.1., D.3. optimální zčernání, kůže patrna v celém rozsahu pouze při použití silného (bodového) světla, málo zřetelná bez něho
- Pro D.2., D.4. optimální zčernání

Radiolog hodnotí vizuálně diagnostickou výtěžnost snímku a volí případně dle nálezu další projekce, snímek s bodovou kompresí a zvětšením, případně další doplňující metody (ultrasonografii, diagnostickou punkci, MR mamografii, otevřenou biopsii apod.).

Sleduje se dosažení shody minimálně u následujících ukazatelů kvality zobrazení z pohledu diagnostické výtěžnosti:

- rozlišitelnost kritických struktur, dostatečná ostrost a kontrast zobrazení - absence artefaktů
- Splnění kriterií pro správné provedení projekcí:

a) Projekce mediolaterální šikmá (MLO):

- bradavka z profilu
- okraj prsního svalu ve správném úhlu a šíři, vychází z úrovně bradavky či pod ní - bez záhybů kůže
- ostré zobrazení fibrózních a vaskulárních struktur, ostrost okraje prsního svalu (absence pohybu) - jasné a ostré znázornění kožních struktur podél pektorálního svalu (rosettes from pores) - zobrazení inframamární rýhy (záhybu)
- zobrazení retromamárního tuku
- symetrické zobrazení obou prsů

EPIS

b) Projekce kraniokaudální (CC):

- bradavka z profilu
- zobrazení okraje prsního svalu na více než 30% snímků
- bez záhybů kůže
- zobrazení retromamárního tuku
- ostré zobrazení fibrózních a vaskulárních struktur, ostrost okraje prsního svalu (absence pohybu) - zachycení mediální i laterální části prsu

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Pro D.2., D.4.: Radiolog hodnotí digitální obrazy na speciálních diagnostických monitorech, certifikovaných pro mamografii.

Pro D.1., D.3.: Radiolog hodnotí obrazy na speciálním mamografickém negatoskopu

Pro D.1., D.2.: Popis obsahuje minimálně: popis patologických změn, údaje o denzitě (typ), doporučení (závěr)

Pro D.3., D.4.: Popis obsahuje minimálně: vyjádření o přítomnost či absenci známek malignity, údaje o denzitě (typ dle Tabára) a doporučení (závěr) minimálně jako hodnotící kategorie dle BIRADS (ACR). Popis negativního nálezu musí být vyhotoven max. do 3 dnů, v případě nutnosti dalších doplňujících vyšetření radiolog indikuje či provádí další nutná vyšetření tak, aby byla potvrzena či vyloučena malignita maximálně do 14 dní (u speciálních výkonů prováděných v jiném zdravotnickém zařízení se termín bude řídit objednací dobou na vyšetření v tomto zdravotnickém zařízení).

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Viz část II. Společné požadavky.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Viz část II. Společné požadavky.

11 POTVRZENÍ PROVEDENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

Viz část II. Společné požadavky.

12 ZÁZNAMY, DOKUMENTY - EVIDENCE, ARCHIVACE

Viz část II. Společné požadavky.

13 KLINICKÁ ODPOVĚDNOST

Viz část II. Společné požadavky.

EPIS

1.1 OBECNĚ

Tato příloha obsahuje doporučený obsah a členění místních standardů.

Místní standardy lze rozdělit na:

část společnou pro všechny místní standardy daného pracoviště, která by měla být umístěna na jednom centrálním místě na pracovišti a přístupná všem radiologům, radiologickým asistentům a radiologickým fyzikům.
část specifickou která by měla být stručná, přehledná a umístěna vždy u příslušné části zobrazovacího řetězce (nejčastěji na vyšetřovně) a která popisuje konkrétní nastavení daného zobrazovacího prvku, projekcí, polohování pacienta atp. pro konkrétní vyšetření.

Body, které se netýkají dané části zobrazovacího řetězce, nemusí příslušná specifická část místních standardů obsahovat (např. místní standard popisující postup při vyčítání paměťových fólií nemusí obsahovat bod 3 Příprava vyšetření).

1.2 DOPORUČENÝ OBSAH SPOLEČNÉ ČÁSTI

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Identifikace pracoviště: Název, zdravotnické zařízení, adresa, umístění všech vyšetřoven.

Identifikace vybavení: Názvy, případně typy, umístění, výrobní čísla a případně inventární čísla všech podstatných a samostatných součástí zobrazovacího řetězce (rtg přístroje, generátoru, rentgenky, vyšetřovacího nářadí, zesilovače obrazu, receptorů obrazu, vyvolávacího automatu, čtečky CR fólií, negatoskopů, diagnostických monitorů, dávkovacího zařízení kontrastní látky, tiskárny radiogramů, úložiště digitálních radiogramů, ...).

Specifikace vyšetření: Specifikace vyšetření, která se na pracovišti provádějí, a vyšetřoven, ve kterých se provádějí.

2 INDIKACE

Specifikace lékařů, kteří mohou doporučit k vyšetření.

Zodpovědnost za indikaci, schválení vyšetření a zvolení správné zobrazovací modality a způsob provedení schválení.

Forma žádosti o provedení vyšetření.

Zodpovědnost za posouzení vhodnosti indikace, převzetí klinické odpovědnosti. Zodpovědnost za provedení ozáření.

4 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ

Specifikace vybavení pracoviště dle platných právních předpisů.

EPIS

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na personální vybavení zdravotnických zařízení].

9 OPTIMALIZACE ZOBRAZOVACÍHO PROCESU

Specifikace zodpovědnosti za provedení optimalizace zobrazovacího procesu na pracovišti.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Specifikace zodpovědnosti za stanovení MDRÚ a stanovení a hodnocení dávky pacienta.

11 POTVRZENÍ PROVEDENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI LÉKAŘSKÉHO OZÁŘENÍ

Specifikace zodpovědnosti za potvrzení provedení praktické části lékařského ozáření.

12 ZÁZNAMY, DOKUMENTY - EVIDENCE, ARCHIVACE

Specifikace typů záznamů a způsobů jejich pořizování.

Specifikace rozsahu, doby, formy a způsobu archivace.

Specifikace zodpovědnosti za nakládání se záznamy.

13 KLINICKÁ ODPOVĚDNOST

Specifikace klinické odpovědnosti za jednotlivé části a aspekty vyšetření.

1.3 DOPORUČENÝ OBSAH SPECIFICKÉ ČÁSTI

1 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Umístění a identifikace vyšetřovny popřípadě té části nebo částí zobrazovacího řetězce, kterých se daný specifický místní standard týká.

3 PŘÍPRAVA VYŠETŘENÍ

Seznam kontraindikací na vyšetření prováděná v dané vyšetřovně.

Instrukce k zajištění důležitých skutečností (identifikace pacienta, ověření indikace, informovaný souhlas, atp.).

Popis přípravy pacienta ke konkrétním vyšetřením prováděným ve vyšetřovně (sejmout kovové předměty, poučit o vyšetření, dlouhodobá příprava - lačnění, atp.).

5 PERSONÁLNÍ ZAJIŠTĚNÍ A POŽADAVKY NA KVALIFIKACI

Řídí se platnými právními předpisy [8], [9], [vyhláška, kterou se stanoví požadavky na personální vybavení zdravotnických zařízení].

6 NASTAVENÍ PROJEKCÍ A EXPOZIČNÍCH PARAMETRŮ

Specifikace nastavení projekce konkrétních vyšetření prováděných ve vyšetřovně.

Specifikace expozičních parametrů pro konkrétní vyšetření a pro konkrétní podmínky vyšetření.

Může mít formu metodického postupu pro nastavení správných expozičních parametrů pomocí přednastavených protokolů nebo formu standardní expoziční tabulky.

7 HODNOCENÍ KVALITY ZOBRAZENÍ PŘI VÝKONU DIAGNOSTICKÉHO OZÁŘENÍ

Specifikace kritérií kvality z hlediska technického a správného požadovaného zobrazení.

Specifikace zodpovědnosti za hodnocení těchto kritérií a pravomocí k rozhodnutí o opakování vyšetření nebo jeho doplnění.

8 DIAGNOSTICKÝ POPIS RADIOGRAMU

Kritéria pro způsob diagnostického popisu radiogramu z konkrétních vyšetření.

10 ZPŮSOB STANOVENÍ A HODNOCENÍ DÁVEK PACIENTŮ PŘI LÉKAŘSKÉM OZÁŘENÍ V RADIODIAGNOSTICE

Přehled MDRÚ příslušných k vyšetřením prováděným v dané vyšetřovně.

EPIS

PŘÍLOHA 2: METODICKÝ LIST INTRAVASKULÁRNÍHO PODÁNÍ JÓDOVÝCH KONTRASTNÍCH LÁTEK (JKL)

2.1 ÚVOD

Kontrastní látky slouží k lepšímu zobrazení anatomických struktur a orgánu, případně jejich funkce.

Jsou nejčastěji aplikovány do cévního řečiště, mohou být podávány přímo do tkáně nebo reformovaných dutin lidského těla.

V současnosti u rentgenových technik používáme k intravaskulárnímu podání pozitivní kontrastní látky obsahující jód. Základní dělení jódových kontrastních látek (JKL) je na vysokoosmolální (7x vyšší osmolalita oproti krvi), nízkoosmolální (2x vyšší osmolalita) a izoosmolální. Intravaskulární podání JKL může u nemocných vyvolat výskyt nežádoucí reakce: alergoidní a chemotoxické (nefrotoxické-kontrastní nefropatie, neurotoxické, kardiotoxické a další). Mezi faktory zvyšující riziko nežádoucí reakce patří: diabetes mellitus, renální insuficience, těžké kardiální a plicní onemocnění, astma bronchiale, předchozí reakce na JKL, polyvalentní alergie, dětský a vysoký věk nemocných, hypertyreóza, feochromocytom a mnohočetný myelom. Celková incidence nežádoucích alergoidních reakcí na vysokoosmolální JKL je 6 až 8 %, u nízkoosmolálních JKL pouze 0,2 až 0,7 %.

Nízkoosmolální kontrastní látky jsou dražší, vyvolávají však méně nežádoucích účinků, proto je jejich použití doporučováno u rizikových stavů.

Tento metodický list řeší zásady intravaskulárního podání JKL a aktualizuje informace uvedené ve Stanovisku k používání různých intravenózních kontrastních látek (obor 809 - radiodiagnostika), vydaném ve Zpravodaji VZP ČR 5/1993, str. 12.

Metodický list podávání jodových kontrastních látek musí být pravidelně (jednou za rok) aktualizován, aby odpovídal aktuálnímu znění pravidel Evropské společnosti urogenitální radiologie a Evropské radiologické společnosti.

2.2 TYPY NEŽÁDOUCÍCH REAKCÍ

2.2.1 Akutní reakce na JKL

Náhle vzniklé reakce se liší intenzitou příznaků a jejich subjektivním vnímáním. Pokud jsou příznaky málo klinicky významné, vyžadují pouze zvýšený dohled lékaře. Pokud nabývají na intenzitě, je nutná okamžitá léčebná intervence, u závažných stavů až kardiopulmonální resuscitace.

Alergoidní reakce (tj. alergické reakci podobná) vzniká nezávisle na množství podané látky. Dochází při ní k uvolnění histaminu a serotoninu. Reakce mírného stupně se projevují urtikou, mírným bronchospazmem a mírným poklesem tlaku. Při těžké generalizované alergoidní reakci na JKL může dojít k hypotenzi, tachykardii, bronchospazmu, laryngeálnímu edému, edému plic nebo křečím.

Chemotoxická reakce znamená přímé ovlivnění určitého orgánu, zejména sem patří kontrastní nefropatie, kardiotoxicita a další. Tato reakce je přímo úměrná množství podané JKL a více jsou ohroženi nemocní v nestabilním klinickém stavu. Projevy jsou pocit horka, nauzea a zvracení. Hlavní zásadou snížení chemotoxicity je použití co nejmenšího možného množství JKL a dostatečná hydratace každého nemocného před vyšetřením i po něm.

2.2.2 Pozdní reakce na JKL

Mohou vzniknout více jak jednu hodinu po podání JKL. Nejčastěji se jedná o lehkou či střední urtiku v rozmezí 3 až 48 hodin po aplikaci. Tyto reakce jsou pravděpodobně zprostředkovány T-lymfocyty a predispozici jejich vzniku mají nemocní s předchozí reakcí na JKL. Léčba zpožděných reakcí je symptomatická. Jejich výskyt je velmi vzácný.

2.3 ZÁSADY INTRAVASKULÁRNÍHO PODÁNÍ JKL

Kontrastní látka je podávána pouze na pracovišti, které je zabezpečeno léčebnými prostředky pro léčbu nežádoucích reakcí a pro kardiopulmonální resuscitaci. Lékař, který JKL aplikuje, je vyškolen v léčbě nežádoucích reakcí a kardiopulmonální resuscitaci. Účinná premedikace rizikového pacienta kortikoidy vyžaduje jejich podání minimálně 6 až 12 hodin před aplikací JKL. Za premedikaci rizikového pacienta odpovídá indikující lékař. Existuje-li klinická suspekce na poruchu

renálních funkcí, uvede indikující lékař na žádost o provedení vyšetření aktuální hodnotu sérového kreatininu.

Před podáním JKL:

zajistíme dostatečnou hydrataci vyšetřované osoby p.o. nebo i.v. (obzvláště u starých osob a v teplých letních měsících)
bližší údaje k prevenci renálního postižení po aplikaci JKL viz níže v odstavci „Kontrastní nefropatie“
4 hodiny před výkonem vyšetřovaný omezí perorální příjem pouze na čiré tekutiny v malém množství (např. 100 ml/hod.), nepřijímá již žádnou pevnou stravu
pro prevenci kontrastní nefropatie je žádoucí znát aktuální hodnotu hladiny kreatininu v séru
odebereme alergickou anamnézu (včetně podání JKL v minulosti)
zajistíme periferní cévní přístup (pro aplikaci JKL a pro případnou léčbu komplikací)
pokud má pacient snímatelnou zubní náhradu, tak ji vyjmeme
Po aplikaci JKL:
po dobu alespoň 30 minut pozorujeme vyšetřovaného, případně jej předáme do péče zdravotnickému personálu
zajistíme dostatečnou hydrataci vyšetřovaného po dobu 24 hodin po aplikaci JKL, ambulantní pacienty informujeme o nutnosti dostatečné hydratace v tomto období.

Vysokoosmolální JKL je možné podat:

u nerizikových skupin nemocných bez alergické anamnézy s normální funkcí ledvin
premedikace není nutná

Nízko- a izoosmolální JKL podáváme u rizikových pacientů, kam řadíme:

děti do 15 let
osoby nad 70 let
alergie nebo astma bronchiale v anamnéze (dlouhodobě bez léčby)
léčená polyvalentní alergie nebo astma bronchiale + premedikace kortikoidy (viz níže)
předchozí reakce na JKL a premedikace kortikoidy (viz níže)
porucha funkce ledvin (hladina sérového kreatininu > 130 µmol/l)
výkon bez zajištění řádné přípravy (perakutní výkon z vitální indikace při neznalosti renálních funkcí nebo alergické anamnézy, nespolehlivý údaj o době lačnění apod.)
nestabilní klinický stav (srdeční selhávání, pooperační stavy…)
akutní cévní mozková ischemická příhoda
kumulace kontrastních vyšetření (CT, angiografie, IVU atd.)
diabetes mellitus
mnohočetný myelom
osoby s transplantovanou ledvinou

Premedikace rizikového pacienta (polyvalentní alergie, astma bronchiale, alergie na JKL):

Prednison tbl: 40 mg (12 až 18 hodin před aplikací JKL) a 20 mg (6 až 9 hodin před aplikací JKL)

v akutním případě, kdy není možné pacienta předem řádně připravit, podáváme kortikoidy a antihistaminikum i.v. (např. methylprednisolonum 40 mg a 1mg bisulepinum)
u závažných případů alergie se doporučuje premedikovat po dobu 24 až 48 hodin ve spolupráci s anesteziologem, který je dostupný při vyšetření s aplikací JKL.
Relativní kontraindikace podání JKL:
závažná alergická reakce na předchozí podání JKL
těžké funkční poruchy ledvin a jater (kreatinin nad 300 µmol/l)

tyreotoxikóza (před podáním JKL nutno podávat tyreostatika - thiamazol: 3 dny před a pokračovat 2 týdny po podání)
mnohočetný myelom (při podání JKL nutno zajistit řádnou hydrataci k prevenci precipitace bílkoviny v ledvinách)
léčba a vyšetření radioaktivními izotopy jódu (JKL nesmí být podána 2 měsíce před léčbou a izotopovým vyšetřením štítné žlázy)

U těchto stavů vždy zvážit provedení jiného typu vyšetření (UZ, MR), případně podání alternativní kontrastní látky (CO2).

2.4 KONTRASTNÍ NEFROPATIE (KN)

je akutní zhoršení ledvinných funkcí vzniklé po podání JKL, kde byla vyloučena jiná příčina. Je definována jako zvýšení sérového kreatininu o více než 25 % či 44 µmol/l během 48 hodin oproti hladině před podáním JKL. Její incidence u jedinců s normální hladinou kreatininu je 0-10 %. U nemocných s rizikovými faktory však její incidence stoupá až na 25 %.

Rizikové stavy KN:

diabetes mellitus (diabetická nefropatie s hladinou sérového kreatininu >100 µmol/l)
perorální antidiabetika-biguanidy: nebezpečí laktátové acidózy při zhoršení ledvinných funkcí
dehydratace
kardiální dekompenzace
podávání nefrotoxických léků (např. gentamycin, cisplatina, nesteroidní antiflogistika, imunosupresiva)
kumulace kontrastních vyšetření

Prevence KN:

dostatečná hydratace
perorálně zvýšit příjem tekutin 24 hodin před i po vyšetření (obzvláště důležité u starších osob a v teplých letních měsících); 4 hodiny před aplikací JKL omezit p.o. příjem na 100 ml/hod.
v případě intravenózní aplikace tekutin: podání 0,9 % roztoku NaCl i.v. rychlostí 1 až 2 ml/kg/hod. po dobu minimálně 4 hodin před a 24 hodin po vyšetření (množství i.v. podaných tekutin je nutno modifikovat u osob se srdečním selháním)
použití nízko-/izoosmolální JKL
preferovat JKL s nízkou viskozitou
biguanidy (perorální antidiabetika), nesteroidní antirevmatika, případně jiné nefrotoxické léky vysadit 48 hodin před podáním JKL
u katetrizačních výkonů zvážit podání alternativní KL (např. CO2)
zvážit podání nefroprotektivních látek (acetylcystein, infuze hydrogenuhlicitanu sodného)

Upozornění: Hemodialýza provedená i krátce po podání JKL nemůže efektivně zabránit případnému rozvoji KN! Důraz je proto kladen na prevenci KN, především dostatečnou hydrataci!

Maximální možná dávka kontrastní látky:

U nemocných s normální funkcí ledvin (hladina sérového kreatininu < 100 µmol/l) a při dostatečné hydrataci je horní orientační hranice dávky do 300 ml JKL s koncentrací 300 mg I/ml. U zhoršené funkce ledvin (kreatinin 130-300 µmol/l) klesá maximální doporučené množství podané

JKL pod 150 ml. U nemocných s poškozenými renálními funkcemi lze vypočítat maximální dávku JKL při optimální hydrataci dle vzorce

$$\text{Objem JKL (300 mgI / ml) v ml} = \frac{5\ \text{ml} * \text{váha (max 60 kg)}}{\text{hladina kreatininu µmol / l / 88}}$$

PŘÍLOHA 3: RADIAČNÍ OCHRANA ŽEN V REPRODUKČNÍM VĚKU

3.1 ÚVOD

Zásady ochrany žen v reprodukčním věku při rtg vyšetřeních byly vytyčeny Mezinárodní komisí radiační ochrany v roce 1991 [45]. Pokroky v radiobiologickém výzkumu i zkušenosti z praxe posledních let však vedly k určitým modifikacím těchto zásad [49].

V praxi často dochází k některým nežádoucím situacím. Tak např. po rtg vyšetření těhotné ženy se setkáváme s neúměrnými obavami před možným rizikem, které někdy vede až k požadavku přerušení těhotenství i v situaci, která ve skutečnosti nepředstavuje pro plod žádné riziko.

Dalším příkladem je odložení rtg vyšetření těhotné ženy ve snaze uchránit plod, což může mít za následek pozdní diagnózu závažného onemocnění, které posléze ohrozí i plod či dítě.

Konečně u žen pracujících na rtg odděleních může při podezření na těhotenství jejich přeložení na jiné oddělení narušit chod oddělení, případně vést i k diskriminaci žen v reprodukčním věku při rozhodování o jejich přijetí na rtg oddělení.

Je proto třeba znát velikost dávek a stupeň rizika spojeného s lékařskými expozicemi u žen a u plodu ve vztahu ke stupni těhotenství a na těchto poznatcích založit doporučení správných postupů při zvažování indikace a při vlastní realizaci jednotlivých rtg vyšetření. Zde je třeba také upozornit na zásady publikované v metodickém návodu MZ ČR „Indikační kritéria pro zobrazovací metody“ [7].

3.2 VELIKOST DÁVEK SPOJENÝCH S LÉKAŘSKOU EXPOZICÍ U ŽEN

V radiodiagnostice je to otázka konvenčních rtg vyšetření a CT vyšetření v některých lokalizacích.

3.2.1 Rtg vyšetření v oblasti břicha a pánve těhotné ženy

Vyšetření	Vstupní povrchová kerma (mGy)	Dávka na uterus (mGy)
L páteř (ap)	15	1,5

L páteře (lat)	30	2,5
Prostý snímek břicha	12	1,5
Pánev (ap)	12	1,5
Rtg pelvimetrie	50	6
i.v. urografie (10 snímku)	100	12
Irrigoskopie (10 snímku)	120	15
Angiografie břišní a pánevní	200	15
Nepřímá skiaskopie	10-20	1-2

Pozn.: Dávky jsou definovány jako průměrné.
V ČR rtg pelvimetrii dnes neprovádíme - provádí se ultrazvukem.
Při i.v.urografii i irrigoskopii vystačíme většinou s menším množstvím snímků.

3.2.2 CT vyšetření

Dávky realizované při CT vyšetřeních jsou obecně vyšší a homogennější než u konvenční skiagrafie. Dávka se vyjadřuje jednak jako průměrná vzhledem k celému ozářenému objemu tkáně, jednak jako dávka na uterus.

Vyšetření	**prům. dávka v celém ozář. objemu (mGy)**	**Dávka na uterus (mGy)**
Hlava	40	< 0,01
Hrudník	15	0,1
Břicho (bez pánve)	20	5
CT pelvimetrie	3	3
Pánev	25	25
L páteř (bez sklonu gantry)	15	10

Pozn.: Dávky na negravidní uterus či na uterus do 3. měsíce těhotenství.

V současné době technologická vylepšení výrazně zkrátila dobu rtg vyšetření a rozšířila indikace.

Nezřídka jsme svědky i toho, že určitý objem je ozářen 2 až 3x během jednoho vyšetření a tím může dojít k vzestupu orgánové dávky nad 60 mGy.

Na druhé straně u moderních CT přístrojů je svazek rtg záření úzce kolimován, takže děloha

obdrží významnější dávku jen, když je ve vyšetřovaném poli. Proto jsou dávky na uterus při vyšetřeních hlavy a hrudníku relativně nízké např. u CT vyšetření plic při podezření na plicní embolii těhotné ženy činí dávka na uterus méně než 0,2 mGy.

Na druhé straně, když je uterus ve vyšetřovaném objemu, obdrží dávku, která odpovídá průměrné dávce v celém ozářeném objemu tkáně.

3.3 ÚČINKY RTG ZÁŘENÍ NA TĚHOTENSTVÍ

Jsou dvojího typu: riziko malformací plodu a pozdní indukce zhoubného bujení.

3.3.1 Účinky teratogenní

Z pohledu radiobiologického je významné, že

deterministické účinky při mechanismu buněčné smrti nastupují až od jistého prahu

radiosenzitivita plodu se výrazně mění v průběhu těhotenství

spontánní výskyt malformací je pozorován až u 3 % těhotenství (mentální retardace, ať již vázána na malformace či ne, má rovněž incidenci 3 %)

3.3.2 Možné účinky ozáření plodu jako funkce stadia těhotenství

K ozáření dojde:

a) před implantací vajíčka (do 8. dne těhotenství)

Vajíčko je ve stadiu moruly. Každá z jejích buněk je schopna se vyvinout v normální zárodek, je zde tedy kompenzační mechanismus. Účinek ozáření lze vyjádřit pravidlem vše nebo nic. Jsou-li všechny buňky poškozeny, těhotenství končí a není ani zjištěno - nedojde ani ke zpoždění menstruace. Je-li poškozena jen část buněk moruly, těhotenství probíhá dále normálně.

b) během organogeneze (od 9. dne do konce 9. týdne post conceptionem)

Radiosenzitivita plodu je v tomto období vysoká, nejvyšší mezi 3. a 5. týdnem post conceptionem. Buňky plodu se rychle dělí a diferencují. Poškození skupiny buněk může v tomto stadiu znamenat zástavu vývoje, částečnou či úplnou, orgánu či končetiny a vyvolat tak významnou malformaci. Účinek je deterministický, objeví se až po překročení prahu, který většina autorů klade kolem tkáňové dávky 200 mGy.

c) během zrání plodu (od 9. týdne do 9. měsíce post conceptionem)

Většina orgánů je již formována a smrt skupiny buněk může proto vyvolat jen menší či částečné orgánové poškození. Významnou výjimkou je však mozek, u kterého k migraci neuronů a formaci mozkové kůry dochází až do 15. týdne těhotenství. Různé vnější

vlivy, tedy i ozáření ionizujícím zářením mohou vyvolat mentální retardaci, která může, ale nemusí být sdružena se zmenšením obvodu lebky. Toto riziko má práh kolem 500 mGy, ale existují práce, které referují o snížení IQ na hodnoty kolem 70 i u dávek nad 200 mGy.

3.3.3 Účinky kancerogenní

Jsou svázány s poškozením, ale nikoliv smrtí buňky. Mají charakter stochastický, tedy teoreticky bezprahový. Zvyšují se úměrně s obdrženou dávkou v příslušné tkáni nebo orgánu. Je třeba vědět, že spontánní incidence karcinomu a leukémií u dětí mezi 0 a 15 lety věku se pohybuje mezi 2 a 3 promile. V Hirošimě a Nagasaki nebyl pozorován prokazatelný nárůst rakovinného bujení u dětí matek ozářených při výbuchu. Avšak byl prokázán statisticky výrazný nárůst rakoviny a zejména leukémie u dětí ozářených v děloze dávkami nad 200 mGy. Na vyšší vnímavost k indukci nádorů u plodů ozářených in utero navazuje i vyšší vnímavost kojenců a dětí ve srovnání s dospělými. Ozáření plodů a později i dětí je tedy třeba při radiodiagnostických výkonech věnovat zvýšenou pozornost.

3.4 RŮZNÉ SITUACE PŘI RADIODIAGNOSTICE ŽEN V REPRODUKČNÍM VĚKU - DOPORUČENÍ

Z výše uvedeného lze odvodit tyto praktické závěry:

Odpovědnost za zjištění těhotenství nesou společně jak indikující lékař, tak lékař radiolog. Je povinností obou pátrat po možném těhotenství při indikaci rtg vyšetření i jeho provedení na radiologickém oddělení (včetně dotazu při objednání pacienta k vyšetření a dotazu radiologického asistenta při příchodu nemocného k vyšetření). Za riziková je pak nutno považovat všechna vyšetření, při nichž se děloha octne v primárním svazku nebo je ozářena rozptýleným sekundárním zářením nezanedbatelnou dávkou - to znamená při vyšetřeních mezi bránicí a kostmi stydkými. U rtg ozáření mimo tuto oblast jsou dávky na dělohu zanedbatelné a vyšetření lze provést bez rizika.

V praxi je třeba rozlišit mezi třemi situacemi:

3.4.1 Pacientka s pravidelným menstruačním cyklem, u které však nelze vyloučit počátek těhotenství

Vyšetření lze provést po schválení správnosti indikace radiologem a po informování pacientky, že ve stadiu preimplantace (druhá polovina cyklu) není těhotenství reálně ohroženo. Dříve aplikované tzv. desetidenní pravidlo - to znamená, že se vyšetření má provádět pouze v prvých 10 dnech po skončení menstruace, již neplatí, neboť není vědecky podloženo [46], [48].

3.4.2 Těhotenství prokázané či pravděpodobné (opoždění menstruace)

Jestliže rozhodnutí o léčbě podmíněné rtg vyšetřením může být odloženo bez rizika poškození matky, provedeme rtg vyšetření se souhlasem ošetřujícího lékaře až po porodu, případně po vyloučení těhotenství.

Jestliže rtg vyšetření je nutné pro stanovení diagnózy a odklad správné léčby by mohl poškodit matku a případně i dítě, lze ho provést po dohodě s ošetřujícím lékařem a po souhlasu matky, která byla řádně poučena o rizicích, které podstupuje matka i dítě v případě provedení vyšetření i o možných důsledcích, které plynou z neprovedeného vyšetření. Při poučení o rizicích bývá vhodné připomenout spontánní rizika pro matku a plod spojená s každým těhotenstvím. Je třeba vždy zvážit, zda k diagnostickým poznatkům potřebným pro správnou léčbu nelze dospět jiným vyšetřením bez expozice ionizujícím zářením (ultrazvuk, magnetická rezonance). Pokud to nelze, je třeba vyšetření s použitím rtg záření - skiagrafii či CT - realizovat s takovým expozičním protokolem, který představuje co nejnižší dávku na plod. Tuto dávku je třeba předem odhadnout a pokud možno i ověřit při vyšetření. Je třeba ji i uvést do popisu vyšetření.

3.4.3 Rtgvyšetření bylo provedeno při nerozpoznaném těhotenství

a) Nešlo o vyšetření v oblasti břicha či pánve (hlava, krk, hrudník, končetiny)

Není třeba kalkulovat dávku na dělohu, neboť je vždy nižší než 1 mSv. Rodičům je třeba vysvětlit, že se jedná o dávku, kterou za rok obdrží každý z různých zdrojů v prostředí, a že z ní neplyne žádné přídatné nebezpečí pro dítě.

b) Vyšetření se týkalo břicha či pánve

U konvenční skiagrafie (méně než 4 snímky, méně než 1 minuta skiaskopie, byla-li užita k centraci) dávka na dělohu je vždy nižší než 10 mSv. Je třeba rodičům vysvětlit, že se jedná o nízkou dávku, která koresponduje s přirozeným pozadím a která nezvyšuje riziko malformací [45]. Perspektiva těhotenství není ohrožena.

U kontrastních vyšetření typu urografie, irrigoskopie, cystografie apod. je dávka na dělohu obvykle nižší než 50 mSv. Je třeba, aby ji ověřil radiologický fyzik, kterému je třeba dodat všechny potřebné parametry vyšetření. Rodičům je třeba vysvětlit, že při této dávce není zvýšeno riziko výskytu malformací a že není třeba uvažovat o interrupci.

U CT vyšetření: Jedna série řezů či spirála na pánev znamená dávku většinou pod 50 mSv. Dá se vypočítat na základě C_w. Děloha je na počátku těhotenství umístěna zhruba uprostřed ozářeného objemu, a tak se dávka na dělohu pohybuje mezi třetinou a polovinou C_w. Postup je stejný jako u výše uvedených kontrastních konvenčních vyšetření v oblasti břicha a pánve.

Bylo-li provedeno více sérií řezů či byla-li opakována spirála, může dávka na dělohu přesáhnout 100 mSv. Je třeba ji zkalkulovat s co největší přesností (radiologický fyzik). Rovná se zhruba 50 % součtu vážených C ze všech sérií. Dosažení dávky odpovídající prahové hodnotě ovlivnění IQ (200 mSv - viz výše) nebo dokonce klinickému obrazu mentální retardace (práh kolem 500 mSv) je krajně nepravděpodobné. Pokud by k takovému případu došlo, či v obdobných situacích, kdy zvýšení pravděpodobnosti možného ovlivnění zárodku či plodu je už hodné pozornosti, nespočívá indikace k přerušení těhotenství na lékaři, ale rozhodnutí se ponechává na rodičích, kteří byli zevrubně poučeni.

Při poučení rodičů není namístě výslovně zdůrazňovat zvýšenou vnímavost plodu s následnou možností vzestupu maligních onemocnění po ozáření in utero. Takové poučení se neposkytuje rodičům ani při ozáření kojenců, batolat i starších dětí, u nichž ovšem směrem k dospělému věku tento rozdíl vnímavosti postupně mizí.

3.5 RIZIKA U ŽEN V REPRODUKČNÍM VĚKU, ZAMĚSTNANÝCH NA RTG PRACOVIŠTÍCH

Otázka profesionálního ozáření těhotných žen je detailně analyzována v [45]. Tato doporučení jsou vědecky podložena a berou ohled na socioekonomická hlediska. Je třeba rozptýlit mnohdy iracionální obavy žen pracujících na odděleních se zdroji ionizujícího záření.

V preambuli se praví: „Dávkové limity pro plod jsou srovnatelné s limity pro populaci.“ Tento přístup je racionální, neboť zatím co matka si zvolila své povolání na základě znalosti všech rizik, budoucí dítě tuto volbu nemělo. Může však vést k praktickým problémům na pracovišti.

Jakmile žena oznámí, že je těhotná, je třeba upravit práci ženy tak, aby po zbytek těhotenství plod neobdržel dávku převyšující 1 mGy. Toto doporučení je rovněž formulováno ve Směrnici 97/43/EURATOM [1].

V praxi není třeba tyto ženy diskriminovat pracovně, neboť u profesionální pracovnice padá primární odpovědnost na ženu samotnou. Není tedy nutné ji přeložit na jiné oddělení ani jí zcela zabránit pracovat ve sledovaném či kontrolovaném pásmu, pokud sama dbá na svoji zvýšenou ochranu. Pokud je to možné, je vhodné jí umožnit částečně či úplně přechod na pracoviště rtgoddělení, kde riziko ozáření rtg zářením je menší - např. z oddělení intervenční radiologie na CT, či ze skiaskopického pracoviště na pracoviště skiagrafické, případně tam, kde riziko ionizujícího záření nehrozí vůbec (UZ, MR).

Pokud však těhotná žena požádá sama o přeřazení na jiné oddělení, je třeba jí vyhovět, většinou po projednání s příslušným pracovním lékařem.

Je třeba také vyjít z poznatku, že úroveň ozáření u velké většiny osob pracujících v radiodiagnostických provozech a monitorovaných osobními dozimetry je velmi nízká.

Navíc osobní dozimetry měří povrchové dávky, takže dávky, které obdrží plod jsou řádově nižší.

Pokud je osobní dozimetr nošen na povrchu ochranné zástěry, je dávka na plod přibližně 100x nižší než údaj dozimetru.

EPIS