



Příprava pacientů před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií

Bakalářská práce

Studijní program: B5341 – Ošetrovatelství
Studijní obor: 5341R009 – Všeobecná sestra
Autor práce: **František Šebek**
Vedoucí práce: Mgr. Martin Krause, DiS.





Preparation of patients before the intravenous application of iodine contrast agent during computed tomography examinations

Bachelor thesis

Study programme: B5341 – Nursing
Study branch: 5341R009 – General Nurse

Author: **František Šebek**
Supervisor: Mgr. Martin Krause, DiS.



Technická univerzita v Liberci
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: František Šebek
Osobní číslo: D15000046
Studijní program: B5341 Ošetřovatelství
Studijní obor: Všeobecná sestra
Název tématu: Příprava pacientů před intravenózní aplikací jodové
kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií
Zadávací katedra: Fakulta zdravotnických studií

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíle práce:

1. Zjistit rizikové faktory ovlivňující přípravu pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky.
2. Zjistit míru zastoupení zjištěných rizikových faktorů za období 30 dnů.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Příprava pacientů před vyšetřením počítačovou tomografií je jedním z hlavních faktorů, které mohou negativně ovlivnit nebo úplně zabránit provedení vlastního vyšetření. Cílem přípravy je minimalizovat riziko poškození pacienta, ke kterému by mohlo v průběhu vyšetření dojít. Výstupem bakalářské práce bude zpracování článku připraveného k publikaci v odborném periodiku.

Výzkumné předpoklady / výzkumné otázky:

1. Jaké rizikové faktory ovlivňují přípravu pacientů před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií?
2. Předpokládáme, že ve 40 % a více je rizikovým faktorem neprovedení odběru renálních parametrů.
3. Předpokládáme, že ve 30 % a více je rizikovým faktorem neprovedení protialergické přípravy.
4. Předpokládáme, že ve 40 % a více je rizikovým faktorem kdy pacient není před vyšetřením lačný.

Výzkumné předpoklady budou upřesněny na základě výsledků předvýzkumu.

Metoda:

Kvalitativně-kvantitativní

Technika práce, vyhodnocení dat:

Technika práce: nestrukturované pozorování (kvalitativní výzkum), strukturované pozorování (kvantitativní výzkum)

Vyhodnocení dat: Data budou zpracována pomocí grafů a tabulek v programu Microsoft Office Excel 2016. Text bude zpracován textovým editorem Microsoft Office Word 2016.

Místo a čas realizace výzkumu:

Místo: Krajská nemocnice Liberec, a.s. (Radiodiagnostické oddělení)

Čas: prosinec 2017 - leden 2018.

Vzorek:

Celkový počet respondentů: 100

Respondenti: Pacienti podstupující vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50 - 70**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury: **viz příloha**

Vedoucí bakalářské práce:

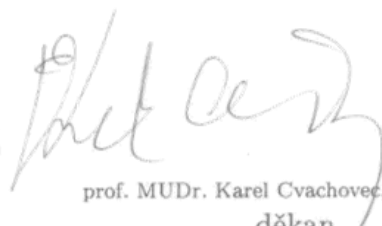
Mgr. Martin Krause, DiS.

Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání bakalářské práce: **28. dubna 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. června 2018**




prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA
děkan

V Liberci dne 30. listopadu 2017

Příloha zadání bakalářské práce

Seznam odborné literatury:

- ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2016. Národní radiologické standardy - výpočetní tomografie. IN: Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky. Částka 2, s. 2-61. ISSN 1211-0868.
- FERDA, Jiří a kol. 2015. Základy zobrazovacích metod. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.
- HEŘMAN, Miroslav. 2014. Základy radiologie. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.
- MÍRKA, Hynek a Jiří FERDA. 2015. Multidetektorová výpočetní tomografie: perfuzní vyšetření. Praha: Galén, ISBN 978-80-7492-185-8.
- PEŠÁK, Sáva a Vojtěch THON. 2016. Alergie na RTG kontrastní látky. Alergie: časopis pro kontinuální vzdělávání v alergologii a klinické imunologii. 18(Suppl.1), 29-30. ISSN 1212-3536.
- PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK. 2012. Vaskulární diagnostika a intervenční výkony. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-284-1.
- SEERAM, Euclid. 2015. Computed tomography: physical principles, clinical applications, and quality control. 4th ed. Saint Louis. Elsevier. ISBN 978-0-323-31288-2.
- SEIDL, Z., A. BURGETOVÁ a E. HOFFMANNOVÁ. 2012. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.
- SNĚHOTOVÁ, Michaela. 2014. Příprava pacienta před RDG vyšetřením. Sestra. 24(2), 32-34. ISSN 1210-0404.
- TICHÝ, Tomáš. 2015. Doporučení pro podávání kontrastních látek Evropské společnosti pro urogenitální radiologii. 8.1. Praktická radiologie. 20(3), 26-29. ISSN 1211-5053.
- ZAMRAZIL, Václav a Jarmila ČEŘOVSKÁ. 2014. Jod a štítná žláza: optimální přívod jodu a poruchy z jeho nedostatku. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3302-2.

Prohlášení

Byl jsem seznámen 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.

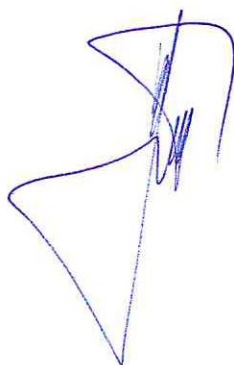
Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

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

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 28. 6. 2018

Podpis:



Poděkování

Děkuji Mgr. Martinu Krausemu, DiS. za jeho cenné rady, podněty a obětavou pomoc při vedení této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině a všem spolupracovníkům za podporu a trpělivost po celou dobu mého studia.

Anotace

Jméno a příjmení autora: František Šebek
Instituce: Technická univerzita v Liberci
Fakulta zdravotnických studií
Název bakalářské práce: Příprava pacientů před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií
Vedoucí práce: Mgr. Martin Krause, DiS.
Počet stran: 54
Počet příloh: 4
Rok obhajoby: 2018

Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá přípravou pacientů před aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií a maximální eliminací rizikových faktorů, které by mohly ohrozit zdraví pacienta nebo jinak negativně ovlivnit průběh vyšetření při nedodržení přípravy před vyšetřením. Práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část popisuje využití ionizujícího záření a jeho aplikaci v medicíně, využití přístroje počítačové tomografie při diagnostice onemocnění a traumat. Dále popisuje historii, využití a charakteristiku jodových kontrastních látek. Důležitou část tvoří popis přípravy pacienta na vyšetření. Výzkum je realizován kvalitativně-quantitativní metodou s využitím nestrukturovaného a strukturovaného pozorování. Cílem práce je zjištění rizikových faktorů opomíjených při přípravě pacienta na CT vyšetření s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Výstupem bakalářské práce bude vytvoření podkladů pro publikaci článku v odborném periodiku.

Klíčová slova: počítačová tomografie, jodová kontrastní látka, rizikové faktory, všeobecná sestra, radiologie

Annotation

Name and surname: František Šebek
Institution: Technical university of Liberec
Faculty of Health Studies
Title: Preparation of patients before the intravenous application of iodine contrast agent during computed tomography examinations
Supervisor: Mgr. Martin Krause, DiS.
Pages: 54
Appendices: 4
Year: 2018

Summary:

This bachelor thesis deals with a preparation of a patient before application of iodine contrast agent during computer tomography and with maximal elimination of risk factors which could endanger the patient or which could negatively affect process of the examination if the correct procedure for preparation of the patient is not followed. This thesis is divided into two parts. Theoretical part describes the usage of ionizing radiation and its application in medicine and usage of computer tomography devices during the diagnosis of serious diseases and traumas. Then it describes the history, usage and characteristic of iodine contrast agents. Description of the preparation of the patient before the examination is an important section of this part. Research is carried out by qualitatively-quantitative method with the usage of unstructured and structured observation. Thesis is aiming to find out which risk factors are neglected during the preparation of the patient for CT examination with intravenous application of iodine contrast agent. Results of the research will provide data for an article in specialized journal.

Key words: computed tomography, iodine contrast agent, risk factors, nurse, radiology

Obsah

Seznam použitých zkratk	13
1 Úvod	15
2 Teoretická část	16
2.1 Počítačová tomografie	16
2.1.1 Historie	16
2.1.2 Technologické komponenty přístroje	17
2.1.3 Vyšetření počítačovou tomografií	18
2.1.4 Kontrastní látky	20
2.1.4.1 Rozdělení kontrastních látek	21
2.1.4.2 Vlastnosti jodových kontrastních látek	21
2.2 Příprava pacienta před vyšetřením počítačovou tomografií	22
2.2.1 Péče o pacienta před vyšetřením počítačovou tomografií	22
2.2.2 Péče o pacienta v průběhu vyšetření	25
2.2.3 Péče o pacienta po vyšetření	26
2.2.4 Komplikace spojené s aplikací jodové kontrastní látky	26
2.2.4.1 Alergoidní reakce	26
2.2.4.2 Kontrastní nefropatie	28
2.2.4.3 Onemocnění štítné žlázy	29
2.2.4.4 Extravazální aplikace	30
2.2.4.5 Nevolnost	30
3 Výzkumná část	32
3.1 Cíle, výzkumné otázky a výzkumné předpoklady	32
3.1.1 Cíle	32
3.1.2 Výzkumné otázky	32
3.1.3 Výzkumné předpoklady	32
3.2 Metodika výzkumu	32

3.2.1	Charakteristika výzkumného vzorku.....	33
3.3	Analýza výzkumných dat.....	33
3.3.1	Analýza výzkumných dat pro kvalitativní výzkum.....	34
3.3.2	Analýza výzkumných dat pro kvantitativní výzkum.....	36
3.4	Analýza výzkumných cílů a výzkumných otázek a předpokladů.....	43
4	Diskuze.....	46
5	Návrh doporučení pro praxi	50
6	Závěr	51
	Seznam literatury	52
	Seznam příloh	54

Seznam použitých zkratk

3D	trojrozměrný
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ARS	akutní renální selhání
CI-AKI	contrast induced acute kidney injury
CT	computed tomography
CŽK	centrální žilní katétr
D	dokumentace pacienta
Dicom	Digital Imaging and Communications in Medicine
DM	diabetes mellitus
fi	relativní četnost
G	Gauge
GF	glomerulární filtrace
GIT	gastrointestinální trakt
JKL	jodová kontrastní látka
KL	kontrastní látka
KN	kontrastní nefropatie
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MDCT	multiple detector computed tomography
m ³	metr krychlový
ml	mililitr
ml/hod.	mililitr / hodin
ml/min.	mililitr / minut
ml/sec.	mililitr / sekund
μmol/l	mikromol / litr
MR	magnetická rezonance
MRS	místní radiologické standardy
ni	absolutní četnost
NRS	národní radiologické standardy
PAD	perorální antidiabetika
PŽK	periferní žilní katétr
RF	rizikový faktor
RTG	rentgen

SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
UZ	ultrazvuk
Σ	celková četnost

1 Úvod

Vyšetření počítačovou tomografií je v současné době nejvíce využívanou zobrazovací metodou s aplikací jodové kontrastní látky. Zaujímá zásadní pozici v diagnostice nádorových onemocnění, jejichž incidence stále roste. Neméně důležitou roli také zaujímá v diagnostice traumat a dalších onemocnění. Aplikace jodové kontrastní látky je důležitou součástí těchto vyšetření, například při rozlišení cévního řečiště nebo odlišení parenchymatózních orgánů. Velice důležitá je příprava pacienta na vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky. Jejím cílem je minimalizovat riziko poškození pacienta. Všeobecná sestra má významnou roli ve dvou liniích. V první linii všeobecná sestra zodpovídá za provedení doporučené a lékařem předepsané přípravy pacienta na vyšetření. Po návratu pacienta z vyšetření kontroluje zejména jeho aktuální stav se zaměřením na projevy pozdní alergoidní reakce, pitný režim, kontrolu místa aplikace jodové kontrastní látky a zodpovídá za dodržování režimových opatření. Ve druhé linii je všeobecná sestra radiodiagnostického pracoviště zodpovědná za kontrolu přípravy pacienta, jeho edukaci a přípravu těsně před vlastním vyšetřením, zajišťuje dohled nad pacientem v průběhu vyšetření a poskytuje ošetrovatelskou péči ihned po ukončení vyšetření.

Cílem bakalářské práce je zjištění rizikových faktorů a míra jejich zastoupení v klinické praxi. Současně jsou zjištěny jednotlivé rizikové faktory, které by mohly negativně ovlivnit či poškodit pacienta při přípravě na vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky. Výstupem bakalářské práce je článek připravený k publikaci v odborném periodiku, který by měl na zjištěné rizikové faktory upozornit odborné pracovníky tak, aby věnovali přípravě na vyšetření náležitou pozornost.

2 Teoretická část

2.1 Počítačová tomografie

Vyšetření počítačovou tomografií (dále CT) je v dnešní době nejpoužívanější specializovanou vyšetřovací metodou v radiologii. Využití výpočetní tomografie v diagnostice nemocí je na výrazném vzestupu a její možnosti rostou s rozvojem informačních technologií. CT patří mezi zobrazovací metody, které využívají pro vytvoření obrazu ionizující záření. Proto je také nezbytné při plánování radiologického vyšetření zvážit radiační zátěž. Získání kvalitního rentgenového obrazu a minimalizace radiační zátěže je jedním z hlavních cílů dnešní radiologické praxe. Velkou výhodou CT vyšetření je možnost zobrazit strukturu a rozložení orgánů v různých rovinách. Vzhledem k množství a struktuře dat, která lze v průběhu vyšetření získat, je možné vytvářet také 3D obraz. Většina dat používaných ve zdravotnictví je ve formátu Dicom. To umožňuje s obrazem dynamicky pracovat a provádět rekonstrukce, výpočty nebo měření, aniž by docházelo ke ztrátě informací. Pomocí vyšetření na výpočetní tomografii lze zobrazit struktury mozku, páteře, kostěného skeletu, břišních či pánevních orgánů. Při aplikaci kontrastní látky lze zobrazit i vaskulární systém pacienta (Seidl, 2014).

2.1.1 Historie

Počátky výpočetní tomografie jsou historicky spojeny s objevem rentgenového záření, ke kterému došlo v roce 1895 německým fyzikem Wilhelmem Conradem Roentgenem. Využití rentgenového záření si nachází uplatnění v medicíně a bylo zavedeno do klinické praxe. Tehdy ještě nikdo netušil, jaký význam bude mít využití ionizujícího záření pro pozdější diagnostiku v oborech medicíny (Heřman, 2014). V dalších letech došlo postupně k dalším objevům, které pomohly ke konstrukci přístroje pro výpočetní tomografii. Jednalo se zejména o matematické vzorce, které umožnily přepočít obrazu, aby bylo možné zobrazit objekt v reálných velikostech. Až v 70. letech minulého století došlo k sestavení prvních, klinicky využitelných CT přístrojů (Seidl, 2014).

Vznik obrazu je součástí složitého procesu, který řídí počítač. Mezi první, kteří dokázali uvést do provozu klinicky využitelný CT přístroj lze považovat **Godfrey Newbolta Hounsfielda a Allana McLeod Cormacka**. Oba pracovali na svých systémech nezávisle a se svými objevy přišli ve stejném období. V roce 1979 oba obdrželi Nobelovu cenu za fyziologii a lékařství. Princip výpočetní tomografie prošel několika vývojovými stadii. U první generace těchto přístrojů bylo využíváno konvenčního zpracování obrazu. Rentgenová lampa společně s detektory provedla jednu otáčku kolem pacienta s emisí úzce kolimovaného svazku rentgenového záření. Stůl s pacientem se následně posunul o několik milimetrů a provedla se nová expozice opačným směrem rotace rentgenové lampy a detektorů. Změna směru rotace byla nutná, aby nedošlo k poškození částí přístroje přetočením. Další generací je využití spirální techniky při sběru diagnostických dat. Značným pokrokem v tomto zobrazení je zkrácení délky vlastního vyšetření. U těchto přístrojů rotuje RTG lampa společně s jednou řadou detektorů stále jedním směrem a současně s expozicí dochází k lineárnímu posunu stolu spolu s pacientem (Seidl, 2008). Využitím této technologie je umožněn zisk spirálovitého objemu dat, který poskytuje velké množství informací pro další zpracování. Třetí, nejnovější a dnes výhradně využívanou generací CT přístrojů je multidetektorový spirální přístroj (MDCT). Tyto přístroje využívají stejného principu jako druhá generace, ale pro zachycení množství ionizujícího záření, které prochází pacientovým tělem, využívají více řad detektorů. Vzhledem víceřadému sběru dat, lze při jedné rotaci rentgenové lampy zachytit větší objem pacientova těla. Tento faktor je významný z hlediska zkrácení expozičního času a pacientovy radiační zátěže (Ferda, 2009).

2.1.2 Technologické komponenty přístroje

Celý přístroj výpočetního tomografu je složen z několika komponent, které musí mezi sebou komunikovat a jejichž činnost je navzájem propojena. Největší a technologicky nejnáročnější součástí je gantry, mezi laiky nazýváno jako tunel. Velmi často si jej pacienti zaměňují za gantry jiné zobrazovací metody, a to magnetické rezonance. Uvnitř je umístěn zdroj ionizujícího záření, RTG lampa, která v průběhu vlastního vyšetření emituje ionizující záření. Dále je uvnitř gantry umístěno několik řad detektorů, snímajících v průběhu vyšetření množství ionizujícího záření, které proniká pacientovým tělem. Rentgenka v průběhu vyšetření kolem pacienta rotuje a detektory

vyhodnocují množství záření, které prošlo pacientovým tělem v průběhu 360 stupňů (Ferda, 2015).

Další součástí je vyšetřovací stůl, který s pacientem v průběhu vyšetření pohybuje kraniálním nebo kaudálním směrem podle specifika daného vyšetření (Seidl, 2012). Pro případ, kdy je potřeba aplikovat kontrastní látku pro lepší zobrazení a rozlišení některých struktur, lze využít tlakový injektor, který umožňuje aplikaci kontrastní látky. Na tlakovém injektoru je nastaveno množství kontrastní látky a fyziologického roztoku v ml, průtok kontrastní látky v ml/sec. Množství a průtok se mění podle vyšetřovacího protokolu. Lze nastavit i fázovanou aplikaci kontrastní látky, kdy se množství a průtok kontrastní látky mění v průběhu aplikace (Mírka a Ferda, 2015).

Poslední součástí CT systému je výkonný počítač. Základní součástí je **systemový software**, kterým je celý CT přístroj řízen. Dále je zde **programová sekce**, kde jsou uloženy jednotlivé vyšetřovací protokoly. Struktura protokolů pro jednotlivá vyšetření se výrazně liší a jejich parametry určují kvalitu výsledného obrazu. Poslední součástí je **rekonstrukční sekce**. V této části počítače se přepočítávají vstupní data z detektorů a vytváří se obraz. Následně jsou zde také vytvářeny rekonstrukce v jednotlivých rovinách či 3D obraz. Výkonnost této složky je zásadní pro činnost celého systému (Ferda, 2015).

2.1.3 Vyšetření počítačovou tomografií

CT vyšetření lze primárně rozlišit na nativní a kontrastní. Toto dělení vychází ze skutečnosti, zda je pacientovi aplikována kontrastní látka. Nativní vyšetření je vyšetření bez aplikace kontrastní látky. Výhodou tohoto vyšetření je možnost provedení bez jakékoli speciální přípravy a kromě radiační zátěže nemá pro pacienta žádná další rizika. Naopak nevýhodou nativních vyšetření je, že u nich někdy nelze odlišit struktury některých orgánů a proto je nutné pacienta vyšetřit s podáním kontrastní látky. Mezi nativní vyšetření patří například vyšetření skeletu pro diagnostiku typu a rozsahu fraktur, vyšetření mozkové tkáně k diagnostice krvácení nebo vyšetření břicha v případě renální koliky pro diagnostiku konkrementů ve vývodných cestách močových (Procházka, 2012).

Za kontrastní vyšetření lze všeobecně považovat každé vyšetření, kdy byla pacientovi aplikována kontrastní látka za účelem rozlišení jednotlivých struktur

či orgánů. Pro zobrazení požadované oblasti lze kontrastní látku podávat per os, per rectum, intravenózně, intraarteriálně či extravaskulárně. Nejčastější cestou pro aplikaci kontrastní látky je intravenózní přístup do cévního řečiště. Množství a rychlost aplikované kontrastní látky se liší dle typu vyšetření. Nejvyšší průtok kontrastní látky je vyžadován u vyšetření, kdy je nutné zachytit angiografickou fázi vyšetření, tedy plné a vysoce kontrastní naplnění tepenného řečiště v požadované oblasti. V těchto případech je kontrastní látka aplikována do periferního venózního katétru rychlostí až 6 ml/sec. tak, aby nedošlo k přílišnému naředění kontrastní látky krví při průtoku cévním řečištěm do vyšetřované oblasti. Pokud není v průběhu CT vyšetření potřeba zobrazit tepenné řečiště, ale parenchymatózní orgány v arteriální nebo venózní fázi, lze aplikovat kontrastní látku rychlostí 3 ml/sec. Množství kontrastní látky je v přímé souvislosti s velikostí vyšetřovaného objemu. Maximum kontrastní látky, které lze pacientovi v běžných případech aplikovat je 100 ml. Takové množství kontrastní látky se využívá například při celotělovém vyšetření pacienta s diagnostikou polytraumatických zranění. V těchto případech je nutné zobrazit pacienta v rozsahu od hlavy až po proximální třetinu femurů (Seidl, 2012).

Vyšetření počítačovou tomografií se v současné době provádí na pracovištích, jejich provoz je schválen Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB). Tato pracoviště musí mít vypracovány Místní radiologické standardy (MRS), kde je popsán postup a technické parametry vyšetření. MRS musí být zpracovány v souladu s Národními radiologickými standardy (NRS). V národních radiologických standardech je přesně definováno, za jakých podmínek lze vyšetření provést, kdo má zodpovědnost za jednotlivé části vyšetření. Součástí národních radiologických standardů jsou i definované hodnoty pro maximální referenční úrovně dávky pro jednotlivé vyšetřované oblasti. Expoziční parametry jednotlivých vyšetření musí být koncipovány tak, aby při standardním vyšetření na počítačové tomografii tyto limity nebyly překročeny. Dále je v národních radiologických standardech stanoveno, jaké údaje musí obsahovat žádanka o CT vyšetření (Česko, 2016).

Na žádance o vyšetření by mělo být přesně uvedeno jméno a příjmení pacienta, rodné číslo (číslo pojištěnce), kód zdravotní pojišťovny pacienta, výška a váha pacienta, indikace k vyšetření, anamnestické údaje, předmět vyšetření, kód diagnózy pro zdravotní pojišťovnu, podpis a razítko indikujícího lékaře a případné další údaje, které by mohly mít vliv na průběh vyšetření. U pacientů, u kterých je předpoklad, že jim bude v rámci vyšetření aplikována kontrastní látka, je nutné doplnit další anamnestické údaje, které

by mohly nějakým způsobem ovlivnit průběh vyšetření nebo ohrozit zdraví či život pacienta. K hlavním údajům patří informace o alergické anamnéze, o stavu renálních funkcí a poruchách funkce štítné žlázy. V případě, že má pacient onemocnění diabetes mellitus, je potřeba i tuto informaci uvést do anamnestických údajů na žádance pro vyšetření počítačovou tomografií (Seidl, 2012). V případě pozitivní alergické anamnézy je nutné specifikovat na jakou látku a jaké byly projevy této alergické reakce. Dále je nutné před vyšetření zjistit laboratorní hodnoty urey a kreatininu, aby byly zjištěny renální funkce. U poruch funkce štítné žlázy je pro pacienta při aplikaci jodové kontrastní látky riziková hypertyreóza (tyreotoxikóza). Pokud pacient trpí diabetes mellitus, je nutné před vyšetřením zjistit, zda pacient užívá metforminové preparáty (Česko, 2016).

2.1.4 Kontrastní látky

Využití kontrastních látek v radiologii se datuje již od 19. století, z období objevu ionizujícího záření. V té době se Wilhelm C. Roentgen a další lékaři a vědci snažili použitím různých preparátů zvýšit diferenciaci některých tkání. Tyto pokusy byly zpočátku prováděny na zcela experimentálním podkladu, kdy se používaly anorganické a těžké kovy, u kterých však byla vykazována vysoká toxicita. Dále byly prováděny pokusy se solemi vizmutu či lithia, jodidem sodným a draselným. Další oblastí byly kontrastní látky na bázi jodových olejů. První jodovou kontrastní látkou, která měla velmi obdobnou chemickou strukturu jako dnešní jodové kontrastní látky, byla kontrastní látka s názvem Telepaque. Byla použita při cholecystografii v padesátých letech minulého století ve formě tablet. Základní myšlenkou pro využití kontrastních látek v radiologii je maximální rozlišení anatomických struktur při minimálním ovlivnění vnitřního prostředí pacienta. Do dnešní doby se stále nikomu nepodařilo objevit složení optimální kontrastní látky, která by mohla být použita v klinické praxi bez jakýchkoliv vedlejších účinků (Vymazal a Skácelová, 2016).

2.1.4.1 Rozdělení kontrastních látek

Kontrastní látky lze dělit podle několika kritérií. Jedním ze základních je dělení na **pozitivní** a **negativní**. Negativní kontrastní látky jsou látky, které snižují absorpci ionizujícího záření a v rentgenovém obraze, jsou zobrazeny tmavě. V dnešní době se využívá při vyšetření vzduch nebo oxid uhličitý. Pozitivní kontrastní látky ionizující záření absorbují a v rentgenovém obraze, jsou zobrazeny světle. Dalším kritériem pro rozdělení kontrastních látek je jejich způsob vylučování z těla. Kontrastní látky, které jsou vylučovány játry a žlučovými cestami se nazývají **hepatotropní**. Látky, jejichž vylučování z těla je zajišťováno ledvinami, jsou nazývány jako **nefrotropní**. Těchto látek se v dnešní době využívá v klinické praxi nejvíce. Další skupinou kontrastních látek jsou diagnostika s obsahem síranu barnatého. Těch se využívá při vyšetření GIT. Při vyšetření baryovou kontrastní látkou je však nutné zvýšené pozornosti, nesmí se použít při podezření na perforaci GIT. V takovém případě by mohlo dojít k těžké sepsi v oblasti peritoneální dutiny. Další samostatnou skupinou tvoří kontrastní látky využívané při vyšetření na magnetické rezonanci. Pro skupinu paramagnetických kontrastních látek je společné, že obsahují sloučeniny gadolinia. Zde je největším rizikem při podání vznik nefrogenní systémové fibrózy (Česko, 2016).

2.1.4.2 Vlastnosti jodových kontrastních látek

Dnes nejčastěji využívanými kontrastními látkami jsou jodové kontrastní látky. Tyto kontrastní látky jsou tvořeny benzenovým jádrem. Na tomto jádru jsou navázány tři atomy jódu a další chemické látky, které stanovují jejich vlastnosti, které jsou následně jedním ze základních faktorů při rozhodování, jakou kontrastní látku v daném případě použít. Jednou ze základních vlastností jodových kontrastních látek je **osmolalita**, tedy celkové množství osmoticky aktivních částic rozpuštěných v jednom litru roztoku. Podle uvedených kritérií lze jodové kontrastní látky dělit na **vysokoosmolální** (mají až 7x vyšší osmolalitu než krev), dále na **nízkoosmolální** (2x vyšší osmolalita) a **izoosmolální** (Česko, 2016).

Další důležitou vlastností kontrastních látek je **viskozita**. Ta je závislá na koncentraci jódu v kontrastní látce. Čím je koncentrace jódu vyšší, tím více se zvyšuje i vlastní viskozita kontrastní látky. To má za následek její pomalejší průtok. Dalším

faktorem, který ovlivňuje viskozitu kontrastní látky je teplota. Čím je teplota nižší, tím má kontrastní látka vyšší viskozitu. Proto je potřeba kontrastní látky s vysokou koncentrací jódu před aplikací zahřát na teplotu lidského těla, aby došlo ke snížení viskozity (Česko, 2016).

2.2 Příprava pacienta před vyšetřením počítačovou tomografií

Jedním ze základních předpokladů pro maximální dosažení diagnostické informace je příprava pacienta na vyšetření. Ošetřovatelský personál před vyšetřením zkontroluje identifikační údaje pacienta uvedené na žádance minimálně dvěma způsoby, tak, aby se vyloučila možnost záměny pacienta. Všeobecná sestra nebo radiologický asistent porovná osobní údaje pacienta na žádance s kartou zdravotní pojišťovny a dále porovná s údaji v nemocničním informačním systému. V případě, že se jedná o první vyšetření ve zdravotnickém zařízení, ověří totožnost ještě podle osobních dokladů. Na základě klinické diagnózy, která je uvedena na žádance, ověří radiolog indikaci k vyšetření a určí, dle jakého vyšetřovacího protokolu bude pacient vyšetřen. Vyšetřovací protokoly jsou technicky upraveny tak, aby bylo možné vždy získat maximální množství informací k dané klinické diagnóze. Přípravu pacienta na vyšetření lze rozdělit do několika fází (Česko, 2016).

2.2.1 Péče o pacienta před vyšetřením počítačovou tomografií

V **první fázi** přípravy je pacient klinickým lékařem informován o tom, na jaké vyšetření je odeslán a jak bude vyšetření probíhat. Odesílající lékař zajistí pacientovi termín k vyšetření, s uvedením přesného data a času, kdy se má pacient dostavit. V případě, že se jedná o vyšetření, kde existuje předpoklad aplikace kontrastní látky během vyšetření, naordinuje odesílající lékař odběr renálních parametrů (urea, kreatinin) pro vyloučení renální insuficience. V případě, že je **hodnota kreatininu vyšší než 132 $\mu\text{mol/l}$, nesmí množství aplikované kontrastní látky s koncentrací 300 mg jódu v 1 litru roztoku překročit 150 ml**. Při překročení uváděných hodnot se výrazně zvyšuje riziko kontrastní nefropatie. (Česko, 2016).

Obdobná situace nastává, pokud je u pacienta diagnostikován **diabetes mellitus a užívá perorální antidiabetika metforminové řady**. I v tomto musí odesílající lékař pacienta před vyšetřením upozornit, že musí **přerušit jejich užívání na dobu 48 hodin před a po vyšetření**. Všeobecná sestra či radiologický asistent před vyšetřením dotazem ověří, zda pacient léky přestal užívat, aby se nezvyšovalo riziko vzniku kontrastní nefropatie. V případě, že se pacient léčí s onemocněním štítné žlázy, musí být tato informace uvedena na žádance. Rizikovou skupinou jsou pacienti s hyperfunkcí štítné žlázy. Lékař musí poučit pacienta o tom, jak dlouho před vyšetřením upraví užívání některých léků a kdy je může po CT vyšetření opět užívat. V případě, že je u pacienta plánována léčba či vyšetření radioaktivním izotopem jódu, nesmí být aplikace jodové kontrastní látky provedena minimálně v období dvou měsíců před tímto datem (Česko, 2016).

V případě **pozitivní alergické reakce, musí klinický lékař pacientovi zajistit protialergickou přípravu**. V případě **standardní protialergické přípravy je pacientovi předepsáno léčivo s účinnou látkou Prednisolon tbl. 40 mg 12–18 hodin před aplikací JKL a Prednisolon tbl. 20 mg 2–6 hodin před aplikací**. V akutních případech, kdy není možné provést standardní přípravu, ale vyšetření je nutné provést, lze pacientovi podat antihistaminikum a kortikoidy intravenózně (methylprednisolonum 40 mg a bisulepinum 1 mg). Pokud se jednalo o těžkou alergickou reakci nebo anafylaktický šok, musí tuto přípravu konzultovat klinický lékař s alergologem a o této skutečnosti informovat pracoviště, které bude vyšetření provádět. V těchto případech je u vyšetření požadována přítomnost týmu anesteziologicko-resuscitačního oddělení. Všechna pracoviště, kde jsou pacientům aplikovány JKL musí být vybavena léčebnými prostředky pro zvládnutí těchto nežádoucích reakcí a pro zahájení kardiopulmonální resuscitace. Mezi lékové vybavení oddělení typu radiodiagnostického pracoviště patří Adrenalin, Atropin, Glukóza, fyziologický roztok. Mezi povinné pomůcky na oddělení patří samorozpínací vak, obličejové masky pro dospělé či děti, bakteriální filtr, ústní vzduchovody, fonendoskop, pomůcky nutné pro zajištění kanylace periferního venózního řečiště, injekční stříkačky, periferní venózní katetry různých velikostí, infuzní sety, spojovací hadičky, tampony, dezinfekce, škrtidlo, nůžky, náplast, peán a ochranné rukavice. Všichni zdravotničtí pracovníci oddělení musí být řádně poučeni o zvládnutí těchto situací a každoročně proškoleni v KPR (Česko, 2016).

Druhá fáze přípravy následuje již těsně před vyšetřením. Pacient je informován o všech krocích, které budou prováděny před zahájením vyšetření. Všeobecná sestra

nebo radiologický asistent kontroluje, podle žádanky k vyšetření, zda uvedené údaje souhlasí. U pacienta jsou ověřovány osobní údaje, alergická anamnéza či další informace, které by mohly ovlivnit vyšetření. Zvláštní pozornost se věnuje lékové anamnéze. U pacienta se ověřuje, zda upravil medikaci léků, které by mohly při aplikaci jodové kontrastní látky vyvolat nežádoucí lékovou interakci (Vachek a kol., 2014).

Také se ověřuje, zda pacient dodržel případnou protialergickou přípravu. Součástí kontroly jsou též parametry renálních funkcí. Pokud jsou všechny údaje ve shodě, je pacient informován o všech rizicích vyšetření na počítačové tomografii. Zejména je informován o principu vyšetření a v této souvislosti poučen všeobecnou sestrou nebo radiologickým asistentem o radiační zátěži, kterou s sebou toto vyšetření přináší. Pokud souhlasí s vyšetřením, podepíše souhlas s CT vyšetřením. Pokud bude pacientovi aplikována jodová kontrastní látka, je informován o rizicích této aplikace a **podepíše souhlas s aplikací jodové kontrastní látky**. Souhlas s aplikací jodové kontrastní látky obsahuje informace popisující indikace k vyšetření, způsoby aplikace, rizikové faktory a možné komplikace. Pro pacienta musí být všechny informace jasné, srozumitelné, musí jim porozumět a v případě nejasností je upozorněn, že může klást doplňující otázky. Součástí souhlasu s aplikací jodové kontrastní látky je datum, podpis a jmenovka zdravotnického pracovníka, který pacienta se souhlasem seznámil (Sněhotová, 2014).

Třetí fáze přípravy před vyšetřením je vlastní uložení pacienta na vyšetřovací stůl těsně před zahájením vyšetření. Pacient si v kabině odloží všechny oděvy, které zasahují do požadované oblasti vyšetření. V případě předpokládané aplikace jodové kontrastní látky je zajištěn přístup do periferního cévního řečiště. Pacient může mít zajištěn přístup do periferního řečiště z odesílajícího oddělení nebo je mu zajištěn zavedením periferního venózního katétru těsně před vyšetření všeobecnou sestrou či radiologickým asistentem radiodiagnostického oddělení. Pro vyšetření v angiografické fázi je nutné použít periferní venózní katétr velikosti 18 G (zelené barva), u ostatních vyšetření je dostačující periferní venózní katétr velikosti 20 G (růžová barva). Periferní venózní katétrů jsou barevně označeny podle velikosti, tak aby bylo jejich rozlišení snadné a rychlé. Všeobecná sestra nebo radiologický asistent zkontroluje průchodnost periferního venózního katétru kontrolním nástřikem 10 ml fyziologického roztoku. Následně zajistí propojení periferního venózního katétru spojovací hadičkou s tlakovým injektorem a zvolí požadované množství a průtok kontrastní látky a fyziologického roztoku (Česko, 2016).

Pacient je uložen na vyšetřovací stůl do polohy, které je vhodná pro požadované vyšetření, dle aktuálního zdravotního stavu. Jedná se především o pozici rukou, které

mohou v nevhodné pozici vytvářet nežádoucí artefakty. Všeobecnou sestrou nebo radiologickým asistentem je pacient edukován, že se nesmí v průběhu vyšetření hýbat, že se s ním vyšetřovací stůl bude pohybovat. Dále je informován o tom, že bude v průběhu vyšetření z reproduktoru dostávat hlasové instrukce o způsobu dýchání a pokyny se musí řídit. V případě aplikace jodové kontrastní látky je upozorněn na doprovodné projevy této aplikace. Mezi tyto projevy patří pocit tepla v krku, v oblasti hrudníku či pánve, který je způsoben vazodilatací cévního řečiště v průběhu aplikace JKL. Dalšími projevy jsou sucho v ústech a pocit tepla v malé pánvi. Pacient je poučen o tom, že tyto projevy po vyšetření velmi rychle odezní (Sněhotová, 2014).

Dále je pacient informován o tom, že je nutné upozornit personál provádějící vyšetření o nenadálých komplikacích, které mohou v průběhu vyšetření nastat. S pacientem se všeobecná sestra nebo radiologický asistent domluví na způsobu, jakým bude o případných komplikacích informovat. Většinou jde o upozornění zvednutím horní nebo dolní končetiny, podle pacientova aktuálního zdravotního stavu. Pacient tím ošetřovatelský personál upozorní na náhlé zhoršení zdravotního stavu. Mezi tyto komplikace lze zařadit bolest, nauzeu, kašel, extravazální aplikaci nebo další možné komplikace. V případě potřeby je nutné pacienta fixovat tak, aby nedošlo k jeho pádu z vyšetřovacího stolu. Současně je nutné, aby byl u neklidných pacientů minimalizován jejich pohyb v průběhu vyšetření. Pokud by došlo v průběhu vlastního vyšetření k pohybu pacienta, rentgenový obraz by mohl obsahovat pohybové artefakty. Tím se stává celé vyšetření z diagnostického hlediska nevyhovující a je nutné jej opakovat (Česko, 2016).

2.2.2 Péče o pacienta v průběhu vyšetření

Pokud je pacient řádně informován a připraven, lze provést vlastní vyšetření. Ošetřovatelský personál odchází z vyšetřovny a nadále monitoruje zdravotní stav pacienta z ovládací místnosti. Přítomnost ošetřujícího personálu uvnitř vyšetřovny v průběhu vyšetření není možná, z důvodu rizika radiační zátěže. Pacienta je nadále možné monitorovat přes speciálně stíněné olověné okno. V případě náhlého zhoršení pacientova zdravotního stavu s nutným okamžitým řešením se CT vyšetření neprodleně ukončí a podle situace radiolog rozhodne o dalším postupu (Česko, 2016).

2.2.3 Péče o pacienta po vyšetření

Jakmile je vyšetření ukončeno, vrací se ošetrovatelský personál neprodleně k pacientovi. Pacient je tázán, zda se nějak změnil jeho zdravotní stav či zda se objevily nějaké nežádoucí účinky. Pacient po nativním vyšetření může ihned opustit pracoviště. Po aplikaci jodové kontrastní látky je nutné pacienta ještě minimálně 30 minut po vyšetření intenzivně sledovat z důvodu možné alergické reakce. Hospitalizovaní pacienti mohou být v doprovodu transportováni zpět na svoje oddělení, ambulantní pacienti jsou povinni zůstat pod dohledem ošetrovatelského personálu celých 30 minut v čekárně CT pracoviště. Všichni pacienti jsou poučeni, že v případě jakékoli změny jejich zdravotního stavu, jako je nevolnost, kašel nebo kožní projevy, musí okamžitě informovat ošetřující personál. Pacienti jsou rovněž poučeni o nutné hydrataci po vyšetření (Česko, 2016).

2.2.4 Komplikace spojené s aplikací jodové kontrastní látky

Aplikace jodové kontrastní látky při CT vyšetření s sebou přináší i určitá rizika, která je potřeba minimalizovat. Jedná se o eliminaci rizikových faktorů, které mohou v určitých případech negativně ovlivnit pacientův zdravotní stav s možností až doživotních následků. V nejhorším případě mohou rizikové faktory způsobit i smrt. Většinou se jedná o komplikace, kterým lze při vyšetření předejít. Samozřejmě pokud jsou známy a vyšetřující oddělení je o nich předem informováno (Vachek a kol., 2015). Mezi rizikové faktory se řadí renální insuficience, zvýšená funkce štítné žlázy, mnohočetný myelom, léčba radioaktivními izotopy, předchozí závažná alergická reakce. Jako samostatnou kapitolu rizikových faktorů lze definovat skupinu onemocnění, na jejichž podkladě je pacient vystaven vyššímu riziku vzniku kontrastní látkou indukované kontrastní nefropatie (Mareš, 2014).

2.2.4.1 Alergoidní reakce

Aplikace jodové kontrastní látky může vyvolat v organismu nežádoucí reakci. Nejedná se však ve velké většině o přímou alergickou reakci na jód, ale o reakci

alergoidní, která se však alergické reakci velmi podobá. Pacient může též udávat kontaktní reakci na povrchové dezinfekční přípravky obsahující jód. V těchto případech se však jedná o kožní reakci, jehož skutečnou příčinou není jód, ale jeho nosič, například povidin. Skutečná alergická reakce, která vzniká ve vzájemné reakci antigen a protilátka je velmi vzácná. Idiosynkratická reakce v případě podání jodové kontrastní látky není způsobena jódem, ale reakcí na složení molekuly vlastní kontrastní látky (Holm, 2015).

Nepřiměřená reakce organismu na podání jodové kontrastní látky se může projevit kožní reakcí, nauzeou, zvracením či dechovými obtížemi. U těžké reakce může dojít k edému, bradykardii a následně až k oběhovému selhání. Reakce organismu na podání jodové kontrastní látky lze definovat podle rychlosti. Jedná se o **akutní reakce**, které vznikají ihned po aplikaci jodové kontrastní látky či v jejím průběhu. Nejpozději však do jedné hodiny od aplikace. Může však nastat i **pozdní reakce**, ke které dochází více než jednu hodinu po aplikaci jodové kontrastní látky. Nejčastěji se projevuje lehkou vyrážkou či lokálním edémem v časovém rozmezí 3 hodin až jednoho týdne po aplikaci jodové kontrastní látky. K těmto projevům dochází většinou u pacientů, u nichž byla již dříve zjištěna reakce po aplikaci jodové kontrastní látky. **Velmi pozdní reakce** se projevují po čase delším než jeden týden od aplikace a mohou se projevit tyreotoxikózou (Pešák a Thon, 2016).

Prevenčí lze projevy alergoidní reakce minimalizovat, nikdy jim však nelze plně zabránit. Prevenci lze rozdělit na fázi před aplikací jodové kontrastní látky a po její aplikaci. **Před vyšetřením** je třeba zajistit dostatečnou hydrataci pacienta, hlavně u osob nad 60 let a v období letních měsíců. Příjem tekutin by se měl u těchto pacientů zvýšit alespoň o 50 % oproti běžnému dennímu příjmu. Čtyři hodiny před vyšetřením se příjem neperlivých tekutin omezí pouze na maximální množství 100 ml/hod. U pacienta s rizikem alergoidní či hypersenzitivní reakce je nutná premedikace. Jako premedikaci pacient užívá Prednison tablety 40 mg, zhruba 13 hodin před vyšetřením a Prednison 20 mg 6 hodin před vyšetřením. Pokud se jedná o akutní vyšetření, kdy nelze provést standardní přípravu je nutné podat kortikoidy a antihistaminikum intravenózně. Za přípravu pacienta před vyšetřením je vždy zodpovědný klinický lékař indikující vyšetření. **Po vyšetření** s aplikací jodové kontrastní látky je nutný intenzivní dohled nad pacientem minimálně po dobu 30 minut. Dále je nutné zajistit opět dostatečnou hydrataci pacienta, minimálně po dobu 6 hodin. Před vyšetřením je vždy nutné vyhodnotit všechna rizika a v indikovaných případech využít k vyšetření jiné vyšetřovací metody (ultrazvuk, magnetická rezonance) s menším rizikem ohrožení pacienta (Česko, 2016).

2.2.4.2 Kontrastní nefropatie

Ledviny mají významnou roli při vylučování jodové kontrastní látky z pacientova těla. Patří mezi orgány s nejvyšším průtokem krve a dosahuje až 25 % z celkového srdečního výdeje. Proto vzrůstá vliv léčebných přípravků na ledviny až padesátkrát oproti vlivům na ostatní tkáně (Dobrucká, 2014). Kontrastní látkou indukovaná nefropatie je považována za velmi závažnou komplikaci při podání jodových kontrastních látek, obzvláště u pacientů s renální insuficiencí. V rámci prevence je nutné vysazení všech nefrotoxických léčiv s eliminací rizikových faktorů a dostatečná hydratace (Teplan, 2012). Mezi **rizikové faktory vzniku CI-AKI** lze podle Evropské společnosti pro urogenitální radiologii zařadit pacienty s glomerulární filtrací nižší než 45 ml/min/1,73m³ před intravenózní aplikací JKL. Toto riziko se ještě zvyšuje, pokud se u pacienta vyskytnou příznaky dalších onemocnění, například diabetes mellitus, srdeční selhání, infarkt myokardu do 24 hodin od vzniku, nízká hladina hematokritu. Jako projev kontrastní látkou vyvolané nefropatie se uvádí zvýšení sérového kreatininu o více než 25 % nebo zvýšení hladiny kreatininu o více než 44 μmol/l v průběhu 48 hodin, následujících po aplikaci, než byla hladina před aplikací jodové kontrastní látky (Česko, 2016).

Mezi další faktory zvyšující riziko CI-AKI lze zahrnout současné podávání nefrotoxických léčiv a věk nad 70 let (Tichý, 2015). Akutní renální selhání iatrogenního původu dnes tvoří zhruba 19–25 % případů z celkového množství pacientů s renálním selháním (Dobrucká, 2014). Riziko kontrastní nefropatie se v současné době výrazně zvyšuje s nárůstem vyšetření na počítačové tomografii, kde je aplikována jodová kontrastní látka. Vyšetření s využitím zobrazovacích metod se v současné době podílí až v 70 % na stanovení diagnózy (Sněhotová, 2014). Současně je uváděno jako 3. nejčastější příčina akutního renálního selhání u pacientů, kteří jsou v hospitalizování (Teplan, 2012).

Základním preventivním opatřením proti vzniku kontrastní nefropatie je použití nízkoosmolálních či izosmolálních kontrastních látek. Samozřejmostí je použití pouze nezbytně nutného množství jodové kontrastní látky, aby byla zachována dostatečná diagnostická informace. Dále je třeba maximálně omezit opakovanou aplikaci kontrastní látky v následujících dnech (Tichý, 2016). Některé studie se pokoušely o snížení rizika kontrastní nefropatie jednorázovou dialýzou. Vzhledem k tomu, že k poškození ledvin dochází časně po aplikaci jodové kontrastní látky, kdy dojde k silné vazokonstrikci,

se dialýza, kterou lze provést až s určitým časovým odstupem, jeví jako neefektivní. Dialýzu lze účinně použít k odstranění JKL, ale v praxi se její přínos v prevenci CI-AKI nepodařilo prokázat (Teplan, 2012). U pacientů s renální insuficiencí je nutné před vyšetření laboratorně zjistit hodnoty sérového kreatininu. Pokud se tato hodnota pohybuje v rozmezí 133–300 $\mu\text{mol/l}$, lze aplikovat pouze omezené množství JKL, které by nemělo přesáhnout 150 ml. V případě, že je hodnota sérového kreatininu vyšší, je podání kontrastních látek s obsahem jódu velmi rizikové a lékař by měl zvážit použití jiných vyšetřovacích technik (Horák a Horáková, 2013).

Součástí dalších preventivních opatření je vysazení rizikových léčiv 48 hodin před výkonem. Mezi taková léčiva se řadí PAD na bázi biguanidů či nesteroidní antirevmatika. U pacientů, u kterých nelze zjistit hodnoty renálních funkcí, je nutné postupovat dle doporučení pro pacienty, u nichž je riziko vzniku CI-AKI (Česko, 2016).

2.2.4.3 Onemocnění štítné žlázy

Štítná žláza je velmi důležitá při produkci hormonů tyroxinu a tryjodthyroninu. Jejich význam je důležitý při vývoji mozku nebo při látkové výměně. Nedostatkem jódu dnes trpí více než 2 miliardy obyvatel. Jodopenie však již není problémem České republiky. Zde se přidáváním jódu do potravinových doplňků podařilo riziko jodopenie prakticky ukončit. Za posledních dvacet let se zvýšil počet CT vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky až osmkrát. Tím se výrazně zvyšuje i **riziko kontrastní látkou indukované tyreopatie** (Krátký, Hudzik a Zubelewicz-Szkodinska, 2014). Aplikace jodové kontrastní látky je nebezpečná z hlediska výrazného, jednorázového přísunu jódu a může vyvolat závažné poruchy štítné žlázy či poruchu autoimunity i u pacientů, u kterých předtím nebyly pozorovány žádné příznaky hypotyreózy či hypertyreózy (Zamrazil a Čěřovská, 2014).

Poruchy štítné žlázy se dělí podle zvýšené či snížené funkce. Hypotyreóza vzniká nejčastěji na základě chronického autoimunního zánětu a takový pacient je ospalý, unavený, zimomřivý a má zpomalené pohyby. Zvýšený přísun jódu není v těchto případech příliš rizikový. Mnohem vyšší riziko vzniká u pacientů, kteří trpí hypertyreózou. Tito pacienti trpí nespavostí, snížením tělesné hmotnosti při zachované chuti k jídlu, neklidem či pocitu horka. Zvýšený přísun jódu při podání jodové kontrastní látky může u těchto pacientů zhoršit průběh onemocnění či v krajních případech

tyreotoxikózu vyvolat (Zamrazil a Čeřovská, 2014). Pacienti, u nichž se v anamnéze zjistí informace o hypertyreóze jsou před vyšetřením odesláni na konzultační vyšetření do endokrinologické poradny. **Endokrinolog rozhodne o další medikaci tyreostatiky, která bude vzhledem k plánované aplikaci jodové kontrastní látky nejvhodnější.** U vysoce rizikových pacientů je doporučena kontrola endokrinologem i po vyšetření (Krátký, Hudzik a Zubelewicz-Szkodinska, 2014).

Dalším onemocněním štítné žlázy jsou její nádory. Z hlediska aplikace jodové kontrastní látky je důležitá skupina diferencovaného karcinomu, jehož léčbu lze řešit aplikací radioaktivního jódu. Léčba v tomto případě **nesmí být zahájena** dříve než dva měsíce po aplikaci jodové kontrastní látky (Česko, 2016). Dalším rizikem může být aplikace jodové kontrastní látky těhotným pacientkám. Ta by mohla vyvolat fetální nebo novorozeneckou hypotyreózu. Zde existuje doporučení, aby matka přerušila kojení po dobu 12–24 hodin po vyšetření (Krátký, Hudzik a Zubelewicz-Szkodinska, 2014).

2.2.4.4 Extravazální aplikace

Extravazální aplikace léčiva či diagnostika je vždy považována za nežádoucí. Vzhledem k aplikovanému množství kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií je toto riziko ještě výraznější. Výjimečně může být aplikováno i více než 150 ml jodové kontrastní látky a následně fyziologický roztok pro její zaplavení, v obvyklém množství 50 ml. Extravazální aplikace většího množství tekutin je vždy velmi bolestivá a může způsobit nekrózu tkáně. Pokud k extravazální aplikaci dojde, je třeba poučit pacienta a současně informovat všeobecnou sestru z odesílajícího oddělení. Ve většině případů je dostačující aplikace chladících obkladů a elevace končetiny. V některých případech může dojít i k chirurgickému řešení (Česko, 2016).

2.2.4.5 Nevolnost

Před vyšetřením na CT s aplikací jodové kontrastní látky je nutné, aby byl pacient také poučen lékařem nebo všeobecnou sestrou o nutnosti lačnění. Pacient by neměl jíst minimálně 6 hodin před vyšetřením. Strava ve střevním obsahu, obzvláště nadýmavá, by mohla negativně ovlivnit diagnostické rozlišení struktur v oblasti břišní dutiny. Další

komplikací, která by mohla nastat, je zvracení. V případě intolerance jodové kontrastní látky pacientem bezprostředně po její aplikaci. Pokud by ke zvracení došlo, je pacient se zvýšeným žaludečním obsahem ohrožen aspirací do dýchacích cest (Česko, 2016).

3 Výzkumná část

3.1 Cíle, výzkumné otázky a výzkumné předpoklady

3.1.1 Cíle

1. Zjistit rizikové faktory ovlivňující přípravu pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky.
2. Zjistit míru zastoupení zjištěných rizikových faktorů za období 30 dnů.

3.1.2 Výzkumné otázky

1. Jaké rizikové faktory ovlivňují přípravu pacientů před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií?

3.1.3 Výzkumné předpoklady

1. Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem neprovedení odběru renálních parametrů
2. Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem neprovedení protialergické přípravy.
3. Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem kdy pacient není před vyšetřením lačný.

3.2 Metodika výzkumu

Výzkum byl zaměřen na stanovení možných rizikových faktorů při intravenózní aplikaci jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií. Žádost o povolení výzkumu byla schválena ředitelkou pro ošetrovatelskou péči Krajské nemocnice Liberec, a. s. a primářem Radiodiagnostického oddělení. Pro výzkum byla zvolena kvalitativně-kvantitativní metoda.

První etapa výzkumu byla realizována kvalitativním výzkumem s využitím nestrukturovaného pozorování. Výzkum byl zaměřen na zjištění rizikových faktorů ovlivňujících přípravu pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Kvalitativní výzkum probíhal na Radiodiagnostickém oddělení Krajské nemocnice Liberec a.s. a byl realizován v období 1. 12. 2017–2. 2. 2018 a po prozkoumání 25 vzorků zdravotnické dokumentace bylo dosaženo teoretické saturace. Data z výzkumného vzorku byla zapsána do předem připraveného pozorovacího archu (viz Příloha A). Zjištěné informace byly analyzovány a kategorizovány do jednotlivých schémat. Tento kvalitativní výzkum tvoří základ pro kvantitativní výzkum.

Druhá etapa výzkumu byla realizována kvantitativním výzkumem s využitím strukturovaného pozorování. Data z pozorování zdravotnické dokumentace byla zapsána do pozorovacích archů (viz Příloha B). Bylo využito všech 100 vzorků a žádný nebyl z pozorování vyřazen. Ke sběru dat bylo využito kvantitativního výzkumu formou strukturovaného pozorování na Radiodiagnostickém oddělení Krajské nemocnice Liberec, a.s. Pozorování probíhalo v období 20. 3. 2018–20. 4. 2018.

3.2.1 Charakteristika výzkumného vzorku

Pro výzkum byla použita zdravotnická dokumentace pacientů, kteří přicházeli objednaní na vyšetření počítačovou tomografií, a v průběhu vyšetření jim byla intravenózně aplikována jodová kontrastní látka. U těchto vzorků bylo pozorováno, zda jsou řádně připraveni na vyšetření a jaké rizikové faktory by mohly ohrozit jejich zdraví či průběh vyšetření. Celkem bylo pro výzkumný vzorek vyhodnoceno 100 vzorků zdravotnické dokumentace.

3.3 Analýza výzkumných dat

Výsledky výzkumu byly zpracovány v programu Microsoft® Office 2016 Word a Microsoft® Office 2016 Excel. Výsledky výzkumných dat pro kvalitativní výzkum byly kategorizovány a následně kódovány do jednotlivých kategorií. Z analyzovaných dat byla následně vytvořena schémata. Výsledná data byla zpracována do schémat, tabulek a grafů

dle zvolené výzkumné metody. Vyhodnocení výzkumných dat pro kvantitativní metodu výzkumu proběhlo pomocí popisné statistiky. Výsledky byly zaokrouhleny na jedno desetinné číslo.

3.3.1 Analýza výzkumných dat pro kvalitativní výzkum

Na základě kvalitativního výzkumu byly rizikové faktory přípravy pacientů na intravenózní aplikaci jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií rozděleny do dvou kategorií, tedy na rizikové faktory nepodmíněné a rizikové faktory podmíněné. Do **nepodmíněných rizikových faktorů** byl zařazen odběr renálních parametrů a lačnost. Tato dvě kritéria musí být vždy bezpodmínečně splněna, aby mohla být v průběhu vyšetření aplikována jodová kontrastní látka. Do **podmíněných rizikových faktorů** byla zařazena pozitivní alergická anamnéza, diabetes mellitus a hyperfunkce štítné žlázy. U těchto rizikových faktorů je příprava na vyšetření primárně podmíněna základním onemocněním.

Prvním zjištěným rizikovým faktorem byl odběr renálních parametrů. U 23 vzorků zdravotnické dokumentace byl odběr renálních parametrů proveden. U dokumentace 7 (dále D7) a dokumentace 9 (dále D9) nebyly hodnoty renálních parametrů ve zdravotnické dokumentaci k dispozici a nebyly provedeny. U těchto pacientů nebylo vyšetření provedeno a byli odesláni zpět k indikujícímu lékaři se zprávou o neprovedeném vyšetření a požadavkem na doplnění odběru renálních parametrů.

Druhým zjištěným rizikovým faktorem byla lačnost. V tomto případě bylo ze zdravotnické dokumentace zjištěno, že 23 pacientů přišlo k vyšetření lačných. U dokumentace 14 (dále D14) a dokumentace 21 (dále D21) bylo zjištěno, že nejsou lační a před vyšetřením jedli. V D14 je uvedeno, že pacient na podmínku lačnosti zapomněl. V D21 bylo zjištěno, že pacient nebyl, podle jeho vyjádření, na tuto podmínku vyšetření vůbec upozorněn. U pacientů z D14 a D21 nebylo vyšetření provedeno, pacienti byli dodatečně poučeni o nutné přípravě k vyšetření a přeobjednání na jiný termín vyšetření.

Třetím zjištěným rizikovým faktorem pozitivní alergická anamnéza. V tomto případě bylo ze zdravotnické dokumentace zjištěno, že u dokumentace 3 (dále D3) a dokumentace 22 (dále D22) nebyla provedena protialergická příprava, přestože byla zjištěna pozitivní alergická anamnéza. Z dokumentace nelze zjistit, zda pacienti pozitivní alergickou anamnézu u klinického lékaře neuvodili nebo byla příprava opomenuta.

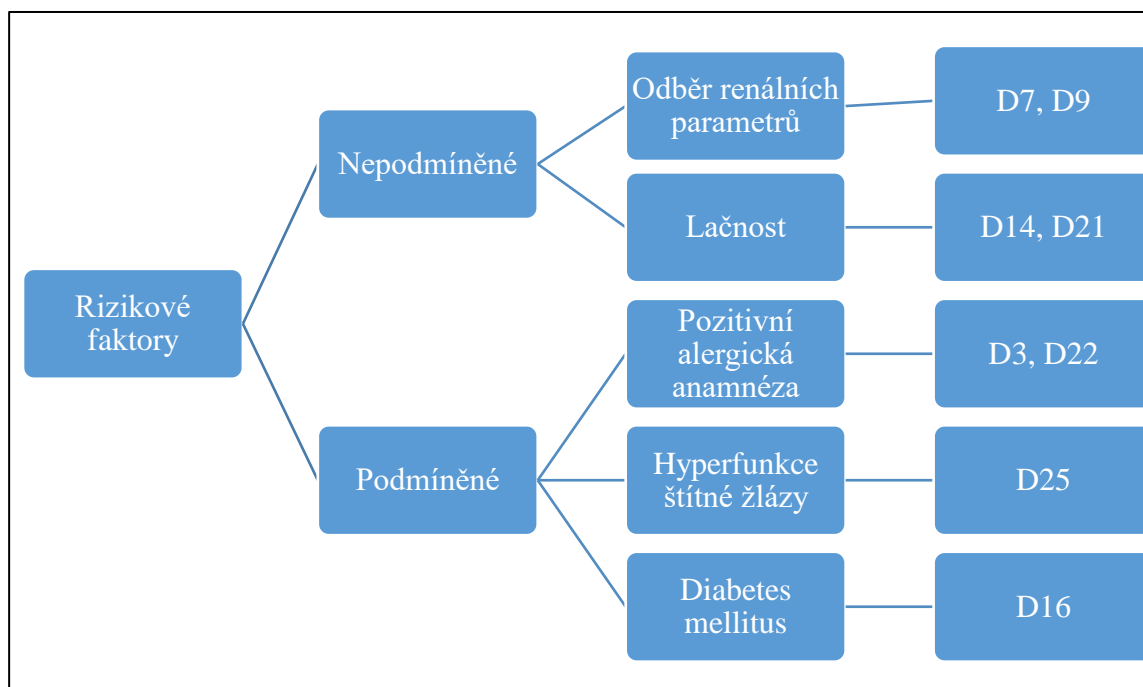
U těchto pacientů nebylo vyšetření provedeno a pacienti byli odesláni zpět k indikujícímu lékaři se zprávou o neprovedeném vyšetření a požadavkem na provedení doporučené protialergické přípravy.

Čtvrtým zjištěným rizikovým faktorem byla hypertyreóza. V tomto případě bylo ze zdravotnické dokumentace zjištěno, že u dokumentace 25 (dále D25) nebyla před vyšetřením upravena medikace. Z dokumentace bylo zjištěno, že pacient užívá thiamazol. U D25 nebylo vyšetření provedeno, pacient byl odeslán zpět k indikujícímu lékaři se zprávou o neprovedeném vyšetření a požadavkem na úpravu medikace před vyšetřením.

Pátým zjištěným rizikovým faktorem bylo onemocnění diabetes mellitus. V tomto případě bylo ze zdravotnické dokumentace zjištěno, že u dokumentace 16 (dále D16) nebyla vysazena medikace před vyšetřením. Z D16 bylo zjištěno, že pacient užívá perorálně antidiabetika metforminové řady a medikace nebyla před vyšetřením přerušena. U D16 nebylo vyšetření provedeno, pacient byl dodatečně poučen o nutné přípravě k vyšetření a přeobjednán na jiný termín vyšetření.

Vyhodnocení rizikových faktorů (viz Schéma 1).

Schéma 1 Vyhodnocení rizikových faktorů (Zdroj: autor)

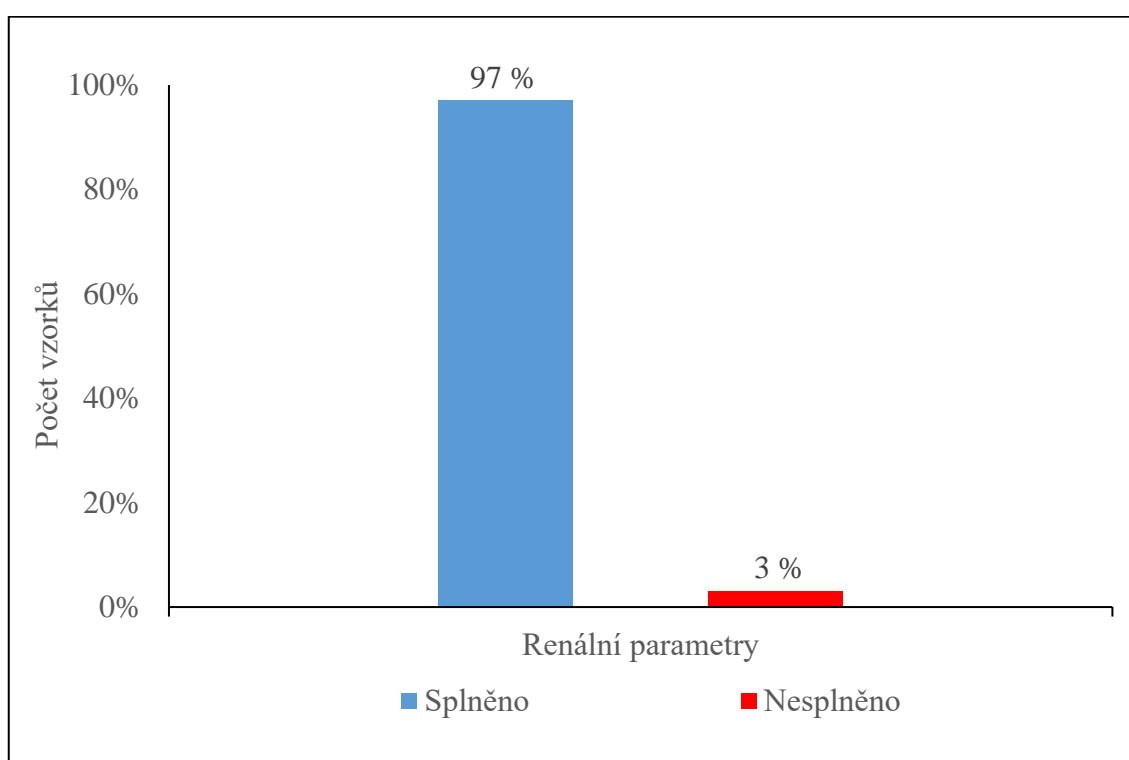


3.3.2 Analýza výzkumných dat pro kvantitativní výzkum

3.3.2.1 Analýza pozorovací položky č. 1 Renální parametry

Tab. 1 Analýza rizikového faktoru renální parametry

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Renální parametry	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %



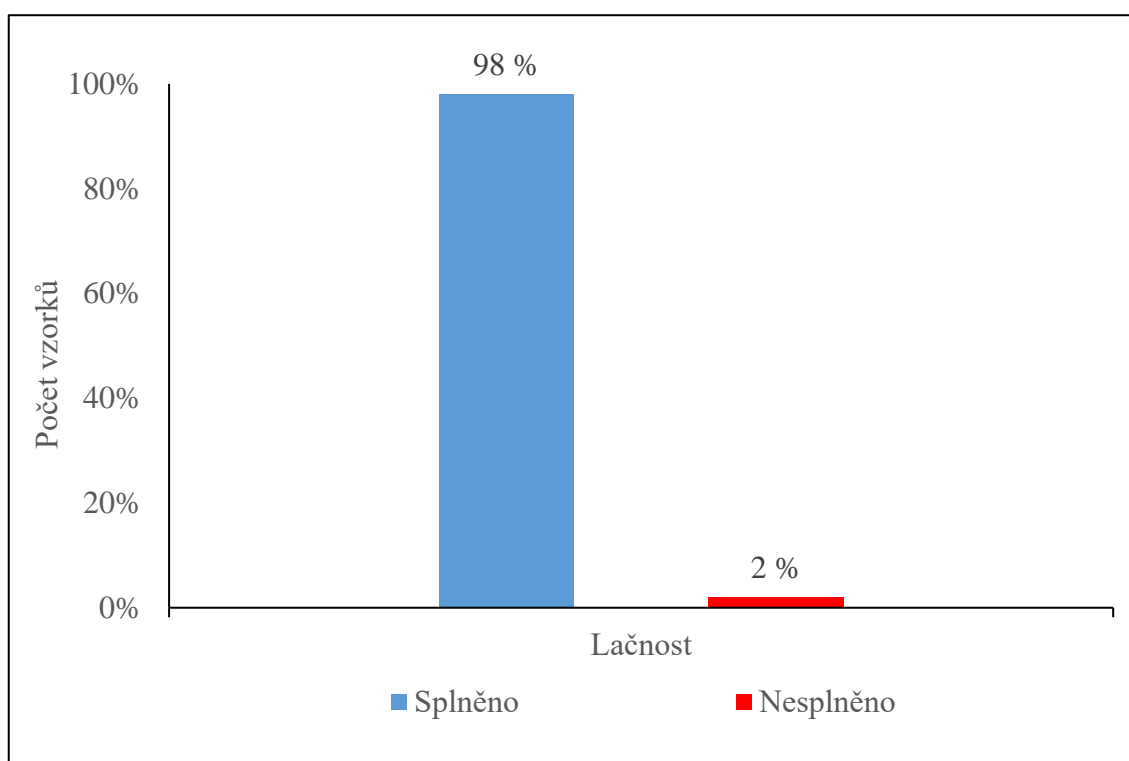
Graf 1 Vyhodnocení rizikových faktorů renální parametry

Analýzou bylo zjištěno, že rizikový faktor neodebrání renálních parametrů byl hodnocen u 100 (100,0 %) vzorků dokumentace. Z celkového počtu nebyla příprava splněna u 3 (3,0 %) vzorků dokumentace, u kterých nebylo vyšetření provedeno. Příprava byla splněna u 97 (97,0 %) vzorků dokumentace.

3.3.2.2 Analýza pozorovací položky č. 2 Lačnost

Tab. 2 Analýza rizikového faktoru lačnost

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Lačnost	98	98,0 %	2	2,0 %	100	100,0 %



Graf 2 Analýza rizikového faktoru lačnost

Analýzou bylo zjištěno, že rizikový faktor lačnost byl hodnocen u 100 (100,0 %) vzorků dokumentace. Z celkového počtu nebyla příprava splněna u 2 (2,0 %) vzorků dokumentace, u kterých nebylo vyšetření provedeno. Příprava byla splněna u 98 (98,0 %) vzorků dokumentace.

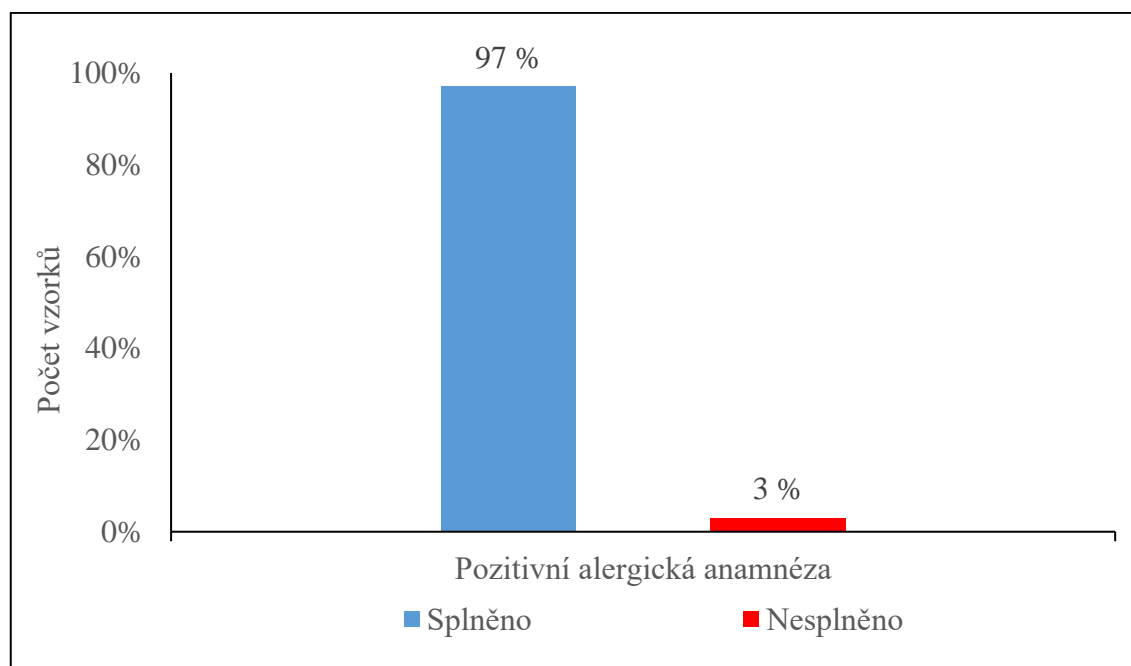
3.3.2.3 Analýza pozorovací položky č. 3 Pozitivní alergická anamnéza

Tab. 3 Analýza rizikového faktoru pozitivní alergická anamnéza

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Pozitivní alergická anamnéza	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %

Tab. 4 Detailní analýza rizikového faktoru pozitivní alergická anamnéza

n _i = 26 (počet vzorků s pozitivní alergickou anamnézou)	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Pozitivní alergická anamnéza	23	88,5 %	3	11,5 %	26	100,0 %



Graf 3 Analýza rizikového faktoru pozitivní alergická anamnéza

Analýzou bylo zjištěno, že rizikový faktor pozitivní alergické anamnézy byl hodnocen u 100 (100,0 %) vzorků dokumentace. Z celkového počtu nebyla příprava splněna u 3 (3,0 %) vzorků dokumentace, u kterých nebylo vyšetření provedeno. Příprava byla splněna u 97 (97,0 %) vzorků dokumentace.

Detailní analýzou byla pozitivní alergická anamnéza zjištěna u 26 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, což je pro detailní analýzu považováno za 100,0 %. V tomto případě protialergickou přípravu nesplnily výše uváděné 3 (11,5 %) vzorky dokumentace. Příprava byla splněna u 23 (88,5 %) vzorků dokumentace.

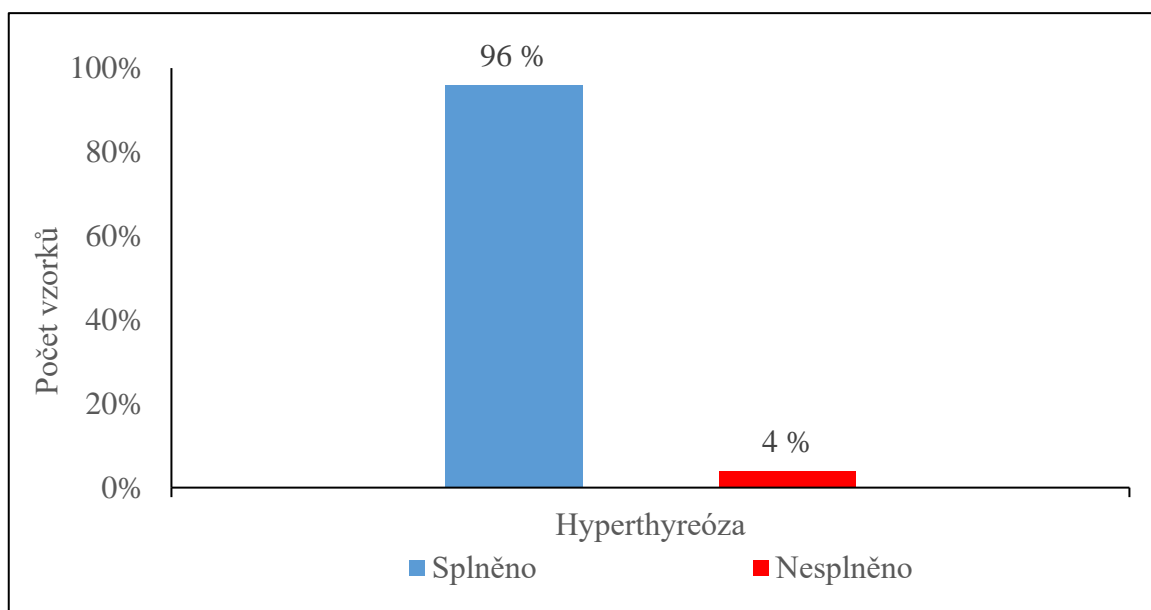
3.3.2.4 Analýza pozorovací položky č. 4 Hypertyreóza

Tab. 5 Analýza rizikového faktoru hypertyreóza

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Hypertyreóza	96	96,0 %	4	96 %	100	100,0 %

Tab. 6 Detailní analýza rizikového faktoru hypertyreóza

n _i = 8 (počet vzorků s hypertyreózou)	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Hypertyreóza	4	50,0 %	4	50,0 %	8	100,0 %



Graf 4 Analýza rizikového faktoru hypertyreóza

Analýzou bylo zjištěno, že rizikový faktor hypertyreózy byl hodnocen u 100 (100,0 %) vzorků dokumentace. Z celkového počtu nesplnilo podmínky přípravy 4 (4,0 %) vzorky dokumentace, u kterých nebylo vyšetření provedeno. Podmínky přípravy splnilo 96 (96 %) vzorků dokumentace.

Detailní analýzou byla hypertyreóza zjištěna u 8 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, což je pro detailní analýzu považováno za 100,0 %. V tomto případě nebyla úprava medikace provedena u výše uváděných 4 (50,0 %) vzorků dokumentace. Příprava byla splněna u 4 (50,0 %) vzorků dokumentace.

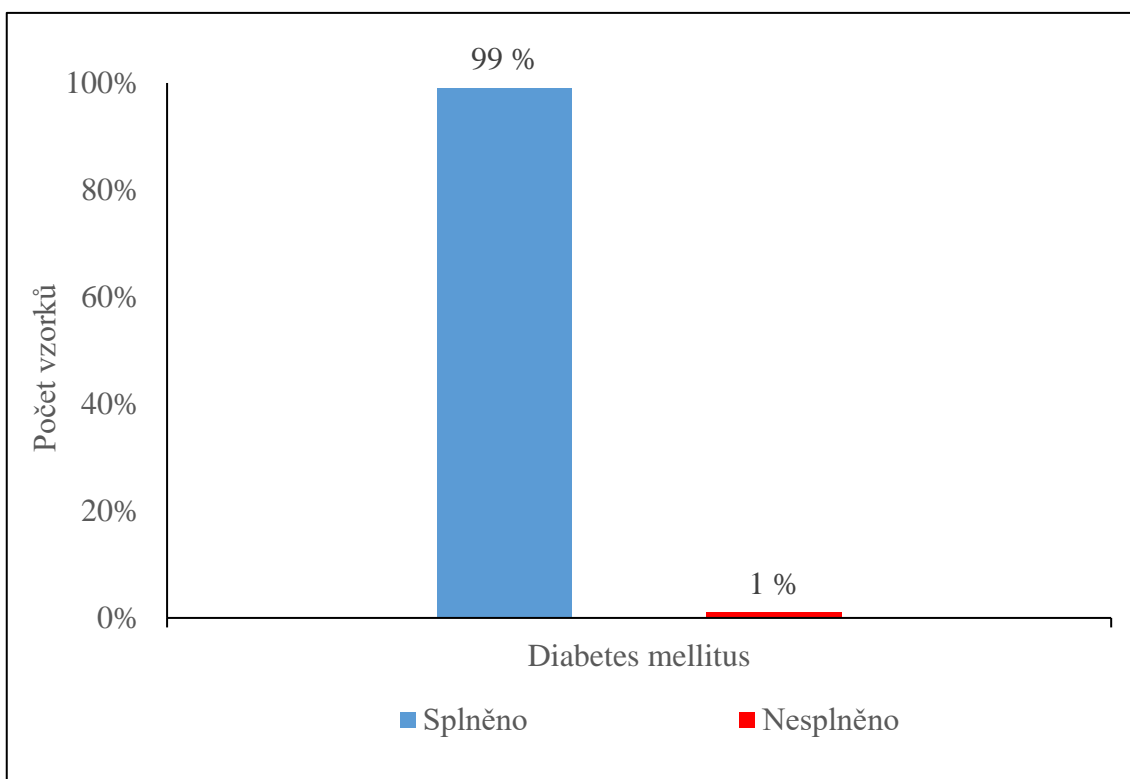
3.3.2.5 Analýza pozorovací položky č. 5 Diabetes mellitus

Tab. 7 Analýza rizikového faktoru diabetes mellitus

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Diabetes mellitus	99	99,0 %	1	1 %	100	100,0 %

Tab. 8 Detailní analýza rizikového faktoru diabetes mellitus

n _i = 16 (počet vzorků s diabetes mellitus)	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Diabetes mellitus	15	93,5 %	1	6,5 %	100	100,0 %



Graf 5 Analýza rizikového faktoru diabetes mellitus

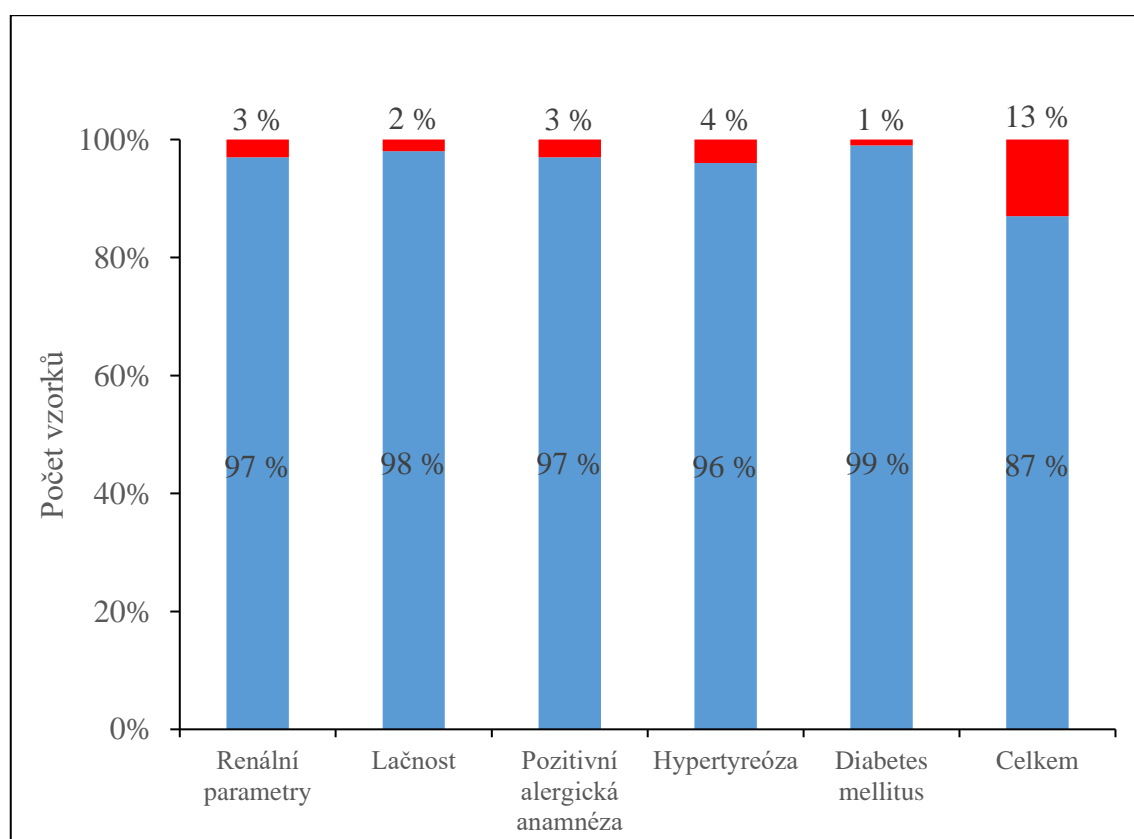
Analýzou bylo zjištěno, že rizikový faktor diabetes mellitus byl hodnocen u 100 (100,0 %) vzorků dokumentace. Z celkového počtu nesplnil podmínky přípravy 1 (1,0 %) vzorek dokumentace, u kterého nebylo vyšetření provedeno. Podmínky přípravy splnilo 99 (99,0 %) vzorků dokumentace.

Detailní analýzou byl diabetes mellitus zjištěn u 16 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, což je pro detailní analýzu považováno za 100,0 %. V tomto případě nesplnil podmínky přípravy 1 (6,5 %) vzorek dokumentace. Příprava byla splněna u 15 (93,5 %) vzorků dokumentace.

3.3.2.6 Analýza rizikových faktorů

Tab. 9 Vyhodnocení rizikových faktorů kvantitativní metodou

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Renální parametry	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %
Lačnost	98	98,0 %	2	2,0 %	100	100,0 %
Pozitivní alergická anamnéza	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %
Hypertyreóza	96	96,0 %	4	4,0 %	100	100,0 %
Diabetes mellitus	99	99,0 %	1	1,0 %	100	100,0 %
Celkem	87	87,0 %	13	13,0 %	100	100,0 %



Graf 6 Vyhodnocení rizikových faktorů kvantitativní metodou

Analýzou jednotlivých rizikových faktorů bylo zjištěno, že z celkového počtu 100 (100,0 %) pacientů nebyly odebrány renální parametry 3 (3,0 %) pacientů, u dalších

2 (2,0 %) pacientů bylo zjištěno, že nejsou nalačno. Dále bylo zjištěno, že u 3 (3,0 %) pacientů nebyla provedena protialergická příprava, přestože byla zjištěna pozitivní alergická anamnéza. Dále se u 4 (4,0 %) pacientů zjistilo, že nebyla upravena medikace užívaná na léčbu hypertyreózy a u 1 (1,0 %) pacienta nebyla vysazena medikace perorálních antidiabetik metforminové řady. Celkem bylo analyzováno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, z tohoto počtu nebyla splněna požadovaná příprava na vyšetření u 13 (13,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a vyšetření nebyla u těchto pacientů provedena.

3.4 Analýza výzkumných cílů a výzkumných otázek a předpokladů

Na základě studia odborné literatury a vlastních zkušeností byly stanoveny 2 výzkumné cíle. Prvním cílem bylo zjistit, jaké rizikové faktory ovlivňují přípravu pacienta před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií. Druhým cílem bylo zjistit míru zastoupení zjištěných rizikových faktorů. Na základě výzkumných cílů byla stanovena 1 výzkumná otázka a 3 výzkumné předpoklady.

K vyhodnocení výzkumné otázky, která zněla **Jaké rizikové faktory ovlivňují přípravu pacientů před intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií?** byl využit kvalitativní výzkum, který probíhal formou nestrukturovaného pozorování. Na základě analýzy tohoto šetření byly rizikové faktory rozděleny do dvou skupin. První skupinu rizikových faktorů lze definovat jako **nepodmíněné**. Výskyt těchto rizikových faktorů není podmíněn žádným primárním onemocněním. Do této skupiny patří **neprovedení odběru renálních parametrů**, situace, kdy **pacient nepřichází k vyšetření lačný**. Tato podmínka musí být splněna u všech pacientů, kteří mají podstoupit vyšetření na počítačové tomografii s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Druhou skupinu rizikových faktorů lze definovat jako **podmíněné**. Výskyt těchto rizikových faktorů je podmíněn primárním onemocněním a přípravu na vyšetření je nutné podstoupit pouze u pacientů, u nichž je toto riziko předem známo. Do této skupiny patří **pozitivní alergická anamnéza, hypertyreóza a diabetes mellitus** s léčbou perorálními antidiabetiky metforminové řady.

Výzkumný předpoklad č. 1 zněl **Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem neprovedení odběru renálních parametrů**. Výzkumný předpoklad byl ověřen z pozorovací položky č. 1 Renální parametry.

Tab. 10 Rizikový faktor renální parametry

Splněno		Nesplněno		
n_i [-]	f_i [%]	n_i [-]	f_i [%]	Σ
97	97,0 %	3	3,0 %	100,0 %

Závěr analýzy prvního výzkumného předpokladu: Z výsledného kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že renální parametry nebyly odebrány u 3 (3,0 %) pacientů z celkového počtu 100 (100,0 %) pacientů. Z výzkumného šetření vyplývá, že **výzkumný předpoklad číslo 1 není v souladu s výsledky výzkumného šetření**. Z výsledků kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že neprovedení odběru renálních parametrů je rizikovým faktorem ze 3 %.

Výzkumný předpoklad č. 2 zněl: **Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem neprovedení protialergické přípravy**. Výzkumný předpoklad byl ověřen z pozorovací položky č. 3 Protialergická příprava.

Tab. 11 Rizikový faktor protialergická příprava

Splněno		Nesplněno		
n_i [-]	f_i [%]	n_i [-]	f_i [%]	Σ
97	97,0 %	3	3,0 %	100,0 %

Závěr analýzy druhého výzkumného předpokladu: Z výsledného kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že lačnost nebyla splněna u 3 pacientů (3,0 %) z celkového počtu 100 pacientů (100,0 %). Z výzkumného šetření vyplývá, že **výzkumný předpoklad číslo 2 není v souladu s výsledky výzkumného šetření**. Z výsledků kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že neprovedení protialergické přípravy před vyšetřením je rizikovým faktorem ze 3 %.

Výzkumný předpoklad č. 3 zněl: **Předpokládáme, že v 8 % a více je rizikovým faktorem, kdy pacient není před vyšetřením lačný.** Výzkumný předpoklad byl ověřen z pozorovací položky č. 2 Lačnost

Tab. 12 Rizikový faktor lačnost

Splněno		Nesplněno		
n_i [-]	f_i [%]	n_i [-]	f_i [%]	Σ
98	98,0 %	2	2,0 %	100,0 %

Závěr analýzy třetího výzkumného předpokladu: Z výsledného kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že lačnost nebyla splněna u 2 pacientů (2,0 %) z celkového počtu 100 (100,0 %) pacientů. Z výzkumného šetření vyplývá, že **výzkumný předpoklad číslo 3 není v souladu s výsledky výzkumného šetření.** Z výsledků kvantitativního výzkumu bylo zjištěno, že lačnost je rizikovým faktorem ze 2 %.

Na základě výsledků kvalitativního výzkumu byly zjištěny rizikové faktory ovlivňující přípravu pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Na základě výsledků kvantitativního výzkumu byla zjištěna míra zastoupení zjištěných rizikových faktorů. **Výzkumné cíle byly splněny.**

4 Diskuze

Příprava pacienta na vyšetření je velmi důležitou součástí vyšetření. Platí to ve všech oborech medicíny. Příprava pacienta má důležitou úlohu ve dvou směrech. V prvním směru by měla příprava zajistit vhodné podmínky pro vyšetření (např. vyprázdnění, nenadýmavá strava, apod. dle druhu vyšetření). Druhý směr přípravy je orientován na přípravu pacienta s ohledem na eliminaci rizikových faktorů, které by v případě nedodržení mohly ohrozit život či zdraví pacienta nebo zkomplikovat průběh vyšetření. Úlohou všeobecných sester je podílet se na této přípravě na úrovni klinických pracovišť, která pacienta na vyšetření odesílají. Všeobecné sestry a radiologičtí asistenti se podílejí na kontrole přípravy pacienta na pracovištích, kde jsou vyšetření prováděna. Stejně je tomu i na pracovištích zobrazovacích metod. Vyšetření počítačovou tomografií je v dnešní době nejčastěji využívanou specializovanou zobrazovací metodou a příprava pacienta na vyšetření je její velmi důležitou součástí (Česko, 2016).

Prvním cílem výzkumného šetření bylo zjistit rizikové faktory ovlivňující přípravu pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Na základě kvalitativního výzkumného šetření jsme zjistili, že rizikové faktory lze rozdělit do dvou skupin na rizikové faktory nepodmíněné a rizikové faktory podmíněné.

Do skupiny nepodmíněných rizikových faktorů bylo zařazeno neprovedení odběru renálních parametrů a lačnost. Zjistili jsme, že příprava u těchto rizikových faktorů musí být provedena u všech pacientů, kterým má být provedeno vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Do skupiny podmíněných rizikových faktorů byly na základě kvalitativního výzkumu zařazeny neprovedená protialergická příprava, hypertyreóza a diabetes mellitus. Tyto rizikové faktory se vyskytují pouze u pacientů s primárním onemocněním, a proto byly zařazeny do skupiny podmíněných rizikových faktorů. Mezi tato podmíněná onemocnění byla zařazena pozitivní alergická anamnéza, hypertyreóza léčená thiamazolem a diabetes mellitus s léčbou perorálními antidiabetiky metforminové řady. Všechny tyto rizikové faktory jsou také uváděny v Národních radiologických standardech (Česko, 2016). Neprovedení přípravy na vyšetření by mohlo v případě nepodmíněných i podmíněných rizikových faktorů ohrozit pacienta na zdraví či zkomplikovat jeho primární onemocnění.

Druhým cílem výzkumného šetření bylo zjistit míru zastoupení jednotlivých rizikových faktorů. K tomuto cíli byly stanoveny tři výzkumné předpoklady.

Prvním výzkumným předpokladem bylo, že v 8 % a více bude rizikovým faktorem neprovedení odběru **renálních parametrů**. V rámci výzkumného šetření bylo zkoumáno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a bylo zjištěno, že odběr renálních parametrů nebyl proveden u 3 (3,0 %) pacientů. Na základě výzkumného šetření lze konstatovat, že výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Tento výsledek výzkumného šetření lze hodnotit jako **pozitivní**.

Druhým výzkumným předpokladem bylo, že v 8 % a více bude rizikovým faktorem neprovedení **protialergické přípravy**. V rámci výzkumného šetření bylo zkoumáno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a bylo zjištěno, že protialergická příprava nebyla provedena u 3 (3,0 %) pacientů. Na základě výzkumného šetření lze konstatovat, že výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Tento výsledek výzkumného šetření lze hodnotit jako **pozitivní**. V tomto případě se však jednalo o rizikový faktor podmíněný. Detailní analýzou však bylo zjištěno, že z celkového vzorku zkoumané dokumentace byla pozitivní alergická anamnéza zjištěna u 26 (100,0 %) pacientů. Pokud budeme vycházet z výsledků detailního výzkumného šetření a budeme hodnotit pouze výsledek u pacientů s pozitivní alergickou anamnézou je neprovedení protialergické přípravy u 3 (**11,5 %**) pacientů již alarmující, protože přesáhlo hranici 10,0 %. V tomto případě lze považovat výsledek detailního výzkumného šetření za **negativní**. Přestože je riziko alergoidní reakce jedním z hlavních rizikových faktorů uváděných v Národních radiologických standardech (Česko, 2016). Námí zjištěné výsledky výzkumného šetření nejsou v souladu s tímto doporučením.

Třetím výzkumným předpokladem bylo, že v 8 % a více bude rizikovým faktorem, že pacient není před vyšetřením **lačný**. V rámci výzkumného šetření bylo zkoumáno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a bylo zjištěno, že lačnost nebyla před vyšetřením zajištěna u 2 (2,0 %) pacientů. Na základě výzkumného šetření lze konstatovat, že výzkumný předpoklad nebyl v souladu s výzkumným šetřením. Tento výsledek výzkumného šetření lze hodnotit jako **pozitivní**.

Pro další podmíněné rizikové faktory již nebyly stanoveny výzkumné předpoklady. V rámci výzkumného šetření bylo zkoumáno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a bylo zjištěno, že úprava medikace u pacientů s **hypertyreózou** nebyla před vyšetřením zajištěna u 4 (4,0 %) pacientů. Na základě výzkumného šetření lze konstatovat **pozitivní** výsledek. Detailní analýzou však bylo zjištěno, že z celkového vzorku zkoumané dokumentace byla hypertyreóza zjištěna u 8 (100,0 %) pacientů, což je pro detailní analýzu považováno za 100,0 %. Pokud budeme vycházet z výsledků

detailního výzkumného šetření a budeme hodnotit pouze výsledek u pacientů s hypertyreózou je neprovedení úpravy medikace u 4 (**50,0 %**) pacientů již vysoce **alarmující**. Je třeba analyzovat, zda se jedná o systémovou chybu nebo pouze o nedostatečné respektování příprav pacientů na vyšetření. Na podmínky přípravy u těchto pacientů upozorňuje (Krátký, Hudzik a Zubelewicz-Szkodinska, 2014). V rámci výzkumného šetření bylo zkoumáno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace a bylo zjištěno, že přerušení medikace u pacientů s diabetes mellitus nebylo před vyšetřením zajištěno u 1 (1,0 %) pacienta. Tento výsledek výzkumného šetření lze hodnotit jako **pozitivní**. Detailní analýzou bylo zjištěno, že z celkového vzorku zkoumané dokumentace byl diabetes mellitus zjištěn u 16 (100,0 %) pacientů. Pokud budeme vycházet z výsledků detailního výzkumného šetření, kdy nebyla přerušena medikace PAD metforminové řady u 1 (6,5 %) pacienta je výsledek výzkumného šetření **pozitivní**. U všech podmíněných rizikových faktorů byla provedena také detailní analýza, kde byl za celkové množství (100,0 %) považován vzorek zdravotnické dokumentace u kterého bylo zjištěno některé z primárních onemocnění, jak je uváděno v analýzách pozorovacích položek číslo 3, číslo 4 a číslo 5.

Výše byly hodnoceny jednotlivé rizikové faktory a míra jejich zastoupení. V souladu s výsledky výzkumného šetření je však nutné vyhodnotit i souhrn jednotlivých rizikových faktorů. Celkem bylo zkoumáno v rámci kvantitativního výzkumu 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace u pacientů, kteří přišli na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky. Z analýzy výzkumného vzorku bylo zjištěno, že u 3 (3,0 %) pacientů nebyly odebrány renální parametry, 2 (2,0 %) pacienti přišli k vyšetření a nebyli nalačno, u 3 (3,0 %) pacientů nebyla provedena protialergická příprava, přestože u těchto pacientů byla pozitivní alergická anamnéza. Dále bylo zjištěno, že u 4 (4,0 %) pacientů nebyla provedena úprava medikace při léčbě hypertyreózy a u 1 (1,0 %) pacienta nebyla přerušena léčba PAD metforminové řady. Z celkové analýzy vyplývá, že celkového počtu 100 (100,0 %) vzorků analyzované zdravotnické dokumentace nebyla příprava na vyšetření provedena u 13 (**13,0 %**) pacientů. Tento výsledek výzkumného šetření lze hodnotit jako **negativní a alarmující**. Lze konstatovat, že příprava pacientů na vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky není dodržována v souladu s doporučením České radiologické společnosti a Národních radiologických standardů pro vyšetření počítačovou tomografií (Česko, 2016). Současně lze konstatovat, že neprovedení přípravy na vyšetření by mohlo být kvalifikováno jako porušení práva pacienta „na poskytování zdravotních služeb co nejméně omezujícím

prostředí při zajištění kvality a bezpečí poskytovaných zdravotních služeb“ dle § 28 odst. 3 písm. k) Zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách. Vzhledem ke specifitě a úzce specializovanému zaměření je obtížné výsledky výzkumného šetření porovnat s odbornou literaturou či výzkumem prováděným na jiném pracovišti. Neprovedení přípravy na vyšetření je celkově vnímáno jako negativní faktor klinické praxe. V případě, že by nebyl tento rizikový faktor odhalen, mohlo by dojít k poškození zdraví pacienta. Pacient je vystaven vzniku kontrastní nefropatie, jak je uvádí (Dobrucká, 2014). Námi zjištěné neprovedení přípravy v případě hypertyreózy potvrzuje výrazně se zvyšující riziko kontrastní látkou indukované tyreopatie, na kterou upozorňuje (Krátký, Hudzik a Zubelewicz-Szkodinska, 2014). V případě, že není vyšetření z důvodů neprovedené přípravy provedeno, oddaluje se stanovení diagnózy a na základě toho se oddaluje i vhodná a účinná léčba. Současně je potřeba vnímat další negativum spojené s neprovedením přípravy na vyšetření. Je narušen pracovní plán oddělení, které má vyšetření provádět. Nepřípraveného pacienta je třeba k vyšetření znovu objednat a jeho původní termín zůstává neobsazen. Tím se v celkovém kontextu prodlužují objednávací doby na specializovaná vyšetření. Dalším faktorem, který by mohl být předmětem výzkumného šetření, je zjištění podílu na neprovedené přípravě na vyšetření. Cílem šetření by bylo zjištění, zda je příprava pacienta na vyšetření porušena ze strany zdravotnického zařízení nebo ze strany pacienta.

5 Návrh doporučení pro praxi

Vzhledem ke zjištěným skutečnostem je nutné v průběhu objednání pacienta klást větší důraz na zajištění požadované přípravy před vyšetřením. Všechny instrukce o tom, jak pacienta připravit na vyšetření počítačovou tomografií s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky je možné zcela jednoznačně vyhledat v doporučení Národních radiologických standardů (Česko, 2016) a současně by tyto poznatky měly být implementovány do Místních radiologických standardů. Nedílnou součástí dokumentace každého radiologického pracoviště by měly být podmínky přípravy na vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky. Všechna pracoviště by měla mít k dispozici podmínky přípravy na jednotlivá vyšetření, a zajistit, aby příprava na vyšetření probíhala v souladu s požadavky Národních i Místních radiologických standardů.

Z výsledků výzkumného řešení lze vyvodit, že zvýšený důraz by se měl zaměřit na přípravu v případě, kdy je u pacienta zjištěna pozitivní alergická anamnéza a hypertyreóza. V těchto případech bylo zjištěno, že počet nepřipravených pacientů na vyšetření je vyšší než 10 % a u pacientů s hypertyreózou to bylo dokonce alarmujících 50 %. Dále lze z výsledků výzkumného řešení analyzovat, že problém byl výrazně větší na straně podmíněných rizikových faktorů, tedy u těch pacientů, kteří mají některé z primárně komplikujících onemocnění.

Závěrem lze shrnout doporučení do tří základních bodů. Provést aktualizaci příprav na vyšetření s intravenózní aplikací jodové kontrastní látky při vyšetření počítačovou tomografií a zdůrazněním rizikových faktorů analyzovaných ve výzkumném šetření. Dalším bodem zlepšení přípravy je seznámení personálu formou informačního materiálu pro indikující pracoviště se zvýšeným důrazem na zjištění přípravy na vyšetření u všech zjištěných rizikových faktorů při objednání pacienta k vyšetření. Nelze opomenout ani třetí bod přípravy, kterým je informovanost pacienta. Lze doporučit vznik informačního materiálu pro pacienty, který by je upozorňoval na rizikové faktory a jejich následky v případě nedodržení přípravy dle Národních radiologických standardů (Česko, 2016). V případě, že není vyšetření provedeno je třeba tuto skutečnost zapsat do zdravotnické dokumentace pacienta.

6 Závěr

Zobrazovací metody jsou v současné době jednou ze základních vyšetřovacích metod v diagnostice onemocnění. S nárůstem počtu vyšetření se zvyšuje i počet pacientů, u nichž je v rámci vyšetření pacientům intravenózně aplikována jodová kontrastní látka nejen na vyšetření počítačovou tomografií, ale i u ostatních zobrazovacích metod. Aby byla výtěžnost vyšetření maximální, je nutné, aby pacienti byli na vyšetření řádně připraveni, aby mohlo být vyšetření provedeno a současně, aby nebylo ohroženo pacientovo zdraví některým ze zjištěných rizikových faktorů. V teoretické části je práce zaměřena na princip vyšetření, identifikaci komplikací, které by mohly nastat v případě nedodržení podmínek přípravy na vyšetření. Poznatky byly čerpány z odborné literatury a hlavním dokumentem, ze kterého bylo čerpáno, jsou Národní radiologické standardy se specializovanou částí pro vyšetření počítačovou tomografií (Česko, 2016).

Výzkumná část byla zaměřena na zjištění rizikových faktorů a míru jejich zastoupení. Ke zjištění rizikových faktorů bylo použito kvalitativního výzkumu a rizikové faktory byly rozděleny na základě analýzy na nepodmíněné a podmíněné. Do skupiny nepodmíněných rizikových faktorů bylo zařazeno neprovedení odběru renálních parametrů a lačnost. Do skupiny podmíněných rizikových faktorů bylo zařazeno neprovedení protialergické přípravy, hypertyreóza a diabetes mellitus. Kvantitativním výzkumem byla analyzována míra zastoupení jednotlivých rizikových faktorů. Z celkového počtu zkoumané dokumentace nepřesáhla míra zastoupení jednotlivých rizikových faktorů hranici 5 %, což by se dalo hodnotit jako pozitivní zjištění. Detailní analýzou bylo zjištěno, že u některých podmíněných rizikových faktorů není tato skutečnost plně v souladu s výsledky výzkumného šetření. V případě rizikového faktoru pozitivní alergické anamnézy, která byla zjištěna u 26 (100,0 %) pacientů, nebyla protialergická příprava provedena u 3 (11,5 %) pacientů. Ještě výraznější podíl nepřipravených pacientů byl zjištěn u rizikového faktoru hypertyreóza. Zde bylo detailní analýzou zjištěno, že hypertyreóza byla identifikována u 8 (100,0 %) pacientů, z tohoto počtu nebyla u 4 (50,0 %) pacientů před vyšetřením upravena medikace. Závěrečnou analýzou bylo zjištěno, že z celkového počtu 100 (100,0 %) zkoumaných dokumentací nebylo vyšetření na základě nedostatečné přípravy provedeno u 13 (13,0 %) pacientů. Výsledky ukázaly, že celkový poměr počtu nepřipravených pacientů k vyšetření je neúměrně vysoký a je třeba hledat nápravná opatření, aby se tento počet snížil.

Seznam literatury

ČESKO. MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2016. Standardy zdravotní péče – „Národní radiologické standardy – výpočetní tomografie“. Soubor doporučení a návod pro tvorbu místních radiologických standardů na pracovištích výpočetní tomografie v České republice. In: *Věstník MZČR*. Částka 2, s. 2–61. ISSN 1211-0868.

ČESKO. 2011. Zákon č. 372 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 131, s. 4730-4801. ISSN 1211-1244.

DOBRUCKÁ, Katarína. 2014. Polékové poškození ledvin. *Praktické lékařství*. **10**(4), 137–141. ISSN 1801-2434.

FERDA, Jiří a kol. 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.

HEŘMAN, Miroslav. 2014. *Základy radiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.

HOLM, František. 2015. Jodové kontrastní látky a alergie na jód: mýty a fakta – editorial. *Intervenční a akutní kardiologie*. **14**(4), 141–143. ISSN 1213-807x.

HORÁK, Martin a Monika. HORÁKOVÁ. 2013. Máme se bát kontrastních látek v radiologii? *Lékařské listy*. **2013**(3), 1–2. ISSN 0044-1996

KRÁTKÝ, J., B. HUDZIK a B. ZUBELEWICZ-SZKODINSKA. 2015. Kontrastem indukovaná tyreopatie: je častá a co s ní můžeme dělat? *Revue endokrinologie*. **18**(1), 23–25. ISSN 1801-6413.

MAREŠ, Jan. 2014. Statiny v prevenci kontrastem indukované nefropatie – dlouho očekávaný průlom, nebo další slepá ulička? *Postgraduální nefrologie*. **12**(4), 50–52. ISSN 1214-178x.

MÍRKA, Hynek a Jiří FERDA. 2015. *Multidetektorová výpočetní tomografie: perfuzní vyšetření*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-185-8.

PEŠÁK, Sáva a Vojtěch THON. 2016. Alergie na RTG kontrastní látky. *Alergie: časopis pro kontinuální vzdělávání v alergologii a klinické imunologii*. **18**(1), 29–30. ISSN 1211-5053

- PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK. 2012. *Vaskulární diagnostika a intervenční výkony*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-284-1.
- SEERAM, Euclid. 2015. *Computed tomography: physical principles, clinical application, and quality control*. 4th ed. St. Louis: Elsevier. ISBN 978-0-323-31288-2.
- SEIDL, Zdeněk. 2008. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-6653-9.
- SEIDL, Zdeněk. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.
- SNĚHOTOVÁ, Michaela. 2014. Příprava pacienta před RDG vyšetřením. *Sestra*. **24**(2), 32–34. ISSN 1210-0404.
- TEPLAN, Vladimír. 2012. Kontrastová nefropatie a možnosti její prevence. *Vnitřní lékařství*. **58**(7-8), 553–556. ISSN 0042-773x.
- TICHÝ, Tomáš. 2015. Doporučení pro podávání kontrastních látek Evropská společnosti pro urogenitální radiologii VER. 8.1. *Praktická radiologie*. **20**(3), 2–29. ISSN 1211-5053.
- TICHÝ, Tomáš. 2016. Doporučení pro podávání kontrastních látek Evropské společnosti pro urogenitální radiologii VER. 8.1. *Praktická radiologie*. **21**(1), 12–17. ISSN 1211-5053
- VACHEK, Jan a kol. 2014. Akutní poškození ledvin. *Kardiologická revue – Interní medicína*. **16**(1), 57–61. ISSN 2336-288x
- VACHEK, Jan a kol. 2015. Nefrotoxicita léčiv. *Postgraduální medicína*. **17**(5), 522–527. ISSN 1212-4184.
- VYMAZAL, Radek a Lada SKÁCELOVÁ. 2016. Historie kontrastních látek používaných v radiologii. *Praktická radiologie*. **21**(1), 26–30. ISSN 1211-5053.
- ZAMRAZIL, Václav a Jarmila ČEŘOVSKÁ. 2014. *Jod a štítná žláza: přívod jodu a poruchy z jeho nedostatku*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3302-2.

Seznam příloh

- Příloha A Pozorovací arch kvalitativního výzkumu
- Příloha B Pozorovací arch kvantitativního výzkumu
- Příloha C Protokol k provádění výzkumu
- Příloha D Článek připravený k publikaci v odborném periodiku

Příloha A Pozorovací arch kvalitativního výzkumu

Tab. 13 pozorovací arch č. 1

	Renální parametry	Lačnost	Protialergická příprava	Hypertyreóza	Diabetes mellitus	pozn.
vzorek 1						
vzorek 2						
vzorek 3			X			
vzorek 4						
vzorek 5						
vzorek 6						
vzorek 7	X					
vzorek 8						
vzorek 9	X					
vzorek 10						
vzorek 11						
vzorek 12						
vzorek 13						
vzorek 14		X				
vzorek 15						
vzorek 16					X	
vzorek 17						
vzorek 18						
vzorek 19						
vzorek 20						
vzorek 21		X				
vzorek 22			X			
vzorek 23						
vzorek 24						
vzorek 25				X		

X - neprovedeno

Příloha B Pozorovací arch kvantitativního výzkumu

Tab. 14 pozorovací arch č. 2

	Renální parametry	Lačnost	Protialergická příprava Pozitivní alergická anamnéza	Protialergická příprava provedena	Hypertenze	Medikace upravena	Diabetes mellitus	medikace upravena	Vyhodnocení
vzorek 1									
vzorek 2									
vzorek 3									
vzorek 4									
vzorek 5									
vzorek 6									
vzorek 7									
vzorek 8									
vzorek 9									
vzorek 10									
vzorek 11									
vzorek 12									
vzorek 13									
vzorek 14									
vzorek 15									
vzorek 16									
vzorek 17									
vzorek 18									
vzorek 19									
vzorek 20									
vzorek 21									
vzorek 22									
vzorek 23									
vzorek 24									
vzorek 25									
ren. parametry	1	odebráno	lačnost	1	nalačno	AA pozitivní	1	příprava ANO	1
	0	neodebráno		0	jedi	AA negativní	0	Příprava NE	0
šitná žilna	1	bere léky	1 - upraveno	0 - neupraveno	DM	1	bere léky	1 - vsazeno	0 - léky bere
	0	bez léčby				0	bez léčby		

Příloha C Protokol k provádění výzkumu



PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

Příjmení a jméno studenta	FRANTIŠEK ŠEBEK	
Studijní program/obor OŠETŘOVATELSTVÍ VŠEOBECNÁ PÉČE	Osobní číslo studenta D15000046	Ročník 3.
Téma práce	PŘÍPRAVA PACIENTŮ PŘED INSTRUMENTÁLNÍ APLIKACÍ JODOVÉ KONTRASTNÍ LÁTKY PŘI VYŠETŘENÍ TOMOGRAFIÍ	
Název pracoviště, kde bude výzkum realizován	RADIOLOGICKÉ ODDĚLENÍ KRAJSKÁ NEMOCNICE LIBEREC	
Jméno vedoucího práce	Mgr. Krause Martin Dis	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště Mgr. Martin Krause, Dis. podpis	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím Mgr. Martin Krause, Dis. podpis	
Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím Mgr. Marie Fryaufová ředitelka ošetrovatelské péče podpis	
Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím prim. MUDr. Ladislav Endrych primář MUDr. Ladislav Endr. podpis	
Datum zahájení výzkumu	1. 12. 2017	
Datum ukončení výzkumu	20. 4. 2018	
Počet oslovených respondentů (personálu)	ZDRAVOTNICKÁ DOKUMENTACE 100	
Počet oslovených respondentů (klientů)		
Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdávan (který bude s respondenty veden)		

V LIBERCI dne 24. 11. 2017

podpis studenta



Rizikové faktory přípravy pacientů na CT vyšetření s aplikací JKL

Autor: František Šebek;¹⁾ Mgr. Martin Krause, DiS.¹⁾

Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií¹⁾

Souhrn: Příprava pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s aplikací jodové kontrastní látky a její podmínky jsou jasně definovány v Národních radiologických standardech (Česko, 2016). Jejich dodržování je však v klinické praxi často opomíjeno. Článek se zabývá problematikou identifikace rizikových faktorů a jejich mírou zastoupení v klinické praxi. Výzkumné šetření bylo realizováno kvalitativně-quantitativní metodou. Do rizikových faktorů byl zařazen odběr renálních parametrů, dále lačnost, pozitivní alergická anamnéza, hyperfunkce štítné žlázy a diabetes mellitus.

Klíčová slova: jodová kontrastní látka, počítačová tomografie, radiologie, rizikový faktor

Summary: Preparation of patients for a computed tomography examination with application of iodine contrast agent and conditions are clearly defined in National radiological standards (Czech Republic, 2016). However, in clinical practice compliance with the standards is often omitted. This article deals with identification of risk factors and with rate of their occurrence in clinical practice. Research was conducted by qualitatively–quantitative method. Into risk factors was classed offtake renal parameters, fasting, positive allergic history, thyroid hyperfunction and diabetes mellitus.

Úvod

Využití kontrastních látek v radiologii se datuje již od 19. století, z období objevu ionizujícího záření. V té době se Wilhelm Conrad Röntgen a další lékaři a vědci snažili použitím různých preparátů zvýšit diferenciaci některých tkání. Vyšetření počítačovou tomografií je v současné době nejvíce využívanou zobrazovací metodou s aplikací jodové kontrastní látky. Zaujímá zásadní pozici v diagnostice nádorových onemocnění, jejichž

incidence stále roste. Před vyšetřením je nutná příprava pacienta a jejím cílem je minimalizovat riziko poškození pacienta. U pacientů, u kterých je předpoklad, že jim bude v rámci vyšetření aplikována kontrastní látka, je nutné doplnit anamnestické údaje, které by mohly ovlivnit průběh vyšetření nebo ohrozit zdraví či život pacienta. K hlavním údajům patří informace o alergické anamnéze, o stavu renálních funkcí a poruchách funkce štítné žlázy či diabetes mellitus. Radiologický asistent a všeobecná sestra zaujímají důležitou roli při kontrole přípravy na vyšetření.

Metodika

Výzkum byl realizován ve dvou etapách. První etapa byla realizována kvalitativním výzkumem s využitím nestrukturovaného pozorování a byla zaměřena na zjištění rizikových faktorů. Druhá etapa byla realizována kvantitativním výzkumem s využitím strukturovaného pozorování. Bylo analyzováno 100 vzorků zdravotnické dokumentace, zda byla u pacientů řádně provedena příprava na vyšetření. Do vzorku byla zařazena pouze zdravotnická dokumentace pacientů, kteří přicházeli na CT vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky v řádně stanoveném termínu. Výzkum probíhal v nemocnici krajského typu se souhlasem pracoviště i zdravotnického zařízení v období od prosince 2017 do dubna 2018. Sběr dat pro kvantitativní výzkum probíhal v období od března 2018 do dubna 2018 po dobu 30 dnů.

Výsledky

Zjištěné rizikové faktory (viz Schéma 1) byly rozděleny na nepodmíněné a podmíněné. Do **nepodmíněných rizikových faktorů** byl zařazen odběr renálních parametrů a lačnost. Tato příprava musí být provedena u všech pacientů s plánovanou aplikací jodové kontrastní látky. Do **podmíněných rizikových faktorů** byly zařazeny pozitivní alergická anamnéza, diabetes mellitus a hyperfunkce štítné žlázy. U těchto rizikových faktorů je příprava na vyšetření primárně podmíněna základním onemocněním.

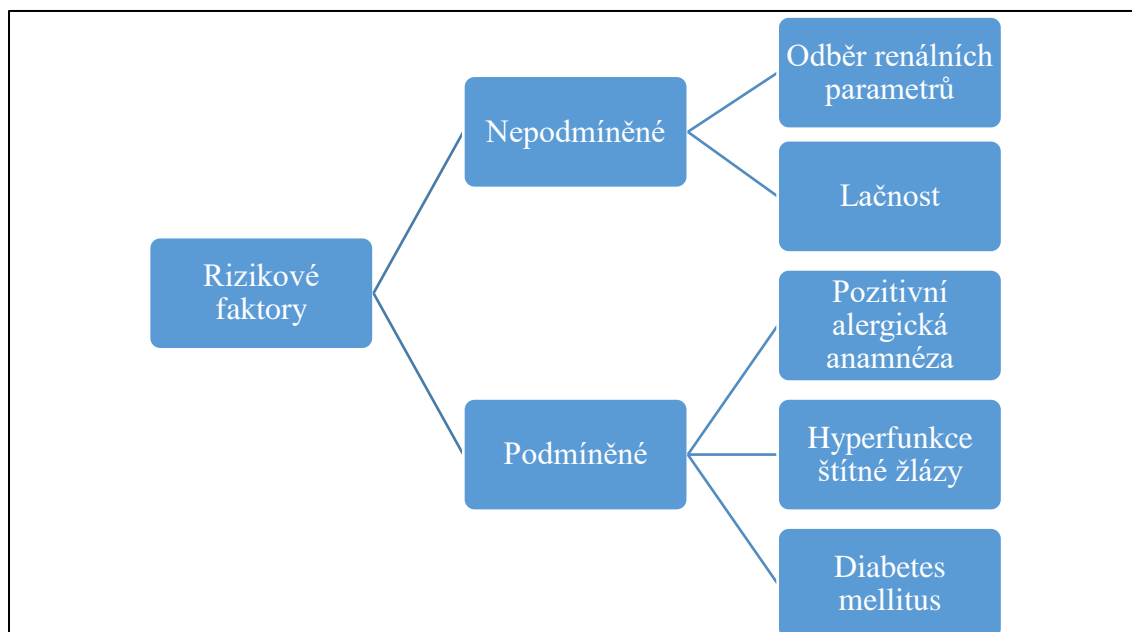


Schéma 1 Vyhodnocení rizikových faktorů (Zdroj: autor)

Analýzou jednotlivých rizikových faktorů (Tab. 1) bylo zjištěno, že z celkového počtu 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, nebyly odebrány renální parametry 3 (3,0 %) vzorků, u dalších 2 (2,0 %) vzorků bylo zjištěno, že nejsou nalačno. Dále bylo zjištěno, že u 3 (3,0 %) vzorků nebyla provedena protialergická příprava, přestože byla zjištěna pozitivní alergická anamnéza. Dále se u 4 (4,0 %) vzorků zjistilo, že nebyla upravena medikace užívaná na léčbu hypertyreózy a u 1 (1,0 %) vzorku nebyla vysazena medikace perorálních antidiabetik metforminové řady. Celkem bylo analyzováno 100 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace, z tohoto počtu byla zjištěna u 13 (13,0 %) vzorků dokumentace nedostatečná příprava na vyšetření a vyšetření nebyla u těchto pacientů provedena.

Detailní analýzou (Tab. 2) bylo však zjištěno, že byla pozitivní alergická anamnéza zjištěna u 26 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace. Pak je neprovedení protialergické přípravy u 3 (11,5 %) vzorků již vysoké a tento výsledek lze hodnotit jako negativní. Hypertyreóza byla zjištěna u 8 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace. V tomto případě bylo zjištěno, že příprava řádně neproběhla u 4 (50,0 %) vzorků. Zde je výsledek vysoce alarmující. Je třeba analyzovat, zda se jedná o systémovou chybu nebo pouze o nedostatečné respektování podmínek přípravy pacientů. Z 16 (100,0 %) vzorků zdravotnické dokumentace s onemocněním diabetes mellitus nebyla příprava řádně provedena pouze u 1 (6,5 %) vzorku, což je pozitivní zjištění.

Míra zastoupení rizikových faktorů je znázorněna v Graf 1. U všech podmíněných rizikových faktorů byla provedena také detailní analýza, kde byl za celkové množství

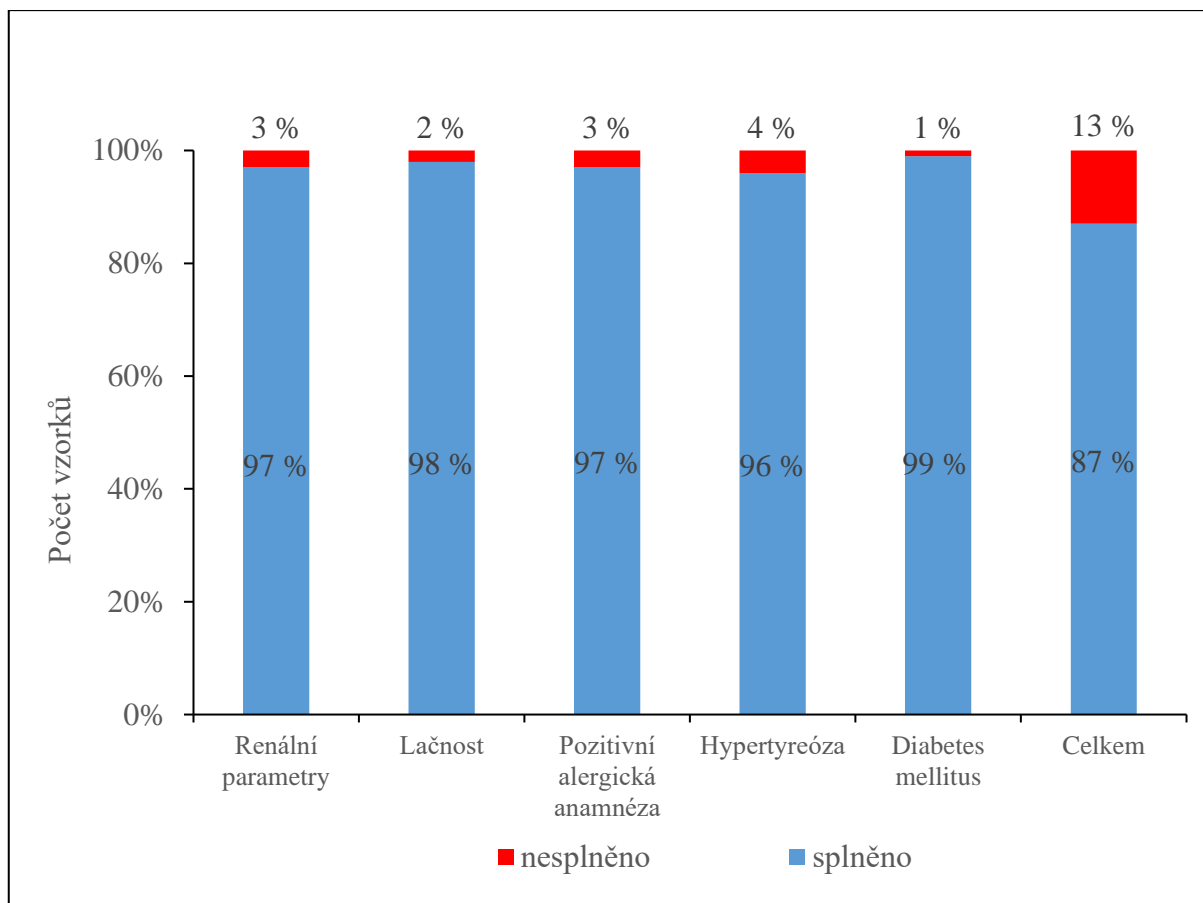
(100,0 %) považován vzorek zdravotnické dokumentace, u kterého bylo zjištěno některé z primárních onemocnění.

Tab. 1 Vyhodnocení rizikových faktorů

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Renální parametry	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %
Lačnost	98	98,0 %	2	2,0 %	100	100,0 %
Pozitivní alergická anamnéza	97	97,0 %	3	3,0 %	100	100,0 %
Hypertyreóza	96	96,0 %	4	4,0 %	100	100,0 %
Diabetes mellitus	99	99,0 %	1	1,0 %	100	100,0 %
Celkem	87	87,0 %	13	13,0 %	100	100,0 %

Tab. 2 Detailní vyhodnocení podmíněných rizikových faktorů

	Splněno		Nesplněno		Celkem	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
Pozitivní alergická anamnéza	23	88,5 %	3	11,5 %	26	100,0 %
Hypertyreóza	4	50,0 %	4	50,0 %	8	100,0 %
Diabetes mellitus	15	93,5 %	1	6,5 %	16	100,0 %



Graf 1 Vyhodnocení rizikových faktorů

Diskuze

Příprava pacienta na vyšetření je velmi důležitou součástí vyšetření. Platí to ve všech oborech medicíny. Jednak by měla příprava zajistit vhodné podmínky pro vyšetření a současně by měla být orientována na přípravu pacienta s ohledem na eliminaci rizikových faktorů, které by v případě nedodržení mohly ohrozit život či zdraví pacienta. Předpokládáme, že rizikové faktory jsou všeobecně známé a příprava na vyšetření by z toho pohledu měla probíhat bez problémů. Výsledek zkoumání však ukázal, že minimálně v případě protialergické přípravy a úpravy medikace u pacientů s hypertyreózou tomu tak není. Výsledných 11,5 % u pacientů s neprovedenou protialergickou přípravou a 50,0 % nepřipravených pacientů u hypertyreózy je zarážejících. Ani celkový počet 13,0 % nepřipravených pacientů z celkového počtu zkoumané zdravotnické dokumentace není uspokojivý. Lze konstatovat, že příprava pacientů na vyšetření s aplikací jodové kontrastní látky není dodržována v souladu s doporučením České radiologické společnosti a Národních radiologických standardů

pro vyšetření počítačovou tomografií (Česko, 2016). Současně lze konstatovat, že neprovedení přípravy na vyšetření by mohlo být kvalifikováno jako porušení práva pacienta „na poskytování zdravotních služeb co nejméně omezujícím prostředím při zajištění kvality a bezpečí poskytovaných zdravotních služeb“ dle § 28 odst. 3 písm. k) Zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách. Optimální variantou je 100,0 % připravených pacientů na vyšetření, které se nám asi nepodaří nikdy dosáhnout. U všech zdravotnických pracovníků by mělo být vyvinuto maximální úsilí se této hodnotě přiblížit. Je třeba hledat příčiny nedostatečné přípravy. Účinným nástrojem by mohla být např. RCA analýza.

Sekundárním problémem se v případě nepřipravených pacientů stává nestabilita vyšetřovacích plánů jednotlivých pracovišť. Nepřipravení pacienti jsou objednáni na nový termín vyšetření a tím se prodlužují objednací doby u ostatních pacientů.

Závěr

Výzkumné šetření ukázalo, že příprava pacientů na vyšetření počítačovou tomografií s aplikací jodové kontrastní látky není optimalizována a počet pacientů, kteří přicházejí k vyšetření bez řádně provedené přípravy je vysoký.

Při celkové analýze bylo zjištěno, že příprava nebyla řádně provedena u 13,0 % pacientů. Výsledek lze hodnotit jako negativní a je třeba hledat nápravná opatření. Zejména v případě neprovedení protialergické přípravy a úpravy medikace u pacientů s hypertyreózou. V případě hypertyreózy je výsledek velmi znepokojující a je třeba zkoumat, zda se jedná o systémový problém, nerespektování či neznalost příprav na vyšetření. Lze doporučit další výzkumné šetření ve větším vzorku zkoumané zdravotnické dokumentace. Zajímavým ukazatelem by se mohlo stát porovnání výsledků na úrovni krajských a fakultních pracovišť. Výsledek by nám mohl analyzovat, zda se jedná o problém lokální či celorepublikový.

Literatura:

ČESKO. MINISTRSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. 2016. Standardy zdravotní péče – „Národní radiologické standardy – výpočetní tomografie“. Soubor doporučení a návod pro tvorbu místních radiologických standardů na pracovištích výpočetní tomografie v České republice. In: *Věstník MZČR*. Částka 2, s. 2–61. ISSN 1211-0868.

- ČESKO. 2011. Zákon č. 372 ze dne 6. listopadu 2011 o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 131, s. 4730-4801. ISSN 1211-1244.
- FERDA, Jiří a kol. 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.
- HEŘMAN, Miroslav. 2014. *Základy radiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.
- HOLM, František. 2015. Jodové kontrastní látky a alergie na jód: mýty a fakta – editorial. *Intervenční a akutní kardiologie*. **14**(4), 141–143. ISSN 1213-807x.
- HORÁK, Martin a Monika. HORÁKOVÁ. 2013. Máme se bát kontrastních látek v radiologii? *Lékařské listy*. **2013**(3), 1–2. ISSN 0044-1996
- KRÁTKÝ, J., B. HUDZIK a B. ZUBELEWICZ-SZKODINSKA. 2015. Kontrastem indukovaná tyreopatie: je častá a co s ní můžeme dělat? *Revue endokrinologie*. **18**(1), 23–25. ISSN 1801-6413.
- MÍRKA, Hynek a Jiří FERDA. 2015. *Multidetektorová výpočetní tomografie: perfuzní vyšetření*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-185-8.
- PEŠÁK, Sáva a Vojtěch THON. 2016. Alergie na RTG kontrastní látky. *Alergie: časopis pro kontinuální vzdělávání v alergologii a klinické imunologii*. **18**(1), 29–30. ISSN 1211-5053
- SEIDL, Zdeněk. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.
- SNĚHOTOVÁ, Michaela. 2014. Příprava pacienta před RDG vyšetřením. *Sestra*. **24**(2), 32–34. ISSN 1210-0404.
- TICHÝ, Tomáš. 2015. Doporučení pro podávání kontrastních látek Evropská společnosti pro urogenitální radiologii VER. 8.1. *Praktická radiologie*. **20**(3), 2–29. ISSN 1211-5053.
- TICHÝ, Tomáš. 2016. Doporučení pro podávání kontrastních látek Evropské společnosti pro urogenitální radiologii VER. 8.1. *Praktická radiologie*. **21**(1), 12–17. ISSN 1211-5053
- VACHEK, Jan a kol. 2014. Akutní poškození ledvin. *Kardiologická revue – Interní medicína*. **16**(1), 57–61. ISSN 2336-288x

VYMAZAL, Radek a Lada SKÁCELOVÁ. 2016. Historie kontrastních látek používaných v radiologii. *Praktická radiologie*. **21**(1), 26–30. ISSN 1211-5053.

ZAMRAZIL, Václav a Jarmila ČEŘOVSKÁ. 2014. *Jod a štítná žláza: přívod jodu a poruchy z jeho nedostatku*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3302-2.