

Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa §9a ods. 7, Zákona č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve v znení neskorších predpisov zverejňuje **Štandardné postupy na vykonávanie lekárskeho ožiarovania pri diagnostike alebo liečbe v odbore RÁDIOLÓGIA.**

Účelom tohto štandardného postupu v odbore rádiológia je štandardizovať postupy na vykonávanie lekárskeho ožiarovania v oblasti: **Skiagrafia a skiaskopia.**

Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa § 4 ods. 3 zákona č. 576/2004 Z.z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva tento štandardný diagnostický postup.

Štandardný postup na vykonávanie lekárskeho ožiarovania - Skiagrafia a skiaskopia

Číslo ŠP	Dátum prvého predloženia na Komisiu MZ SR pre ŠDTP	Status	Dátum účinnosti schválenia ministerkou zdravotníctva SR
0025	15. február 2018	Schválené	1. január 2019

Autori štandardného postupu

1. Autorský kolektív

doc. MUDr. Peter Bořuta, CSc., MUDr. Zuzana Berecová, PhD., MUDr. Andrej Klepanec PhD. MUDr. Ivan Uhrin, MUDr. Silvia Štefániková, MUDr. Nadežda Bystrická, doc. MUDr. Viera Lehotská, PhD., doc. RNDr. Denisa Nikodémová, CSc.

2. Odborná podpora tvorby a hodnotenia štandardného postupu

Prispievatelia a hodnotitelia: členovia odborných pracovných skupín pre tvorbu štandardných diagnostických a terapeutických postupov MZ SR, hlavní odborníci MZ SR; členovia príslušných výborov Slovenskej lekárskej spoločnosti; interdisciplinárnych odborných spoločností; odborný projektový tím MZ SR pre ŠDTP a patientske organizácie zastrešené AOPP v Slovenskej republike

Odborní koordinátori: MUDr. Peter Bartoň; MUDr. Kvetoslava Bernátová, MHP; prof. MUDr. Mariana Mrázová, PhD., MHA; prof. PhDr. Monika Jankechová, PhD., MHA; MUDr. Štefan Laššán, PhD.

Recenzenti

členovia Komisie MZ SR pre ŠDTP: MUDr. Štefan Laššán, PhD.; MUDr. Kvetoslava Bernátová, MHP; PharmDr. Miriam Vulevová, MBA; MUDr. Peter Bartoň; PharmDr. Zuzana Baťová, PhD.; MUDr. Beáta Havelková, MPH; MUDr. Miroslav Halecký; MUDr. Martin Vochyan; prof. MUDr. Jozef Holomáň, CSc.; doc. MUDr. Martin Hrubisko, PhD., mim. prof.; MUDr. Ladislav Šinkovič, PhD., MBA; prof. MUDr. Ivica Lazúrová, DrSc.; prof. MUDr. Pavol Žúbor, PhD., DrSc.; MUDr. Róbert Hill, PhD.; MUDr. Andrej Zlatoš; PhDr. Mária Lévyová; prof. MUDr. Šustrová, CSc.; MUDr. Jana Kelemenová; Ing. Jana Netriová, PhD. MPH; Mgr. Renáta Popundová; Mgr.

Katarína Mažárová; MUDr. Jozef Kalužay, PhD; doc. MUDr. Jozef Šuvada, PhD., MPH, mim. prof.

Technická a administratívna podpora

Podpora vývoja a administrácia: Mgr. Zuzana Kuráňová; Ing. Barbora Vallová; Mgr. Ľudmila Eisnerová; Mgr. Mário Fraňo; JUDr. Marcela Virágová, MBA; Ing. Marek Matto; prof. PeaDr., PhD. Pavol Tománek, PhD.; JUDr. Ing. Zsolt Mánya, PhD.; Mgr. Sabína Bredová; Ing. Mgr. Liliana Hruzíková; Ing. Bc. Zuzana Marton; Ing. Zuzana Poláková; Mgr. Tomáš Horváth; Ing. Martin Malina, PhD. Dominik Prochádzka; Ing. Andrej Bóka, Mgr. Miroslav Hečko

Podporené grantom z OP Ľudské zdroje MPSVaR SR NFP s názvom: “Tvorba nových a inovovaných štandardných klinických postupov a ich zavedenie do medicínskej praxe” (kód NFP312040J193)

3 Kľúčové slová

skiagrafia, skiaskopia, röntgen

4 Zoznam skratiek, definícií a pojmov

SKRATKA	DEFINÍCIE
XR	Natívna snímka alebo viac snímok
CXR (Chestradiograph)	Natívna snímka hrudníka
AXR (Abdominalradiograph)	Natívna snímka brucha
RDG	Rádiológia
Enteroklýza	Podrobné dvojkontrastné vyšetrenie tenkého čreva - nazoduodenálnou intubáciou
Irigoskopia	Skiaskopicko-skiagrafické vyšetrenie hrubého čreva s kontrastným nálevom
CR	Computed Radiography
DR	Didigital Radiography
RTG	Röntgen, röntgenový
DSA	Digitálna subtrakčná angiografia
ERCP	Endoskopická retrográdna cholangiopankreatikografia
PTC	Perkutánna transhepatálna cholangiografia

LO	Lekárske ožiarie
VCS	Virtuálna kolonoskopia
RDT	Rádiologický technik
PACS	System pre archiváciu obrazov a komunikáciu
VN	Vysokofrekvenčný generátor
CRT monitor	(Cathode Ray Tube) monitor
LCD	(Liquid crystal display) monitor
KAP meter	(Kerma area product) meter
AL	Alumínium

Rádiológia ako samostatný medicínsky odbor sa delí na oblasti podľa využívaných zobrazovacích modalít a prístrojovej modalít.

- a. Röntgen (RDG)
- b. Mamografia (MMG)
- c. Počítačová tomografia (CT)
- d. Ultrasonografia (USG)
- e. Magnetická rezonancia (MR)

5 Účel štandardného postupu a dopad

Účelom tohto štandardného postupu je štandardizovať postup LO pri všetkých skiagrafičkých a skiaskopických vyšetreniach a tým zabezpečiť, aby ožiarie pacientov pri jednotlivých výkonoch bolo optimalizované a neprekračovalo stanovené diagnostické referenčné úrovne. Tento dokument je záväzný pre všetky skiagrafičké a skiaskopické výkony. Skiagrafičké a skiaskopické vyšetrenie patrí medzi základné výkony LO.

6 Požiadavky na röntgenový prístroj

Na pracovisku sú dostupné návody k obsluhu a údržbe RTG zariadenia v slovenskom jazyku, ktoré sú uložené priamo na pracovných miestach. Za evidovanie a archiváciu protokolov či záznamov o zaškolení jednotlivých pracovníkov v obsluhu a v bežnej údržbe RTG zariadenia zodpovedá vedúci rádiologický technik alebo vedúci lekár rádiológ.

6.1 Požiadavky na skiagrafický a skiaskopický prístroj

Sú daná pre každý prístroj podľa špecifikácie modality (skiografia, sklopná stena, DSA)

- Skiagrafický prístroj s CR alebo DR
- Skiagraficko-skiaskopický komplet CR alebo DR
- Skiaskopicko
- Angiografický

Prídavné zariadenia a príslušenstvo:

U nových prístrojov zariadenie ktoré poskytne kvantitatívne informácie o LO pacienta (napr. KAP meter)

Zdroj VN: vysokofrekvenčný generátor

Filtrácia celková: min. 2,5 mm, AL

6.2 Požiadavky na diagnostické monitory

Diagnostické stanice pre hodnotenie snímok a záznamov z vyšetrení alebo zákrokov rádiológom sú situované v miestnosti k tomuto účelu vhodné. Diagnostický monitor musí byť v súlade s SNT EN 61223-2-5. Výrobca diagnostického monitoru musí jasne deklarovať splnenie tejto zákonnej normy. Diagnostický monitor musí byť pripojený k odpovedajúcej grafickej karte, umožňujúcej DICOM zobrazenie a kalibráciu.

Požiadavka na kalibrovanú svietivosť bielej farby: najmenej 200 cd/m²

Požiadavka na rozlíšenie: najmenej (3Mpx) pre potreby CR a DR zobrazovania

7 Požiadavky na personálne zabezpečenie

Personálne zabezpečenie sa riadi platným výnosom MZ SR o minimálnych požiadavkách na personálne zabezpečenie a materiálo-technické vybavenie jednotlivých druhov zdravotníckych zariadení. Pri vyšetrení je vždy prítomný rádiologický technik. Výška úväzku rádiologických technikov a rádiológov závisí na prevádzkovej dobe a rozsahu činností príslušného pracoviska.

7.1. Klinická zodpovednosť

7.1.1 Klinická zodpovednosť za odôvodnenie LO

Zahrňuje najmä posúdenie odôvodnenia LO vykonané indikujúcim lekárom, vrátane zhodnotenia cieľov LO a jeho schválenie alebo zamietnutie, poprípade poskytovanie informácii o riziku IŽ ožarovaným osobám. Jej nositeľom (tzv. aplikujúcim odborníkom) je rádiológ. Aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za indikáciu zodpovedá za získavanie informácii o predchádzajúcom poskytovaní zdravotných služieb, súvisiacich s LO, a za voľbu vhodného skiagrafického a skiaskopického prístroja a určuje aplikujúceho odborníka s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO.

7.1.2 Klinická zodpovednosť za praktickú časť LO

Zahrňuje najmä optimálne nastavenie projekcii a expozičných parametrov, technicky správne vykonanie LO, prípadne praktickú spoluprácu s inými zdravotníckymi pracovníkmi, poskytovanie informácii o riziku IŽ ožarovaným osobám, vypracovanie riadneho a kompletného záznamu o ožiarení a riadne nakladanie so záznamom diagnostického zobrazenia. Jej nositeľom (tzn. aplikujúcim odborníkom) je zdravotnícky pracovník – rádiologický technik, ktorý bol v súlade so svojou spôsobilosťou k výkonu povolania pri schválení indikácie určený ako aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť daného LO.

7.1.3 Klinická zodpovednosť za hodnotenie kvality LO

Zahrňuje najmä posúdenie technickej kvality LO a diagnostickej výťažnosti a prípadné rozhodnutie o jeho doplnení, opakovaní či ukončení. Jej nositeľom (tzn. aplikujúcim odborníkom) je ten zdravotnícky pracovník - rádiológ, ktorý bol u daného LO aplikujúcim odborníkom s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie.

Sleduje sa dosiahnutie zhody minimálne pri nasledujúcich ukazovateľov kvality zobrazenia z pohľadu diagnostickej výťažnosti:

- vyhovujúca ostrosť zobrazenia,

- vyhovujúci kontrast zobrazenia,
- absencia takých artefaktov, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť diagnostické hodnotenie,
- viditeľnosť anatomických štruktúr a ďalších ukazovateľov podľa NŠ
- projekčná správnosť zobrazení

7.1.4 Klinická zodpovednosť za klinické hodnotenie LO

Zahrňuje najmä diagnostický popis CT obrazov a prípadné poskytovanie informácií alebo záznamov o vykonanom LO indikujúcim lekárom alebo iným aplikujúcim odborníkom na ich žiadosť. Jej nositeľom je rádiológ.

7.1.5 Klinická zodpovednosť za fyzikálno-technickú časť LO

Klinická zodpovednosť za fyzikálno-technickú časť LO zahrňuje stanovovanie, odhad a hodnotenie patientskych dávok, optimalizáciu vyšetrovacích protokolov, hodnotenie technických a fyzikálnych parametrov, kalibráciu vybavenia a poskytovanie informácií o riziku IŽ ožarovaným osobám. Jej nositeľom je rádiologický technik

7.1.6 Opakovanie LO

V prípade nedostatočnej kvality zobrazenia rozhodne rádiológ alebo v odôvodnených prípadoch RDT či je nutné vykonať opakované LO. Opakovanie LO a jeho príčinu uvedie aplikujúci RDT na žiadanku alebo do záznamov analýzy opakovaní LO.

7.1.7 Diagnostický popis rádiogramov a skiaskopických vyšetrení.

Vyšetrenie je vždy ukončené diagnostickým popisom rádiogramu, ktorý musí zhotoviť rádiológ. Neodkladné (akútne) vyšetrenie sa popíše neodkladne, najneskôr však do hodiny od vykonania vyšetrenia. Ostatné rádiogramy popíše rádiológ do nasledujúceho pracovného dňa od zhotovenia vyšetrenia. U zložitejších vyšetrení alebo v prípade nutnosti konzília môže byť tento interval výnimočne dlhší. Rádiogram musí byť hodnotený výhradne na špeciálnom diagnostickom monitore s rozlišovacou schopnosťou, zodpovedajúcou hodnotenému vyšetreniu.

8 Indikácie a kontraindikácie

8.1 Indikačné kritériá pre zobrazovacie metódy.

Pre skaiografiu a skiaskopiu je nutné zvážiť prínos a riziko LO pre diagnostiku jednotlivých ochorení. Indikačné kritériá sú podrobne uvedené v *Prílohe č.1* tohto dokumentu.

8.2 Kontraindikácie

Neexistujú absolútne kontraindikácie LO pri RTG vyšetreniach

Relatívnymi kontraindikáciami sú:

- tehotenstvo: postupuje sa podľa bodu 8.3
- detský a mladší vek: postupuje sa podľa bodu 11.5
- klaustrofóbia,
- nadmerná hmotnosť presahujúca nosnosť prístroje, k
- kontraindikácie podania kontrastnej látky v prípade potreby jej podania: problematiku podania kontrastnej látky definuje bod 9
 - pred aplikáciou KJL alebo akéhokoľvek liečiva sa príslušný aplikujúci odborník pri posudzovaní kontraindikácii riadi príslušným príbalovým letákom KJL alebo liečiva,
 - ak alergia nie je uvedená na žiadanke, overí jej neexistenciu príslušný aplikujúci rádiológ priamo u pacienta otázkou,
 - ak je alergická reakcia na JKL zistená až pri vyšetrení, zaistí príslušný aplikujúci odborník základné životné funkcie pacienta a bezodkladne zavolá prvú pomoc,
 - v prípade ďalších ochorení, ktoré môžu byť kontraindikáciou podania JKL (renálna insuficiencia, ochorenie štítnej žľazy, užívanie metformínu apod.), sa postupuje podľa metodického listu intravaskulárneho podania

- kontrastnej látky,
- nespolupráca pacienta
 - aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO urobí fixáciu pacienta
 - ak ani napriek fixácii neostáva pacient v potrebnej polohe a nie je možné ho ani pridržať, vyšetrenie nie je možné realizovať
 - pokiaľ je k tomu dôvod, je možné vyšetrenie realizovať po farmakologickej príprave pacienta (sedácia, celková anestézia), ktorú vykoná príslušný kvalifikovaný lekár.

8.3 Špeciálne prípady LO - ženy v reprodukčnom veku

8.3.1 LO okrem oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami

- Pacientka nie je tehotná, alebo si toho nie je vedomá (tehotenstvo neguje):
Dávky na maternicu sú zanedbateľné – nie je dôvod indikované vyšetrenie nerealizovať. Toto platí pre ktorúkoľvek fázu menštruačného cyklu i v prípade oneskorenia menštruácie.
- Pacientka je tehotná (tehotenstvo bolo dokázané):
 - Ak rozhodnutie o liečbe podmienené RTG vyšetrením môže byť odložené bez rizika poškodenia matky alebo dieťaťa, a pokiaľ odloženie nebude spôsobovať zhoršenie kvality života, vykoná sa RTG vyšetrenie so súhlasom ošetrojúceho lekára až po pôrode.
 - Ak je RTG vyšetrenie nevyhnuté pre stanovenie diagnózy a odklad liečby by mohol poškodiť matku alebo dieťa, alebo by mohol viesť k zhoršeniu kvality života, nie je dôvod vyšetrenie odkladať, pokiaľ ho matka neodmietne. V takomto prípade je ju treba poučiť o rizikách, ktoré môžu z odloženého vyšetrenia vyplývať, a porovnať ich s nízkymi rizikami vyplývajúcimi z RDG vyšetrenia mimo oblasť maternice. Pokiaľ je možné k diagnostickým poznatkom potrebným pre liečbu dospieť vyšetrením bez ožiarenia IŽ (ultrazvuk, magnetická rezonancia), použijú sa tieto zobrazovacie metódy.

8.3.2 LO v oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami pacientky s pravidelným menštruačným cyklom, u ktorej však nemožno vylúčiť začiatok tehotenstva

Pacientka je informovaná, že v štádiu pre implantácie nie je potenciálne tehotenstvo nijako ohrozené. Skôr aplikované tzv. desaťdenné pravidlo (čo znamenalo, že sa vyšetrenie malo vykonávať iba v prvých desiatich dňoch po skončení menštruácie) sa nepoužíva, pretože nie je nijako podložené.

8.3.3 LO v oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami pri tehotenstve dokázanom alebo pravdepodobnom

- Ak rozhodnutie o liečbe podmienené RTG vyšetrením môže byť odložené bez rizika poškodenia matky alebo dieťaťa a pokiaľ odloženie nebude spôsobovať dlhodobé zhoršenie kvality života a nejedná sa o pôrodnícku indikáciu, vykoná sa RTG vyšetrenie so súhlasom ošetrojúceho lekára až po pôrode, prípadne po vylúčení tehotenstva.
- Ak je RTG vyšetrenie nutné pre stanovenie diagnózy a odklad liečby by mohol poškodiť matku alebo dieťa alebo by mohol viesť k dlhodobému zhoršeniu kvality života, alebo sa jedná o pôrodnícku indikáciu, a zároveň ide o typ vyšetrenia, pri ktorom nemôže byť dosiahnutá vyššia dávka ako 100 mSv z dávky na plod. Pokiaľ je možné sa dostať k diagnostickým poznatkom potrebným pre správnu liečbu vyšetrením bez ožiarenia IŽ (ultrazvuk, magnetická rezonancia), použije sa toto.
- Ak by nevykonanie vyšetrenia mohlo viesť k ohrozeniu života matky, vykoná sa i v prípade, že pri ňom môže byť dosiahnutých viac ako 100 mSv dávky na plod. V takomto prípade je nutné dôsledne zvážiť, či k diagnostickým poznatkom potrebným pre liečbu nie je možné dospieť vyšetrením bez ožiarenia IŽ (ultrazvuk, magnetická rezonancia), a pokiaľ áno, LO sa nepoužije. Pokiaľ nie, je treba LO realizovať s takým expozičným protokolom, ktorý pri zachovaní potrebnej diagnostickej výťažnosti predstavuje čo najnižšiu dávku na plod.
 - Pokiaľ sa nejedná o akútne a neodkladné vyšetrenie, je treba, aby rádiologický fyzik pred vyšetrením odhadol možnú dávku na plod, a následne sa musí prevedení vyšetrenia konzultovať s ošetrojúcim lekárom a matkou. Tí musia byť riadne poučení o rizikách pre vývoj plodu a tehotenstvo z daného typu LO a

konkrétnej odhadnutej dávky na plod pre dané vyšetrenie aj o možných dôsledkoch, ktoré plynú z prípadného neprevedenia vyšetrenia, a dať súhlas s jeho vykonaním.

- Pokiaľ sa jedná o akútne a neodkladné vyšetrenie, pri ktorom by jeho nevykonanie mohlo ohroziť život matky, postupuje sa s ohľadom na akútne nebezpečne ohrozenia jej života. Potom sa postupuje rovnako ako v bode 8.3.4).
- Ak nevykonanie vyšetrenia nemôže viesť k ohrozeniu života matky, ale jedná sa o typ vyšetrenia, pri ktorom môže byť dosiahnutá dávka viac ako 100 mSv dávky na plod vyšetrenie sa odloží až po pôrode alebo vylúčení tehotenstva.

8.3.4 CT vyšetrenie bolo vykonané pri nerozpoznanom tehotenstve

- Nešlo o LO v oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami
Nie je treba stanovovať dávku na maternicu, lebo je vždy nižšia ako 1 mSv. Rodičom je treba vysvetliť, že z LO neplynie žiadne nebezpečie pre vývoj dieťaťa. LO nemôže byť dôvodom k interrupcii.
- K vyšetreniu došlo v 1. až 3. týždni post conceptionem.
Nie je treba stanovovať dávku na maternicu, pokiaľ si rodičia tuto informáciu výslovne neželajú zistiť, pretože IŽ môže pôsobiť pri potenciálne veľmi vysokej dávke „iba“ ukončenie tehotenstva, ale nemôže spôsobiť malformácie ani iné poškodenie vývoje plodu – platí pravidlo „všetko alebo nič“. Pokiaľ teda nedošlo k samovoľnému potratu, bude sa plod naďalej vyvíjať, ako keby nebol vôbec vystavený IŽ. Rodičom je treba túto skutočnosť vysvetliť. LO nemôže byť dôvodom k interrupcii.
- Išlo o LO v oblasti brucha alebo panve a došlo k nemu v 4. týždni post conceptionem alebo neskôr.

Ďalšie informácie o LO žien v reprodukčnom veku sú uvedené v bode 11.

8.4 Osobitné prípady LO – nelekárske ožiarenie

Nelekárske ožiarenie lekársym rádiologickým vybavením sa vykonáva s súladom s týmto štandardom (okrem žiadanky)

8.5 Osobitné prípady LO – špecifické výkony

Ak nie je možné postupovať podľa žiadneho z postupov uvedenom v štandarde, o voľbe vhodného postupu rozhodne rádiológ

9 Farmakum

Aktuálna verzia smernice pre podávanie kontrastných látok, schválené Smernica ESUR o kontrastných látkach Verzia 8.1 a podporované Rádiologickou spoločnosťou SRS, je možné nájsť na <http://www.esur.org/esur-guidelines/>, resp. www.slovenskaradiologia.sk

Kontrastné látky (KL) slúžia na lepšie zobrazenie anatomických štruktúr a orgánov, prípadne ich funkcie. Sú najčastejšie aplikované do cievneho riečiska, môžu byť podávané priamo do tkaniva alebo preformovaných dutín ľudského tela. V súčasnosti u röntgenových techník používame k intravaskulárnemu podaniu pozitívnu kontrastnú látku obsahujúcu jód. Základné delenie jódoých kontrastných látok (JKL) je na vysokoosmolálne (7x vyššia osmolalita oproti krvi), nízkoosmolálne (2 x vyššia osmolalita) a izoosmolálne. Intravaskulárne podanie JKL môže u chorých vyvolať výskyt nežiaduce reakcie: alergie a chemotoxicitu (nefrotoxicke- kontrastné nefropatia, neurotoxicke, kardiotoxicke a ďalšie). Medzi faktory zvyšujúce riziko nežiaducej reakcie patria: diabetes mellitus, obličková nedostatočnosť, ťažké kardiálne a pľúcne ochorenia, astma bronchiale, predchádzajúce reakcie na JKL, polyvalentné alergie, detský a vysoký vek chorých, hypertyreóza a mnohopočetný myelóm. Celkový výskyt nežiaducich alergických reakcií na vysokoosmolálne JKL je 6 - 8%, u nízkoosmolálnych JKL 0,2 - 0,7%. Nízkoosmolálne kontrastné látky vyvolávajú menej nežiaducich účinkov, preto je ich použitie všeobecne preferované a odporúčané u rizikových stavov. Nežiaduce reakcie môžu vzniknúť nielen po podaní JKL, ale aj po aplikácii paramagnetických kontrastných látok pre MR a ultrazvukových kontrastných látok; ich frekvencia je nižšia ako v prípade JKL. Tento metodický list rieši zásady intravaskulárneho podania KL a aktualizuje informácie

uvedené v stanovisku k používaniu rôznych intravenózných kontrastných látok (odbor 809 - rádiodiagnostika), pôvodne vydanom vo Spravodajcovi VŠZP SR 5/1993, str. 12. Aktuálnu verziu smernice pre podávanie kontrastných látok, schválenú európskou spoločnosťou urogenitálnej rádiológie (ESUR Guidelines on Contrast Media) a podporovanou rádiologickou spoločnosťou SLS, možno nájsť na <http://www.esur.org/esur-guidelines/>.

Typy nežiadúcich reakcií:

Akútne reakcie na KL sú náhle vzniknuté reakcie (do 1 hodiny od podania KL) sa líšia intenzitou príznakov a ich subjektívnym vnímaním. Ak sú príznaky málo klinicky významné, vyžadujú iba zvýšený dohľad lekára. Ak nadobúdajú na intenzite, je nutná okamžitá liečebná intervencia, u závažných stavov až kardiopulmonálna resuscitácia. Alergii podobné reakcie (tj. Alergickej reakcii podobná) vzniká nezávisle na množstvo podanej látky. Dochádza pri nej k uvoľneniu histamínu a serotonínu. Reakcia mierneho stupňa sa prejavujú urtikou, miernym bronchospazmom a miernym poklesom tlaku. Pri ťažkej generalizovanej alergickej reakcii na KL môže dôjsť k hypotenzii, tachykardii, bronchospazmu, laryngeálnemu edému, edému pľúc alebo krčom. Chemotoxická reakcia znamená priame ovplyvnenie určitého orgánu, najmä sem patrí kontrastná nefropatia (KIN), kardiotoxicita a pulmonálna reakcia. Táto reakcia je typická pre JKL a je priamo úmerná množstvu podanej JKL; viac sú ohrození chorí v nestabilnom klinickom stave. Prejavujú sa pocit horúčavy, nevoľnosť a vracanie. Hlavnou zásadou zníženia chemotoxicity je použitie čo najmenšieho možného množstva JKL a dostatočná hydratácia každého chorého pred vyšetrením i po ňom. Neskoré reakcie na JKL môžu vzniknúť viac ako jednu hodinu po podaní JKL. Najčastejšie sa jedná o ľahkú či strednú urtikú, opuch alebo svrbenie kože v rozmedzí 1 hodiny až 1 týždňa po aplikácii. Tieto reakcie sú pravdepodobne sprostredkované T-lymfocyty a predispozíciu ich vzniku majú chorí s predchádzajúcou reakciou na JKL. Liečba oneskorených reakcií je symptomatická. Ich výskyt je vzácny. Riziko ich výskytu je zvýšené u osôb liečených interleukínom-2 a osôb s neskorou reakciou na JKL v minulosti. Neskoré kožné reakcie na KL boli zaznamenané len u JKL. Veľmi neskoré reakcie na KL SUMA 2/2016 I VESTNÍK MZ SR 51 50. Tieto nežiaduce reakcie vznikajú viac ako jeden týždeň po aplikácii KL. V prípade JKL sa jedná o Tyreotoxikózu (u osôb s manifestnou hypertyreózou) a pri paramagnetických KL o nefrogénusystémovú fibrózu (NSF).

Zásady intravaskulárneho podania KL:

Kontrastná látka je podávaná iba na pracovisku, ktoré je zabezpečené liečebnými prostriedkami na liečbu nežiaducich reakcií a pre kardiopulmonálnu resuscitáciu. Lekár, ktorý KL aplikuje, je vyškolený v liečbe nežiaducich reakcií a v kardiopulmonálnej resuscitácii. Účinná premedikácia rizikového pacienta vyžaduje podanie kortikoidov minimálne 6 - 12 hodín pred aplikáciou JKL. Za premedikáciu rizikového pacienta zodpovedá indikujúci lekár. Ak existuje klinická suspekcia na poruchu funkcie obličiek, uvedie indikujúci lekár na žiadanku aspoň aktuálnu hodnotu sérového kreatinínu, optimálne potom hodnotu glomerulárnej filtrácie (EGFR), ktorá je najlepším indikátorom funkcie obličiek.

Kontrastná nefropatia spojená s aplikáciou JKL:

Kontrastná nefropatia (KN) je akútne zhoršenie funkcie obličiek vzniknuté po podaní JKL, kde bola vylúčená iná príčina. Je definovaná ako zvýšenie sérového kreatinínu o viac ako 25% alebo 44 mmol / l počas 48 hodín oproti hladine pred podaním JKL. Jej incidencia u jedincov s normálnou hladinou kreatinínu činí 0 - 10%. U chorých s rizikovými faktormi však jej incidencia stúpa až na 25%. Upozornenie: Hemodialýza vykonaná aj krátko po podaní JKL nemôže efektívne zabrániť prípadnému rozvoju KN! Rovnako nie je doteraz známy žiadny typ preventívnej medikácie, ktorý by preukázateľne znížil riziko KN. Dôraz sa preto kladie na prevenciu KN, predovšetkým dostatočnou hydratáciou!

Osoby s rizikom rozvoja KN:

- EGFR nižší ako 60 ml / min / 1,73 m² pri intraarteriálnom podaní JKL,
- EGFR nižšia ako 45 ml / min / 1,73 m³ pri intravenózne aplikácii JKL, najmä v spojení s: - diabetickou nefropatiou, - dehydratáciou, - kongestívnym srdcovým zlyhaním (NYHA 3-4) a nízkou ejekčnou frakciou, - čerstvým infarktom myokardu (<24 h), - intraaortálnou kontrapulzáciou, - periprocedurálnou hypotenziou, - nízkym hematokritom, - vekom nad 70 rokov, - súčasťou aplikáciou nefrotoxických liečiv (metformín, gentamycín, cisplatina, nesteroidné antiflogistiká, imunosupresíva), - opakovanými aplikáciami JKL v minulých dňoch.

Prevenca alergickej reakcie a kontrastnej nefropatie.

Pred podaním JKL:

- pre prevenciu nefropatie je žiaduce poznať aktuálnu hodnotu EGFR, alebo aspoň hladiny sérového kreatinínu,
- zabezpečíme dostatočnú hydratáciu vyšetrovanej osoby p.o. alebo i.v. aspoň 6 hodín pred aplikáciou JKL (obzvlášť u starých osôb a v teplých letných mesiacoch), vhodný aj režim je 1,0 - 1,5 ml / kg / hod fyziologického roztoku,
- 4 hodiny pred aplikáciou JKL vyšetrovaný obmedzí perorálny príjem iba na čiru tekutinu v malom množstve (napr. 100 ml / hod.), neprijíma už žiadnu pevnú stravu, 52 VESTNÍK MZ SR I SUMA 2/2016 51
- biguanidy (perorálne antidiabetiká), nesteroidné antireumatiká, prípadne iné nefrotoxicke lieky vysadiť 48 hodín pred podaním JKL,
- odoberieme alergickú anamnézu (vrátane podania KL v minulosti),
- zaistíme periférny cievny prístup (pre aplikáciu KL a pre prípadnú liečbu komplikácií),
- volíme najmenšie možné množstvo KL pre dosiahnutie plne diagnostického výsledku,
- u osôb s rizikom KN podávame nízko- / izosmolálne JKL, preferenčne s nízkou viskozitou,
- možno zvážiť podanie nefroprotektívnych látok (acetylcysteín, infúzie hydrogénuhličitanu sodného), • u katetrizačných výkonov zvážiť podanie alternatívnej KL (napr. CO₂).

Po aplikácii KL:

- po dobu aspoň 30 minút observujeme vyšetrovaného, prípadne ho odovzdáme do starostlivosti inému zdravotníckemu personálu,
- po aplikácii JKL zabezpečíme dostatočnú hydratáciu vyšetrovaného po dobu minimálne 6 hodín.

Vysokoosmolárne JKL je možné podať:

- u bezrizikových skupín chorých bez alergickej anamnézy s normálnou funkciou obličiek,
- premedikácia nie je nutná.

Nízko- a izosmolárne JKL podávame u rizikových pacientov, kam zaraďujeme:

- deti do 15 rokov,
- osoby nad 70 rokov,
- alergie alebo astma bronchiale v anamnéze (dlhodobo bez liečby),
- liečená polyvalentná alergia alebo astma bronchiale + premedikácia kortikoidmi (pozri nižšie),
- predchádzajúca reakcia na JKL a premedikácia kortikoidmi (pozri nižšie),
- porucha funkcie obličiek (optimálne stanovenie EGFR - pozri vyššie, orientačne hladina sérového kreatinínu > 130 mikromol / l),
- výkon bez zaistenia riadnej prípravy (Perakútne výkon z vitálnej indikácie pri neznalosti obličkových funkcií alebo alergickej anamnézy, nespoľahlivý údaj o dobe pôstu a pod.),
- nestabilný klinický stav (zlyhanie srdca, pooperačné stavy ...),
- akútna cievna mozgová ischemická príhoda,
- kumulácia kontrastných vyšetrení (CT, angiografia, IVU atď.),
- diabetes mellitus,
- mnohopočetný myelóm,
- osoby s transplantovanou obličkou.

Premedikácia pacienta s rizikom alergie alebo precitlivenosti (polyvalentné alergie, astma bronchiale, alergie na JKL): Prednison tbl: 40 mg (12 - 18 hodín pred aplikáciou)

Relatívna kontraindikácia podania JKL:

- závažná alergia / chemotoxická reakcia na predchádzajúce podanie JKL, SUMA 2 / 2016 VESTNÍK MZ SR 53
- ťažké funkčné poruchy obličiek a pečene (kreatinín orientačne nad 300 mmol / l),
- tyreotoxikóza (pred podaním JKL nutné podávať tyreostatiká - thiamazol: tri dni pred a pokračovať dva týždne po podaní),
- mnohopočetný myelóm (pri podaní JKL nutné zabezpečiť riadnu hydratáciu k prevencii precipitácie bielkoviny v obličkách, nepoužívať JKL) a 20 mg (2 - 6 hodín pred aplikáciou JKL)
- v akútnom prípade, kedy nie je možné pacienta vopred riadne pripraviť, podávame kortikoidy a antihistaminikum intravenózne (napr. methylprednisolonum 40 mg a 1mg bisulepinum),

- u závažných prípadov alergie sa odporúča premedikovať po dobu 24 - 48 hodín v spolupráci s aneztziológom, ktorý je dostupný pri vyšetrení s aplikáciou JKL - vysokoosmolálnej JKL),
- liečba a vyšetrenie rádioaktívnymi izotopmi jódu (JKL nesmie byť podaná dva mesiace pred liečbou izotopov, vyšetrením štítnej žľazy). U týchto stavov vždy zväžiť vykonanie iného typu vyšetrenia (UZ, MR), prípadne podanie alternatívnej kontrastnej látky (CO2).

Orientačný výpočet maximálnej možnej dávky JKL: U pacientov s normálnou funkciou obličiek (hodnota EGFR > 60 ml / min / 1,73 m², event. Hladina sérového kreatinínu <100 mol / l) a pri dostatočnej hydratácii je horná orientačná hranica dávky do 300 ml JKL s koncentraciou 300 mg I / ml. U zhoršenej funkcie obličiek (kreatinín 130 - 300 mmol / l) klesá maximálne odporúčané množstvo podanej JKL pod 150 ml. U chorých s poruchou funkcie obličiek je možné vypočítať maximálnu dávku JKL pri optimálnej hydratácii podľa vzorca: $88 // 5 \text{ (max) } 60 \text{ (300 /)}$ hladina kreatinínu mol l ml váha kg JKL Objem mmlmgI v ml $\mu^* = V$ princípe je teda u osôb s hodnotou EGFR nižšou ako 45 ml / min / 1,73 m³ (pri intravenózne aplikácii JKL) alebo u osôb s hodnotou EGFR nižšou ako 60 ml / min / 1,73 m² (pri intraarteriálnom podaní JKL), príp. u osôb, u ktorých nepoznáme aktuálnu funkciu obličiek, treba postupovať podľa odporúčaní pre osoby s rizikom vzniku KN.

Prevenia nefrogénnej systémovej fibrózy po aplikácii paramagnetickej kontrastnej látky, obsahujúcej gadolínium s lineárnou štruktúrou chelátu, konkrétne teda Gd-DTPA-BMA, Gd-DTPA, Gd-DTPA-BMEA, sú považované za značne rizikové s ohľadom na vznik nefrogénnej systémovej fibrózy (NSF) u osôb s renálnou insuficienciou. Preto je v prípade ich podaní nevyhnutné stanovenie aktuálnej hodnoty EGFR. Menované kontrastné látky sú kontraindikované u pacientov s významnou renálnou insuficienciou (CKD 4 a 5, tzn. EGFR <30 ml / min), u dialyzovaných pacientov, u osôb s akútnou obličkovou nedostatočnosťou, u tehotných žien a u novorodencov. Pri ostatných paramagnetických KL nie je stanovenie aktuálnej hodnoty EGFR potrebné a s obozretnosťou je možné ich použiť aj u osôb s hodnotami EGFR <30 ml / min.

10 Príprava pacienta na diagnostiku/ liečbu pred príchodom na pracovisko

10.1 Odôvodnenie LO a vystavenie žiadanky

Indikujúci lekár na základe klinického vyšetrenia odporučí vykonanie LO. Pri tom vždy vezme v úvahu účinky, prínosy a rizika dostupných metód, ktoré vedú k cieľu, avšak nezahrňujú žiadne ožiarenie IŽ, alebo spôsobí nižšie ožiarenie IŽ.

Indikujúci lekár zistí, ak je to možné, informácie o predchádzajúcich významných diagnostických a terapeutických ožiareniach, aby vylúčil zbytočné ožiarenie. Ďalej sa vždy pýta pacienta na predchádzajúcu aplikáciu rádionuklidov a IŽ, ktoré by mohli mať význam pre uvažované vyšetrenie alebo liečbu.

U ženy v reprodukčnom veku sa v prípade vyšetrení spojených s ožiarením v anatomické oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami vždy pýta na tehotenstvo.

Indikujúci lekár vystavuje a podpisuje žiadanku na vyšetrenie. Všetky zistené údaje uvedie do žiadanky na vyšetrenie, prípadne aj do zdravotnej dokumentácie pacienta. Indikujúci lekár ďalej poučí pacienta o indikovanom vyšetrení – o rizikách, ktoré s vyšetrením súvisia, a rovnako o potrebnej príprave, ktorú dané vyšetrenie vyžaduje.

Povinné náležitosti žiadanky:

- jednoznačná identifikácia pacienta (meno, číslo poistenca, zdravotná poisťovňa),
- výška, hmotnosť a pohlavie pacienta,
- jasná špecifikácia vyšetrenia (modalita a oblasť),
- klinická diagnóza vrátane číselného kódu MKCH
- indikácia–očakávaný prínos vyšetrenia (klinická otázka),
- kontraindikácie podania kontrastnej látky, prípadne ďalšie dôležité skutočnosti s tým spojené,
- informácie o prípadnej gravidite,
- informácie o predchádzajúcich aplikáciách rádionuklidov a IŽ, ktoré by mohli mať význam pre uvažované vyšetrenie alebo liečbu,

- meno a podpis indikujúceho lekára, pečiatka pracoviska,
- dátum vystavenia žiadanky.

10.2 Potvrdenie indikácie

Indikáciu uvedenú v žiadanke posudzuje rádiológ

- ten je aplikujúcim odborníkom s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie,
- zväží cieľ a očakávaný prínos vyžiadaného LO,
- používa indikácie podľa Indikačných kritérií pre zobrazovacie metódy
- berie do pozornosti najmä možnosti využitia iných metód ako tých, ktoré využívajú IŽ (napr. MR, ultrazvuk), prehodnotí zbytočné či opakované vyšetrenia a voľbu vhodnej modality, ktorá umožní získanie požadovanej informácie s minimálnou dávkou žiarenia,
- u ženy v reprodukčnom veku sa v prípade vyšetrenia spojenom s ožiarení v anatomickej oblasti medzi bránicou a lonovými kosťami vždy pýtame na tehotenstvo.

V prípade, že indikáciu **schváli**,

- určí pracovisko a konkrétny zdroj IŽ, termín a čas pre vykonanie LO a rádiológa s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO,
- ten vykoná praktickú časť LO, záznam o ožiarení a podpisom potvrdí vykonanie praktickej časti LO,
- potom aplikujúci rádiológ s klinickou zodpovednosťou za hodnotenie kvality LO, ktorým je ten zdravotnícky pracovník, ktorý bol aplikujúcim odborníkom s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie, posúdi technickú kvalitu zobrazenia a diagnostickú výťažnosť a v prípade nutnosti rozhodne o doplnení, opakovaní alebo ukončení vyšetrenia,
- rádiológ ako aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za klinické hodnotenie posúdi diagnostickú výťažnosť, rozhodne o ďalšom doplnení vyšetrení, alebo vykoná diagnostický popis skiagrafického a skiaskopického vyšetrenia

V prípade, že indikáciu **odmietne**,

- uvedie túto skutočnosť spolu s dôvodmi v informácii o vyšetrení alebo liečbe na žiadanku a pripojí svoje meno a priezvisko, dátum a podpis,
- informuje o tejto skutočnosti a jej dôvodoch indikujúceho lekára.

10.3 Súhlas pacienta s LO (informovaný súhlas)

Súhlas pacienta s CT vyšetrením zaisťuje indikujúci lekár alebo aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie.

Pri RTG vyšetrení sa zaisťuje písomný informovaný súhlas pacienta. V prípade nesvojprávnych pacientov môže byť výkon LO realizovaný so súhlasom zákonného zástupca pacienta.

Bez súhlasu pacienta (resp. jeho zákonného zástupca) je možné realizovať iba tieto vyšetrovacie a liečebné výkony:

- pokiaľ sa jedná o osoby, ktorým je uložené povinné liečenie,
- ak osoba, vykazuje známky duševnej choroby alebo intoxikácie, ohrozuje seba alebo svoje okolie,
- pokiaľ nie je možné, vzhľadom k zdravotnému stavu chorého, vyžiadať jeho súhlas a ide o neodkladné výkony, nutné k záchrane života alebo zdravia,
- pokiaľ je vykonanie vyšetrovacieho alebo liečebného výkonu neodkladné k záchrane života alebo zdravia dieťaťa alebo osoby zbavenej spôsobilosti k právnym úkonom a ak rodičia alebo opatrovník odmietajú súhlas poskytnúť,

Záznam o dôvode realizácie výkonu bez súhlasu pacienta uvedie aplikujúci rádiológ s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie do zdravotníckej dokumentácie pacienta.

V prípade nesúhlasu a odmietnutia vyšetrenia je nutné, aby túto skutočnosť zaznamenal príslušný aplikujúci odborník písomne ako prehlásenie o odmietnutí výkonu. Pacient musí toto prehlásenie podpísať. Pokiaľ sa nemôže pacient podpísať s ohľadom na svoj zdravotný stav alebo sa odmieta podpísať, podpíše záznam aplikujúci

odborník s klinickou zodpovednosťou za odôvodnenie a svedok. Svedok k podpisu pripíše čitateľne svoje meno, priezvisko a dátum narodenia.

11 Príprava pacienta na diagnostiku / liečbu po príchode na RTG pracovisko, postup pri LO

11.1 Praktická časť LO

Praktickú časť výkonu LO je oprávnený vykonávať len rádiologický technik.

11.1.1 Jednoznačná identifikácia pacienta

Identifikáciu pacienta pre vykonaním vyšetrenia zabezpečuje aplikujúci odborník so zodpovednosťou za praktickú časť LO a to priamou otázkou na meno, v prípade možnosti zámenny aj na dátum narodenia a porovnaním odpovede pacienta s údajmi na žiadanke alebo s údajmi v dokumentácii pacienta

11.1.2 Príprava pred samotným LO a sprievod pacienta v priebehu LO

Pred samotným vykonaním LO je v prípade potreby nutné odložiť odev, a pokiaľ je možné, aj kovové predmety v oblasti zobrazenia. Je nutné poučiť pacienta, ako sa má správať pri expozícii. Poučenie pacienta vykoná aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO pred zahájením výkonu. Konkrétne inštrukcie pre pacienta pred samotným vykonaním výkonu sú uvedené protokole pre konkrétne skiagrafcké a skiaskopické vyšetrenie v bode 11.

U štandardných RTG vyšetrení neprichádza asistencia iných osôb na vyšetrovňu z dôvodu fixácie pacienta do úvahy. Pri nespolupráci pacienta sa postupuje podľa postupu uvedeného v bode 8.2. V prípade, že z dôvodu psychickej podpory detského pacienta je behom vyšetrenia prítomný v miestnosti niektorý z rodičov, poskytne mu aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO ochrannú zásteru a poučí ho o vhodnej pozícii vo vyšetrovni počas vyšetrenia.

11.1.3 Osobné ochranné pomôcky a prostriedky

Osobné ochranné prostriedky poskytujú ochranu najmä radiosenzitívnym tkanivám a orgánom. Za ich použitie zodpovedá aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO. Na pracovisku dostupné osobné ochranné prostriedky a pomôcky sú špecifikované v každom systéme kvality poskytovateľa pre konkrétne rtg. zariadenie.

RDT sú povinní pri vykonávaní LO na skiagrafických a skiaskopických pracoviskách zaistiť, aby v priebehu LO neboli vo vyšetrovni prítomné žiadne ďalšie osoby, ktoré sa priamo nezúčastňujú na LO, a dodržiavať zásady radiačnej ochrany a ďalšie zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Pokiaľ sa vyšetrenia musí zúčastniť osoba poskytujúca pri LO pomoc osobe ožarovanej (vyšetrovanej), vybaví RDT túto osobu ochrannou zásterou a krčným golierom.

11.1.4 Nastavenie projekcií a expozičných parametrov

Expozičné parametre sú optimalizované takým spôsobom, aby umožňovali dosiahnutie požadovanej kvality zobrazenia pri minimalizácii radiačnej záťaži pacienta.

11.1.5 Potvrdenie vykonania praktickej časti LO

Aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO potvrdí vykonanie praktickej časti LO svojím menom na žiadanku.

11.2 Fyzikálno – technická časť LO

1.2.1 Optimalizácia zobrazovacieho procesu

Rádiologický fyzik v spolupráci s lekárom – špecialistom a rádiologickým technikom vykonáva ako súčasť fyzikálno-technickej časti LO optimalizáciu nastavenia vyšetrovacích protokolov tak, aby bolo dosiahnuté

dostatočné diagnostické vyťaženie pokiaľ možno s najnižšou radiačnou záťažou pacienta. Zároveň zabezpečuje hodnotenie patientskych dávok a stanovenie a hodnotenie DRÚ.

11.3 Ďalšie požiadavky na technické vybavenie pre konkrétne vyšetrenie

11.3.1 Skiagrafické pracovisko

11.3.1.1 Príprava na vyšetrenie

- Zásady prípravy pred aplikáciou KL sú uvedené v kap. č. 9
- Príprava pacienta sa riadi typom vyšetrenia a anatomickej lokality v prílohe v tabuľkách
- Informácia pacientovi o spôsobe vyšetrenie

11.3.1.2 Nastavenie pacienta pre snímkovanie - projekcie

- Uloženie pacienta na vyšetrovací stôl, k stojanu.
- Nastavenie vzdialenosti rtg. lampy
- Centrovanie, vymedzenie snímkovanej oblasti, vyclonenie
- Použitie ochranných pomôcok

11.3.1.3 Prístrojové typy a parametre

- Skiagrafický prístroj s digitálnym alebo analógovým záznamom obrazu:
 - Horizontálny stroj
 - Vertikálny stojan
 - Kombinácia horizontálny a vertikálny stojan
 - C – rameno
- Zdroj: VN Vysokofrekvenčný generátor - pulzný
- Röntgenová lampa – držiak
- Filtrácia žiarenia
- Clony (primárne, sekundárne)
- Expozičná automatika
- Merač dávky žiarenia: KAP meter
- Fixačné a ochranné pomôcky

11.3.1.4 Nastavenie projekcií a expozičných parametrov

- Relatívne zosilnenie kombináciou:
 - film-fólia – pre analógový systém,
 - detektor pre digitálne prístroje
 - expozičná automatika, ak je k dispozícii
- vzdialenosť ohnisko záznamové zariadenie (cm) kazeta alebo detektor
- ohnisko (mm) malé, veľké
- vyclonenie snímkovanej oblasti

11.3.2 Skiaskopické pracovisko

Vysoko špecializované skiaskopické vyšetrenia, ktoré vyžadujú špecializovaný skiaskopický prístroj a aj trénovaný personál sa vykonávajú v nemocničných zariadeniach ambulantne alebo u hospitalizovaných pacientoch po operačných zákrokoch.

Skiaskopický zobrazovací systém je určený pre dynamické (pohybové) dvojrozmerné zobrazenie trojrozmerných anatomických štruktúr. Vyšetrenie je limitované nižšou kvalitou obrazu a vyššou radiačnou záťažou.

- Vyšetrenie tráviaceho traktu – vyšetrenia nahradili gastroenterologické vyšetrenia, USG, CT a MR pre nižší diagnostický prínos RTG skiaskopického vyšetrenia a pre jeho vysokú radiačnú záťaž.
- Skiaskopia GIT sa robí v centrách a pre postoperačné sledovania, resp. u detí pre vrodené anomálie
- ERCP
- Peroperačná skiaskopia – chirurgické odbory
- Vyšetrenia uropoetického
 - a) Mikčná cystoureterografias
 - b) Antegrádna pyelografia
 - c) Hysterosalpingografia
- DSA je rozpracované v Intervenčnej rádiológii

11.3.2.1 Príprava na vyšetrenie

- Zásady prípravy pred aplikáciou KL sú uvedené v kap. č. 9
- Príprava pacienta sa riadi typom vyšetrenia a anatomickej lokality v prílohe v tabuľkách
- Informácia pacientovi o spôsobe vyšetrenie

11.3.2.2 Nastavenie pacienta pre skiaskopiu

- Uloženie pacienta na vyšetrovací stôl.
- Skiaskopické vyšetrenie
- Cielené záznamy
- Použitie ochranných pomôcok

11.3.2.3 prístrojové typy a parametre

- a) Skiaskopický komplex
 - b) DSA
- Zdroj: VN Vysokofrekvenčný generátor - pulzný
 - Skiaskopicko-skiagrafický komplex (digitálny alebo analógový)
 - Filtrácia žiarenia
 - Clony (primárne, sekundárne)
 - Expozičná automatika
 - Merač dávky žiarenia: KAP meter
 - Fixačné a ochranné pomôcky
 - Zosilňovač 25 – 45 cm

11.3.2.4 Zobrazovanie

LCD monitor:

- a) Matrica minimálne 1:1
- b) Minimálne rozlíšenie nie menej než 1Mpx

11.4 Protokoly skiagrafických vyšetrení

RTG hrudníka	
kód 5051	
Stratégia vyšetrenia	natívne
Príprava pacienta	bez prípravy, pacient sa vyzlečie do pol tela a odstráni sa kovové predmety v oblasti zobrazenia
Uloženie pacienta	v stojí, primaximálnom inspiriu a so zadržaním dychu
Inštrukcie pacientovi	nehýbať sa, zhlboka sa nadýchnuť a nedýchať
Rozsah vyšetrenia - kolimácia	od jugula po bránicu, zachytiť celý objem pľúc
Vyšetrenie	zadopredný (PA - postero-anteriórny), príp. predozadný (AP) ľavá alebo pravábočnásnímká (LL)
kV	65 - 75
mAs	17
mA	160 - 200
Ohnisková vzdialenosť	150 – 180 cm
Expozičná automatika (ACE)	Áno - sa využíva pre programové nastavenie parametrov kV a mAs pre rôzne objekty snímkovania, umožňuje nastavenie expozičnej automatiky v dostatočne širokej škále
Zapojené komôrky	Laterálne (bočné)
Ohnisko	veľké
Ochranné tienenie	štandardná ochrana

Sekundárna clona	áno
Smer CL – centrálneho lúču	do stredu hrudníka medzi lopatky
Snímkovacie zariadenie	vertikálny stojan s detektorom
Poznámka	<ul style="list-style-type: none"> • Pri PA projekcii sa snímkaná osoba opiera hrudníkom o vertikálny stojan s detektorom, tak, aby nebol hrudník vytočený do strán. Lopatky musia byť vytočené dopredu, aby neprekrývali laterálne partie pľúc. Na správne exponovanie snímka majú byť viditeľné kontúry horných štyroch hrudných stavcov a v kontúre hrudnej chrbtice v srdcovom tieni má byť zreteľné prejasnenie trachei v oblasti Th3 – Th4. Kontúry hornej dutej žily, srdca, mediastína, bránice a rebier majú byť ostré. Snímkaná osoba si oprie bradu o horný okraj vertikálneho stojana s detektorom, vytočí obe ramená dopredu, oprie ich o stojan a zápästia rúk si oprie o <u>panvové kosti</u>. • Pri (LL) ľavej alebo pravej bočnej snímke hrudníka: o vertikálny stojan s detektorom sa opiera ľavá alebo pravá strana hrudníka a röntgenový lúč prebieha hrudníkom z pravého ľava, alebo opačne. Ruky sú prisnímkované nad hlavou, aby neprekrývali oblasť záujmu. • <u>Štandardy určuje diagnóza a indikačné kritériá</u>

RTG lebky	
Kód: 5010	
Stratégia vyšetrenia	natívne
Príprava pacienta	bez prípravy, odstrániť kovové predmety v oblasti zobrazenia
Uloženie pacienta	Hlava je priložená k úložnej doske v ľahu na bruchu alebo vertikálnemu stojanu s detektorom čelom a nosom, hlava fixovaná, presne v osi stolu (stojana)
Inštrukcie pacientovi	nehýbať sa, nedýchať
Rozsah vyšetrenia - kolimácia	Od brady, bázy lebky až vrchol kalvy
Vyšetrenie	PA a bočný, príp. aj AP, musí zachytiť oblasť od brady, bázy lebky po vrchol kalvy
kV	65 - 75
mAs	16 (fixné)
mA	160 - 200
Ohnisková vzdialenosť	100 cm
Expozičná automatika (ACE)	Áno - sa využíva pre programové nastavenie parametrov kV a mAs pre rôzne objekty snímkovania, umožňuje nastavenie expozičnej automatiky v dostatočne širokej škále
Zapojené komôrky	centrálne
Ohnisko	malé
Ochranné tienenie	štandardná ochrana
Sekundárna clona	áno
Smer CL – centrálneho lúču	Pri PA projekcii - centrálny lúč (CL) centrujeme kolmo na koreň nosa a do stredu detektora (kazety). Pri LL projekcii - CL vstupuje tesne nad a pred vonkajším zvukovodom nevyšetrovanej strany kolmo do stredu kazety.

Snímkovacie zariadenie	vertikálny stojan s detektorom alebo rtg. vyšetrovací stôl
Poznámka	<ul style="list-style-type: none"> • Pri PA projekcii - pacient leží na bruchu uložený tak, aby mediosagitálna rovina bola v stredovej osi stola. Hlava je priložená k úložnej doske čelom a nosom, pričom frankfurtská horizontála (spojnica dolného okraja očnice a vonkajšieho zvukovodu) je kolmo k úložnej doske. • Pri bočnej LL projekcii pacient leží na bruchu, hlavu vytočíme vyšetrovanou stranou k úložnej doske tak, aby mediosagitálna rovina prebiehala rovnobežne s úložnou doskou(stojanom) a frontálna rovina bola kolmá na rovinu detektora (kazety). Pacient sa v tejto polohe fixuje tým, že horná končatina nevyšetrovanej strany je vzoprená o stôl(stojan), bradu potom v prípade potreby fixujeme klinom.

Kód: 5011	
Stratégia vyšetrenia	natívne
Príprava pacienta	bez prípravy, odstrániť kovové predmety v oblasti zobrazenia
Uloženie pacienta	Hlava je priložená k úložnej doske v ľahu na bruchu alebo k vertikálnemu stojanu s detektorom čelom a nosom, alebo nos brada, hlava fixovaná, presne v osi stolu (stojana)
Inštrukcie pacientovi	nehýbať sa, nedýchať
Rozsah vyšetrenia - kolimácia	Od brady, bázy lebky až vrchol kalvy
Projekcie	PA, musí zachytiť oblasť od brady, bázy lebky po vrchol kalvy
kV	65 - 75
mAs	16 (fixné)
mA	160 - 200
Ohnisková vzdialenosť	100 cm
Expozičná automatika (ACE)	Áno - sa využíva pre programové nastavenie parametrov kV a mAs pre rôzne objekty snímkovania, umožňuje nastavenie expozičnej automatiky v dostatočne širokej škále
Zapojené komôrky	centrálne
Ohnisko	malé
Ochranné tienenie	štandardná ochrana
Sekundárna clona	áno
Smer CL – centrálného lúču	centrálny lúč (CL) centrujeme kolmo na koreň nosa a do stredu detektora (kazety).
Snímkovacie zariadenie	vertikálny stojan s detektorom alebo rtg. vyšetrovací stôl
Poznámka	<ul style="list-style-type: none"> • Pri PA projekcii - pacient leží na bruchu uložený tak, aby mediosagitálna rovina bola v stredovej osi stola, alebo postojacky pri vertigrafe. Hlava je priložená k úložnej doske nos – brada proj. podľa Watersa, alebo nos – brada na maxilárne dutiny.

Abdomen - natívna snímka	
Kód: 5060	
Stratégia vyšetrenia	natívne
Príprava pacienta	bez prípravy, pacient sa vyzlečie do pol tela odstrániť kovové predmety v oblasti zobrazenia
Uloženie pacienta	Pri projekcii PA- zadoprednej pacient leží na stole alebo stojí pri vertikálnom stojane s detektorom bruchom sa opiera o vyšetrovaciu dosku (stojan) pri AP chrbtom o dosku.
Inštrukcie pacientovi	nehýbať sa, nadýchnuť, vydýchnuť a nedýchať
Rozsah vyšetrenia - kolimácia	2 cm nad bránicu po symphysis pubica
Projekcie	PA, AP ,bočná projekcia s horizontálnym lúčom u imobilných pacientov
kV	70-80
mAs	12
mA	400
Ohnisková vzdialenosť	100 cm
Expozičná automatika (ACE)	Áno - sa využíva pre programové nastavenie parametrov kV a mAs pre rôzne objekty snímkovania, umožňuje nastavenie expozičnej automatiky v dostatočne širokej škále
Zapojené komôrky	Bočné aj centrálna
Ohnisko	Veľké
Ochranné tienenie	štandardná ochrana
Sekundárna clona	áno
Smer CL – centrálného lúču	centrálny lúč (CL) centrujeme kolmo na stred vyšetrovanej oblasti (oblasť pupku)
Snímkovacie zariadenie	vertikálny stojan s detektorom alebo rtg. vyšetrovací stôl

Poznámka	<ul style="list-style-type: none"> □□□□□□ Pri PA projekcii sa snímokovaná osoba opiera bruchom o vertikálny stojan s detektorom, tak, aby nebolo brucho vytočené do strán. Na správne exponovanej snímke má byť viditeľná bránica až po oblasť symphysispubica. <p><i>tandardy určuje diagnóza a indikačné kritériá</i></p>
----------	--

LS chrbtica	
Kód: 5030	
Stratégia vyšetrenia	natívne
Príprava pacienta	bez prípravy, odstrániť kovové predmety v oblasti zobrazenia
Uloženie pacienta	Pri AP -Postojačky pred vertikálnym stojanom s detektorom alebo vľahu na stole, os chrbtice v osi stola, podložka pod kolená na vyrovnanie bedrovej lordózy. Pri bočnej(pravej alebo ľavej) pacient opretý bokom vertikálnym stojanom s detektorom alebo v ľahu na stole, os chrbtice v osi stola.
Inštrukcie pacientovi	nehýbať sa , nadýchnuť, vydýchnuť a nedýchať
Rozsah vyšetrenia - kolimácia	Celá LS
Projekcie	AP , bočná
kV	75 - 85
mAs	20(fixné)
mA	200
Ohnisková vzdialenosť	100 cm
Expozičná automatika (ACE)	Áno - sa využíva pre programové nastavenie parametrov kV a mAs pre rôzne objekty snímkovania, umožňuje nastavenie expozičnej automatiky v dostatočne širokej škále
Zapojené komôrky	centrálne
Ohnisko	Veľké
Ochranné tienenie	štandardná ochrana
Sekundárna clona	áno
Smer CL – centrálného lúču	centrálny lúč (CL) centrujeme kolmo na oblasť pupka,pri bočnej 2 cm nad lopatu bedrovej kosti
Snímkovacie zariadenie	vertikálny stojan s detektorom alebo rtg. vyšetrovací stôl

Poznámka	<ul style="list-style-type: none"> Horný okraj detektora(kazeta) 2 cm nad processus xyphoideus
----------	---

11.5 Protokoly skiaskopických vyšetrení

Vyšetrenie	Druh kontrastu + iné pomôcky		Projekcie – postup (archivácia PACS)
Rtg. pasáž ezofagom prehltací akt	Mono kontrast	Báryová pasta	<ol style="list-style-type: none"> AP Šikmá (30°) Bočná projekcia (všetky projekcie celý hltací akt)
Rtg. pasáž ezofagom Vyšetrenie ezofagu	Dvojaký kontrast	Báryová suspenzia	
Rtg. pasáž ezofagom Podozrenie na oerforáciu		Jódová k.l.	<ol style="list-style-type: none"> AP Šikmá (30°) Bočná projekcia
Rtg. pasáž ezofagom Podozrenie na cudzie teleso		A. Jódová k.l. B. vata	<ol style="list-style-type: none"> natívne celý priebeh ezofagom pacient prehltnie kúsok vaty namočený v jódovej k.l. <ul style="list-style-type: none"> - AP, - Šikmé - Bočné projekcie podľa potreby
RTG pasáž žalúdka a duodéna	Dvojaký kontrast	Báryová susp. Effervescens ! pred vyšetrením spazmolytiká, alebo i.m. Buscopan	<ol style="list-style-type: none"> LPO- ľavá zadná šikmá projekcia – telo a antrum žalúdka Po ležiacke na pravom boku – fornix a retrográdny priestor Opäť LPO – antrum, palorus a duodenum Na ľavý bok – retrogastrický priestor, bubus duodena /prednú a zadnú stenu/ /môžeme sklopiť stôl do trendelenburgovej polohy/ ďalšie snímky za 3,6 a 24 hod.
Defekografia		Báryová suspenzia campingové WC, séria Janetových striekačiek,	<ol style="list-style-type: none"> v sede na campingovom WC v bočnej projekcii s centráciou na oblasť rekta s nutným zachytením hrotu kostrče a os pubis. maximálna kontrakcia panvových svalov.

		rektálne rúrky, kondóm	3. iníciaľna fáza defekácie, priebeh a konečná fáza defekácie 4. návrat do kľudovej polohy 5. pri detekcii patológie dopĺňujeme aj AP projekciu (detailnejšie posudzovanie sigmoidokély a stupňa intususcepce) + kľudová poloha anorekta
RTG i.v. urografia		60-80 mli.v. jódovej k.l.	1. natívna snímka obličiek a MP 2. po i.v. snímka za 7 min., 14 min. príp. Neskôr 3. snímka na m. mechúr za 30 min. naplnený a po vyprázdnení /AP a príp. šikmé projekcie/
RTG vzostupná/retrográdna/ cystografia		Jódová k.l	1. naplnenie m. mechúra k.l. 2. AP a šikmé projekcie
RTG fisrulografia		Jódová k.l Sonda s olivkou	1. nasondovanie ústia 2. aplikovanie koncentrovaného vodného roztoku k.l. 3. snímky podľa patológie

12 Dokumentácia

Medzi záznamy o LO patrí:

- riadne vyplnená žiadanka podľa bodu 10.1
- záznam o ožiarení podľa bodu 12.1
- záznam diagnostického zobrazenia (skiagrafické a skiaskopické záznamy)
- záznam o náleze (diagnostický popis skiagrafického a skiaskopického záznamu) podľa bodu 12.1.1
- záznam o aplikovanom type a objeme KL
- záznam priamo súvisiaci s kvalitou RTG zariadenia použitého pri LO (záznamy o servisných skúškach, opravách)

12.1 Záznam o ožiarení

Záznam o ožiarení musí obsahovať nasledujúce náležitosti:

- identifikácia pacienta
- typ vyšetrenia, vyšetovaná oblasť
- dátum a čas vyšetrenia
- identifikáciu rtg žiarenia
- parametre pre stanovenie a hodnotenie dávky LO
- záznam o opakovaných vyšetreniach a ich dôvodoch
- meno aplikujúceho odborníka s klinickou zodpovednosťou za praktickú časť LO a za hodnotenie kvality LO, ak sa nejedná o rovnakú osobu

12.1.1 Diagnostický popis RTG obrazov

Vyšetrenie je vždy ukončené diagnostickým popisom RTG obrazov, ktorý musí ako aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za klinické hodnotenie zhotoviť rádiológ.

Neodkladné (akútne) vyšetrenie sa popíše neodkladne, najneskôr však do jednej hodiny od realizácia vyšetrenia.

Ostatné vyšetrenia sa popisujú najneskôr do nasledujúceho pracovného dňa po zhotovení. U zložitejších vyšetrení alebo v prípade nutnosti konzília môže byť tento interval výnimočne dlhší.

RTG obrázky musia byť zhodnotené výhradne na špeciálnom diagnostickom monitore.

Pokiaľ vyšetrenie popíše lekár bez špecializácie, musí popis skontrolovať rádiológ so špecializovanou

spôsobilosťou.

Záznamy sú ukladané v elektronickej forme (digitálny archív, PACS, atď.). Formát digitálneho záznamu RTG obrazu DICOM 3. Každému vyššie uvedenému typu záznamu musí byť priradený konkrétny názov záznamu (ov) na danom pracovisku. Záznamy z vyšetrení musia byť vedené formou, ktorá umožňuje štatistické vyhodnotenie radiačnej záťaže pacienta a jej porovnanie medzi pracoviskami. Doba archivácie záznamu je minimálne 20 rokov od posledného vyšetrenia pacienta.

13 Zabezpečenie kvality a auditu LO

13.1 Hodnotenie kvality technického prevedenia zobrazenia

Aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za hodnotenie kvality LO vizuálne hodnotí splnenie ukazovateľov kvality z pohľadu technického prevedenia LO. Minimálne požiadavky na kvalitu prevedeného zobrazenia sú uvedené v bode 11.3.

13.2 Hodnotenie diagnostickej výťažnosti

Požiadavky diagnostickej výťažnosti sú splnené, keď je vykonané zobrazenie anatomických štruktúr v požadovanom rozsahu, tak aby bolo možné zhotoviť RTG popis. Sleduje sa dosiahnutie zhody minimálne u nasledujúcich ukazovateľov:

- vyhovujúca ostrosť
- vyhovujúci kontrast
- vyhovujúca úroveň šumu
- absencia takých artefaktov, ktoré by mohli negatívne ovplyvniť diagnostické hodnotenie
- viditeľnosť anatomických štruktúr

13.3 Opakovanie LO

V prípade, že je kvalita zobrazenia nedostatočná, rozhodne aplikujúci odborník s klinickou zodpovednosťou za hodnotenie kvality LO alebo klinické hodnotenie, či je potrebné vykonať opakovanie LO. Opakované LO spolu s jeho príčinou uvedie na žiadanku a so záznamom o opakovaní snímku, ktoré sú umiestnené na pracovisku v elektronickej alebo papierovej podobe.

Z týchto záznamov raz ročne vedúci RA spolu s rádiologickým fyzikom vykonáva pre účely hodnotenia rádiologických udalostí analýzu počtu príčin opakovaných vyšetrení.

Cieľom klinických auditov je nepretržité systematické zlepšovanie kvality rádiologických výkonov, preto musia byť uskutočňované pravidelne a je potrebné zabezpečiť, aby priebeh auditu bol uzavretý zrealizovaním navrhovaných zmien na lokálnej úrovni a ich porovnaním so štandardmi. Následne musia byť uskutočnené nápravné opatrenia, ktoré sú po určitom čase overené ďalším auditom. Významnou výhodou takéhoto cyklu je zlepšenie činností, ako prínos pre pacienta.

Klinický audit sa zameriava na nasledovné hlavné problémy:

- na jednej strane je určený pre hodnotenie manažmentu kvality všetkých zložiek rádiologického vyšetrenia (klinické výstupy, efektívnosť, pohoda pacienta pri vyšetrení, ap.)
- na druhej strane je jeho kľúčovou úlohou optimalizácia radiačnej záťaže, hodnotenie dávky aplikovanej pacientovi a kvalita zobrazenia, resp. výpovedná hodnota digitálneho obrazu.

Súčasťou auditu je implementácia diagnostických referenčných úrovní do praxe. Ideálny klinický audit predstavuje optimálny pomer medzi týmito dvomi zložkami.

V súlade so skúsenosťami zo zahraničia multidisciplinárny klinický audit:

- zlepšuje bezpečnosť a kvalitu starostlivosti o pacienta,
- podporuje efektívne využívanie zdrojov ionizujúceho žiarenia,
- racionalizuje poskytovanie a organizáciu klinických služieb a podporuje profesionálne vzdelávanie a tréningy.

14 Radiačná záťaž pacienta

Parametre a skutočnosti, ktoré je nutné zaznamenať k stanoveniu dávky pacienta pri lekárskom ožiarení spolu so spôsobom stanovenia dávky, sú obsahom samostatného dokumentu.

Informácie o veľkosti ožiarenia pacientov je vhodné zaznamenať v automatizovanom systéme, ktorý eviduje vek, pohlavie a hmotnosť pacienta, ako aj potrebné expozičné údaje z každého vyšetrenia, realizuje výpočet ožiarenia pacienta a sleduje dodržiavanie diagnostických referenčných úrovní a históriu ožiarenia pacienta.

15 Stanovisko expertov (posudková činnosť, PSZ, a pod.)

RTG k zobrazovacia modalita určenej sa okrem diagnostiky podieľa na vybraných pracoviskách aj na terapeutickým výkonom pod skiaskopickou kontrolou. Indikácie spadajú pod lekárov špecialistov.

16 Zabezpečenie a organizácia starostlivosti

Podľa platných indikačných kritérií pre diagnostiku a liečbu v rádiológii, radiačnej onkológii a v nukleárnej medicíne

17 Doplnkové otázky manažmentu pacienta a zúčastnených strán

17.1 Radiačná ochrana žien v reprodukčnom veku

V praxi často dochádza k niektorým nežiaducim situáciám. Napr. po RTG vyšetrení tehotnej ženy sa stretávame s zvýšenými obavami pred možným rizikom, ktoré niekedy vedú až k požiadavku prerušenia tehotenstva v situácii, ktorá nepredstavuje pre plod žiadne riziko.

Ďalším príkladom je odloženie RTG vyšetrenia tehotnej ženy v snahe uchrániť plod, čo môže mať za následok neskorú diagnózu závažného ochorenia, ktoré následne ohrozí matku i plod či dieťa.

U žien pracujúcich na RTG oddeleniach môže pri podozrení na tehotenstvo ich preloženie na iné oddelenie narušiť chod oddelenia, prípadne viesť k diskriminácii žien v reprodukčnom veku pri rozhodovaní o ich prijatí na rtg oddelenie.

Je preto treba poznať veľkosť dávok a stupeň rizika, spojeného s lekárskejšími expozíciami u žien a u plodu vo vzťahu k fázy tehotenstva, a na týchto poznatkoch založiť odporúčenia správnych postupov pri zvažovaní indikácie a pri vlastnej realizácii jednotlivých RTG vyšetrení. Tu je treba tiež upozorniť na zásady publikované v metodickom návode MZSR „Indikačné kritéria pre zobrazovacie metódy“.

Pri poučení rodičov pred alebo po ožiarení plodu nie je namieste výslovne zdôrazňovať zvýšenú vnímavosť plodu na neskorú indukcie zhubného bujnenia.

17.2 Veľkosť typických dávok spojených s LO u žien

Maternica obdrží významnejšiu dávku, iba keď je vo vyšetřovanom poli. Preto sú dávky na uterus pri RTG vyšetřeniach hlavy a hrudníku minimálne.

Na druhej strane keď je uterus vo vyšetřovanom objeme, obdrží dávku, ktorá odpovedá priemernej dávke v celom ožiarenom objeme tkaniva..

17.3 Účinky IŽ na tehotenstvo

Sú dvojakého typu: účinky teratogénne (riziko poškodenia vývoja plodu) a karcenogénne (oneskorené indukcie zhubného bujnenia).

- Účinky teratogénne

Z pohľadu rádiobiologického je významné, že:

- deterministické účinky pri mechanizme bunkovej smrti nastupujú až od istého prahu,
- rádiosenzitivita plodu sa výrazne mení v priebehu tehotenstva,
- spontánny výskyt malformácií je pozorovaný až v 3 % tehotenstiev (mentálna retardácia, či už viazaná na malformácie alebo nie, má rovnako incidenciu 3%).

Pokiaľ dôjde k ožiareniu:

a) pred implantáciou vajíčka (v 1. až 3. týždni postconceptionem)

Vajíčko je v štádiu moruly. Každá z jej buniek je schopná sa vyvinúť v normálny zárodok, je tu teda kompenzačný mechanizmus. Účinok ožiarenia je možné vyjadriť pravidlom všetko alebo nič. V prípade že sú všetky bunky poškodené, tehotenstvo končí a nie je ani zistené – nedôjde ani k oneskoreniu menštruácie. V prípade že je poškodená iba časť buniek moruly, zaniknú a tehotenstvo prebieha ďalej normálne, ako by plod nebol vystavený IŽ.

b) behom organogenézy (v 4. až 9. týždni postconceptionem)

Rádiosenzitivita plodu je v tomto období vysoká, najvyšší je medzi 3. a 5. týždňom post conceptionem. Bunky plodu sa rýchle delí a diferencujú. Poškodené skupiny buniek môže v tomto štádiu znamenať zástavu vývoja, čiastočnú či úplnú, orgánu alebo končatiny, a vyvolať tak významnú malformáciu. Tento účinok je deterministický a objaví sa až po prekročení určitého prahu. Väčšina autorov predpokladá, že tento prah leží medzi 100 a 300 mGy dávky v maternice. Tzn., že pre väčšinu RTG vyšetrení neprichádza tento účinok v úvahu.

c) behom dozrievania plodu (od 10. týždňa do pôrodu)

Väčšina orgánov je už formovaná, a smrť skupiny buniek môže preto vyvolať iba menšie alebo čiastočné orgánové poškodenie. Výnimkou je mozog, u ktorého k migrácii neurónov a formácii mozgovej kôry dochádza až do 15. týždňa tehotenstva. Rôzne vonkajšie vplyvy, teda i ožiarenie IŽ, môžu vyvolať mentálnu retardáciu, ktorá môže, ale nemusí byť združená so zmenšením obvodu lebky. Toto riziko má prah okolo 500 mGy, ale existujú práce, ktoré referujú o znížení IQ na hodnoty okolo 70 i u dávok nad 200 mGy. To znamená, že ani v tomto prípade pre väčšinu rtg. Vyšetrení neprichádza tento účinok v úvahu.

- Účinky kancerogénne

Sú viazané s poškodením, ale nie so smrťou bunky. Majú charakter stochastický: pravdepodobnosť ich výskytu sa teda teoreticky bezprahovo zvyšuje úmerne s obdržanou dávkou v príslušnom tkanive alebo orgáne. Je treba vedieť, že spontánna incidencia karcinómov a leukémii u detí medzi 0 a 15 rokmi sa pohybuje medzi 2 a 3 promile.

17.4 Riziká u žien v reprodukčnom veku zamestnaných na rtg pracovisku

Je treba rozptýliť mnohokrát iracionálne obavy žien pracujúcich na oddeleniach so zdrojmi IŽ.

Dávkové limity pre plod sú porovnateľné s limitmi pre populáciu. Tento prístup je racionálny, lebo zatiaľ čo matka si zvolila svoje povolanie na základe znalosti všetkých rizík, budúce dieťa túto voľbu nemalo. To však môže viesť k praktickým problémom na pracovisku. Ako náhle žena oznámi, že je tehotná, je treba upraviť jej práci tak, aby po zostatok tehotenstva plod neobdržal dávku prevyšujúcu 1 mGy. V praxi nie je treba tieto ženy pracovne diskriminovať, lebo u profesionálnej zamestnankyne padá primárna zodpovednosť na ženu samotnú. Nie je teda nutné ju preložiť na iné oddelenie ani jej úplne zabrániť pracovať v sledovanom či kontrolovanom pásme, pokiaľ sama dbá na svoju zvýšenú ochranu. Pokiaľ je to možné, je vhodné ju čiastočne či úplne umožniť prechod na pracovisko, kde je riziko ožiarenia IŽ menšie – napr. z oddelenia intervenčnej rádiológie na CT či zo skiaskopického pracoviska na pracovisko skiagrafické, prípadne tam, kde riziko IŽ nehrozí vôbec (UZ, MR).

Pokiaľ však tehotná žena požiada sama o preradenie na iné oddelenie, je treba jej vyhovieť, väčšinou po prejednaní s príslušným pracovným lekárom.

Je treba taktiež vychádzať z poznatku, že úroveň ožiarenia u veľkej väčšiny osôb, ktoré pracujú v rádiologických prevádzkach a sú monitorovaní osobnými dozimetrami, je veľmi nízka. Navyiac osobné dozimetre merajú povrchové dávky, takže dávky, ktoré obdrží plod, sú rádovo nižšie. Pokiaľ je osobný dozimeter nosený na povrchu ochrannej zástery, je dávka na plod približne 100x nižšia ako údaj dozimetra.

18 Odporúčania pre ďalší audit a revíziu na základe výsledkov prvého auditu

Vzhľadom k trvalému vývoju v odbore rádiológia a aj na poli legislatívy je nevyhnutné považovať za žiaduce, aby celý text štandardov bol aktualizovaný najmenej raz za 5 rokov. V prípade nových diagnostických postupov na RTG zapracovať čo najskôr.

19 Literatúra

EURATOM 2013/59

Zákon č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia

Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti

Zákon č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve

Zákona č. 142/2000 Z.z. o metroológii v znení neskorších predpisov

Zákon č. 362/2011 Z.z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach, znení neskorších predpisov

Nariadenie vlády č. 340/2006 Z.z. o ochrane zdravia osôb pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia pri lekárskom ožiarení

Nariadenie vlády č. 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením

Nariadenie vlády č. 296/2010 Z.z. o odbornej spôsobilosti na výkon zdravotníckeho povolania, spôsobe ďalšieho vzdelávania zdravotníckych pracovníkov, sústave špecializačných odborov a sústave certifikovaných pracovných činností

Nariadenie vlády SR č. 322/2006 Z. z. o spôsobe ďalšieho vzdelávania zdravotníckych pracovníkov

Vyhláška MZ SR č. 545/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany

Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrologiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky č. 210/2000 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole

Výnos Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 09812/2008-OL z 10. Septembra 2008 o minimálnych požiadavkách na personálne zabezpečenie a materiálno-technické vybavenie jednotlivých druhov zdravotníckych zariadení

Zákon o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov č.87/2018

Opatrenie MZSR: Národné diagnostické referenčné úrovne pre rádiodiagnostiku, nukleárnu medicínu a radiačnú onkológiu. Príloha k zákonu o radiačnej ochrane

Poznámka:

Ak klinický stav a osobitné okolnosti vyžadujú iný prístup k prevencii, diagnostike alebo liečbe ako uvádza tento štandardný postup, je možný aj alternatívny postup, ak sa vezmú do úvahy ďalšie vyšetrenia, komorbidity alebo liečba, teda prístup založený na dôkazoch alebo na základe klinickej konzultácie alebo klinického konzília.

Takýto klinický postup má byť jasne zaznamenaný v zdravotnej dokumentácii pacienta.

Účinnosť

Tento štandardný postup nadobúda účinnosť 1. januára 2019.

**Andrea Kalavská, v. r.
ministerka**

Príloha č.1 Indikačné kritériá pre zobrazovacie metódy