

Technická univerzita v Liberci
Ústav zdravotnických studií

Studijní program: B 5341 Ošetrovatelství
Studijní obor: 5341R009 Všeobecná sestra

Historie radiologie v Libereckém kraji

The History of Radiology in Liberec Region

Šárka Dohnalová, DiS.

Bakalářská práce
2009



ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studentská 2, 461 17 LIBEREC I

Tel.: 485 353 722, fax: 485 353 721

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE **(pro bakalářský studijní program)**

pro (kandidát): Šárka Dohnalová, DiS.

adresa: Lučany 496, Lučany nad Nisou 468 71

Program: B 5341 Ošetrovatelství

Obor: 5341R009 Všeobecná sestra

Název BP: Historie radiologie v Libereckém kraji

Název BP v angličtině: The History of Radiology in Liberec Region

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Jaroslav Ort, CSc.

Konzultant:

Termín zadání BP: 30. 3. 2008

Termín odevzdání BP: 30. 4. 2009

Ředitel ÚZS Technické univerzity v Liberci: prof. MUDr. Miloš Hájek, DrSc.

Převzal (kandidát), podpis: Šárka Dohnalová, DiS.

Datum: 30.3.2008

Cíle a hypotézy

Při zpracování bakalářské práce byly stanoveny 3 cíle a odpovídajících 5 pracovní hypotézy.

Cíl 1: Shromáždění informací o historickém vývoji radiologie v Libereckém kraji.

Hypotéza 1: Domnívám se, že historie radiologie v Libereckém kraji se datuje od počátku 20.století.

Hypotéza 2: Domnívám se, že rozvoj radiologie v Libereckém kraji nebyl rovnoměrný.

Cíl 2: Zjištění informací o personálním obsazení a počtu provedených výkonů v časovém rozmezí let 2003 - 2005

Hypotéza 3: Počet radiodiagnostických pracovišť a prováděných výkonů stále roste.

Hypotéza 4: Personální obsazení není dostatečné.

Cíl č. 3: Zjištění personálního obsazení sester vůči nelékařským zdravotnickým profesím

Hypotéza 5: Předpokládám, že personální obsazení sester není zastoupeno v takové míře jako ostatní nelékařská povolání.

P r o h l á š e n í

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL. V tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Děkuji Doc. MUDr. Jaroslavu Ortovi, CSc za odborné vedení bakalářské práce, získání nových poznatků a cenné rady při zpracování teoretických i výzkumných poznatků. Dále bych chtěla poděkovat odborným konzultantům a radiologickým asistentům Ivě Husové, DiS a Jiřímu Jungamnnovi Dis. Mé poděkování patří i všem vrchním radiologickým laborantům, kteří mi byli nápomocni a vyšli mi vstříc při získávání potřebných dokumentů a informací. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat rodině za podporu při zpracovávání mé bakalářské práce.

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na historii radiologie v Libereckém kraji s cílem zjistit a zmapovat historický vývoj radiodiagnostiky. Je rozdělena na dvě části, teoretickou a výzkumnou. V teoretické části je popsán vznik paprsků „X“, charakteristika oboru radiologie a další rozvoj zdrojů ionizujícího záření. Důležitá část mé práce byla věnována specifikům práce sestry na oddělení radiologie a popisu zkoumaných zdravotnických zařízení. Výzkumná část byla získána Analýzou informací týkající se historie radiologie. Cílem bylo zjistit vznik radiodiagnostických pracovišť a rozvoj přístrojového vybavení v datech. Dále jsem se zaměřila na personální obsazení a počet provedených vyšetření za období let 2003-2005. Východiskem pro zjišťování informací bylo šetření pomocí rozhovoru a dostupných zdrojů informací o daném tématu ve zdravotnických zařízeních Libereckého kraje, čímž byly Krajská nemocnice Liberec a.s., Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o., Nemocnice Česká Lípa a Masarykova městská nemocnice Jilemnice.

Klíčová slova

Radiologie, radiodiagnostika, paprsky „X“, ionizující záření, sestra, kontrastní látky.

Annotation

This bachelor's thesis is generally focused on history of radiology in Liberec region. The aim of this thesis is to detect and to chart historical development of radiological diagnostics. The work is divided into two parts. The first part is a theory and the second part is a research. In the theoretical part is described an origine of „X-ray“, a characteristic of radiology discipline and a development of other sources of ionization radiation. An important part of my work was devoted to particularities of the nurse job at a radiology ward and to description of an investigated health institutions(facilities). The practical part was obtained by analysis of information concerning history of radiology. The aim of this part was to ascertain the origine of radiological diagnostic workplace and a development of an instrument equipment in exact dates. Furthermore I focused on the research of personal occupation and a numer of executed examines in the years 2003-2005. A terminus quo of information survey were interviews and information from accessible sources from health institution in region of Liberec. These institutions were

Krajská nemocnice Liberec a.s., Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o., Nemocnice Česká Lípa and Masarykova městská nemocnice Jilemnice.

The Key words

Radiology, radiological diagnostics, „X“-ray, ionizing radiation, a nurse, contrasting matter.

Obsah:

Seznam zkratek.....	10
1 Teoretická část.....	12
1.1 Radiologie a její charakteristika.....	12
1.2 Experimentální fyzik objevuje „paprsky X“.....	14
1.3 Další rozvoj zdrojů ionizujícího záření.....	16
1.4 Vývoj radiologie v datech.....	17
1.4.1 Diagnostika pomocí rentgenových paprsků.....	17
1.4.2 Rentgenová terapie.....	18
1.5 Počátky rentgenové fotografie v českých zemích.....	19
1.6 Stručná historie České radiologické společnosti.....	21
1.7 Historie a současnost Společnosti radiologických asistentů.....	22
1.8 Specifika práce sestry na oddělení radiologie.....	24
1.9 Kontrastní vyšetřovací metody.....	26
1.10 Historický vývoj radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje v datech.....	44
1.10.1 Krajská nemocnice Liberec.....	44
1.10.2 Nemocnice Jablonec nad Nisou.....	45
1.10.3 Nemocnice Česká lípa.....	47
1.10.4 Masarykova městská nemocnice Jilemnice.....	48
2 Výzkumná část.....	50
2.1 Metodika bakalářské práce.....	50
2.2 Výsledky výzkumu a jejich analýza.....	51
2.2.1 Souhrnný přehled vývoje radiodiagnostických pracovišť v Libereckém kraji.....	53
2.2.2 Informace z činnosti oboru radiodiagnostiky v Libereckém kraji v letech 2003-2005.....	57
2.2.3 Vývoj radiologie v roce 2003.....	58
2.2.4 Vývoj radiologie v roce 2004.....	62
2.2.5 Rok 2005.....	66
2.3 Diskuze.....	72
2.4 Návrh na řešení zjištěných nedostatků.....	75
3 Závěr.....	76
Soupis bibliografických citací.....	77
Seznam obrázků a tabulek.....	80
Příloha č.1.: Vyšetřovací metody.....	82
Příloha č.2.: Metodický manuál intravaskulárního podání jodových kontrastních látek.....	82
Příloha č.3: Metodický manuál pro zdravotní sestry – Příprava P/K před vyšetřením s kontrastní látkou a následná péče o P/K po výkonu.....	82
4 Příloha č. 1:.....	83
4.1 Vyšetřovací metody.....	83
4.1.1 Skiografie a konvenční tomografie.....	83
4.1.2 Skiaskopie.....	83
4.1.3 Výpočetní tomografie (CT).....	83
4.1.4 Ultrasonografie.....	84
4.1.5 Magnetická rezonance.....	84
4.1.6 Angiografie.....	84
4.2 Metodický list intravaskulárního podání jodových kontrastních látek.....	85

Seznam zkratek

Atd.	a tak dále
CT	výpočetní tomografie
Č.	číslo
ČLS - JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
ČR	Česká republika
Dr.	doktor
DSA	digitální subtrakční angiografie
EKG	elektrokardiografie
GIT	gastrointestinální trakt
ISBN	International Standart Book Numbering
ISRRT	International society of radiographers and radiological technologist
IVU	intravenózní vylučovací urografie
JKL	jodové kontrastní látky
KL	kontrastní látky
KN	kontrastní nefropatie
MR	nukleární magnetická rezonance
NZP	nelékařský zdravotnický personál
Odd.	oddělení
PTA	perkutánní transluminální angioplastika
RDG	radiodiagnostika
RTG	rentgen
SONO	sonografie
SRLA	Společnost radiologických laborantů a asistentů České republiky
TNM	klasifikace zhoubných nádorů
ZZ	zdravotnické zařízení

Úvod

„Ke každému objevu patří i jistá dávka štěstí. Náhodná pozorování nejsou sice nikomu odepřena, avšak od počátku až k tušení, že můžeme být svědky něčeho pozoruhodného, zbývá ještě velký krok. A to je teprve začátek nesnadné cesty za vědeckým objasněním podstaty pozorovaného jevu (Wilhelm C. Röntgen).“

Těmito slovy by se dal charakterizovat náhodný objev paprsků „X“, o který se zasloužil významný fyzik Wilhelm C. Röntgen. Bezpochyby to byl velký krok a začátek něčeho nového. Co bychom používali k diagnostice, kdyby k tomuto objevu nedošlo? Jak by dnešní medicína vypadala bez možnosti podívat za pomoci této neinvazivní metody do útrobu lidského těla? Pokud by k tomuto objevu nedošlo, jen těžko by mohli vznikat nové, modernější přístroje a techniky. Jako zdravotník si tuto situaci ani nedokážu představit. Fakt, že Röntgenovo záření je používáno již po několik desetiletí, je pro nás v dnešní době samozřejmostí. Diagnostické i terapeutické metody a přístrojové vybavení se neustále vyvíjejí, zdokonalují a miniaturizují. Do budoucna se možná dočkáme dalšího uplatnění Roentgenova záření v medicínské praxi.

Prvopočátek diagnostiky byl u sestrojení rentgenky. Pokrok dále pokračoval ku složitějším skiagrafiickým a skiaskopickým přístrojům, přes ultrasonografii, výpočetní tomografii až k vrcholu, kde se dnes nachází magnetická rezonance. Radiodiagnostika je velice rozmanitý a zajímavý obor. Z tohoto důvodu jsem také vystudovala Vyšší odbornou školu v oboru radiologický asistent a nyní si vybrala příbuzné téma v mé bakalářské práci. Znalosti a dovednosti, které jsem měla možnost získat při studiu jak oboru radiologický asistent, tak nynějšího oboru všeobecná sestra, mohu bohatě využívat v mé budoucí praxi. Práce sestry je dle mého názoru nedílnou součástí oddělení radiodiagnostiky, a proto spojení těchto dvou oborů je pro mě velice zajímavé, jak z pohledu sestry tak z pohledu radiologického asistenta.

Přestože tématem mé bakalářské práce je historie radiologie v Libereckém kraji, tak úloha sestry do ní neodmyslitelně patří. Význam sestry na oddělení radiologie nespočívá jen v komunikaci s K/P a lékařem, ale jsou na ni kladeny daleko větší požadavky týkající se edukce, znalosti jednotlivých vyšetření, jejich postupů, přípravy a možná rizika, která si s sebou nese do jisté míry každé vyšetření. Proto je také pro mě velkým přínosem znalost a zkušenosti z obou oborů.

1 Teoretická část

1.1 Radiologie a její charakteristika



Obrázek č. 1.: rtg snímek rukou [10]

Radiologie je neustále se rozvíjející medicínský obor zabývající se diagnostikou a terapií pomocí ionizujícího i neionizujícího záření. Různé způsoby využití záření v medicíně vedly již v roce 1896 k jednomu tisíci časopiseckých sdělení.

Do konce 1.světové války se podařilo zjistit vlnovou délku záření X i jeho rychlost, která je totožná s rychlostí světla. Původní rentgenka (zdroj záření), jakou používal Röntgen, byla nahrazena vakuovou rentgenkou se žhavicím vláknem. Byly zavedeny oboustranně polévané filmy, zesilovací fólie, čárové ohnisko rentgenky, usměrňovače, transformátor jako zdroj vysokého napětí a v poslední řadě také sekundární clona s mřížkou podle Buckyho. Do téhož časového ohraničení byla stanovena pravidla vyšetření plic a srdce, trávicí trubice včetně vyšetření síranem barnatým. Byly provedeny první ascendentní pyelografie, hysterosalpingografie, pneumoperitoneum, bronchografie a ventrikulografie.

Mezi světovými válkami se začala používat rotační anoda rentgenky, pohybový mechanismus sekundární clony, kryt rentgenky a její vzduchové chlazení. V téže době byla sestrojena klasická tomografie. Byly zavedeny vyšetřovací metody jako cholecystografie, vylučovací urografie, ortografie, angiokardiografie a radiofotografie jako depistážní metoda.

Po 2. světové válce dochází k objevu zesilovače jasů rentgenového obrazu, což byl jeden z velkých objevů, který přispěl ke zkvalitnění obrazu. Zesilovač dovolil vytvořit rtg televizi, rtg kinematografie a zavést videozáznam. Dále byla zavedena lymfografie, splenoportografie a především Seldingerova metoda, které umožnila provádět selektivní arteriografii. Objevily se vyvolávací a expoziční automaty a do medicíny pronikala výpočetní technika.

Na rozdíl od Röntgenova záření se ultrazvuk v medicíně prosazoval značně pomaleji. První zprávy o ultrazvuku jsou z konce 19. století. Praktické využití ultrazvuku bylo nejdříve v technice, již před 1. světovou válkou a během ní. Později byla zavedena ultrazvuková defektoskopie ruským vědcem Sokolovem v roce 1929. K prvnímu uplatnění v medicíně došlo před 2. světovou válkou, a to v terapii. Ale na tomto úseku nebylo zdaleka dosaženo očekávaných výsledků. Teprve v padesátých letech se začal ultrazvuk uplatňovat zejména v diagnostice.

Významným pokrokem po rentgence byla výpočetní tomografie. Její teorii vypracoval a v roce 1963 publikoval A. Cormack. Výpočetní tomografii zkonstruoval v roce 1973 Angličan G. Hounsfield. Metoda se bleskurychle rozšířila a Hounsfield dostal již v roce 1979 Nobelovu cenu za fyziku. Přibližně ve stejnou dobu byla do provozu uvedena digitální subtrakční angiografie (DSA). A dále probíhají zkoušky s digitalizací jiných druhů zobrazovacích metod včetně klasických rentgenových vyšetření.

Roku 1946 F. Bloch a E. Purcell vynalezli magnetickou rezonanci. P. Lauterbur použil v roce 1973 první magnetickou rezonanci k zobrazení anatomických struktur myši. Od roku 1980 jsou továrně vyráběna zařízení, která využívají magnetické rezonance k zobrazení orgánů živého člověka. Vývoj zobrazování za pomoci magnetické rezonance stále pokračuje.

Na lékařské fakultě Karlovy university v Praze a později i na dalších fakultách byly zřízeny radiologické kliniky, které se staly zárukou trvalého růstu vědecké a odborné úrovně oboru výchovy odborných pracovníků. Také v okresních zdravotnických zařízeních byla rozšiřována nebo nově zřizována radiodiagnostická odd., která k přiměřeně narůstajícím požadavkům byla postupně vybavena výkonnými přístroji a odbornými pracovníky.

Prudký rozmach technického pokroku i teoretických poznatků vedl na celém světě a tedy i u nás k užší oborové specializaci. Z původního jediného společného oboru, označovaného jako „rentgenologie“ nebo obecněji „radiologie“ se podle diagnostického nebo léčebného využití záření vyvinuly dva samostatné lékařské obory: radiodiagnostika a radioterapie. Později se k nim přidružil obor nukleární medicína, zabývající se diagnostikou i léčebným využitím radionuklidů. [2, 1]

Jednotlivé základní vyšetřovací metody jsou stručně popsány v příloze č.1

1.2 Experimentální fyzik objevuje „paprsky X“

8.listopadu 1895. *„Na tomto jevu bylo zpočátku nejnápadnější to, že skrze černý kartónový obal, který nepropouští žádné sluneční nebo ultrafialové paprsky, pochází činitel, který je s to vyvolat živé záření...“* (W.C. Röntgen). Tak popisuje fyzik Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) dosud neznámé paprsky, které pod názvem „rentgenové



paprsky“ umožnily vědě zcela nový pohled do dosud nepřístupného nitra organismu.

Profesor fyziky ve Würzburgu učinil tento objev při výzkumu vlastností záření záporných elektrod. Při spojení Hittorfovy trubice na katodové záření pozoroval, že papírové stínítko, na něž jsou naneseny krystaly barya, vydává záření, ačkoli trubici zakryl černým kartonem.

Obrázek č. 2.: W.C.Röntgen [20]

Toto záření bylo patrné i ve vzdálenosti dvou metrů, což u katodových paprsků nebylo před tím zaznamenáno. Röntgen proto nabyl od počátku přesvědčení, že tu objevil něco nového: „paprsky X“, jak je také nazval ve své předběžné zprávě nesoucí výstižný název „O novém druhu záření“. Níže je uvedena zkrácená verze, kde popisuje svůj objev: *„Nechají-li se Hittorfovou vakuovou trubicí nebo dostatečně vyčerpaným Lenardovým, Crookesovým či podobným přístrojem procházet výboje většího Ruhmkorffova induktoru a zakryje-li se trubice těsně přiloženým obalem z tenkého černého kartonu, pak ve zcela zatemněné místnosti vidíme, jak lepenkové stínítko natřené platnatokyanidem barnatým v blízkosti trubice při*

každém výboji jasně zazáří, fluoreskuje, a to nezávisle na tom, zda je k výbojovému aparátu přivrácena natřená strana stínítka nebo strana druhá. Důvod užívat pro agens vystupující ze stěny výbojové trubice název >> paprsky<< odvozují ze zcela normálního stínového zobrazení, k němuž dochází, jestliže se mezi výbojovou trubicí a fluorescenční stínítko (nebo fotografickou desku) vloží více či méně prostupné těleso. Mnoho takových stínových obrazů, jejichž vznik má někdy zcela zvláštní půvab, jsem pozoroval a částečně zachytil i fotograficky; tak jsem dostal fotografie stínů obrysů dveří oddělujících místnost s výbojovou trubicí od místnosti s fotografickou; dále fotografie stínů kosti ruky; zakrytého vinutí drátu na dřevěné cívice; sady závaží uzavřeného ve skřínce; buzoly s magnetickou střelkou obklopenou kovem; kousku kovu, jehož nehomogenita je pomocí paprsků X zviditelněna atd.“ (Ivo Kraus, 1997, str.19)

Rukopis své práce předložil 28. prosince 1895 Fyzikálně-lékařské společnosti ve Würzburgu.

V následujícím období prováděl Rentgen četné pokusy, aby podrobněji prozkoumal vlastnosti nově objevených paprsků. Při tom se snažil hlavně určit rozdíly mezi tímto novým druhem záření a katodovým zářením. Zjišťoval různou míru absorpce „paprsků X“ při průchodu látkami rozdílné tloušťky. Pomocí těchto paprsků získával stínové obrazy předmětů na stínítku nebo na fotografické desce. 22. prosince 1895 Röntgen zhotovil jeden z prvních rentgenových snímků v dějinách: vyfotografoval ruku své ženy při dvacetiminutovém ozáření. Kosti i měkké části bylo možné zřetelně rozpoznat.

Röntgenův objev se na přelomu r. 1895/96 stal známý v celém světě. Na pozvání německého císaře Viléma II. Röntgen uspořádal 13. ledna 1896 přednášku v Berlínském zámku. 23. ledna podává před Fyzikálně-lékařskou společností ve Würzburgu zprávu o „novém druhu záření“. Demonstroval, že „paprsky X“ pronikají nejen pevnými látkami, jako je papír, dřevo a kovy, ale i skrze jeho vlastní ruku. Když se mu během výkladu podařilo vyfotografovat ruku předního würzburgského anatoma Alberta von Köllikera (1817 – 1905), byli posluchači u vytržení. Pod tímto dojmem Kölliker navrhl, aby se nové paprsky nazvaly podle jména nového objevitele. Odezva na tento nový objev a možnosti s ním spojené byla mimořádná. Röntgen této euforii nepodléhal a zůstal obezřetný. Na otázku, zda pomocí tohoto záření by bylo možné zobrazit i vnitřní orgány, odpověděl: „Uvidíme, co budeme vidět. Počáteční krok jsme učinili a časem budou následovat nové poznatky“.

Již od roku 1896 se začíná intenzivně experimentovat s rentgenovou technikou. Na mnoha místech byly instalovány aparatury, zpočátku velmi primitivní; intenzivně se pracovalo na dalších technických zlepšeních. V důsledku vysoké ceny aparátu však jeho použití zůstávalo omezeno jen na fyzikální výzkumné ústavy.

Koncem ledna uveřejnil časopis *Wiener klinische Wochenschrift* první rentgenový snímek cév (angiogram), pořízený na ruce zemřelého; tato událost vzbudila velkou pozornost a přispěla k dalšímu rozvoji rentgenologie.

V roce 1901 získal Röntgen jako první Nobelovu cenu za fyziku. Svůj objev nedal nikdy patentovat, čímž lze říci, že jej daroval lidstvu. V medicíně je význam tohoto objevu tak velký, že se hovoří o medicíně před a po Röntgenovi.

Před koncem roku 1919 je jmenován čestným členem Německé fyzikální společnosti, v srpnu 1921 se stává čestným občanem Würzburgu. 10. února 1923 umírá na nemoc, která zůstala i koncem našeho století tou nejobávanější, na rakovinu tlustého střeva

Podle posledního přání byl pohřben vedle své ženy a rodičů v Giebenu. „*Non est lugenda mors, quam immortalitas sequitur*“ (Cicero). Smrt, po níž následuje nesmrtelnost, není třeba oplakávat. (Ivo Kraus, 1997, str.17) [4, 6]

1.3 Další rozvoj zdrojů ionizujícího záření

Rentgenka však nezůstala dlouho jediným známým a dostupným zdrojem. Již v roce 1896 profesor pařížské polytechniky Antoine Henri Becquerel zveřejnil své zjištění, že soli uranu vysílají neznámé paprsky, které způsobují zčernání fotografické emulze a ionizaci vzduchu. Becquerel studoval luminiscenci, jím objevené paprsky však luminiscenční charakter neměly. Byly vnitřní vlastností zkoumaných solí, nezávisle na předchozím buzení. Pierre a Marie Curieovi, kteří navázali na jeho výzkumy, nazvali tento jev radioaktivitou. Tak byly poznány přírodní radioaktivní nuklidy jako další zdroje ionizujícího záření. Ještě na přelomu století vedla intenzivní pozorování nového jevu ke zjištění, že radioaktivní látky neemitují jediný druh záření, ale tři, které začaly být označovány symboly α , β , a γ . Rutherfordův objev jaderné reakce v roce 1919 byl dalším krokem k větší variabilitě dostupných zdrojů ionizujícího záření.

Studium jaderných reakcí vedlo následně k objevu neutronu (J.Chadwick, 1932) a k produkci prvních umělých radionuklidů (F. a I. Joliot-Curieovi, 1934). Počátkem třicátých let však započal také vývoj odlišných zdrojů, totiž urychlovačů nabitých částic. I když vlastně z hlediska principu je možné považovat za první urychlovač rentgenku, velké urychlovače budované od 30.let přinesly z hlediska dostupných toků a zejména energií záření kvantitativní skok. Jejich prudký vývoj zejména po 2. světové válce mnohonásobně rozšířil dostupné druhy a energii záření, takže lze získávat svazky v podstatě jakýchkoli nabitých částic od elektronů až po ionizované atomy nejtěžších prvků.

Konec třicátých let byl z hlediska vývoje zdrojů ionizujícího záření dalším mezníkem. O. Hahn a F. Strassmann publikovali výsledky experimentů s ozařováním těžkých jader neutrony a interpretovali je jako štěpení jader. Již v následujícím roce bylo zjištěno také samovolné štěpení těžkých jader jako další druh radioaktivní přeměny. Výsledkem následujících intenzivních prací byl ještě během 2. světové války vývoj dvou zařízení, a to jaderného reaktoru a jaderné pumy.

Explose jaderných pum v Hirošimě a Nagasaki jsou dodnes jedním ze základních zdrojů informací o následcích jednorázového celotělového ozáření člověka pro potřeby radiační ochrany. Jaderný palivový cyklus je dnes nejvýznamnějším polem, na němž se musí zásady radiační ochrany uplatňovat.[8]

1.4 Vývoj radiologie v datech

Bezprostředně po objevení „paprsků X“ Wilhelmem Conradem Röntgenem se tyto nové paprsky začínají intenzivně zkoumat. V roce 1896 bylo uveřejněno více než 1000 pojednání na toto téma. Tak začala éra rentgenologie a radiologie. Následující údaje poskytují chronologický přehled objevů a výsledků výzkumu z průkopnické doby této nové lékařské techniky:

1.4.1 Diagnostika pomocí rentgenových paprsků

✓1896 - pracovníci Fyzikálního ústavu pražské univerzity V. Novák a O. Šulc opakuji Röntgenovy pokusy a poté provádějí též snímky pro lékařské účely.

- ✓ **1896** - Max Levy-Dorn (1863-1929) zařizuje v Berlíně první soukromou rentgenovou laboratoř řízenou lékařem.
- ✓ **1896/97** - první přednášky o rentgenové diagnostice se konaly v zimním semestru na Vídeňské univerzitě.
- ✓ **12.1.1897** - Na chirurgické klinice české lékařské fakulty v Praze provedl Karel Maydl operaci (odstranění spolknutého hřebíku ze žaludku) na základě diagnostiky rentgenem. Snímek pořídil Rudolf Jedlička. Toto Maydla přesvědčilo o užitečnosti této metody a Jedličkovi dovolil, aby z vlastních prostředků zakoupil Röntgenův přístroj pro chirurgickou kliniku v Praze.
- ✓ **1897** - praktický lékař Heinrich Albert-Schönberg (1856-1921) založil v Hamburku Rentgenologický institut. Byl prvním odborným lékařem, který se věnoval výhradně tomuto novému oboru.
- ✓ **1897** - pod vedením Albert-Schönberga začíná vycházet první rentgenologický časopis *Pokroky v oblasti rentgenových paprsků (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen.)*
- ✓ **1899** - R. Jedlička publikoval v *Časopisu lékařů českých* pojednání *O skiagrafii a skiaskopii* (snímkování a přímé prosvěcování) *paprsky rentgenovými a jejich diagnostické ceně v chirurgii.*
- ✓ **1904** - Rudolf Grashey (1876-1950) začal používat Röntgenův přístroj na operačním sále při některých operacích

1.4.2 Rentgenová terapie

- ✓ **1896** - Leopold Freund, sekundární lékař ve Vídeňské všeobecné nemocnici, použil jako první rentgenových paprsků pro terapeutické účely. Ozářil névus (mateřské znaménko), z něhož vyrůstaly vlasy hyzdící krk a záda mladé dívky. Jako vedlejší účinek to vyvolalo ulceraci kůže. Takové změny a škodlivé účinky způsobené rentgenovým zářením byly zaznamenány již dříve, byly však lékaři téměř vždy podceněny.

- ✓ **19.prosinec 1899** - švédský rentgenolog Tage Sjögren (1859-1939) předvedl lékařské společnosti ve Stockholmu první případ vyléčeného nádoru na nosu pacientky.
- ✓ **1901** - Po objevení radioaktivity Antoniem Henrim Becquerelem (1852-1908) a radia Pierrem a Marií Curieovými se poprvé naskytá možnost i použití těchto paprsků pro terapeutické účely. Becquerel si totiž povšiml změn na kůži v místě, kde čtrnáct dnů nosil v kapse kousek radia.
- ✓ **1902** - Americkým lékařům Nicholasi Sennovi a Williamu A. Puseyovi se podařilo docílit u pacientů onemocnělých leukémií použitím rentgenového záření podstatného zlepšení krevního obrazu. Tím započala éra „hloubkové terapie“ rentgenovými paprsky, která nabyla významu zejména v souvislosti s léčením rakoviny (především u žen).
- ✓ **1905** - Američan Robert Abbé zveřejnil úspěšný případ léčby rakoviny dělohy pomocí radiového záření.
- ✓ **1913** - R. Jedlička uveřejnil v *Annales d'electrobiologie et radiologie* zprávu o svých zkušenostech s radioterapií mozkových nádorů u více než 150 pacientů.[6]

1.5 Počátky rentgenové fotografie v českých zemích

Fyzikové se o objevu paprsků X dověděli stejně jako široká veřejnost na počátku ledna 1896. O jejich schopnosti zopakovat Röntgenovy experimenty svědčí, že během několika



dnů byl vnitřek neprůhledných objektů zobrazován dokonce na třech pražských fyzikálních vysokoškolských pracovištích. Ve Fyzikálním ústavu české univerzity se touto problematikou zabývali profesor experimentální fyziky Čeněk Strouhal, fyzik Vladimír Novák a fyzikální chemik Otakar Šulc. Elektrotechnický ústav české techniky v této nové oblasti hned od počátku zastupovali profesor Karel Domalíp a docent Karel Kruis.

Obrázek č.3.: Prof.Rudolf Jedlička [19]

O svých prvních experimentech s neviditelným zářením würzburgského univerzitního profesora referovali pražští fyzikové na zasedání vědeckých společností a odborných spolků již v lednu a únoru 1896.

Lékařská radiologie (diagnostika a terapie) má u nás své počátky na pražské české fakultě, kde ji spojujeme především se jmény chirurga Rudolfa Jedličky, asistenta oční kliniky doc. J. Chaluppeckého, který se zabýval výzkumem účinků rentgenových paprsků na oči a pokožku, a K. Hynka, autora pojednání o rentgenové terapii leukémie.

I když profesor Jedlička je znám především jako zakladatel ústavu pro postižené děti, stejně záslužnou práci vykonal i při rozvoji české radiologie. Skiagrafická vyšetření začal provádět už v roce 1896, zpočátku s improvizovaným přístrojovým vybavením profesora Strouhala, později s rentgenovou aparaturou, kterou si pořídil k veřejným demonstracím majitel hotelu U černého koně v Praze pan Cívka. Málo výkonné rentgenky vyžadovaly expozice až několik desítek minut. Právě Jedličkovou zásluhou bylo v roce 1897 vybudováno a vybaveno první rentgenologické labororium na české klinice profesora Maydla. Od té doby Jedlička dokumentoval rentgenem každý svůj zákrok. Často snímky s obdivem komentoval, zvláště u operací žaludku. Vyjímал z nich nejen obrovské klíče, prsteny, břitvy, ale také injekční stříkačky, dráty a dokonce i nůžky.

Z německých lékařů působících koncem devatenáctého století v českých zemích byl významným průkopníkem rentgenologie profesor speciální lékařské patologie a terapie na německé lékařské fakultě v Praze Rudolf Jaksch von Wartenhorst; zasloužil se zejména o využití röntgenových paprsků v interním lékařství.

Mimo Prahu byla první rentgenologická pracoviště u nás v nemocnicích v Havlíčkově Brodě a Olomouci. Amatéřsky postavené přístroje vlastnili také dva praktičtí lékaři na Moravě, F. Dreschuch v Náměšti nad Oslavou a J. Šlechta z Podivína. „*Já jsem si sestavil roentgen sám, zakoupiv pouze induktor, lampu, štítprosvětlovací, voltmetr, ampérmetr. Vše ostatní zhotovil jsem si a zmontoval vlastnoručně. Za dva roky 1898-1899 pořídil jsem si 65 snímků...*“ psal v roce 1943 MUDr. Jan Šlechta, když pražské Lékařské muzeum vyzývalo lékařskou obec ke shromáždění dokladů z medicíny. Své rentgenogramy zaslal „*jako ukázkou, že čeští lékaři záhy chápali se nových objevů*“.

[17]

1.6 Stručná historie České radiologické společnosti

Česká radiologická společnost České lékařské společnosti J.E.Purkyně byla založena 28.července 1924 v pražském sanatoriu v Podolí jako: Československá společnost pro röntgenologii a radiologii. Zakladatelem byl profesor chirurgie a radiologie Dr. Rudolf Jedlička. Do roku 1948 byla snaha o uznání radiologie jako samostatného oboru, jak tomu bylo v okolním světě, ale pražské akademické prostředí s tím nesouhlasilo.

Činnost společnosti vyvrcholila kongresem v květen 1926. Po Jedličkově smrti (koncem roku 1926) se podařilo uspořádat ještě jeden úspěšný kongres roku 1927. V dalších letech pak vedli Společnost významní pražští klinické profesori A. Ostrčil (gynekolog), K. Hynek (internista), J. Diviš (chirurg) a B. Prusík (internista). Jejich zájem o radiologii se však vztahoval jen k jejich oborům. Dále už neměli zájem o osamostatnění oboru s vlastní katedrou, rigorózem a postgraduálním studiem. Obor se rozvíjel jako vyšetřovací metoda při oborech chirurgie, dermatologie, vnitřního lékařství, gynekologie a později neurologie. Teprve roku 1940 došlo ke zlomu, kdy se předsedou stal rentgenolog B. Polland. V roce 1945 se stal předsedou profesor V. Šváb. Ostatní členové výborů byli pražští soukromí rentgenologové nebo asistenti chirurgických a interních klinik. Osobnostmi, které se různým způsobem zasloužili o rozvoj oboru, byli v průběhu let prof. K. Gawalowski, prof. V. Posejpal (experimentální fyzik), E. Zikmund, A. Sigmund, A. Novák, A. Morávek, L. Volicer, J. Šimon, Z. Beneš, J. Baštecký, S. Věšín, B. Neiderle, L. Valach, J. Škvařil, M. Fořt, M. Eliáš, prof. F. Běhounek, H. Zuckermann.

Dlouholetá byla snaha o vydávání samostatného radiologického časopisu což se zdařilo až v polovině roku 1938, kdy vyšla „Acta radiologica et cancerologica bohemoslovenica“. Časopis byl zastaven před vydáním třetího čísla 3. ročníku 1940. Po válce byl znovu obnoven.

Společnost nikdy koncepčně neřídila vzdělávání v oboru radiodiagnostiky ani radioterapie. Proti tomu se postavili profesorské sbory jak v Praze, tak i v Brně a Bratislavě. Tím se z části zdařilo budování "centrálních rentgenů" při velkých nemocnicích, takže nepodléhaly jednoznačně jen chirurgickým primariátům. Centrální rentgeny se poté staly jakousi přirozenou základnou zárodků specializace v oboru.

V květnu roku 1945 byly položeny základy samostatného oboru radiologie ve všech směrech: ve výuce, vědě, zdravotní a sociální péči i ve stavovském životě. Začátkem roku 1947 byla koncepce oboru poprvé formulována jako zákonná předloha na ochranu osob pracujících se zářením.

Důležitým mezníkem v emancipaci oboru byla pracovní konference v květnu 1956 ve Špindlerově Mlýně, ze které vzešla rezoluce pro ministerstvo zdravotnictví. Obsahovala ucelenou koncepci oboru rentgenologie a radiologie se všemi náležitostmi.

Časopis "Acta radiologica et cancerologica bohemoslovenica" byl po válce změněn na "Československou roentgenologii" (později "rentgenologii"), v roce 1964 na "Čsl. radiologii", v roce 1993 na "Česko-Slovenskou radiologii" a konečně roku 1994 na "Českou radiologii". Šéfredaktorem byl až do roku 1981 prof. Šváb, po jeho smrti prof. Kolář.

V roce 1953, po zřízení Ústavu pro doškolení lékařů, se na něm podařilo Společnosti vybudovat samostatnou katedru rentgenologie. Prvním vedoucím katedry byl MUDr. J. Slanina (Praha), po něm prof. S. Věšín (Praha), od roku 1976 prof. Kolář, od roku 1992 a dosud prof. J. Bohutová (Praha). [9]

1.7 Historie a současnost Společnosti radiologických asistentů

V prvních letech po 2.světové válce se začínají otázkami z oboru radiologie zajímat pánové Vacek a Rosa. Hlavním důvodem a předmětem jejich zájmu byl zatím neexistující vzdělávací systém v tomto medicínském oboru v českých zemích. Až v roce 1949 byl zorganizován vzdělávací 1/2 roční kurz pro pracovníky s praxí na rentgenech delší než 3 roky. Kurz ve FN na Bulovce připravil a garantoval prim. MUDr. Slanina. Byl jedním z prvních lékařů-radiologů, kteří plně podporovali snahy o vzdělávání a organizování oboru radiologických laborantů.

V roce 1951 zřizuje Ministerstvo zdravotnictví první kurz pro radiologické laboranty na SZŠ Alšově nábřeží v Praze. Sedmnáct absolventů tohoto kurzu se stalo **Diplomovanými radiologickými laboranty**. Rychlý rozvoj radiologie v první polovině padesátých let zvýšil potřebu středně odborně vzdělaných pracovníků.

Vysoké nároky na odbornou přípravu byly vyvolány i zvýšenými požadavky radiální ochrany ze strany Hygienické služby. Normy z roku 1949 neumožňovaly pracovat na radiologických odděleních pracovníkům bez vzdělání v oboru.

V polovině padesátých let již početná skupina radiologických laborantů požaduje pořádání setkání, kde by bylo možné si vyměnit zkušenosti a projednat otázky pracovní právní, které pro pracovníky vyplývaly z nové legislativy roku 1952. Tentokrát nezůstalo jen u snah. Realizace se ujal pan Gustav Bürgermeister, tehdejší laborant radiodiagnostického oddělení dětské nemocnice na Karlově náměstí v Praze a v roce 1957 je svolána **první pracovní konference radiologických laborantů**. Koná se v Purkyňově ústavu na Albertově v Praze. 1. konference se účastnilo více než 300 radiologických laborantů. Od této konference se datuje **vznik oborové organizace radiologických laborantů**, sekce při Radiologické společnosti ČLS JEP. Stálé zastoupení ve výboru radiologické společnosti umožňovalo pořádat pravidelné semináře, školení a sjezdy.

V roce 1971 vznikla **Společnost středních zdravotnických pracovníků TO (technických oborů)**, kde se sdružily všechny společnosti, které nešlo připojit ke Společnosti sester. Ani zde však odborná úroveň, stále jen sekce radiologických laborantů, neztrácela na kvalitě. Pravidelné akce pořádané několikrát ročně v různých místech republiky přinášely pohled na technický rozvoj oboru a získané zkušenosti.

Vedení Společnosti SZP-TO, bylo zastoupeno předsedou Josefem Žateckým, výbor sekce byl pod předsednictvím Petra Andryška a věd.sekretáře Zdeny Kotrbové do roku 1989. Celá společnost měla v tomto roce 386 členů.

V listopadu 1989, se konal v Praze "Pražský den", účastníci požadovali změny ve výboru a osamostatnění sekce radiologických laborantů. V únoru 1990 se v Hradci Králové sešli členové výboru sekce a připravili postup k realizaci těchto požadavků. Na konferenci v Jičíně 26.dubna 1990 byl zvolen **13 členný výbor Společnosti radiologických laborantů**. Do užšího výboru byli zvoleni: předsedou Čestmír David, místopředsedou Ivan Vodstrčil, sekretářem Pavel Popule, členy Josef Hyka a Petr Voslář. V přeregistraci se přihlásila řada nových kolegů a Společnost radiologických laborantů měla v evidenci přes 1000 členů.

Změna společenských podmínek od roku 1990 přinesla nebývalou změnu ve všech směrech rozvoje zdravotnictví, hlavně v technickém rozvoji oboru. Nové techniky

vyšetřování a přestavba přístrojového vybavení, provází i potřeba zvyšování odbornosti. K čemuž patří i navázání mezinárodních kontaktů, přechod z pasivity do rovnoprávného, aktivního členství v ISRRT (International society of radiographers & radiological technologists). Pořádání mezinárodních sympozií a sjezdů. Společnost úzce spolupracuje se všemi evropskými členy ISRRT, s partnerskou organizací na Slovensku, v Rakousku, Německu, Francii, Holandsku a Dánsku. Široce se spolupracuje na všech úrovních v legislativních orgánech, otázkách školství, dnes již Vyššího odborného studia radiologických asistentů, Vysokoškolského studia na úrovni bakalářské, při přípravě programu atestací v širokém spektru možných specializací.

Na přelomu roku 2001-2002 usiluje Společnost radiologických laborantů a asistentů o osamostatnění a podává žádost předsednictvu ČLS-JEP o zrušení své dosavadní existence při České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně. Mandát ji k tomu dala v Praze dne 23.11.2001 plenární schůze Společnosti radiologických laborantů a asistentů ČLS-JEP. Plénium rozhodlo o zrušení odborné společnosti č.064 - Společnost radiologických laborantů a asistentů ČLS-JEP ke dni 31.12.2001. Následnickou organizací je připravena být **Společnost radiologických laborantů a asistentů České republiky**.

SRLA ČR v roce 2003

Na sklonku roku přebírá po Ivanu Vodstrčilovi výbor SRLA ČR tištěný čtvrtletník *Praktická radiologie*. Časopis, který již získal široký okruh čtenářů jak mezi lékařskou radiologickou veřejností, tak mezi ostatními radiologickými pracovníky. Vychází ve vysokém nákladu a je informačním médiem výboru Společnosti. Garantem jeho existence je vedle zájmu čtenářů i pochopení desítek vzniklých firem, které seznamují se svými produkty uživatele a zákazníky formou inzercí a hlavně formou odborných technických informací. [18]

1.8 Specifika práce sestry na oddělení radiologie

S ohledem na fakt, že téma bakalářské práce je historie radiologie v Libereckém kraji, tak se domnívám, že tato kapitola je zde velice důležitá. Vzhledem k mému studijnímu oboru bych zde ráda zmínila pár poznatků k radiologii z pohledu sestry.

I přesto, že radiologické pracoviště je vysoce specializované jak na požadavky vzdělání tak na technické znalosti, nachází zde uplatnění spousta zdravotních sester, které se staly jeho nedílnou součástí. Bezpochyby jich nejvíce nalezneme na odděleních provádějící invazivní metody, kde je zapotřebí úzkého kontaktu jak s lékařem tak klientem/ pacientem, je nezbytná příprava na vyšetření a edukace P/K. Jedním z těchto invazivních a velice častých vyšetření je angiografie, kde znalost postupu a přípravy pacienta k vyšetření je pro sestru zásadní. Níže jsou popsána všeobecná specifika práce sestry na odd. angiografie:

- ✓ Příprava sterilního stolku
- ✓ Příprava pacienta/klienta před výkonem
- ✓ Zavedení periferní kanyly
- ✓ Změření fyziologických funkcí
- ✓ Zarouškování P/K
- ✓ Asistence lékaři během výkon
- ✓ Obsluha přístrojů: EKG, perfuzory, infuzní pumpy, RTG přístroj
- ✓ Sledování vitálních funkcí během výkonů až do doby předání P/K na standardní oddělení
- ✓ Vedení dokumentace výkonů provedených na sále
- ✓ Vedení ošetrovatelského záznamu
- ✓ Sterilizace nástrojů
- ✓ Pravidelné kontroly resuscitačních pomůcek, potvrzené podpisem
- ✓ Pravidelný úklid a kontrola expirace léků a sterilního materiálu, potvrzeného podpisem
- ✓ Práce s informačním systémem

Další nezbytnou činností sester, ale i radiologických asistentů je příprava P/K před každým vyšetřením, které si to žádá a edukace o daném vyšetření. Dle mého názoru je velice důležitá znalost zásad podávání kontrastních látek a schopnost poskytnutí první pomoci při možné alergické reakci na tuto látku. Jelikož jsem se na mnoha pracovištích setkala s tím, že pacienti kteří nemají pozitivní alergickou anamnézu tak nedostávají žádnou medikamentózní přípravu před vyšetřením s kontrastní látkou. Tudíž je tu určité riziko vzniku alergické reakce. Níže jsou popsány přípravy a popis jednotlivých vyšetření, používání kontrastních látek a péče o P/K před a po vsetření. Dále je uveden v příloze č.2

Metodický list intravaskulárního podání jodových kontrastních látek a v příloze č.1 stručný přehled základních vyšetřovacích metod na oddělení radiodiagnostiky. 3. příloha je tvořena metodickým manuálem pro zdravotní sestry týkající se přípravy P/K na vyšetření za pomoci kontrastní látky a následné péče o P/K po výkonu.

1.9 Kontrastní vyšetřovací metody

Vyšetřování rentgenovými paprsky není omezeno pouze na kosterní soustavu. Od samotného začátku (objev záření v r. 1895) se objevovaly snahy o zavedení prostředků, které zvýšením nebo snížením absorpce rentgenového záření umožní vyšetřování i dalších orgánů. Toto všechno je umožněno pomocí kontrastních vyšetřovacích metod, kdy je zapotřebí použít kontrastní látku. Vzhledem k tomu, že na odděleních radiologie jsou také zaměstnávány zdravotní sestry, domnívám se že problematiku kontrastních látek by měly znát. Zejména jejich druhy, přípravu, použití a možné alergické reakce. Na základě základních znalostí by měly být schopné edukovat P/K o průběhu vyšetření za pomoci kontrastní látky a dokázat mu popsat vše co P/K bude cítit během aplikace kontrastní látky. U každého P/K by se mělo brát na vědomí potenciální riziko vzniku alergické reakce na podanou kontrastní látku a být na to patřičně připravené.

Kontrastní vyšetřovací metody můžeme rozdělit do těchto skupin:

I. Metody pozitivně kontrastní, které využívají látek zvyšujících absorpci rentgenového záření a vyvolávají v rentgenovém obraze stín (na snímku světlý).

II. Metody negativně kontrastní, které používají plynů, snižujících absorpci rentgenového záření a v rentgenovém obraze způsobují projasnění (na snímku tmavé).

III. Metody dvojího kontrastu, u nichž se současně využije látek obojího typu.

Informace sester k edukaci s přehledem kontrastních vyšetřovacích metod

Sestra by se měla zaměřit na informování K/P o postupu kontrastní látky jednotlivými částmi zažívacího traktu a připodobnit průběh celého vyšetření.

I. Pozitivní kontrastní vyšetření

Jako kontrastních látek se používá sloučenin barya, jodu i dalších látek.

A. Pozitivně kontrastní vyšetření trávicího ústrojí:

Příprava P/K před vyšetřením trávicího ústrojí a následná péče o P/K.

P/K by měl být před vyšetřením lačný. Od půlnoci nejíst, nepít, nekouřit. Nutnou medikaci zapíjí douškem vody. Po vyšetření přijímat dostatečné množství tekutin, kvůli eliminaci kontrastní látky z těla.

Specifika :

- *žaludek a duodenum* – po vyšetření by měl P/K přijímat zvýšené množství a sledovat vyprazdňování (může být obstipace).
- *Irigografie* – den před vyšetřením je nutné podání očistného klyzmatu nebo per os Fosfátového roztok či Fortrans, tak aby bylo lumen tračníku zcela bez zbytku stolice. Po vyšetření by se měl P/K dostatečně vyprázdnit na WC. Není nutné ještě dodržovat lačnění.

Vyšetření trávicí trubice zahrnuje vyš. hypofaryngu, jícnu (oesofagografie), žaludku, tenkého a tlustého střeva. Základní zobrazovací metodou používanou při vyš.trávicí trubice je dnes dvojkontrastní vyšetření. Baryová suspenze je dnes běžnou kontrastní látkou, používanou pro tento druh vyšetření i když u pacientů není moc oblíbenou. Při dvojkontrastních vyšetřeních se tato pozitivní kontrastní látka používá v kombinaci s negativní kontrastní látkou – nejčastěji vzduchem nebo CO₂. Pozitivní kontrastní látka vytvoří na slizničním povrchu vyšetřované části trávicí trubice tenkou vrstvu, negativní kontrastní látka tuto část rozvine. V takto vzniklém dvojkontrastním obraze můžeme velmi dobře sledovat vnitřní reliéf vyšetřovaného úseku.

Při podezření na perforaci zažívací trubice je však nutné pro vyšetření s kontrastní náplní použít ve vodě rozpustnou jodovou kontrastní látku. Použití baryové suspenze je v těchto situacích kontraindikováno. Kontaminace peritoneální dutiny baryovou suspenzí vyvolá granulomatózní peritonitidu.

Kontrastní vyšetření jsou prováděna pod skiaskopickou kontrolou. Během vyšetření jsou zhotovovány cílené snímky. Vyšetření se provádí na sklopné skiaskopicko-skiagrafické stěně, umožňující vyšetřování jak v horizontální a vertikální poloze P/K, tak v polohách šikmých i v poloze Trendelenburgově.

1. vyšetření hypofaryngu

Po polknutí kontrastní látky zůstává na povrchu hypofaryngu tenký film kontrastní látky a jeho přirozená vzduchová náplň vytváří sama o sobě dvojkontrastní vyšetření. Snímky se provádějí ve stoje v předozadní, bočné a obou šikmých projekcích. Součástí vyšetření hypofaryngu je i funkční vyšetření při kterém se hodnotí koordinace polykacího aktu.

2. vyšetření jícnu

Vyšetření zahrnuje jak dvojkontrastní posouzení morfologie jícnu včetně fundu a kardie, tak dynamické funkční posouzení jeho stavu. Dvojkontrastní obraz se získává snímkováním jícnu po polknutí doušku kontrastní látky a průchodu peristaltické vlny. Funkční změny se hodnotí v horizontální poloze.

3. vyšetření žaludku a duodena

Dvojkontrastní vyšetření. Po podání pozitivní kontrastní látky – baryové suspenze se negativní kontrastní látka (CO₂) podá ve formě effervescentního (šumivého) prášku, ze kterého se po jeho polknutí CO₂ v žaludku uvolní. Jednotlivé oddíly žaludku a duodena pak zobrazíme ve dvojím kontrastu polohováním P/K. Vyšetření se provádí ve stoje a v leže. Během vyšetření vypije 250 – 350 ml kontrastní látky.

4. vyšetření tenkého střeva - enteroklýza

Dvojkontrastní vyšetření tenkého střeva . Za pomoci nasojejunální sondy se aplikuje přímo do kliček tenkého střeva nejprve pozitivní kontrastní látka (baryová suspenze) v množství 250 – 400 ml. Poté je sondou podá 0,5 % roztok metylcelulózy, který před sebou tlačí kontrastní látku. Ta zanechává na stěnách kliček střevních tenký film.

K posouzení rychlosti pasáže tenkým střevem a většinou zároveň i tračníkem se používají speciální kontrastní kapsle, které vyšetřovaný spolkne, nebo baryovým práškem značená potrava. V pravidelných časových intervalech se kontroluje jejich poloha v trávicí trubici.

5. vyšetření tlustého střeva – irigografie

dvojkontrastní vyšetření tlustého střeva. Střevo se plní pomocí rektální rourky per rektum nejprve malým množstvím baryové suspenze a následně se insufluje negativní kontrastní látka – vzduch. Vzduch tračník rozpíná a zároveň žene baryovou suspenzi orálním směrem. Pro lepší distribuci se pacient během insuflace polohuje. Při vyšetření je P/K nejprve na levém boku a pak se polohuje podle potřeby vyšetřujícího lékaře.

B. Pozitivně kontrastní vyšetření ústrojí močového:

Příprava P/K před vyšetřením močového ústrojí a následná péče o P/K.

Před aplikací jodové kontrastní látky:

- **zajistit P/K dostatečnou hydrataci p.o. nebo i.v.**
- **4 hod. před vyšetřením, příjem tekutin omezit na 100 ml/hod.**
- **pro prevenci kontrastní neuropatie by měly být známy aktuální hodnoty hladiny kreatininu v séru**
- **odebereme alergickou anamnézu (včetně podání JKL v minulosti)**
- **zajistit periferní cévní přístup (pro aplikaci JKL a pro případnou léčbu komplikací)**
- **u nerizikových P/K bez premedikace**
- **u rizikových pacientů premedikace kortikoidy dle ordinace lékaře**

Po aplikaci Jodové kontrastní látky:

- **30.min po vyšetření bychom měli P/K sledovat, případně jej předat do péče zdravotnickému personálu**

- Zajistit dostatečnou hydrataci P/K po dobu 24 hodin.

Specifika :

- *Intravenózní vylučovací urografie*

3 dny před vyšetřením dieta – kašovitá, bezsezbytková, nenadýmavá strava bez ovoce a zeleniny. Možno také podávat Espumisan 3 dny před vyšetření – závisí na ordinaci lékaře. Večer před vyšetřením by měl být P/K vyprázdněn (klyzma nebo Yal). Od půlnoci nejíst, nekouřit, možno pít tekutiny (neperlivé). Po vyšetření zvýšený pitný režim s ohledem na jiná onemocnění.

6. Intravenózní Vylučovací urografie (IVU)

Tato metoda podává detailní informace o kalichopánvičkovém systému ledvin a anatomii ureterů, je spolehlivá v diagnostice a lokalizaci urolitiázy. Součástí vyšetření je prostý snímek, který předchází aplikaci kontrastní látky intravenózně. Injikovaná látka se dostává do krevního oběhu a je vylučována ledvinami do vývodových cest močových močovodem, odkud se dostává do močového měchýře. Při standardním vyšetření snímkuje se po intravenózní aplikaci KL za 7, 14 a 21 minut. Normálně se snímky zhotovují vleže. U indikovaných případů zhotovujeme šikmé snímky, snímky vleže na břiše a při podezření na bloudivou ledvinu i ve stoje. Pro svou jednoduchost je tato metoda považována za prvotní vyšetřovací postup.

7. Ascendentní pyelografie

Jde o metodu, při níž se dosahuje naplnění vývodných cest močových vzestupně. Vyšetření zahajujeme cystoskopií a cystoskopickým zavedením cévky do močovodu. Teprve potom se aplikuje vodová jodová kontrastní látka do močovodu a kalichopánvičkového systému. Aplikaci KL sledujeme skiaskopicky. Získává se velmi sytý obraz pánvičky ledvinné a močovodu. Nevýhodou této metody je možné zavlečení infekce až do ledvinné pánvičky, jistá obtížnost při zavádění katetru do močovodu zejména u mužů a též možnost poškození epitelu močových cest.

8. Mikční cystoureterografie

Je častým vyšetřením v dětském věku, kdy slouží k průkazu vesikoureterálního reflexu. Po zavedení cévky ascendentní cestou do močového měchýře se aplikuje infúzní vodná jodová KL. V prxi zhotovujeme dva snímky, a to po naplnění močového měchýře a při mikci, kdy provádíme šikmý snímek. Ten slouží k zobrazení uretry a k průkazu jejích stenóz a aktivního vesikoureterálního reflexu, tj. takového který se objeví při zvýšeném tlaku v močovém měchýři při mikci. Je pozitivně kontrastní metoda umožňující znázornění močového měchýře. Kontrastní látka se vpraví do močového měchýře pomocí katetru, nebo se kontrastní látka do měchýře dostane v pozdní fázi vylučovací urografie z horních močových cest.

C. Pozitivně kontrastní vyšetření ústrojí pohlavního:

9. Hysterosalpingografie

Je pozitivně kontrastní metoda, určená k zobrazení dutiny (spíše štěrby) děložní a vejcovodů. Kontrastní hmota se injikuje speciální stříkačkou, která je opatřena konusem k zasunutí do hrdla děložního. Injikovaná kontrastní látka se šíří přes děložní dutinu do vejcovodů a přes ostium abdominale vejcovodů se dostává do peritoneální dutiny (nedostává se tedy do vaječníků, které nejsou duté a nenavazují na vejcovody!). Vzhledem k tomu, že injikovaná látka přechází až do peritoneální dutiny, je nezbytné zachovávat při vyšetření přísně sterilní podmínky. Vyšetření se provádí na sklopné stěně.

10. Kavernózografie

Slouží ke znázornění kavernózních těles a žilní soustavy penisu. Látka se injikuje přímo do corpora cavernosa penisu.

11. Vezikulografie

Umožňuje vyšetření semenných váčků kontrastní látkou, která se injikuje po jejich nasondování cystouretróskopicky.

12. Vaginografie

Umožňuje vyšetření pochvy kontrastní látkou zejména u malých děvčátek.

Následující přehled metod D-E, jsou v některých případech zřídka používané.

D. Pozitivně kontrastní vyšetření ústrojí dýchacího:

13. Bronchografie(resp.tracheobronchografie)

Je pozitivně kontrastní metoda znázorňující průduškový strom resp. i průdušnici. Kontrastní látka se podává sondou, zavedenou po lokální anestezii transnasálně, transorálně, nebo translaryngeálně. Plní se buď celý tracheobronchiální systém (oboustranná bronchografie), bronchiální systém jedné plíce (jednostranná bronchografie), nebo jen laloku či segmentu (lobární resp. segmentární cílená bronchografie).

E. Pozitivně kontrastní vyšetření kardiovaskulárního systému:

Příprava P/K před angiografickým vyšetřením a následná péče o P/K.

- od půlnoci nejíst, nepít, nekouřit. Pokud je nutná medikace, P/K ji запиje douškem vody
- P/K by měl mít zajištěné výsledky : APTT, QUICK (INR), UREA, KREATININ, TROMBOCYTY
- u P/K který má antikoagulační léčbu, nesmí hladina INR překročit 1,5
- P/K musí mít důkladně oholena obě třísla. V případě jiného zvoleného místa vpichu se oholí dané místo.
- premedikace u nerizikových pacientů se neprovádí, u rizikových pacientů, se podávají kortikoidy dle ordinace lékaře
- angiografie se provádí za přítomnosti anesteziologa, u zvláště rizikových P/K je výkon prováděn v celkové anestezii

Po výkonu:

- pitný režim (2-3 litry denně)
- komprese místa vpichu po dobu 6 hodin
- P/K musí 24 hodin ležet a končetinu neohýbat v místě vpichu
- ošetřující personál sleduje celkový stav P/K a místo vpichu

ANGIOGRAFIE

Zobrazení arteriálního řečiště lze provést přímou perkutánní punkcí nebo Seldingerovou (katetrizační) metodou. Většin angiografií se provádí Seldingerovou technikou.

Vlastní katetrizace Seldingerovou technikou se provádí nejčastěji cestou arteria femoralis. Je ji možné provádět i z jiných přístupů. Kromě femorální tepny je to nejčastěji arteria brachialis, radialis a axilaris. Katetrizace se provádí za sterilních podmínek v lokální anestezii. Jehlou se provede punkce tepny, o jejíž poloze se orientujeme hmatem. Po punkci se zavádí přes jehlu do tepny vodič. Poté se jehla odstraní, zatímco vodič je ponechán v tepenném řečišti. Po vodiči se zavádí katétr do tepny na určité místo. Posledním krokem je odstranění vodiče z vnitřního lumen katétru, katétr se poté propláchne a uzavře kohoutkem. Tím je připraven k aplikaci kontrastní látky. Po provedení arteriografie je výkon ukončen odstraněním instrumentaria a místo vpichu je manuálně komprimováno po dobu 6 hodin. Vyšetřovaný pak musí dodržovat klidový režim na lůžku 24 hodin

Nezbytnou podmínkou punkce arteriálního systému jsou normální koagulační parametry (INR, APTT a počet krevních destiček).

14. Mozková angiografie

Slouží ke kontrastnímu zobrazení cévního systému mozku. Kontrastní hmota se injikuje do a. carotis interna (karotická angiografie - CAG) nebo do a. vertebralis (vertebrální angiografie - VAG). Zobrazíme v první řadě příslušné řečiště tepenné, v pozdější fázi pak zachycujeme i náplň žilní (fáze flebogramu). Kontrastní látku do krkavice můžeme vstříkovat po přímé punkci tepny, můžeme však použít i cíleného

nasondování tepny katétrem zavedeným do aorty přes končetinovou tepnu (Seldingerova metoda).

15. Angiokardiografie

Je pozitivně kontrastní zobrazení srdečních dutin a velkých srdečních cév. Náplň pravého srdce nazýváme dextrogramem, náplň levého srdce sinistro- či levogramem. Kontrastní látkou je koncentrovaný roztok jodového preparátu, který je vstřikován do určitého oddílu pravého srdce pod velkým tlakem (přetlakovou stříkačkou) prostřednictvím katétru. Katétr se do srdce zavádí přes periferní žíly.

16. Hrudní ortografie

Je kontrastní vyšetření hrudní aorty a jejích hlavních větví. Kontrastní látka se vstřikuje do katétru zavedeného do bulbus aortae přes periferní tepny (a. femoralis či a. axillaris). Vyšetření je důležité např. k posouzení aortální chlopně, větvení oblouku aorty apod. Kontrastní náplně hrudní aorty může být dosaženo i při angiokardiografii ve fázi levogramu, sytost je však slabší.

17. Retrogradní levoventrikulografie

Je pozitivně kontrastní náplň levé srdeční komory pomocí katétru, zavedeného retrogradně z končetinové tepny přes břišní a hrudní aortu a přes aortální chlopně do levé komory. Vyšetření je důležité např. k posouzení mitrální chlopně.

18. Transseptální levografie

Je pozitivně kontrastní zobrazení levého srdce ze žilního přístupu. Katétr se přes v. femoralis a dolní dutou žílu zavede do pravé síně, pak se do katétru zasune dlouhá punkční jehla, která katétr přesáhne, a provede se jí punkce síňového septa. Takto se katétrem pronikne do levé síně i levé komory a zde se aplikuje kontrastní látka. Vyšetření má význam např. v případech, kdy do levé komory nelze proniknout retrogradně.

19. Cílená koronarografie

Umožňuje cílený nástřik kontrastní látky do věnčitých tepen (pravé nebo levé). Vyšetření se provádí Seldingerovou technikou. Věnčité tepny mohou být zobrazeny i

nepřímo při hrudní aortografii nebo levoventrikulografii, jejich náplň je však méně dokonalá než při selektivním nástřiku.

20. Selektivní plicní angiografie

Umožňuje kontrastní náplň větvení a. pulmonalis. Kontrastní látka je vstřikována do katétru, který se zavádí přes periferní žílu (loketní žíly nebo v. femoralis) do pravé předsíně, pravé komory a truncus pulmonalis, dále pak cíleně do větví a. pulmonalis.

21. Břišní aortografie

Umožňuje kontrastní zobrazení břišní aorty a jejích větví. Provádí se buď pomocí katétru zavedeného do horní části břišní aorty podobným způsobem jako při aortografii hrudní. Další možností je pak tzv. translumbální aortografie, kdy je provedena přímá punkce břišní aorty a kontrastní látka se vstřikuje do zavedené jehly. Tento způsob vyšetření se používá často i k zobrazení tepen dolních končetin, kdy během snímkování se stůl s pacientem posune, takže na snímcích je pak zachyceno celé tepenné řečiště od břišní aorty až k chodidlům.

22. Renální angiografie

Je vyšetřením renálních tepen a jejích větvení. Aplikaci kontrastní látky je možno provést cíleně do odstupu renální tepny, nebo je možno použít obou způsobů břišní aortografie. Nevýhodou přehledné břišní aortografie je zde nadměrná sumace ostatních cév, výhodou je však lepší informace o vaskularizaci ledviny v případě dosti častých anomálií ledvinných tepen (místo odstupu, počet tepen). Po fázi arteriální nastupuje fáze kapilárně venózní, která podává rovněž cenné diagnostické údaje o ledvině.

23. Cílená angiografie větví břišní aorty

Katétr je možno cíleně zavést do jednotlivých větví břišní aorty a aplikovat do nich pak kontrastní látku. Takto je např. možno zobrazit truncus coeliacus, arteria mesenterica superior i inferior. Serii snímkování je možno prodloužit a dosáhnout náplně žilní (flebografická fáze). Takto lze např. získat po selektivním nástřiku truncus coeliacus nebo ještě lépe superselektivním nástřikem a. lienalis kvalitní flebogram sleziny k posouzení portálního řečiště.

24. Splenoportografie

Umožňuje kontrastní zobrazení vena lienalis, vena portae a jejího větvení v játrech. Kontrastní látka se vstříkují do sleziny po její přímé punkci, ze sleziny je pak odváděna přes vena lienalis do vena portae.

25. Transumbilikální hepatoportografie

Umožňuje zobrazení jaterního řečiště v. portae, získat informace o charakteru a rozsahu změn jaterního parenchymu. Z malého řezu nad pupkem se získá přístup k chorda vena umbilicalis, která se rekanalizuje sondou. Do desobliterované žíly je pak zavedena cévka a injikována kontrastní látka.

26. Končetinová aortografie

Je kontrastní náplň tepenného řečiště horní či dolní končetiny. Provádí se většinou přímou punkcí příslušné tepny.

27. Kavografie

Je plnění horní či dolní duté žíly kontrastní látkou. Provádí se obvykle pomocí katetru, ale je možno provést i plnění přítokových žil (vv. brachiales, vv. Femorales).

28. Pánevní flebografie

Venosní řečiště pánve můžeme zobrazit dvojím způsobem. Buď plníme žíly parietální nebo viscerální. Při parietální pánevní flebografii aplikujeme kontrastní látku do vv. femorales a zobrazíme vv. iliacae externae a vv. iliacae communes. Při viscerální pánevní flebografii kontrastně zobrazujeme žíly pánevních orgánů. Kontrastní látka se nejčastěji aplikuje jehlou do děložní svaloviny. Zobrazíme pak žilní pleteně uterinní a ovarické.

29. Končetinová flebografie

Umožňuje rtg vyšetření končetinových žil. Kontrastní látka se injikuje do některé distální povrchové žíly, odkud je krevním proudem unášena proximálně. Na dolní končetině může být kontrastní látka aplikována i do hlubokých žil (v. femoralis). Při vyšetření je pak možno posoudit žilní chlopně.

30. Lymfografie

Je pozitivní kontrastní metoda umožňující zobrazení mízního systému (cév, uzlin nebo ductus thoracicus). Kontrastní látka se injikuje do některé z periferních mízních cév končetin, odkud se šíří směrem centrálním. Dále je možno přímo nabodnout mízní uzlinu (lymfadenografie) nebo kontrastní látku deponovat do podkoží, odkud je unášena do uzlin.

F. Ostatní pozitivně kontrastní vyšetřovací metody:

31. Pozitivní perimyelografie

Je vyšetření subarachnoideálního prostoru míšního. Kontrastní náplň se získá lumbální nebo subokcipitální punkcí a následnou injekcí kontrastní látky.

32. Fistulografie

Je pozitivně kontrastní náplň píštěle. Po nasondování zevního ústí se píštěl plní kontrastní látkou.

33. Pozitivní arthrografie

Umožňuje kontrastní zobrazení kloubní dutiny a posouzení některých struktur kloubu. Kontrastní látka se instiluje do kloubní štěrbiny po punkci příslušného kloubu.

II. Negativní kontrastní vyšetření

Negativními kontrastními látkami jsou plyny: vzduch, kyslík, oxid dusný, oxid uhličitý a další. Plyny se z tělních dutin vstřebávají.

1. Pneumoencefalografie

Je negativně kontrastní metoda k zobrazení mozkových komor. Plyn se insufluje do mozkových dutin pomocí lumbální či subokcipitální punkce. Polohováním vyšetřovaného se vzduch přesouvá do různých míst komorového systému. Plyn se může aplikovat do mozkových dutin též přímo punkcí postranní komory po trepanaci lebky a mluvíme o mozkové ventrikulografii. Toto vyšetření je většinou vázáno na neurochirurgický výkon.

2. Plynová perimyelografie

Je negativně kontrastní zobrazení subarachnoideálního prostoru míšního. Do subarachnoideálního prostoru se insufluje plyn pomocí lumbální nebo subokcipitální punkce.

3. Pneumoorbitografie

Je insuflace plynu do peribulbárního prostoru orbity a umožňuje rozlišení jinak nekontrastních struktur orbity.

4. Diagnostický pneumotorax

Je dnes již málo používán. Provádí se insuflací plynu do pleurální štěrbiny po její přímé punkci. Vede k částečnému kolapsu plíce.

5. Pneumodiastinum

Slouží ke kontrastnímu vyšetření mediastina. Plyn se insufluje buď po punkci prostoru za manubriem sternu tj. přímo do mediastina, nebo nepřímo z retropneumoperitonea polohováním. Vyšetření má význam např. k zobrazení thymu.

6. Pneumoperitoneum

Umožňuje negativní konturování orgánů dutiny břišní. Po punkci dutiny břišní většinou přes přední břišní stěnu se do dutiny peritoneální insufluje plyn.

7. Pneumopelviografie

Spočívá v aplikaci negativního kontrastu do malé pánve. Provede se pneumoperitoneum a polohováním se docílí přesunu plynu do malé pánve a negativní konturování orgánů zde uložených. Vyšetření má význam především k posuzování ovaríí a uteru.

8. Pneumoretroperitoneum

Spočívá v aplikaci negativního kontrastu do prostoru retroperitoneálního. Punkce se provádí mezi exkavitu křížové kosti a rektální ampulu. Vyšetření je důležité například k zobrazení nadledvin.

9. Pneumopyelografie

Je obdobou retrográdní pyelografie, kdy se do zavedené cévky do močovodu insufluje plyn a dojde k plynové náplni dutého a odvodného systému ledviny. Metoda umožní prokázat především malé nekontrastní útvary v močových cestách (nekontrastní drobné kameny, polypy), které se mohou v pozitivním kontrastu skrýt.

10. Pneumocystografie

Je negativní náplň močového měchýře pomocí insuflovaného plynu.

11. Pneumarthrografie

Je zobrazení kloubní dutiny pomocí insuflovaného plynu, obdobně jako při pozitivní arthrografii.

K nejčastěji používaným kontrastním látkám s kterými zdravotní sestra může přijít do styku jsou jodové kontrastní látky.

Jodové kontrastní látky

Kontrastní látky slouží k lepšímu zobrazení anatomických struktur a orgánů. Nejčastěji jsou aplikovány do cévního řečiště, ale mohou být podány přímo do tkáně nebo perforovaných dutin lidského těla.

Základní dělení JKL je na vysokoosmolální (mají cca 7X vyšší osmolalitu než krev), nízkoosmolální (mají 2x vyšší osmolalitu oproti krvi) a izoosmolální.

Jod je v molekule kontrastní látky pevně chemicky vázán, absorbuje RTG paprsky a proto je zodpovědný za vznik RTG kontrastu.

Kontrastní látka neruší funkci zdravé štítné žlázy, ale u P/K s latentním hyperthyroidismem nebo strumou je nutno vyšetření zvážit. Manifestní thyreotoxikosa představuje relativní kontraindikaci podání k.l.

Jodové kontrastní látky mohou snižovat přijímací funkci štítné žlázy pro jód a tím ovlivnit funkční test štítné žlázy s izotopy jódu ještě 2-6 týdnů po vyšetření

Farmakokinetika jodové kontrastní látky

JKL jsou dobře distribuovány v extracelulárním prostoru, minimální intracelulární distribuce. K vylučování dochází většinou ledvinami, kde je to závislé na glomerulární filtraci.

Za normálních okolností JKL neprochází hematoencefalickou bariérou (tam, kde je porušena, se může kontrastní látka dostat do mozкового parenchymu)

1.Fyzikálně-chemické vlastnosti

Při podání jodové kontrastní látky, která má specifické chemické vlastnosti v těle dochází k různým procesům:

✓ Hyperosmolalita

- Touto chemickou vlastností dochází k hemodiluci a vazodilataci
- Mohou se objevit průvodní kardiální jevy jako je snížení kontraktility myokardu, sklon k převodovým poruchám, sklon ke změnám tepové frekvence (iniciální bradykardie), snížení srdečního výdeje

✓ Viskozita

- viskozita kontrastních látek závisí na koncentraci a na teplotě
- vyšší koncentrace = vyšší viskozita = pomalejší průtok

- vysoce koncentrované přípravky je nutné před vyšetřením ohřát na tělesnou teplotu
- Zahřátá kontrastní látka je lépe snášena

✓ Uchovávání kontrastních látek

- chránit před světlem (citlivost zejména na ultrafialovou složku), světlo může indukovat pokles pH a uvolňování anorganického jódu
- nevystavovat rtg paprskům (citlivost na rtg paprsky malá)
- pokojová teplota (krystalizace při nízkých teplotách)

Biokompatibilita jodových kontrastních látek

1. cévní vlivy
2. interakce s buněčnými systémy
3. interakce s krevními bílkovinami
4. účinek na srdce a plíce
5. účinek kontrastních látek na ledviny

1. Cévní vlivy

- přechodná hemodiluce vede k dočasnému snížení Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+}
- dočasná acidosa s lehkou hypokalemií může ovlivnit kontraktilitu myokardu (vyšetření koronárních tepen u pacientů s chorobami srdce a ledvin)
- pocity tepla a eventuálně bolesti zejména při intraarteriální aplikaci souvisí s vasodilatací
- přímý vliv na mozková centra regulující tělesnou teplotu

2. Interakce s buněčnými systémy

- účinky na různé formy leukocytů (lymfocyty, buňky cévního endotelu, neurony produkují aktivní půdovky odpovědné za rozvoj alergické reakce)
- interakce s trombocyty (krátkodobě zvýšená tendence ke shlukování trombocytů při styku s cizorodými povrchy)
- zvýšená permeabilita cév

- v plicích dochází vlivem kontrastní látky k aktivaci mastocytů produkujících histamin a další vazoaktivní látky

3. Interakce s krevními bílkovinami

- KL mohou ovlivňovat inhibici tvorby trombinu a inhibici polymerizace fibrinu
- in vitro zvýšená tendence k tvorbě trombů na hrotech katetrů
- Účinek na srdce a plíce

Vysokoosmolární látky snižují kontraktilitu myokardu, v plicích aktivuje mastocyty (produkce histaminu a dalších vazoaktivních látek zvýšená frekvence nežádoucích reakcí po intravenózním než po intraarteriální aplikaci).

- Subarachnoidální prostory

Toxicita dána jednak osmototoxicitou, jednak přítomností karboxylových skupin

- Účinek na ledviny

Kontrastní nefropatie (KN)

Akutní reakce na JKL

- reakce alergické (vyvolány reakcí antigenu s protilátkou po předchozí expozici alergenu)

1. Reakce alergické projevy mírné:

urtika (pupen, typ primární kožní eflorescence typický pro kopřivku, její barva může být červená, ale i bílá. Podkladem je edém v části koria s vazodilatací a zvýšenou permeabilitou cév navozenou zejm. histaminem)

Quinckeho edém (otok hrtanu, který může vést k dušení. Akutní otok postihuje především obličej, rty, víčka, končetiny a zevní genitál.) Edém může být doprovázen zvracením, průjmem, bolestí hlavy a bolestí břicha.

2. Reakce anafylaktické - projevy těžké:

symptomy jako u akutní alergické reakce s tachykardií, poklesem tlaku, bledostí

3. Anafylaktický šok

projevy podobné anafylaktické reakci s bezvědomím, respiračním selháním, oběhovým selháním a srdeční zástavou.

Anafylaktická reakce (anafylaktický šok)

Je to akutní reakce na cizorodou látku, se kterou se již nemocný setkal. Reakcí antigen-protilátka dochází k uvolnění tkáňových působců typu histaminu, bradykininu a kalidinu, jejich vlivem pak dochází ke zvýšení permeability cévní stěny s únikem plazmy do intersticia, periferní vasodilataci, bronchokonstrikci a konstrikci hladkých svalů viscerální oblasti. Následující šokový stav je podmíněn relativní ztrátou intravazálního objemu (periferní vazodilatace a stáza) i jeho skutečnou ztrátou (extravazace plazmy)

Oběhové změny: snížený minutový výdej, snížená systémová rezistence, snížený centrální žilní a arteriální tlak.

Projevy alergické a pseudoalergické reakce jsou podobné a léčba je stejná

Terapie

Anafylaktický šok

Při šoku a špatné perfúzi je lékem první volby adrenalin 0,3 – 0,5 mg (děti 0,01 mg/kg) v ředění 1:10000 pomalu i.v. (infuzi do 500 ml 1 ml adrenalinu)

Má bezprostřední antialergický účinek a působí bronchodilatačně, zvyšuje tonus periferních cév, zlepšuje kontraktilitu myokardu.

- doplnění intravazálního oběhu – roztoky krystaloidů, obvykle Ringerův roztok, rychlé podání (objemová ztráta při šoku je obrovská)
- ideální je zajistit dva žilní přístupy
- zajištění průchodnosti dýchacích cest, oxygenoterapie, popř. umělá plicní ventilace, [5, 16]

1.10 Historický vývoj radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje v datech

1.10.1 Krajská nemocnice Liberec



Obrázek č.4: Krajská nemocnice Liberec, a.s.[12]

Personální složení:

- ✓20 radiologických asistentů
- ✓8 všeobecných sester
- ✓7 referentů

Primář: MUDr. Ladislav Endrych

Vrchní RDG asistent: František Šebek

Centrální RDG oddělení bylo založeno v roce 1937 s otevřením nového chirurgického pavilonu v nemocnici. Jeho prvním primářem se stal doc.Helm.

V roce 1945 se primářem stal Dr.Šváb a v roce 1951 Dr.Jaroslav Vyskočil.

Od svého založení byly na oddělení spojeny metody vyšetřovací i terapeutické (později onkologie). K rozdělení došlo v roce 1954.

Od r. 1962 byl prim. Vyskočil na dlouhodobém odborném pobytu v Tunisu a v roce 1969 jej ve funkci nahradil Dr.Jaroslav Beran CSc. Za jeho vedení došlo k otevření

druhého RDG pracoviště v novém pavilonu interních oborů vybavený moderní RDG technikou.

V roce 1990 se primářem RDG oddělení stal Dr. Přemysl Sobotka a po jeho odchodu do Senátu ČR od r.1999 byl primářem Dr. Jan Beran.

Od ledna roku 2005 je primářem oddělení Dr. Ladislav Endrych. [12.]

1.10.2 Nemocnice Jablonec nad Nisou



Obrázek č.5: Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o. [15]

Personální složení:

- ✓ 7 lékařů
- ✓ 11 radiologických asistentů
- ✓ 1 zdravotní sestra
- ✓ administrativní pracovnice

Primář : MUDr. Petr Tuček

Vedoucí laborantka : Magda Hrabovská

Nemocnice v Jablonci n. N. byla otevřena 5. března 1875 na místě dnešního Gymnázia U Balvanu.

V areálu, kde se nachází dodnes, byla zprovozněna jako Všeobecná okresní nemocnice v roce 1893. Od května 1990 probíhá celková přestavba nemocnice.

První zmínky o skiagrafickém a skiaskopickém pracovišti jsou datovány okolo let 1950 - 1960, přesná data nejsou známa. Roku 1972 se primářem odd. stává Dr. Šurga.

V roce 1989/90 byl zakoupen první ultrazvukový přístroj k vyšetřování GIT, srdce a štítné žlázy.

V roce 1997 byla zavedena do provozu první výpočetní tomografie.

V roce 1998 je slavnostně otevírán nový diagnostický pavilon, kde se nachází rentgen, laboratoř, patologie, ambulantní a lůžková rehabilitace.

V roce 1992 byl datován začátek mammografického vyšetřování pomocí mammografu a ultrazvukového přístroje.

V roce 2003 došlo k získání akreditace pro provádění mammografického screeningu

V roce 2006 bylo do provozu uvedeno nové zařízení pro výpočetní tomografii.

V roce 2007 byla nově instalována skiaskopická stěna.

V blízké budoucnosti, květen 2009, je naplánováno spuštění magnetické rezonance.

1.10.3 Nemocnice Česká lípa



Obrázek č.6: Nemocnice Česká Lípa[14]

Personální složení:

- ✓ 9 lékařů,
- ✓ 18 radiologických asistentů
- ✓ 5 zdravotních sester
- ✓ 3 administrativní pracovníce.

Primář: MUDr. Hana Čerbáková

Vrchní laborant: Vladislav Jindra

Radiodiagnostické oddělení bylo založeno v roce 1967 pod vedením prim. Dr. Jana Prokūpka.

V roce 1971 jsou služby centralizovány umístěním radiodiagnostického oddělení do nového pavilonu v areálu Okresní nemocnice.

V letech 1976-1981 je vybudována nová Okresní nemocnice s poliklinikou včetně moderně vybaveného centrálního radiodiagnostického oddělení se šesti pracovišti lůžkové části a jedním pracovištěm poliklinické části.

V roce 1982 je otevřeno angiografické pracoviště. Rozbíhá se celá šíře diagnostických výkonů na cévním řečišti a zavádí se první cévní i necévní diagnosticko-léčebné výkony.

V roce 1996 vedení radiodiagnostického oddělení přebírá prim. MUDr. Hana Čerbáková. V téže roce je instalováno moderní pracoviště digitální subtrakční

angiografie (DSA), které je postupně rozšiřováno (kromě oblasti mozku) na celou škálu intervenčních výkonů.

V roce 1988 je zahájeno vyšetřování ultrazvukem. Následně se rozvíjí celá šíře diagnostiky včetně intervencí pod ultrasonografickou kontrolou.

V roce 1993 je zahájen provoz pracoviště výpočetní tomografie (CT), na kterém je realizována řada výkonů diagnostických a v poslední době v necévní oblasti i diagnosticko-léčebných.

V roce 2001 je otevřeno do té doby na okrese velmi postrádané mammografické pracoviště, které je vybaveno sonografickým přístrojem zakoupeným z veřejné sbírky a rentgenovým přístrojem.

Radiodiagnostické odd. zajišťuje péči pro spádovou oblast 100.000 obyvatel.

1.10.4 Masarykova městská nemocnice Jilemnice



Obrázek č. 7: Masarykova městská nemocnice Jilemnice. [13]

Přednosta oddělení: MUDr. Ivana Mašková

V roce 1934 je nemocnice slavnostně otevřena, V lednu 1934 *Chirurgicko-interní pavilon* kde je umístěn Röntgenův přístroj.

Roku 1994 zde vznikla soukromá sonografická ambulance. Od téhož roku byly postupně v nemocnici pořízeny, mammograf, pojízdný skiaskopický RTG přístroj a vyvolávací RTG automat.

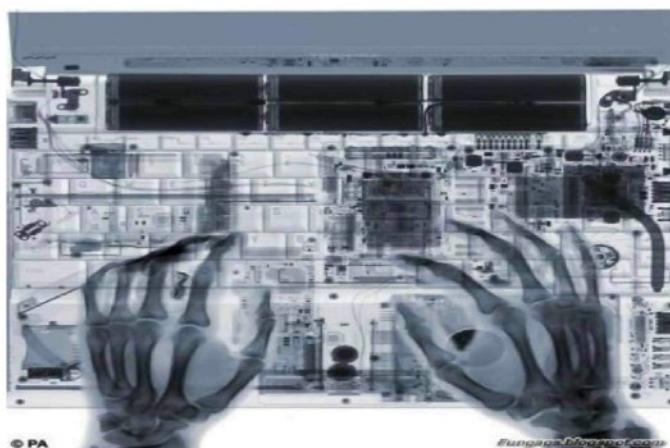
V roce 1997 je instalován výpočetní tomograf.

Spádově zajišťuje oddělení vyšetření pro hospitalizované pacienty, pacienty odborných ambulancí nemocnice i ambulancí praktických lékařů, některé modality též pro pacienty okolních nemocnic a pracovišť (Semily, Vrchlabí, Lomnice nad Popelkou).

Počet sester je menší než radiologických laborantů, jako je tomu i v jiných zkoumaných zdravotnických zařízeních. Přesný počet personálního obsazení mi není znám. Nikdo mi tuto informaci nebyl ochotný sdělit.[13]

2 Výzkumná část

2.1 Metodika bakalářské práce



Obrázek č.8: rtg snímek [11]

Jak již sám název práce napovídá, jedná se o výzkum historický, čili podkladem metodiky práce bylo shromažďování dat a analýza získaných informací pomocí rozhovoru s pracovníky předem stanovených radiodiagnostických pracovišť. Důležitou část tvořilo získávání historických informací z dostupných zdrojů prostřednictvím knih, webových stránek předem vybraných zdravotnických zařízení a přímou komunikací s daným pracovištěm. V konečné fázi byly začleněny materiály Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky.

V bakalářské práci byly stanoveny 3 cíle a vztahujících se 5 hypotéz. K prvnímu cíli, ve kterém je snaha zjistit informace o historickém vývoji radiologie v Libereckém kraji, se vztahují 2 hypotézy. K 1. a 2. hypotéze se vztahuje kapitola 3.2. V druhém cíli je snaha zjistit informace o personálním vybavení a počtu provedených vyšetření za období v letech 2003-2005. Zde byly stanoveny také 2 hypotézy, ke kterým se vztahuje kapitola 3.3. Ve 3. cíli jsem se pokusila zjistit jaké je personální obsazení sester vůči ostatním nelékařským zdravotnickým profesím. Zde jsem si stanovila 1 hypotézu ke které se vztahuje kapitola 1.9.

Výsledky šetření jsou vyjádřeny pomocí grafů a tabulek v následujících kapitolách.

2.2 Výsledky výzkumu a jejich analýza

Radiologie je velice obsáhlé téma a proto byla výzkumná část zaměřena zejména na radiodiagnostiku ve čtyřech zdravotnických zařízeních Libereckého kraje, kterými jsou:

- Krajská nemocnice Liberec, a.s.
- Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o.
- Nemocnice Česká lípa
- Masarykova městská nemocnice Jilemnice

Důvod proč jsem si zvolila zrovna tato zdravotnická zařízení je nedostatek zjištěných informací o ostatních radiodiagnostických pracovištích Libereckého kraje. A to zejména z nedostatečné komunikace na některých pracovištích, a tím pádem nemožnosti shromáždění nových poznatků a informací o dané problematice.

Ve výsledcích výzkumu byly důležité prvopočátky vzniku radiodiagnostických pracovišť s jejich přístrojovým vybavením. V další části výzkumu bakalářské práce jsem se zaměřila na personální obsazení a počty prováděných vyšetření v časovém rozmezí let 2003-2005, které jsou podrobně popsány a rozebrány v kapitole 3.3. Toto časové období bylo vybráno z důvodu, že ne všechny údaje z Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky jsou veřejně přístupné a tudíž nemohli být všechny poskytnuty pro zpracování do bakalářské práce.

Jak již bylo výše zmíněno výzkum byl prováděn ve 4 zdravotnických zařízeních Libereckého kraje. Pro porovnání byly do výzkumné části zařazena i některá další zdravotnická zařízení nacházející se mimo geografickou rozlohu Libereckého kraje. Jsou jimi:

- Ústřední Vojenská nemocnice Praha
- Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
- Fakultní nemocnice Na Bulovce

Klíčem k výběru těchto předních pražských nemocnic byl fakt, že významnou měrou přispěly k rozvoji České radiologie a proto se také domnívám se že stojí za zmínku.

V celém Libereckém kraji je v současné době celkem 30 radiodiagnostických pracovišť. Vzhledem k zadání rozsahu bakalářské práce, není možné se zaměřit na všechna tato pracoviště. Celkový přehled všech radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje popisuje níže uvedená tabulka č.1. Údaje uváděné v tabulce jsou aktuální zpětně za rok 2008.

Tabulka č.1: přehled radiodiagnostických pracovišť v Libereckém kraji

Název zařízení	Obec
Envison, s.r.o.	Liberec 1
HPT SERVIS, družstvo	Jablonec nad Nisou
Krajská nemocnice Liberec, a.s.	Liberec 1
Masarykova měst. nemocnice v Jilemnici	Jilemnice
MEDSIX, s.r.o.	Jablonec nad Nisou
Nemocnice Frýdlant, s.r.o.	Frýdlant
Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o.	Jablonec nad Nisou
Nemocnice s poliklinikou Č.Lipa, a.s.	Česká Lípa
Nemocnice s poliklinikou Semily	Semily
Nemocnice Tanvald, s.r.o.	Tanvald
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Daniela Muchová	Liberec 1
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Jan Bubeník	Liberec 1
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Jana Mašková	Turnov
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Jiří Šolc	Turnov
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Václav Jankovský	Jablonec nad Nisou
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Václav Jankovský	Rokytnice nad Jizerou
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Václav Jankovský	Harrachov
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Václav Jankovský	Tanvald
Odborný lékař radiodiagnostik, MUDr. Václav Kučera	Jilemnice
Ordinace gynekologa a radiodiagnostiky	Semily
Panochova nemocnice Turnov s.r.o.	Turnov
Poliklinika Železný Brod, s.r.o.	Železný Brod
Rentgen chrupu	Liberec 1
Rentgen RADIO	Doksy
Rentgen RADIO	Stráž pod Ralskem
Rentgen, Hana Pešová	Lomnice nad Popelkou
Rentgen, Jana Kováčová	Lomnice nad Popelkou
SALAEgro A.J.C., s.r.o.	Nový Bor
Ústav chirurgie ruky a plast. chirurgie	Vysoké nad Jizerou
VS ČR, Věznice Liberec - zdrav.stř.	Liberec 1

2.2.1 Souhrnný přehled vývoje radiodiagnostických pracovišť v Libereckém kraji

Tabulka č.2:rozvoj radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje

Radiodiagnostická pracoviště Libereckého kraje v datech				
	Krajská nemocnice Liberec, a.s	Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o.	Nemocnice Česká Lípa	Masarykova městská nemocnice Jilemnice
1.RDG pracoviště	1937	1950-1960	1967	1934
1.CT	1992	1997	1993	1997
1.MR	1999	2009	NE	NE
1.SONO	1989	1989	1988	nezjištěno
1.mamograf	1975	1992	2001	1994

Tabulka č.3:rozvoj radiodiagnostických pracovišť v pražských zdravotnických zařízeních

Radiodiagnostická pracoviště ostatních vybraných zdravotnických zařízení v datech			
	Ústřední Vojenská nemocnice	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady	Fakultní nemocnice na Bulovce
1.RDG pracoviště	1912	1939	1931
1.CT	1980	1979	1984
1.MR	nezjištěno	1990	2005

Výše uvedené tabulky č.2 a 3. popisují vývoj radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje i ostatních zmíněných vybraných zdravotnických zařízení. Pro přehlednější srovnání a představu o celém vývoji jsou uvedeny obrázky č.10, 11 a 12 (grafy s vývojem radiodiagnostických pracovišť) kde je znázorněn vznik pracovišť v datech.

V Libereckém kraji je počátek vzniku radiodiagnostických pracovišť ve zkoumaném vzorku datován od roku 1934 v Masarykově městské nemocnici Jilemnice. O tři roky později vzniká v Krajské nemocnici Liberec, dále pak v 50-60 letech v nemocnici Jablonec nad Nisou, kde jsou údaje o vzniku pouze spekulativní, a v roce 1967 vzniká České Lípě.

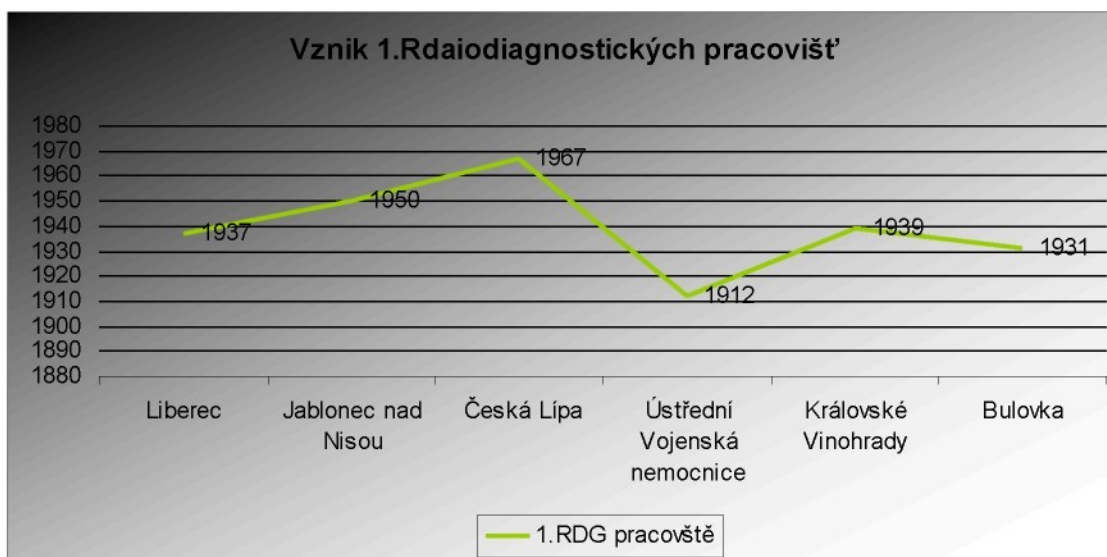
Pracoviště CT je uvedeno do provozu jako první v Krajské nemocnici Liberec, v roce 1993 následuje nemocnice Česká Lípa a roku 1997 jsou otevřena pracoviště CT i v Jablonci nad Nisou a Jilemnici.

Sonografické přístroje byly uváděny do provozu počátkem 90.let 20.století. Prvenství si v tomto oboru připisuje Nemocnice Česká Lípa v roce 1988. O rok později je sonografie zaváděna v Krajské nemocnici Liberec a Jablonci nad Nisou. Co se týče Masarykovi městské nemocnice Jilemnice, tyto údaje nebyly zjištěny.

Velký časový odstup je zaznamenán u mammografu, kdy v roce 1975 byl tento přístroj v krajské nemocnici Liberec a teprve roku 1992 byl uveden do provozu v nemocnici Jablonec nad Nisou a v roce 1994 v Jilemnici. Jako poslední byla zavedena mammografie v České Lípě roku 2001.

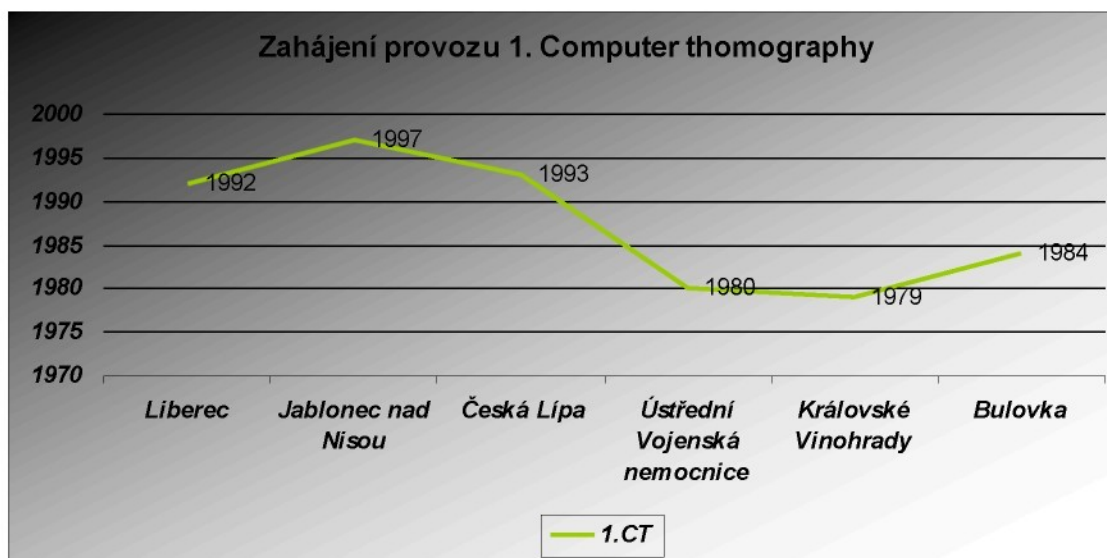
Dnes velmi rozšířenou metodou je vyšetření magnetickou rezonancí. Jako první se začala používat v Liberci roku 1999. Krajská nemocnice Liberec a.s., byla donedávna jediným pracovištěm v Libereckém kraji, kde se této vyš. Metody mohlo využívat. Ale od května 2009 zahajuje svůj provoz MR i v nemocnici Jablonec nad Nisou.

Při pohledu na tabulku č.2 je v některých případech zřejmý velký časový odstup ve vzniku jednotlivých pracovišť. Vše je názorně vidět na následujících obrázcích č. 9.-11. (grafy) o rozvoji radiodiagnostiky v datech.



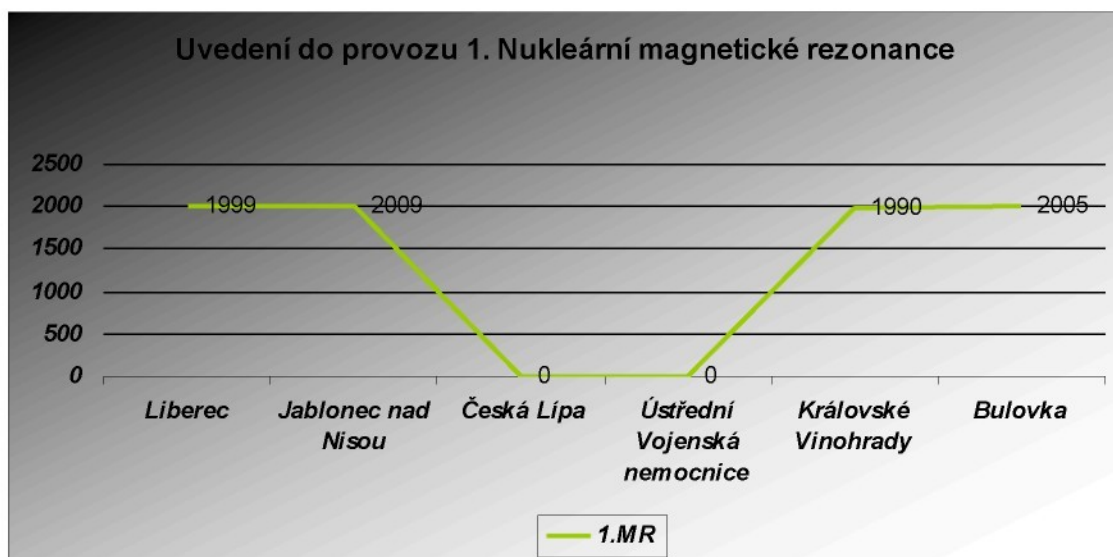
Obrázek č.9: graf zobrazující vznik 1. radiodiagnostických pracovišť zkoumaného vzorku

Obrázek č. 9 (graf) znázorňuje na časovém grafu vývoj radiodiagnostických pracovišť ve zkoumaném vzorku.



Obrázek č.10: graf s datovým vývojem zahájení provozu CT přístrojů v jednotlivých ZZ

Obrázek č. 10 (graf) znázorňuje časový vývoj doby zahájení provozu prvních CT ve výzkumném vzorku.



Obrázek č.11: graf s datovým vývojem zahájení provozu přístrojů MR v jednotlivých ZZ

Obrázek č. 11 (graf) zobrazuje datový vývoj MR, která byla uváděna do provozu zkoumaných ZZ.

2.2.2 Informace z činnosti oboru radiodiagnostiky v Libereckém kraji v letech 2003-2005

Důvodem, proč jsem si vybrala zrovna toto časové období, byly omezené možnosti získání potřebných informací, které jsou poskytovány Ústavem zdravotnických informací a statistiky České republiky. Informace k delšímu časovému období mi nebyly poskytnuty a tudíž tu nemohou být ani prezentovány.

Následující informace jsou zpracovány dle výzkumných dokumentů z Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky. Za uplynulá období let 2003-2005 byla tato data podrobně rozpracována a jsou předmětem níže uváděných sdělení. Jejím obsahem jsou údaje o personálním zajištění a o počtu různých druhů vyšetření dle územního členění a podle druhu zdravotnického zařízení. V tomto časovém období byla tendence k poklesu skiaskopických vyšetření a naopak nárůstu vyšetření endoskopických.

Celkový počet radiologických vyšetření v Libereckém kraji v řádu několika let stoupl. Od roku 2000 je nárůst o 14 % (celorepublikově to činí nárůst o 12%). Největší nárůst byl zjištěn u vyšetření magnetickou rezonancí, CT vyšetření a u ultrasonografických (UZ). Naopak největší pokles zaznamenala vyšetření radiofotografická a skiaskopicko-skiagrafická (tato vyšetření jsou nyní prováděna na modernějších skiagrafických přístrojích). Jelikož medicína je věda, která se neustále rozvíjí, pak nejmarkantnější nárůst dle mého názoru zaznamenává zejména odvětví technického vybavení, ať už v diagnostice či terapii. Nové, modernější přístroje a techniky nezůstaly „jen“ u objevu W.C.Röntgena, ale i nadále v 21.století nás mají čím překvapovat.

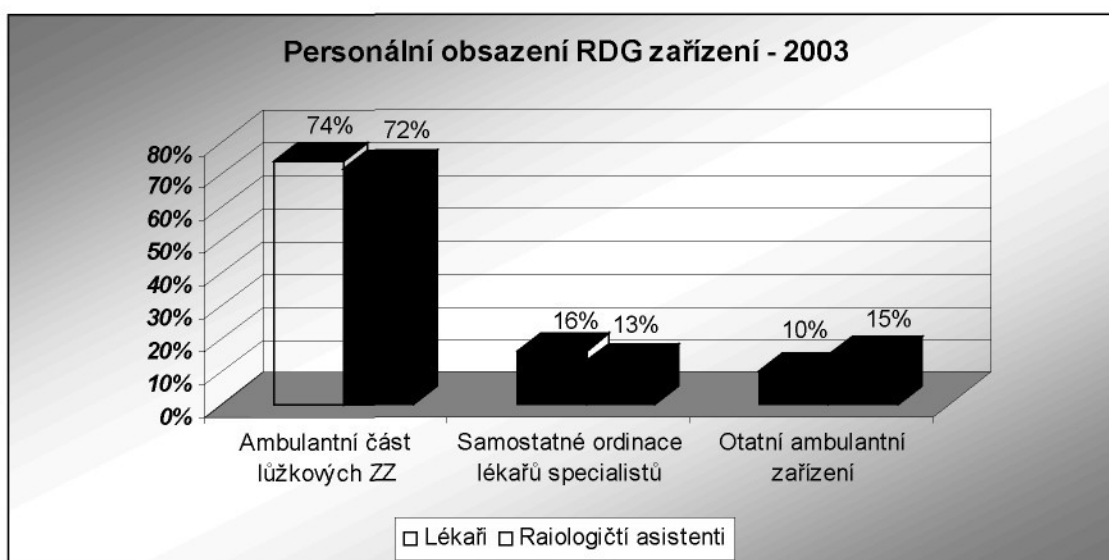
2.2.3 Vývoj radiologie v roce 2003

Personální zajištění oboru RDG za rok 2003.

Tabulka č. 4.: personální zajištění oboru RDG zdravotnických zařízení - 2003

Personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdravotnických zařízeních – 2003				
Druh zdravotnického zařízení	Počet zdravotnických zařízení	Lékaři	celkový počet SZP	počet radiologických laborantů (z celkového počtu SZP)
Ambulantní část lůžkových ZZ	9	26,4	92,3	76,35
Samostatné ordinace lékařů specialistů	8	5,71	16,5	13,5
Ostatní ambulantní zařízení	9	3,43	16,7	15,7
Celkový počet v Libereckém kraji	26	35,54	125,5	105,55

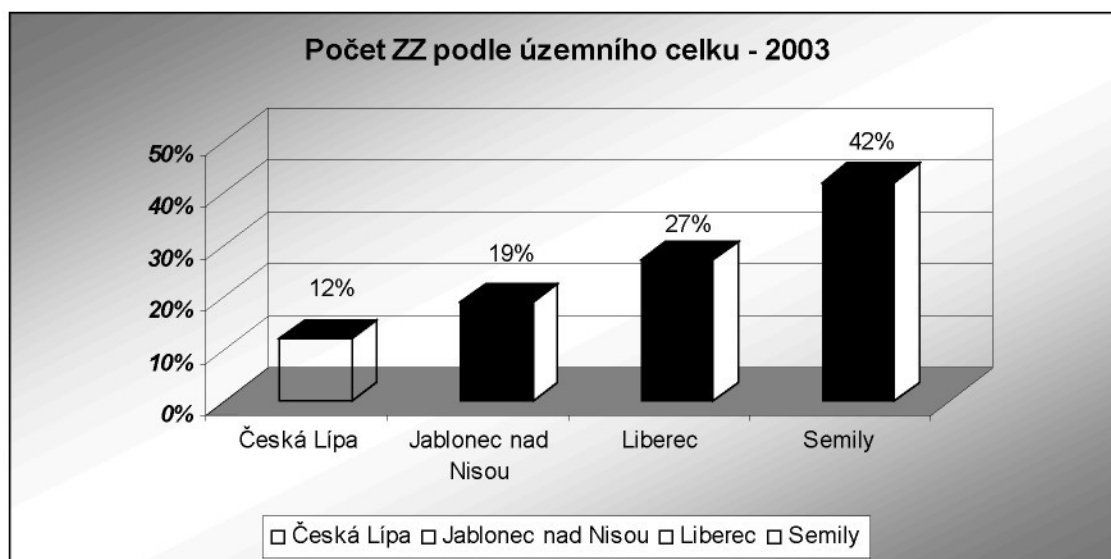
Tabulka č.4 popisuje personální obsazení v radiodiagnostických oborech, kdy byla v roce 2003 péče pro pacienty zajišťována na 26 samostatných odděleních. Ke konci roku zde pracovalo 35,54 lékařů a 125,5 středních zdravotnických pracovníků (SZP) včetně smluvních pracovníků. Údaje uváděné o počtu zdravotnických pracovníků jsou uváděny v počtu pracovních úvazků.



Obrázek č.12.: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ

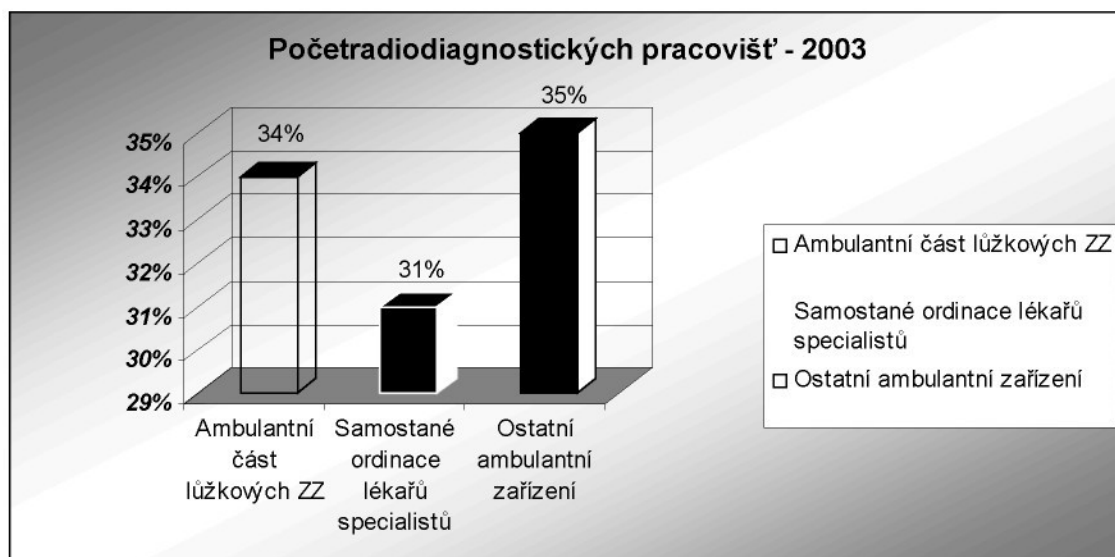
Na obrázku č.12 je znázorněn graf mapující personální obsazení lékařů a radiologických laborantů v jednotlivých částech zdravotnických zařízení. Největší část pracovišť představují: Ambulantní části lůžkových zdravotnických zařízení RDG kde bylo zaměstnáno 74 % lékařů a 72% radiologických asistentů. V samostatných ordinacích lékařů specialistů pracovalo 16 % lékařů a 13 % radiologických asistentů. Ostatní část zdravotnických zařízení pokrylo 10% lékařů a 15% radiologických asistentů.

V Libereckém kraji je počet lékařů v přepočtu na počet obyvatel pod celorepublikovým průměrem. Mezi okresy je rozložení celkem rovnoměrné až na okres Jablonec nad Nisou (v ČR je 12,54 lékařů na 100 tisíc obyvatel, v kraji 8,31 a v okrese Jablonec nad Nisou 2,93 lékařů na 100 tisíc obyvatel). Počet radiologických asistentů je na úrovni celorepublikového průměru.



Obrázek č.13: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003

Na uvedeném grafu (obrázek č.13) je možné vidět rozložení RDG pracovišť v jednotlivých částech Libereckého kraje. Největší zastoupení zde má okres Semily se 42%, pro Liberec to činí 27%, na Českolipsku je 19% obsazení RDG zařízení a s nejmenším počtem 12% je zastoupeno město Jablonec nad Nisou.



Obrázek č.14.: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2003

Obrázek č.14 (graf) popisuje počet radiodiagnostických pracovišť v Libereckém kraji. V 35% zastoupení jsou ostatní ambulantní zařízení, 34% pokrývají ambulantní části lůžkových ZZ a 31% tvoří samostatné ordinace specialistů.

Činnost v oboru RDG za rok 2003

Za rok 2003 bylo provedeno více než 554 tisíc vyšetření, z větší části v ambulantních částech lůžkových zdravotnických zařízení (65 %). Tento objem představuje 130 vyšetření na 100 obyvatel kraje za rok, což je mírně nad celorepublikovým průměrem. Největší část je zastoupena 89 skiagrafickými vyšetřeními, 19 ultrasonografickými, 7 mamografickými a 4 CT vyšetřeními na 100 obyvatel za rok (podrobný přehled je uveden v *tabulce č.5.*), procentuální vyjádření znázorňuje obrázek č.15 (graf)

Tabulka č. 5.: počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Počet RDG vyšetření provedených za rok 2003	
<i>Skiagrafické vyšetření</i>	379 520
<i>Radiofotografická vyš.</i>	8 608
<i>Mamografická vyš.</i>	31 649
<i>Skioskopicko-skiagrafická vyš.</i>	9 400
<i>Angiografická vyš</i>	6 178
<i>Ultrasonografická vyš.</i>	82 543
<i>CT vyšetření</i>	16 932
<i>MR vyšetření</i>	6 536
<i>Intervenční výkon</i>	917
<i>Jiná</i>	11 900
Liberecký kraj	554 183
ČR	12 926 074



Obrázek č.15: graf-Počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Obrázek č.15 (graf) popisuje procentuální vyjádření provedených vyšetření za rok 2003. Hodnota skiagrafických vyšetření je 68%, sonografická vyšetření činí 15%, mamografická vyšetření 6%, CT vyšetření 3%, angiografie a mamografie jsou každé v 1% zastoupení. A ostatní vyšetření tvoří zbývajících 6%.

2.2.4 Vývoj radiologie v roce 2004

Z výzkumných údajů vyplývá, že důležitým bodem k vyhodnocení výsledných dat bylo přijetí zákona č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povoláních, který vstoupil v platnost v dubnu 2004, a tím také ustanovil nové kategorie zdravotnických pracovníků. Tyto kategorie již ovšem nelze plně srovnat s výše uvedenými kategoriemi původními, přičemž je do jisté míry limitována možnost časového srovnání personálních kapacit.

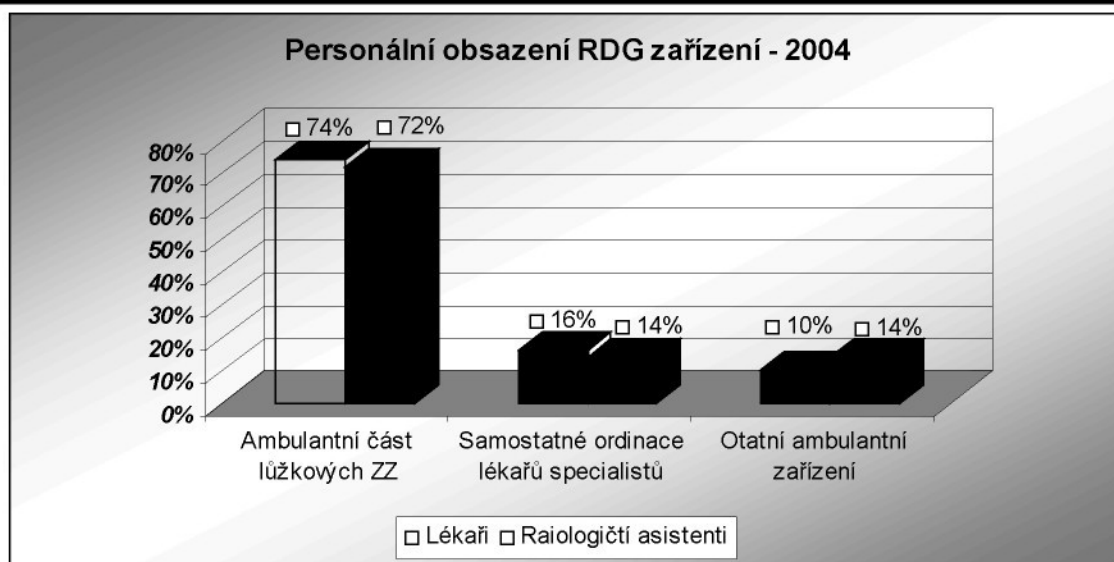
Personální zajištění oboru RDG za rok 2004

Tabulka č.6 představuje stručný přehled personálního obsazení v roce 2004. Kdy bylo v Libereckém kraji stejně jako v roce 2003, 26 pracovišť radiologie a zobrazovacích metod, z toho bylo 9 v lůžkových zdravotnických zařízeních. Ke konci roku zde pracovalo 38,36 lékařů a 122,16 odborných zdravotnických pracovníků (z nich bylo 103,47 radiologických asistentů). Uvedené hodnoty představují součty úvazků jednotlivých pracovníků včetně smluvních. Ve srovnání s Českou republikou je počet lékařů na 100 tisíc obyvatel podprůměrný (v ČR je na 100 tisíc obyvatel 12,91 lékařů, v Libereckém kraji je 8,97 lékařů), počet radiologických asistentů je na úrovni celorepublikového průměru. V následujících grafech je uvedeno procentuální vyjádření lékařského a nelékařského personálu. Hodnoty se téměř neliší od roku 2003, ale oproti předešlému hodnocení je zaznamenán mírný pokles v personálním obsazení jak lékařů, tak i radiologických asistentů

Tabulka č.6: personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdr.zařízeních – 2004

**Personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdravotnických zařízeních
– 2004**

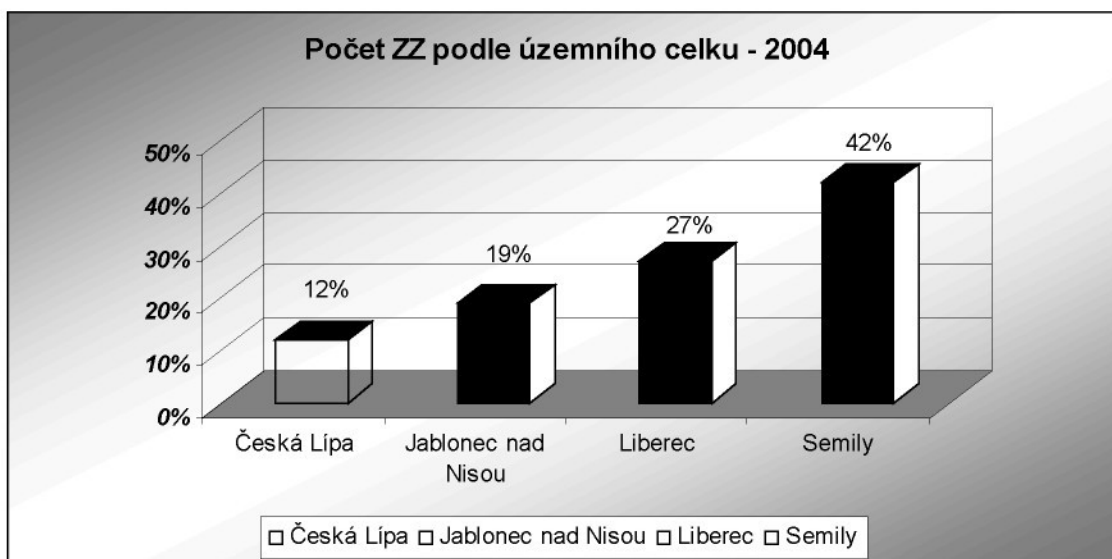
<i>Druh zdravotnického zařízení</i>	<i>Počet zdravotnických zařízení</i>	<i>Lékaři</i>	<i>celkový počet NZP</i>	<i>počet radiologických laborantů (z celkového počtu NZP)</i>
<i>Ambulantní část lůžkových ZZ</i>	9	28,25	87,71	74,02
<i>Samostatné ordinace lékařů specialistů</i>	8	6,28	17,50	14,50
<i>Ostatní ambulantní zařízení</i>	9	3,83	16,95	14,95
Celkový počet v Libereckém kraji	26	38,36	122,16	103,47



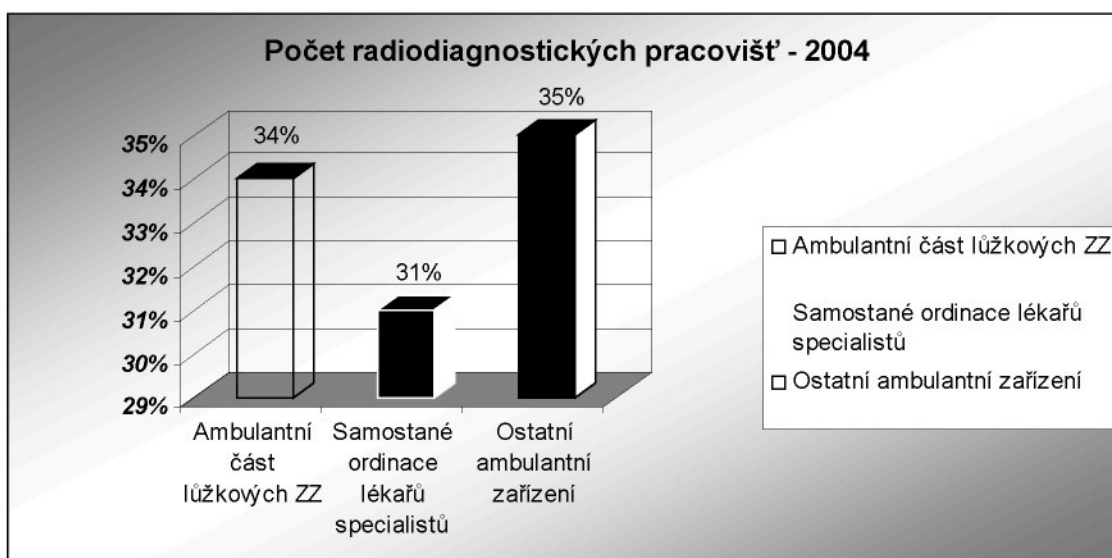
Obrázek č.16.: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ za rok 2004

Na obrázku č.16 (graf) je procentuální vyjádření personálního obsazení v jednotlivých uvedených ZZ. Oproti roku 2003 je zaznamenán mírný nárůst radiologických laborantů jak v ordinacích specialistů tak v ostatních ambulantních zařízeních

Co se týče rozložení radiodiagnostických pracovišť dle územního celku a jejich celkového počtu, hodnoty zůstávají shodné s rokem 2003 (viz. Obrázek č.17 a 18.-graf)



Obrázek č.17.: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003



Obrázek č.18: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2004

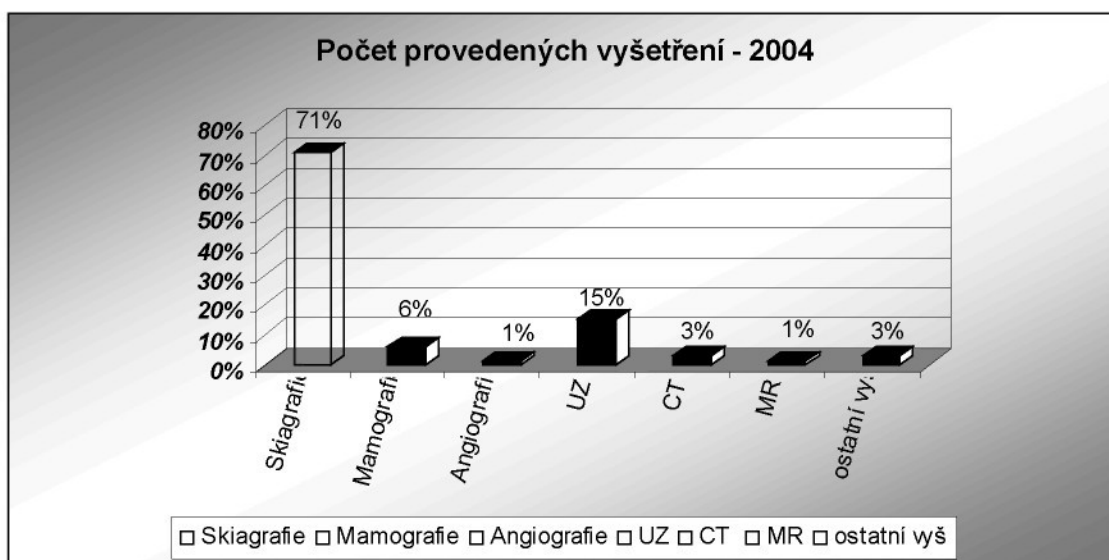
Činnost v oboru RDG za rok 2004

Tabulka č. 7: počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

Počet RDG vyšetření provedených za rok 2004	
Skiagrafické vyšetření	384 908
Radiofotografická vyš.	812
Mamografická vyš.	32 538
Skiaskopicko-skiagrafická vyš.	8 232
Angiografická vyš	6 466

Ultrasonografická vyš.	87 111
CT vyšetření	17 599
MR vyšetření	7 552
Intervenční výkon	813
Jiná	7 543
Liberecký kraj	553 674
ČR	13 186 007

Tabulka č.7 uvádí počty provedených vyšetření za rok 2004 v Libereckém kraji. Což představuje téměř 554 tisíc vyšetření, většina pak v ambulantních částech lůžkových zdravotnických zařízení (65 %). Tento objem představuje v průměru 130 vyšetření na sto obyvatel kraje za rok. Z těchto průměrných 130 vyšetření na 100 obyvatel bylo v průměru 90 skiagrafických vyšetření, 20 ultrasonografických, 8 mamografických, 4 CT vyšetření a 8 ostatních druhů vyšetření. Obrázek č. 19. (graf) zobrazuje procentuální vyjádření jednotlivých vyšetření. Skiagrafická vyšetření tvoří 71%, 16% ultrasonografická vyš., 6% mamografická vyš., 3% CT vyšetření po 1% jsou zastoupena MR a angiografie. 3% tvoří ostatní vyšetření.



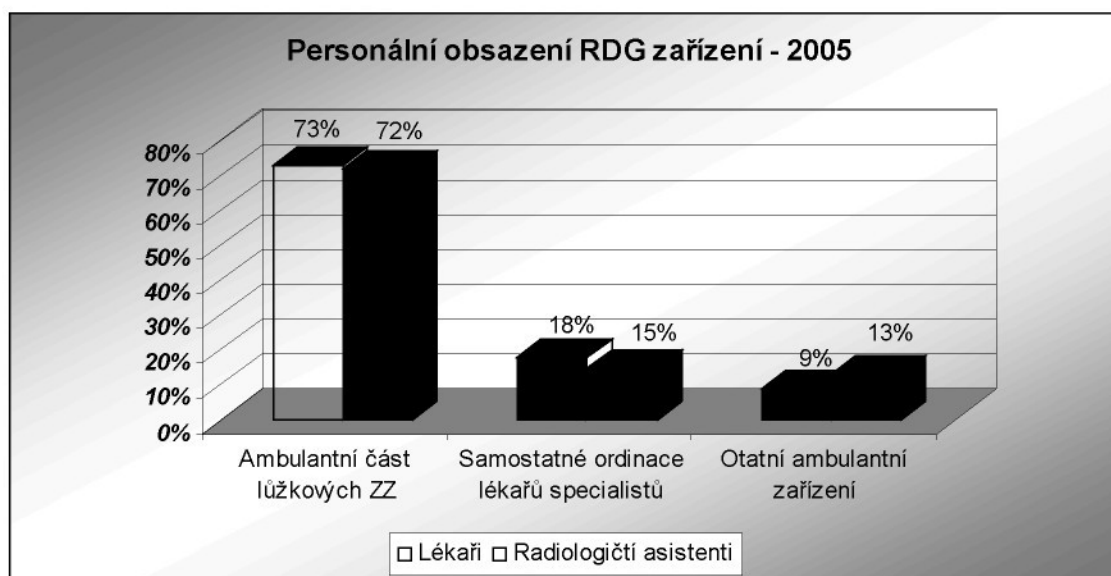
Obrázek č.19.: Graf-Počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

2.2.5 Rok 2005

Personální zajištění oboru RDG .za rok 2005

Tabulka č.8: personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdr.zařízeních – 2005

Personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdravotnických zařízeních – 2005				
Druh zdravotnického zařízení	Počet zdravotnických zařízení	Lékaři	celkový počet NZP	počet radiologických laborantů (z celkového počtu NZP)
Ambulantní část lůžkových ZZ	9	30,10	85,86	74,49
Samostatné ordinace lékařů specialistů	8	7,51	17,00	14,00
Ostatní ambulantní zařízení	9	3,88	15,80	15,80
Celkový počet v Libereckém kraji	26	41,49	118,66	103,29

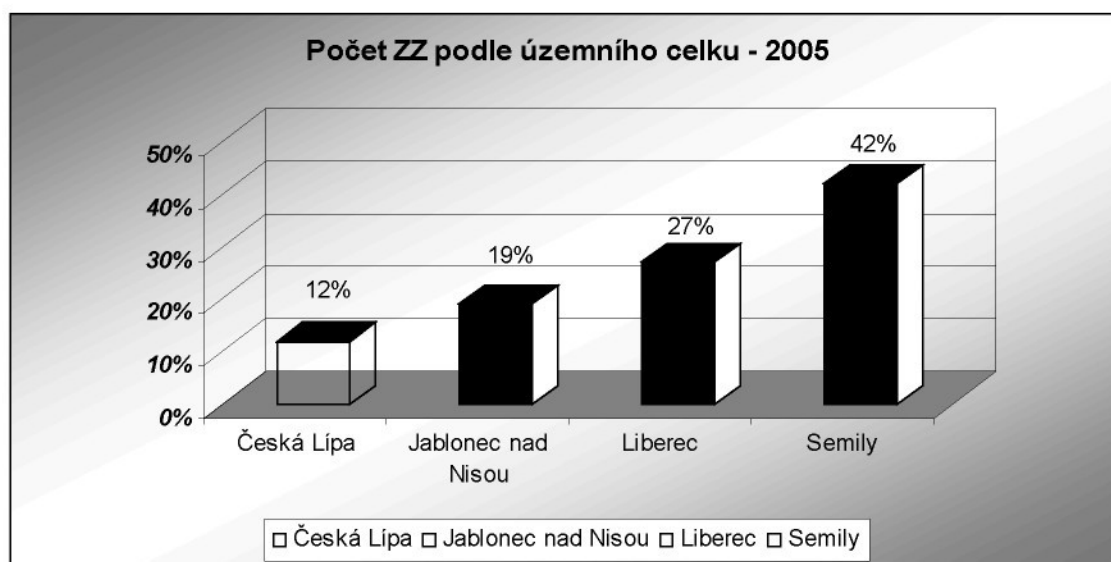


Obrázek č.20: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ

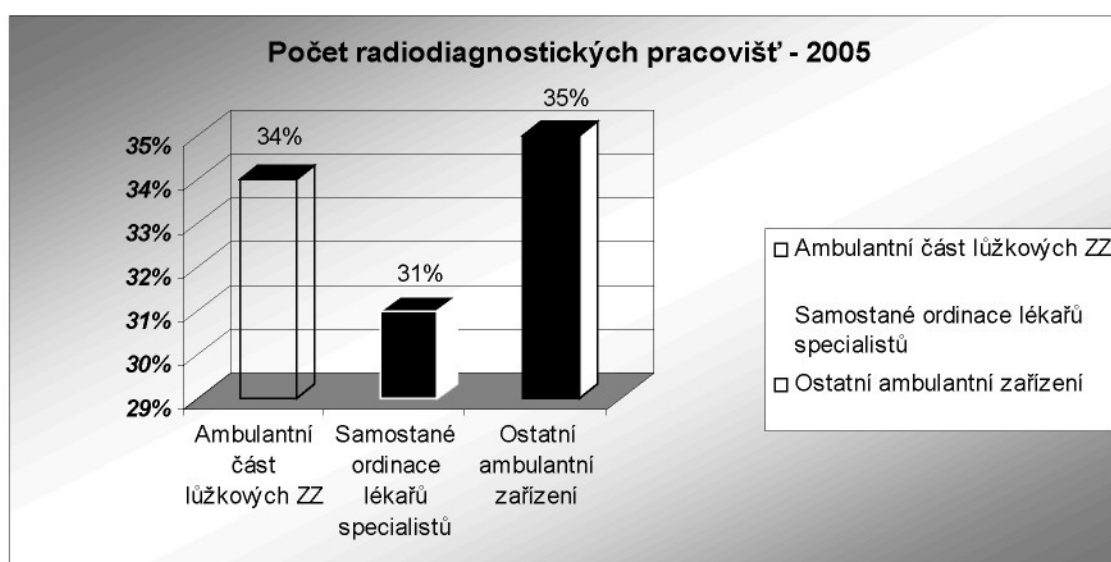
Výše uvedená tabulka č.8 a obrázek č.20 (graf) zobrazují data o personálním obsazení za rok 2005. Ambulantní péči v oboru radiologie a zobrazovacích metod zajišťovalo 41,49 lékařů a 118,66 ZPBD (zdravotnických pracovníků nelékařů s odbornou způsobilostí bez odborného dohledu) z nichž celkem velkou část tvořilo 104,29 radiologických asistentů. Pracovní úvazek lékaře za kraj se oproti roku 2004 navýšil o 8 %,jejímž hl.důvodem bylo prodloužení ordinační doby v některých radiologických

ordinacích. Ve srovnání s ČR je počet lékařů na 100 tisíc obyvatel, stejně jako v předchozím roce podprůměrný (na 100 tisíc obyvatel 9,7 lékařů v Libereckém kraji a 12,8 lékařů v ČR). Co se týče počtu radiologických asistentů údaje jsou téměř srovnatelné s celorepublikovým průměrem.

Obrázky č. 21. a 22 (grafy) znázorňují počty ZZ za rok 2005. počet je stejný jako v předešlých dvou letech které byly znázorněny.



Obrázek č.21.: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003



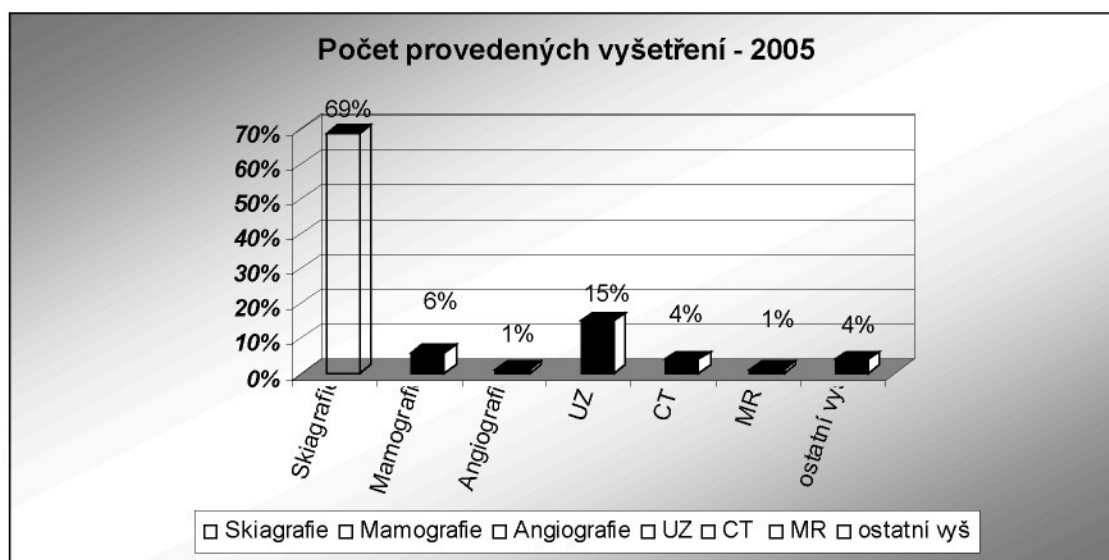
Obrázek č.22.: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2005

Činnost v oboru RDG za rok 2005

Tabulka č.9.: počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

Počet RDG vyšetření provedených za rok 2005	
Skiagrafické vyšetření	387302
Radiofotografická vyš.	414
Mamografická vyš.	31959
Skiaskopicko-skiagrafická vyš.	6788
Angiografická vyš	5469
Ultrasonografická vyš.	85879
CT vyšetření	22984
MR vyšetření	8222
Intervenční výkony	869
Jiná	15374
Liberecký kraj	565260
ČR	13 440111

Tabulka č. 9. znázorňuje počet provedených vyšetření za rok 2005. Statisticky zjištěno celkem 565 tisíc vyšetření, z nichž většina pak byla provedena v ambulantních částech lůžkových zařízení, kde je soustředěno 73 % lékařů a kde bylo provedeno 65 % všech radiologických vyšetření.



Obrázek č.23.: graf-počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Obrázek č. 23. (graf) je procentuálním znázorněním prováděných radiologických vyšetření největší podíl z celkového počtu radiologických vyšetření v roce 2005, a to 69 %, činila vyšetření skiagrafická a v 15 % zastoupení byla sonografická vyšetření, zbývající podíl tvoří. Počtem 14 888 vyšetření na jednoho lékaře, jsou nejvytíženější radiologičtí

lékaři v okrese Jablonec nad Nisou, průměr v Libereckém kraji činí 13 624 vyšetření na jednoho lékaře a průměr v ČR 10 260 vyšetření na jednoho lékaře. Intervenční výkony mimocévní, mamografické a mimosrdeční vaskulární, jsou v Libereckém kraji pro pacienta dostupné, výkony prováděné na srdci a koronárních tepnách se v tomto roce ani v letech předchozích v kraji neprováděly.

Shrnutí monitorace radiodiagnostiky v Libereckém kraji za období let 2003-2005



Obrázek č. 24: graf - souhrnné srovnání personálního obsazení a počtu ZZ za období let 2003-2005

Obrázek č. 24. (graf) souhrnně naznačuje průřez celým zkoumaným obdobím. Jak je vidět v personálním obsazení, tak u lékařů byl zaznamenán mírný nárůst, naopak u radiologických asistentů došlo k poklesu. I přesto že úbytek tohoto personálu je pozvolný, může být v některých zdravotnických zařízeních provozním problémem.



***Obrázek č.25:Graf – celkový počet provedených radiodiagnostických vyšetření
v Libereckém kraji s celorepublikovým porovnáním za roky 2003-2005***

Obrázek č. 25 (graf) znázorňuje počet provedených vyšetření v Libereckém kraji za období let 2003 – 2005. Pro porovnání jsou uváděny počty provedených RDG vyšetření v celé ČR. Počet vyšetření má mírnou vzrůstající tendenci, jak celorepublikově tak v Libereckém kraji.

2.3 Diskuze

V bakalářské práci byla snaha komplexně prostudovat radiodiagnostická pracoviště Libereckého kraje. Zajímalo mě, jaké bylo časové rozmezí vývoje radiologických pracovišť v předem stanovených zdravotnických zařízeních, počet pracovníků a provedených vyšetření za období let 2003-2005.

V zadání bakalářské práce byly sestaveny 3 cíle a vztahující se 5 hypotéz. Všechny tyto hypotézy jsou nyní předmětem podrobného rozpracování a prezentace jejich výsledků.

Hypotéza č.1: Domnívám se, že historie radiologie v Libereckém kraji se datuje od počátku 20.století.

Počátky radiologie v Libereckém kraji jsou datovány až od 30.let 20.století, kdy tato zásluha je připočtena na vrub Masarykovy městské nemocnice Jilemnice. Rentgenové pracoviště v tomto zdravotnickém zařízení bylo zřízeno v roce 1934. O tři roky později bylo RDG pracoviště vybudováno v nynější Krajské nemocnici Liberec, a.s. S velkým časovým odstupem, v řádu 30-ti let, byla RDG pracoviště zprovozněna i v Nemocnici Jablonec nad Nisou, p.o a v Nemocnici Česká Lípa.

Při souhrnu výsledných dokumentů a zjištěných informací byla hypotéza č. 1 vyvrácena.

Hypotéza č.2: Domnívám se, že rozvoj radiologie v Libereckém kraji nebyl rovnoměrný.

Již z předchozí hypotézy a rozpracovaných informací je zřejmé, že vývoj nemohl být rovnoměrný. A to nejen ve vzniku radiodiagnostických pracovišť jako takových, ale i v jejich dalším rozvoji to pak bylo obdobné. I když rozdíly mezi jednotlivými zdravotnickými zařízení už v tomto případě nejsou tak markantní jako u vzniku prvních radiodiagnostických pracovišť.

Pokud bychom se zaměřili na jednotlivá pracoviště vznikající jako součást radiodiagnostických oddělení, pak se dobereme následující výsledků. Jedním z nich jsou ultrasonografická pracoviště vznikající v letech 1988 v České Lípě a o rok později,

v Krajské nemocnici Liberec, a.s. a nemocnici Jablonec nad Nisou, p.o. Vznik těchto pracovišť v Masarykově nemocnici Jilemnice nebyl zjištěn, což neznamená, že nevznikla.

Pracoviště výpočetní tomografie bezpochyby řadíme k dalšímu významnému mezníku v diagnostice. V popředí mezi zdravotnickými zařízeními Libereckého kraje jednoznačně stojí Krajská nemocnice Liberec a.s., kdy se vznik tohoto pracoviště datuje k roku 1992. O rok později bylo toto pracoviště vybudováno v nemocnici Česká Lípa. Následovně se čtyřletým odstupem byla výpočetní tomografie zřízena v nemocnici Jablonec nad Nisou, p.o. a Masarykově městské nemocnici Jilemnice.

Mammologická pracoviště vznikala postupně již od roku 1975 v Krajské nemocnici Liberec, a dále pak v letech 1992- 2001 v nemocnici Jablonec nad Nisou, následovně v Masarykově městské nemocnici v Jilemnici kde vznik je datován k roku 1994 a v roce 2001 je toto pracoviště zřízeno i v České Lípě.

Posledním významným mezníkem bylo uvedení magnetické rezonance do provozu v roce 1999 v Krajské nemocnici Liberec, a.s. Přesně o 10 let později se také dočkalo další zdravotnické zařízení otevření tohoto, pro medicínu, významného pracoviště, jímž je nemocnice Jablonec nad. Nisou, p.o. Provoz magnetické rezonance zde bude zahájen v květnu 2009.

Ve zpracování výsledných dokumentů vyšel závěr, hypotéza č. 2 potvrzena.

Hypotéza č.3: Počet radiodiagnostických pracovišť a prováděných výkonů stále roste.

Z výzkumných údajů jednoznačně vyplívá tendence k nárůstu radiodiagnostických pracovišť i prováděných výkonů.

I když monitoring tohoto vývoje byl zaměřen jen na určité období, bylo dosaženo překvapivých výsledků. Údaje z Ústavu zdravotnických informací a statistiky uvádějí až 14% nárůst vyšetření od roku 2000. Nejmarkantnější „boom“ pak zaznamenává zejména vyšetření magnetickou rezonancí. Aby také ne, když vezmeme v potaz dobu, kdy byla magnetická rezonance v libereckém kraji uvedena do provozu. U ostatních vyšetření jako je CT a UZ je to podobné.

Čímž je zřejmé potvrzení hypotézy č.3.

Hypotéza č.4: Personální obsazení není dostatečné.

V situaci která ve zdravotnictví panuje mě ani nenapadá oddělení kde by personální obsazení bylo dostatečné. Co se týče radiagnostiky, je to obdobné. V Libereckém kraji je počet lékařů v přepočtu na počet obyvatel pod celorepublikovým průměrem. (v ČR je 12,54 lékařů na 100 tisíc obyvatel, v kraji 8,31 a v okrese Jablonec nad Nisou 2,93 lékařů na 100 tisíc obyvatel). Počet radiologických laborantů je na úrovni celorepublikového průměru.

Hypotéza č.4 byla potvrzena.

Hypotéza č. 5: Předpokládám, že personální obsazení sester není zastoupeno v takové míře jako ostatní nelékařská povolání.

Fakt že zdravotní sestry na odděleních radiologie nejsou zastoupeny v nijak hojné míře neznamena, že o tuto práci není zájem. Za svou praxi jak při studiu radiologického asistenta tak Všeobecné sestry jsem se setkala se spoustou sester které buď již pracovali na odd. RDG a nebo měli do budoucna zájem na těchto odd.pracovat. Část z nich se pak nadále vzdělávala v oboru radiologického asistenta, což bylo dle mého názoru jak pro ně tak pro oddělení velkým přínosem.

Hypotéza č. 5 byla též potvrzena.

2.4 Návrh na řešení zjištěných nedostatků

Vzhledem k tématu bakalářské práce nebylo prováděno dotazníkové šetření a proto nelze dávat návrhy na zjištěné nedostatky. Spíše bych ráda apelovala na nelékařské profese pohybující se na oddělení radiodiagnostiky v informovanosti o přípravě a edukaci P/K na vyšetření, možná rizika spojená s jednotlivými vyšetřovacími metodami. Čímž jsou zejména nežádoucí účinky po podání kontrastních látek.

3 Závěr

V bakalářské práci jsem se zabývala problematikou týkající se historie radiologie v Libereckém kraji. Jejím cílem bylo zmapovat rozvoj tohoto medicínského oboru v již zmíněném kraji .

Práci je složena ze dvou částí, z teoretické a praktické. Teoretická část se zabývá objevem, prvopočátky využití rentgenova záření, vývojem přístrojového vybavení, vznikem radiologické společnosti, specifiky práce sestry na oddělení radiodiagnostiky a historickým vývojem v jednotlivých zdravotnických zařízení v regionu.

Praktická část byla sestavena z rozhovorů s pracovníky daných zdravotnických zařízení a z informací Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky. Získaná data jsem zpracovala do tabulek a grafů. Šetření se týkalo historického vývoje libereckých radiodiagnostických pracovišť, personálního obsazení a počtu prováděných výkonů.

Výsledky ukázaly, že vývoj radiologie a radiodiagnostiky v Libereckém kraji byl heterogenní. Navíc i přes nesporné výhody modernějších a diagnosticky kvalitnějších metod, především výpočetní tomografie a nukleární magnetické rezonance, je rentgen stále stěžejní a nejčastěji používanou vyšetřovací metodou.

Hlavním přínosem k řešení problematice lze považovat zmapování vývoje radiologie v Libereckém kraji, které v takovém rozsahu nebylo doposud provedeno. A dále pak zdůraznění úlohy sester v radiodiagnostice.

Soupis bibliografických citací

Monografie:

- [1] BLAŽEK, O. *Klinická radiodiagnostika*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1980, 432 s. 08-063-80
- [2] CHUDÁČEK, Z. *Radiodiagnostika 1.část*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995, 293 s. ISBN 80-7013-114-4
- [3] KRAJINA, A., PELEGRIN, J. *Intervenční radiologie*, 1. vyd. Hradec Králové: Nucleus, 1996, 509 s., ISBN: 80-86703-08-8.
- [4] KRAUS, I. *Wilhelm Conrad Röntgen - dědic šťastné náhody*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1997, 56 s. ISBN 80-7196-049-7
- [5] NEKULA, J. a KOLEKTIV. *Radiologie*. 2.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 205 s. ISBN 80-244-0672-1
- [6] SUTELIFFOVA, J. *Historie medicíny od pravěku do roku 2020*. 1.vyd. Praha: Slováry, 1997, 256 s., ISBN 80-85871-04-1
- [7] VYHNÁNEK, L. a KOLEKTIV. *Radiodiagnostika – Kapitoly z klinické praxe*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 486 s. ISBN 80-7169-240-9
- [8] SINGER, J., HEŘMANSKÁ, J. *Principy radiační ochrany*. 1.vyd. České Budějovice: Jihočeská Univerzita, 1997, 111 s. ISBN 80-7040-708-5

Internetové zdroje:

- [9] Česká radiologická společnost [online] [cit. 2008-11-18]
<http://www.crs.cz/cs/spolecnost/historie.html>
- [10] Diakoniekrankenhaus Rotenburg (Wümme) gGmbH [online] [cit. 2008-09-20]
<http://www.diako-online.de/klinik/radiologie/radiologie.php>
- [11] digitální názory.cz [online] [cit. 2008-12-04]
http://images.google.cz/imgres?imgurl=http://digitalni.nazory.cz/blog/wp-content/rentgen-21187034.jpg&imgrefurl=http://digitalni.nazory.cz/blog/jak-vypada-svet-pod-rentgenovym-paprskem&usq=__VBNI43kzWu_-2GPwsP-9tO-wFc=&h=500&w=491&sz=42&hl=cs&start=1&um=1&tbnid=3VrjxtjCJbrC5M:&tbnh=130&tbnw=128&prev=/images%3Fq%3Drentgen%26hl%3Dcs%26client%3Dfirefox-a%26rls%3Dorg.mozilla:cs:official%26sa%3DN%26um%3D1
- [12] Krajská nemocnice Liberec, a.s. [online] [cit. 2008-12-04]
http://www.nemlib.cz/web/index.php?menu=1_1
- [13] Masarykova městská nemocnice Jilemnice [online] [cit. 2008-12-04]
<http://www.nemjil.cz/historie/index.html>
- [14] Nemocnice Česká Lípa [online] [cit. 2008-12-04]
<http://www.nemcl.cz/cz/o-nemocnici/historie-nemocnice.html>
- [15] Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o. [online] [cit. 2008-12-04]
<http://www.nemjbc.cz/cs/o-nas/historie.html>
- [16] RTG-kontrastní vyšetřovací metody [online] [cit. 2008-09-20]
http://rtg.misto.cz/_MAIL_/teorie/metody.html

- [17] Počátky rentgenové fotografie v Českých zemích [online] [cit. 2008-09-16]
<http://www.scheufler.cz/data/File/file-1138998382.doc>
- [18] Společnost radiologických asistentů České republiky, o.s. [online] [cit. 2008-11-18]
<http://www.srla.cz/historie.htm>
- [19] Univerzita Karlova v Praze – i.forum [online] [cit. 2008-09-20]
<http://www.cuni.cz/IFORUM-13.html>
- [20] Wikimedia commons [online] [cit. 2008-09-20]
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wilhelm_Conrad_R%C3%B6ntgen-cropped.JPG
- [21] Wikipedia [online] [cit. 2009-02-08]
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Radiologie>

Časopisy:

- [22] MECHL, M. *Metodický list intravaskulárního podání jodových kontrastních látek*. Česká radiologie, 2007, roč. 61., č. 1, 105-107 s.

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1.: rtg snímek rukou [1.]

Obrázek č. 2.: W.C.Röntgen [4]

Obrázek č.3.: Prof.Rudolf Jedlička [9]

Obrázek č.4: Krajská nemocnice Liberec, a.s.[13]

Obrázek č.5:Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o. [14]

Obrázek č.6: Nemocnice Česká Lípa[15]

Obrázek č.7: Masaryka městská nemocnice Jilemnice.[17.]

Obrázek č.8: [18]

Obrázek č.9: graf zobrazující vznik 1. radiodiagnostických pracovišť zkoumaného vzorku

Obrázek č.10: graf s datovým vývojem zahájení provozu CT přístrojů v jednotlivých ZZ

Obrázek č.11: graf s datovým vývojem zahájení provozu přístrojů MR v jednotlivých ZZ

Obrázek č.12.: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ

Obrázek č.13: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003

Obrázek č.14.: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2003

Obrázek č.15: graf-Počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Obrázek č.16.: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ za rok 2004

Obrázek č.17.: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003

Obrázek č.18: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2004

Obrázek č.19.: Graf-Počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

Obrázek č.20: graf personálního obsazení v jednotlivých částech ZZ

Obrázek č.21.: graf - počet radiodiagnostických zdravotnických zařízení podle územního celku za rok 2003

Obrázek č.22.: graf - radiodiagnostická pracoviště dle typu odd. v roce 2005

Obrázek č.23.: graf - počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Obrázek č. 24: graf - souhrnné srovnání personálního obsazení a počtu ZZ za období let 2003-2005

Obrázek č.25:Graf – celkový počet provedených radiodiagnostických vyšetření v Libereckém kraji s celorepublikovým porovnáním za roky 2003-2005

Tabulka č.1: přehled radiodiagnostických pracovišť v Libereckém kraji

Tabulka č.2:rozvoj radiodiagnostických pracovišť Libereckého kraje

Tabulka č.3:rozvoj radiodiagnostických pracovišť v pražských zdravotnických zařízeních

Tabulka č. 4.: personální zajištění oboru RDG zdravotnických zařízeních – 2003

tabulka č. 5.: počet RDG vyšetření provedených za rok 2003

Tabulka č.6: personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdr.zařízeních – 2004

Tabulka č. 7: počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

Tabulka č.8: personální zajištění oboru RDG v ambulantních zdr.zařízeních – 2005

Tabulka č.9.: počet RDG vyšetření provedených za rok 2004

Seznam příloh

Příloha č.1.: Vyšetřovací metody

Příloha č.2.: Metodický manuál intravaskulárního podání jodových
kontrastních látek

Příloha č.3: Metodický manuál pro zdravotní sestry – Příprava P/K před vyšetřením
s kontrastní látkou a následná péče o P/K po výkonu.

4 Příloha č. 1:

4.1 Vyšetřovací metody

4.1.1 Skiografie a konvenční tomografie

Skiografie je základní vyšetřovací metodou zobrazení lidských tkání, využívající rozdílnou hodnotu pohlcení procházejícího svazku rentgenového záření v různých tkáních. Ze získaného obrazu pak lze hodnotit vnitřní stavbu vyšetřovaného orgánu a jeho případná poranění. Nejčastěji je skiografie využívána pro vyšetření kostí a zubů. Dříve časté (i screeningové) snímkování plic je nahrazováno jinými metodami.

Konvenční tomografie (nejčastěji lineární) je volitelným doplňkem základní skiografie, dnes se už téměř neprovádí (nahrazeno CT).

4.1.2 Skiaskopie

Rentgenová skiaskopie a angiografie jsou zvláštní případy užití rentgenového zobrazování, kdy je připojeno fluorescenční stínítko nebo zesilovač jasu obrazu do systému průmyslové televize, což umožňuje snímání objektu v pohybu nebo rozšíření objektu pomocí kontrastních látek.

4.1.3 Výpočetní tomografie (CT)

CT využívá rentgenové paprsky společně s počítačovými algoritmy k zobrazování těla. Při CT se trubice, která vytváří rentgenový paprsek směrem k protilehlému detektoru těchto paprsků, otáčí kolem pacienta a vytváří počítačově generovaný průřezový obraz (tomogram).

Indikace k vyšetření CT jsou široké a zahrnují prakticky všechny oblasti těla. Nejčastějšími indikacemi jsou vyloučení nebo potvrzení přítomnosti ložiskových lézí (tumorů) a stážování tumorů (zařazení do klasifikace TNM). K akutnímu CT vyšetření jsou indikována zejména traumata lebky a páteře, cévní a mozkové příhody, poranění břicha a hrudníku. CT je v porovnání s MR rychlejší, lze provádět nativní vyšetření bez kontrastní látky.

4.1.4 Ultrasonografie

Při této metodě snímání se používají vysokofrekvenční zvukové vlny. Slouží zejména k zobrazování jemných tkáňových struktur v těle ve skutečném čase. Nepoužívá se žádné ionizující záření, ale kvalita snímků získaných pomocí ultrazvuku je vysoce závislá na zkušenosti vyšetřujícího lékaře.

Dopplerův přístroj měří vážnost periferního vaskulárního onemocnění a používá se v kardiologii k dynamickému měření srdce, srdečních chlopní a větších cév.

4.1.5 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance využívá velké magnetické pole a elektromagnetické vlnění s vysokou frekvencí. Nenese tedy žádná rizika způsobená zářením. Podstatou barevného odlišení jednotlivých tkání je jejich rozdílné chování při stejném vnějším působení.

Výhoda magnetické rezonance spočívá ve schopnosti vytvořit snímky v osově, věncovité a předozadní rovině stejně snadno, jako i v jiných nepřímých rovinách. Snímky získané pomocí MR poskytují nejlepší rozlišení měkkých tkání ze všech zobrazovacích způsobů. MR se stala nezbytným prostředkem v muskuloskeletální radiologii a neuroradiologii

4.1.6 Angiografie

Angiografie je vyšetření cév kontrastní látkou vstříknutou zavedeným katétrem (tzv Seldingerova metoda)

Nejčastější indikací bývá podezření na ischemickou chorobu dolních končetin, postižení tepen zásobující mozek, ledviny, střevo, vyšetření hlubokého žilního systému. Dále se často vyšetřují cévní malformace např. aneuryzma nebo žilně tepenný zkrat. Nositelé cévních malformací jsou ohroženi zejména rizikem vzniku krvácení.

[3, 7, 21]

Příloha č. 2:

4.2 Metodický list intravaskulárního podání jodových kontrastních látek

Nitrožilní aplikace jodových kontrastních látek přináší řadu potencionálních rizik a problémů, které dosud nebyly komplexně řešeny. V literatuře existuje mnoho odkazů a jednotlivých prací, které se touto tematikou zabývají, žádná však přehledně neshrnuje dosavadní poznatky.

Metodický list řeší zásady intravaskulárního podání JKL a aktualizuje informace uvedené ve Stanovisku k používání různých kontrastních látek (obor 809 - radiodiagnostika), vydaném ve Zpravodaji VZP ČR 5/1993. Metodický list odsouhlasil Výbor radiologické společnosti a rovněž výbor České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny. Tento metodický pokyn, který je zároveň součástí návrhu Národních radiologických standardů, považuje Výbor Radiologické společnosti za postup správné klinické praxe.

Kontrastní látky slouží k lepšímu zobrazení anatomických struktur a orgánů, případně jejich funkce. Jsou nejčastěji aplikovány do cévního řečiště, mohou být podávány přímo do tkáně nebo preformovaných dutin lidského těla.

V současnosti u rentgenových technik používáme k intravaskulárnímu podání pozitivní kontrastní látky obsahující jód. Základní dělení jodových kontrastních látek (JKL) je na vysokoosmolální (cca 7x vyšší osmolalita oproti krvi), nízkoosmolální (2x vyšší osmolalita) a izoosmolální. Intravaskulární podání JKL může u nemocných vyvolat výskyt nežádoucí reakce: *alergoidní a chemotoxické (především 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, děti a vysoký věk nemocných, hypertyreóza, feochromocytom a mnohočetný myelom. Celková incidence nežádoucích alergoidních reakcí na vysokoosmolální JKL je 6-8%, u nízkoosmolálních JKL pouze 0,2-0,7%. Nízkoosmolální kontrastní látky jsou dražší, vyvolávají však méně nežádoucích účinků, proto je jejich použití doporučováno u rizikových stavů.

Typy nežádoucích reakcí

1. Akutní reakce na JKL – náhle vzniklé reakce, které 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 vzniká nezávisle na množství podané látky. Dochází při ní k uvolnění histaminu a serotoninu. Reakce mírného stupně se projevují mírným brochospazmem a mírným poklesem tlaku. Při těžké generalizované alergoidní reakci na JKL může dojít k hypotenzi, tachykardii, brochospazmu, laryngeálnímu edému, edému plic nebo křečím.

Chemotoxická reakce znamená přímé ovlivnění určitého orgánu, zejména sem patří kontrastní neuropatie, 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 množství JKL a dostatečná hydratace každého nemocného před vyšetřením i po něm.

2. Pozdní reakce na JKL mohou vzniknout více jak jednu hodinu po podání JKL. Nejčastěji se jedná o lehkou či střední uratiku v rozmezí 3–48 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.

Zásady intravaskulárního podání JKL

Kontrastní látka je podávána pouze na pracovišti, které je zabezpečeno léčebnými prostředky pro léčbu nežádoucích reakcí a pro kardiopulmonální resuscitaci. Účinná premedikace rizikového pacienta kortikoidy vyžaduje jejich podání minimálně 6–12 hodin před aplikací JKL. Za premedikaci rizikového pacienta odpovídá indikující lékař. Existuje-li klinická suspekce na poruchu renálních funkcí, uvede indikující lékař na žádanku aktuální hodnotu sérového kreatininu.

Před aplikací JKL:

- ✓ zajistíme dostatečnou hydrataci vyšetřované osoby p.o. nebo i.v. (obzvláště u starých osob a v teplých letních měsících)
- ✓ 4 hodiny před výkonem vyšetřovaný omezí perorální příjem poze na čiré tekutiny v malém množství (např. 100ml/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 léčebnou komplikace)

Po aplikaci JKL:

- ✓ po dobu alespoň 30 minut observujeme vyšetřovaného, případně jej předáme do péče zdravotnického personálu
- ✓ zajistíme dostatečnou hydrataci vyšetřovaného po dobu 24 hodin po aplikaci JKL, ambulantní pacienti informujeme o nutnosti dostatečné hydratace v tomto období

Vysokoosmolální JKL je možno podat:

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

Nízko-/izoosmolární JKL podáváme u rizikových pacientů, kam řadíme:

- ✓ děti do 15 let
- ✓ věk nad 70 let
- ✓ alergie nebo astma bronchiale v anamnéze (dlouhodobě bez léčby)
- ✓ léčba polyvalentní alergie nebo astma bronchiale + premedikace kortikoidy (viz níže)
- ✓ předchozí reakce na JKL + premedikace kortikoidy (viz níže)
- ✓ porucha funkce ledvin (hladina sérového kreatininu > 130 $\mu\text{mol/l}$)

- ✓ 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 apod.)
- ✓ akutní cévní ischemická příhoda
- ✓ kumulace kontrastního vyšetření (CT, angiografie, IVU, atd.)
- ✓ diabetes mellitus
- ✓ mnohočetný myelom
- ✓ osoby s transplantovanou ledvinou

Premedikace rizikového pacienta

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

- ✓ V akutním případě, kdy není možné pacienta předem řádně připravit, podáváme kortikoidy a antihistaminikum i.v. (např. methylprednisonum 40 mg a 1 mg bisulepinum).
- ✓ U závažných případů alergie se doporučuje premedikovat po dobu 24-48 hodin ve spolupráci s anesteziologem, který je dostupný při vyšetření s aplikací JKL.

Reativní kontraindikace podání JKL:

- ✓ závažná alergoidní reakce na předchozí podání JKL
- ✓ těžké funkční poruchy ledvin a jater (kreatinin nad 300 $\mu\text{mol/l}$)
- ✓ 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 a prevenci precipitace bílkoviny v ledvinách)
- ✓ léčba a vyšetření radioaktivními izotopy jódu (JKL nesmí být podána 2 měsíce před léčbou a izotopovým štítné žlázy)

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

Kontrastní nefropatie (KN)

Kontrastní nefropatie 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 $\mu\text{mol/l}$ během 48 hodin oproti hladině před podáním JKL. Její incidence u jedinců s normální hladinou kreatininu je o 0-10 %. U nemocných s rizikovými faktory však její incidence stoupá až na 25 %.

Rizikové stavy KN:

- ✓ diabetes mellitus (diabetická neuropatie s hladinou sérového kreatininu > 100 $\mu\text{mol/l}$)
- ✓ perorální antidiabetika-biguanidy: nebezpečí laktátové acidózy při zhoršení ledvinných funkcí
- ✓ dehydratace
- ✓ kardiální dekompenzace
- ✓ podávání neurotoxických léků (např. gentamycin, cisplatina, nesteroidní antiflogistika, imunosupresiva)
- ✓ kumulace kontrastních vyšetření

Prevence KN:

- ✓ dostatečná hydratace
 - perorálně zvýšit příjem tekutin na 24 hodin před i po vyšetření; 4 hodiny před aplikací JKL omezit p.o. příjem na 100ml/hod.
 - v případě i.v. aplikace tekutin: podání 0,9 % roztoku NaCl i.v. 1-2 ml/kg/hod. minimálně po dobu 4hodin před a 24hod. po vyšetření
 - ✓ použití nízko-/izoosmolální JKL
 - ✓ preferovat JKL s nízkou viskozitou
 - ✓ vysadit neurotoxické léky 48 hodin před podáním JKL (biguanidy, nesteroidní antirevmatika)
 - ✓ u katetrizačních výkonů zvážit podání alternativní KL (např. CO₂)
- zvážit podání nefroprotektivních látek (acetylcystein, infuze hydrogenuhličitanu sodného) [22.]

Metodický manuál pro zdravotní sestry k přípravě P/K před vyšetřením za pomoci kontrastní látky a zajištění následné péče o PK po výkonu.

Sestry vyskytující se na oddělení radiologie, ale i mimo něj by měly znát přípravu k jednotlivým radiodiagnostickým vyšetřením, zásady podávání kontrastních látek a péči o P/K po výkonu.

Nejčastěji používané kontrastní látky se kterými sestra přichází do styku jsou jodové kontrastní látky. Podání těchto JKL může vyvolat nežádoucí reakce:

- **Alergoidní**
- **Chemotoxické (zejména nefrotoxické- tzv.kontrastní nefropatie, neurotoxické, kardiotoxické a další)**

TYPY NEŽÁDOUCÍCH REAKCÍ

Akutní reakce na JKL

1. Reakce alergické projevy mírné:

Urtika , Quinckeho edém (otok hrtanu. Akutní otok postihuje především obličej, rty, víčka, končetiny a zevní genitál.) Edém může být doprovázen zvracením, průjmem, bolestí hlavy a bolesti břicha.

2. Reakce anafylaktické - projevy těžké:

Symptomy jako u akutní alergické reakce s tachykardií, poklesem tlaku, bledostí

3. Anafylaktický šok

Projevy podobné anafylaktické reakci s bezvědomím, respiračním selháním, oběhovým selháním a srdeční zástavou.

4. chemotoxická reakce

Je to přímé ovlivnění určitého orgánu, zejména sem patří kontrastní nefropatie a další. Tato reakce je závislá na množství podané látky.

Projevy: pocit horka, nauzea, zvracení

Pozdní reakce na JKL

Mohou se objevit více jak 1 hodinu po podání JKL. Nejčastěji jde o lehkou či střední urtikatu v období 3 - 48 hod.

ZÁSADY INTRAVASKULÁRNÍHO PODÁNÍ JKL

Před aplikací JKL:

- **zajistit P/K dostatečnou hydrataci p.o. nebo i.v.**
- **4 hod. před vyšetřením, příjem tekutin omezit na 100 ml/hod.**
- **pro prevenci kontrastní neuropatie by měly být známy aktuální hodnoty hladiny kreatininu v séru**
- **odebereme alergickou anamnézu (včetně podání JKL v minulosti)**
- **zajistit periferní cévní přístup (pro aplikaci JKL a pro případnou léčbu komplikací)**
- **u nerizikových P/K bez premedikace**

Po aplikaci Jodové kontrastní látky:

- **30.min po vyšetření bychom měli P/K sledovat, případně jej předat do péče zdravotnickému personálu**
- **zajistit dostatečnou hydrataci P/K po dobu 24 hodin**

Rizikový P/K:

- **P/K do 15 let**
- **P/K nad 75 let**
- **astma bronchiale nebo alergie v anamnéze**
- **předchozí reakce na JKL**
- **porucha funkce ledvin**
- **nestabilní klinický stav**
- **akutní cévní mozková příhoda**
- **diabetes mellitus**
- **velké množství prodělaných kontrastních vyšetření**
- **mnohočetný myelom**
- **P/K s transplantovanou ledvinou**

Příprava P/K před vyšetřením trávicího ústrojí a následná péče o P/K.

P/K by měl být před vyšetřením lačný. Od půlnoci nejíst, nepít, nekouřit. Nutnou medikaci zapíjí douškem vody. Po vyšetření přijímat dostatečné množství tekutin, kvůli eliminaci kontrastní látky z těla.

Specifika :

- *žaludek a duodenum* – po vyšetření by měl P/K přijímat zvýšené množství a sledovat vyprazdňování (může být obstipace).
- *Irigografie* – den před vyšetřením je nutné podání očistného klyzmatu nebo per os Fosfátového roztok či Fortrans, tak aby bylo lumen tračníku zcela bez zbytku stolice. Po vyšetření by se měl P/K dostatečně vyprázdnit na WC. Není nutné ještě dodržovat lačnění.

Příprava P/K před vyšetřením močového ústrojí a následná péče o P/K.

Před aplikací jodové kontrastní látky: (viz. Zásady intravaskulárního podání JKL)

Specifika :

- *Intravenózní vylučovací urografie*

3 dny před vyšetřením dieta – kašovitá, bezsezbytková, nenadýmavá strava bez ovoce a zeleniny. Možná také podávat Espumisan 3 dny před vyšetřením – závisí na ordinaci lékaře. Večer před vyšetřením by měl být P/K vyprázdněn (klyzma nebo Yal). Od půlnoci nejíst, nekouřit, možná pít tekutiny (neperlivé). Po vyšetření zvýšený pitný režim s ohledem na jiná onemocnění.

Příprava P/K před angiografickým vyšetřením a následná péče o P/K

- od půlnoci nejíst, nepít, nekouřit. Pokud je nutná medikace, P/K ji zapíje douškem vody
- P/K by měl mít zajištěné výsledky : APTT, QUICK (INR), UREA, KREATININ, TROMBOCYTY

- u P/K který má antikoagulační léčbu, nesmí hladina INR překročit 1,5
- P/K musí mít důkladně oholena obě třísla, v případě jiného zvoleného místa vpichu se oholí dané místo
- premedikace u nerizikových pacientů se neprovádí, u rizikových pacientů, se podávají kortikoidy dle ordinace lékaře.
- Angiografie se provádí za přítomnosti anesteziologa. U zvláště rizikových P/K je výkon prováděn v celkové anestezii

Po výkonu:

- pitný režim (2-3 litry denně)
- komprese místa vpichu po dobu 6 hodin
- P/K musí 24 hodin ležet a končetinu neohýbat v místě vpichu
- Ošetřující personál sleduje celkový stav P/K a místo vpichu