



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Úloha radiologického asistenta u vybraných CT a MR vyšetření dětí

The Role of a Radiologist Assistant in Selected CT and MRI Examinations of Children

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Autor bakalářské práce: Kateřina Pacovská

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jana Hudzietzová, Ph.D.

Kladno 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Pacovská** Jméno: **Kateřina** Osobní číslo: **483283**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Úloha radiologického asistenta u vybraných CT a MR vyšetření dětí

Název bakalářské práce anglicky:

The Role of a Radiologist Assistant in Selected CT and MRI Examinations of Children

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude úloha radiologického asistenta u vyšetřování dětí. V teoretické části bude popsána obecná problematika ionizujícího záření, jeho využití ve vybraných oblastech zdravotnictví a principy radiační ochrany u vybraných zobrazovacích metod. V práci budou rovněž popsána CT a MR vyšetření u dětí, dále edukační úloha radiologického asistenta, a problematika komunikace s dítětem v rámci vyšetření. V praktické části studentka zpracuje přehled nejčastěji prováděných CT a MR vyšetření dětí na vybraném pracovišti radiodiagnostiky. Dále studentka popíše průběh vybraných CT a MR vyšetření dětí na vybraném pracovišti, provede vlastní sběr dat za roky 2018 - 2020 a na základě dotazníkového šetření popíše důležité aspekty komunikace radiologického asistenta s dítětem.

Seznam doporučené literatury:

- [1] SÚKUPOVÁ, Lucie, Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi, ed. , Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-80-271-0709-4
- [2] MALÍKOVÁ, Hana, Základy radiologie a zobrazovacích metod, Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019, ISBN 978-80-246-4036-5
- [3] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN, Základy zobrazovacích metod, Praha: Galén, 2015, ISBN 978-80-7492-164-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Jana Hudzietzová, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Bc. Ivana Melicharová

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2021**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Úloha radiologického asistenta u vybraných CT a MR vyšetření dětí vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 10.05.2021

.....
Kateřina Pacovská

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Janě Hudzietzové, Ph.D. za veškerý čas, trpělivost a cenné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat konzultantce Bc. Ivaně Melicharové za všechny rady při zpracovávání praktické části práce. Poděkování rovněž patří Mgr. Tomášovi Schillovi a Klinice zobrazovacích metod, kde mi byl umožněn sběr dat. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat zejména Richardovi Brunovi a všem radiologickým asistentům dětské části Kliniky zobrazovacích metod, kteří mi umožnili podílet se na vyšetřování dětských pacientů, zodpověděli mi veškeré dotazy a zúčastnili se mého dotazníkového šetření.

ABSTRAKT

Ve své bakalářské práci jsem se věnovala tématu vyšetřování dětí na výpočetní tomografii a magnetické rezonanci se zaměřením na vybraná vyšetření.

V teoretické části jsem se zabývala ionizujícím zářením a jeho využitím ve vybrané oblasti zdravotnictví. Popsala jsem základy radiační ochrany, princip vybraných modalit, přípravu na vyšetření, průběh vyšetření a kontrastní látky. Do teoretické části jsem zahrнула i obecnou problematiku anestezie a komunikace s dětským pacientem.

V praktické části jsem provedla vlastní sběr dat na dětské části vybraného pracoviště a dotazníkové šetření týkající se problematiky komunikace s dětským pacientem. Ve výsledcích jsem vytvořila přehled počtů vyšetřených dětských pacientů na CT a MR za roky 2018–2020. Vytvořila jsem grafy s počty jednotlivých vyšetřovaných oblastí u vybraných modalit a podrobněji jsem se zaměřila na nejčastěji vyšetřovanou oblast, u které jsem provedla rozbor na počty konkrétnějších vyšetření. Na základě výsledků jsem popsala průběh nejčastějších vyšetření u CT a MR prováděných na vybraném pracovišti. V druhé části jsem zhotovila grafy k dotazníkovému šetření. V diskuzi jsem své výsledky porovnála s výsledky jiných autorů a na základě dotazníkového šetření jsem popsala důležité aspekty komunikace radiologického asistenta s dětským pacientem.

Klíčová slova

Výpočetní tomografie; magnetická rezonance; dětský pacient; radiologický asistent; komunikace

ABSTRACT

In my theses, I dealt with the subject of children screening of computed tomography and magnetic resonance imaging with the focus on some selected examinations.

In the theoretical part I dealt with ionizing radiation and its applications in selected sections of medicine. Besides other things, I described basics of radiation protection, principle of selected modalities, preparation for screening, screening itself and contrast mediums. The theoretical part includes also general issues of anaesthesia and communication with paediatric patient.

In the practical part I carried out my own data collection in selected children department and questionnaire research of issues of the communication with paediatric patient. I used the results to create the overview of the number of paediatric patients treated by computed tomography and magnetic resonance during the time period of 2018-2020. I created the graphs indicating numbers of particular screened regions and I focussed on most often screened region where I performed the analysis of number of actual types of used screenings. I used the results to describe the performance of the most frequent screenings by computed tomography and magnetic resonance carried out in selected department. In the second part there are presented in the graphs the results of questionnaire research. In discussion I compared these results with that of other studies and used the results of my questionnaire research to describe important aspects of radiologist assistant's communication with paediatric patient.

Keywords

Computed tomography; magnetic resonance; paediatric patient; radiologist assistant; communication

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Ionizující záření.....	12
3.1.1	Rentgenové záření.....	12
3.1.2	Biologické účinky ionizujícího záření	14
3.1.3	Radiační ochrana	16
3.2	Zobrazovací metody v pediatrii	17
3.3	Výpočetní tomografie.....	18
3.3.1	Princip CT.....	18
3.3.2	Spirální a multidetektorové CT	20
3.3.3	Příprava pacienta před vyšetřením	20
3.3.4	Průběh vyšetření.....	21
3.3.5	Kontrastní látky	23
3.4	Magnetická rezonance	24
3.4.1	Princip MR	24
3.4.2	Kontraindikace	26
3.4.3	Příprava pacienta před vyšetřením	27
3.4.4	Průběh vyšetření.....	27
3.4.5	Kontrastní látky	28
3.5	Výhody a nevýhody CT a MR	29
3.6	Anestezie a analgosedace	29
3.7	Zásady komunikace	31

3.7.1	Komunikace s dětským pacientem	31
3.7.2	Komunikace s rodičem	33
4	Metodika.....	34
4.1	Vybrané pracoviště radiodiagnostiky pro dětské pacienty.....	34
4.2	Dotazníkové šetření.....	36
5	Výsledky	37
5.1	Sběr dat na vybraném pracovišti radiodiagnostiky	37
5.1.1	CT mozku	44
5.1.2	MR mozku	46
5.2	Dotazníkové šetření.....	48
5.2.1	Důležité aspekty komunikace RA s dětským pacientem	67
6	Diskuze	68
6.1	Sběr dat na vybraném pracovišti radiodiagnostiky	68
6.2	Dotazníkové šetření.....	71
7	Závěr	81
8	Seznam použitých zkratk.....	82
9	Seznam použité literatury	83
10	Seznam použitých obrázků	88
11	Seznam použitých tabulek.....	90
12	Seznam Příloh.....	91

1 ÚVOD

Výkony prováděné na radiodiagnostickém oddělení patří v dětském lékařství v současné době k neopomenutelným úkonům. Radiodiagnostika je obor, zahrnující zobrazovací metody, které fungují na principu využití ionizujícího i neionizujícího záření. Rentgenové záření, které patří mezi ionizující záření, se využívá například při vyšetření pomocí skiografie, skiaskopie, mamografie, CT (výpočetní tomografie) a angiografie. Neionizující záření nachází uplatnění u MR (magnetická rezonance) a sonografie. U dětí se vždy, pokud je to možné, volí metody nevyužívající ionizující záření, tedy magnetická rezonance a ultrasonografie.

Na pracovištích radiodiagnostiky musí být provázanost mezi jednotlivými profesemi. Práci na výše uvedených modalitách vykonávají zdravotničtí pracovníci, mezi které řadíme radiologického asistenta, lékaře radiologa a všeobecnou sestru. Úlohou radiologického asistenta je provádění skiografických, skiaskopických a mamografických vyšetření, dále obsluhuje výpočetní tomografii a magnetickou rezonanci a asistuje radiologovi při angiografii. Také je povinen zajišťovat dodržování radiační ochrany a je oprávněn poskytovat ošetrovatelskou péči, která souvisí s prováděnými radiologickými výkony. Musí umět uvádět do provozu a ovládat přístroje již zmíněných modalit. Úlohou radiologa je například obsluha ultrazvuku, provádění angiografických a jiných intervenčních výkonů a také vyhodnocuje výsledky jednotlivých vyšetření. Všeobecná sestra provádí ošetrovatelskou péči na pracovišti výpočetní tomografie a magnetické rezonance. [1]

V této bakalářské práci se budu zabývat dětským pacientem (vyjma prenatálního období věku) a jeho vyšetřením na výpočetní tomografii a magnetické rezonanci. Dětský pacient má jiné tělesné proporce a je citlivější k ionizujícímu záření, proto využíváme při vyšetření k tomu určené speciální

protokoly. Takový pacient má také svá specifika a v jistých ohledech bývá spolupráce s ním mnohdy složitá. Komunikace s dítětem vyžaduje zkušenosti zdravotnického personálu a ohleduplnost vůči jeho chování. Neznámé prostředí ve zdravotnictví v něm může vyvolat nepříjemné pocity a z toho možný vyplývající stres a pláč. Je vhodné uzpůsobit vyšetřovnu dětskému pacientovi a formu řeči jeho věku.

2 CÍLE PRÁCE

V bakalářské práci jsem se zabývala úlohou radiologického asistenta u vyšetřování dětí na výpočetní tomografii a magnetické rezonanci. V práci popíšu vybrané pracoviště, zjistím nejčastěji prováděné vyšetření na vybraném pracovišti v letech 2018–2020 na výpočetní tomografii a magnetické rezonanci a následně popíšu jejich průběh. Dále vytvořím dotazníkové šetření pro radiologické asistenty na vybraném pracovišti a na základě výsledků zjistím, jaké překážky se mohou při komunikaci s dětským pacientem a rodičem vyskytnout, jakým způsobem je možné dětskému pacientovi vyšetření „zpříjemnit“ a popíšu důležité aspekty komunikace radiologického asistenta. V práci rovněž popíšu z vlastní praxe rozdíl mezi komunikací s dětským pacientem během vyšetření na skiografii, výpočetní tomografii a na magnetické rezonanci.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Přehled problematiky současného stavu zahrnuje popis ionizujícího záření, výpočetní tomografie, magnetické rezonance, anestezie a zásady komunikace.

3.1 Ionizující záření

Ionizující záření je záření, které má dostatečnou energii na to, aby mohlo ionizovat a excitovat své okolí. Při jeho průchodu prostředím dochází k tvorbě iontů. Takový přebytek energie mohou mít například částice alfa, částice beta, záření gama nebo neutronové částice. Podle zdrojů dělíme záření na přirozené (např. kosmické záření) a umělé (např. rentgenové záření). Dále ionizující záření dělíme na přímo a nepřímo ionizující. Přímo ionizující záření jsou nabitě částice (např. urychlené protony), které při svém průchodu okolím předávají látce svou energii po celé délce své dráhy. U přímo ionizujícího záření můžeme s jistotou říct, že na konci své dráhy nadále nepředává svou energii. Mezi nepřímo ionizující záření řadíme některé nenabitě částice (např. fotony), které na své dráze s určitou pravděpodobností předávají energii jiným částicím a postupně se jejich energie zeslabuje. [2] [3] [4]

3.1.1 Rentgenové záření

V bakalářské práci se budu zabývat výpočetní tomografií, při které využíváme rentgenové záření, proto budu blíže rozepisovat jen tento typ záření. Původně nazvané neznámé paprsky „X“ byly objeveny roku 1895. [5] Objevil je při svých pokusech Wilhelm Conrad Röntgen, podle nějž získalo záření přívlastek rentgenové. Röntgen také učinil první rentgenový snímek, konkrétně ruky své manželky. Tím provedl první krok k využití tohoto záření v medicíně. [5]

Rentgenové záření je elektromagnetické vlnění s krátkými vlnovými délkami. Využíváme jej ve zdravotnictví na oddělení radiodiagnostiky, radioterapie a v nukleární medicíně u hybridních přístrojů. Vzniká ve vakuované baňce zvané

rentgenka. Ta se skládá z katody a anody, zhotovené nejčastěji z wolframu. Katoda emituje elektrony, které jsou na své dráze urychlovány pomocí napětí. Elektrony se při dopadu na anodu mění ve značnou část tepla. Kvůli tepelnému zatížení je potřeba anodu chladit, proto bývá v dnešní době sestavena jako rotující, případně obsahuje chladící tekutinu. Při dopadu elektronů vzniká také malé množství rentgenového záření charakteristického a brzdného. K tvorbě brzdné složky dochází při odrazu letícího elektronu od samotné anody. Elektron změni svoji dráhu a energie částice se přemění na tento typ záření. Čím je odraz intenzivnější, tím je záření tvrdší. Pokud má letící elektron dostatečnou energii na vyražení elektronu nacházejícího se ve vnitřní části obalu atomu materiálu anody, nastává excitace a následný vznik charakteristické složky. [2] [5]

Rentgenové záření je schopno v závislosti na své energii procházet tkáněmi o různých hustotách. Princip vzniku obrazu je založen na schopnosti průchodu záření těmito tkáněmi, jeho zeslabením, dopadem prošlých částic na detektor a na následném vzniku obrazu. Intenzita zčernání obrazu je přímo úměrná schopnosti průchodu záření. Čím je záření měkčí (má menší energii) a tkáň hustější, tím lépe je pohlceno. Proto bývá příliš měkké záření filtrováno. [5]

Mezi důležité dozimetrické veličiny řadíme absorbovanou dávku a kermu. Dávka je charakterizována jako předaná energie pacientovi o určité hmotnosti, přičemž při této interakci vznikají nabitě částice. Těmito nabitými částicemi a jejich předáním energie pacientovi o určité hmotnosti se následně zabývá kerma. Jednotkami obou veličin je Gy (gray). [6]

Pro výpočet dávky D slouží následující rovnice:

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm} \cdot [6], \text{ kde platí:}$$

$d\bar{\epsilon}$ je střední energie [J (joule)];

dm je hmotnost pacienta [kg (kilogram)].

Pro výpočet kermy K slouží následující rovnice:

$$K = \frac{dE_k}{dm} \cdot [6], \text{ kde platí:}$$

dE_k je kinetická energie [J];

dm je hmotnost pacienta [kg]. [6]

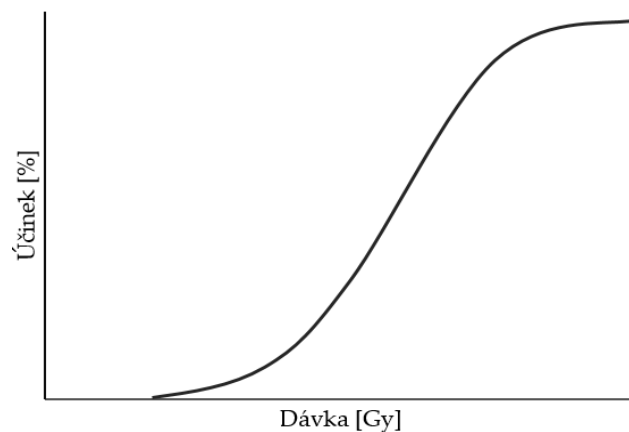
3.1.2 Biologické účinky ionizujícího záření

Ionizující záření má schopnost vytvářet volné radikály především tam, kde se vyskytují molekuly vody. Radikály obsahují volný elektron, který je vysoce reaktivní. Elektron poté interaguje s jinými částicemi, přičemž tímto mechanismem vznikají nové radikály. Jejich škodlivost spočívá v tom, že poškozují DNA (deoxyribonukleová kyselina), vytvářejí zlomy a degradují i jiné části buněk. Potenciálně může dojít až k mutacím a ke smrti buněk. V nejzářším případě vyvolá změny na vyšších úrovních jako jsou jednotlivé orgány až celý organismus. [3] [7] [8]

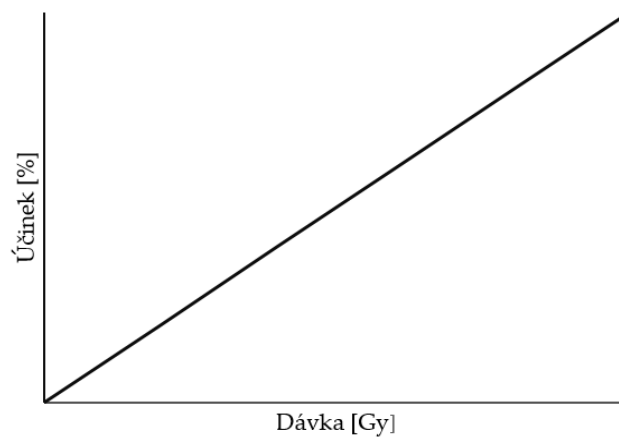
Různé orgánové struktury jsou různě odolné vůči ionizujícímu záření. Citlivost tkání je dána diferenciací buněk a v souvislosti se zářením ji značíme jako radiosenzitivitu, jejíž opakem je radiorezistence. Čím se buňka rychleji dělí, tím je také radiosenzitivnější a naopak. Velmi radiosenzitivní jsou krevní buňky a lymfa. Pohlavní orgány jsou také velmi citlivé, pokud je to možné, stíníme je vždy. Co se týče radiorezistentních tkání, buňky nervového systému jsou velmi málo mitoticky aktivní, proto je sem bezpochyby řadíme. [3]

Účinky ionizujícího záření dělíme na deterministické a stochastické. Deterministické účinky se projeví až po obdržení určité velikosti dávky a jejich důsledkem je smrt buňky. Práh deterministických účinků je stanoven na velikost 0,7 Gy. [3] Řadíme sem například akutní lokální poškození kůže nebo akutní nemoc z ozáření. Těmto účinkům se při využívání záření v medicíně snažíme předejít. Stochastické účinky se od deterministických liší neexistencí prahového

limitu. Nedá se předejít jejich vzniku a se vzrůstající dávkou roste i riziko jejich vzniku. Mezi stochastické účinky patří například nádorová onemocnění, případně genetická poškození, která se mohou projevit u dětí, jejichž rodiče byli v oblastech gonád vystaveni ionizujícímu záření. U stochastických účinků je klíčovým faktorem množství jednotlivých ozáření, které se zejména u dětí snažíme omezit alespoň při lékařském ozáření. Nicméně na paměti musíme mít kromě lékařského ozáření i ozáření například z přírodního radiačního pozadí a z radonu vyskytujícího se v domech. Níže je na obrázcích 1 a 2 zobrazen průběh křivek popisující závislost míry účinku na dávce. Obrázek 1 platí pro deterministické účinky a obrázek 2 vysvětluje průběh křivky stochastických účinků. [3] [9]



Obrázek 1 Deterministické účinky ionizujícího záření [autor]



Obrázek 2 Stochastické účinky ionizujícího záření [autor]

3.1.3 Radiační ochrana

Radiační ochranu je nezbytné dodržovat kdekoli tam, kde se pracuje s ionizujícím zářením. Musí ji dodržovat personál a bezpečně ji aplikovat i při vyšetřování pacientů. Při dodržování ochrany před zářením existují limity vztahující se na pracovníky, studenty a také jsou stanovené obecné limity pro obyvatelstvo. Nicméně tyto limity se nevztahují na lékařská ozáření. Pro taková ozáření slouží pouze doporučené hodnoty. [3] [10]

V souvislosti s radiační ochranou je potřebné zmínit její cíle a principy. Cíle souvisí s již zmíněnými účinky. Musíme zamezit vzniku deterministických účinků a dodržovat taková pravidla, aby riziko výskytu stochastických účinků bylo co nejnižší. Principy radiační ochrany jsou následující – princip odůvodnění, optimalizace, zajištění ZIZ (zdroje ionizujícího záření) a dodržování limitů. Zevní ochrana před zářením je přijatelná, pokud dodržujeme tři hlavní zásady, a to konkrétně ochranu časem, vzdáleností a stíněním. Tato opatření uplatňujeme na každém oddělení využívající IZ. Pro oddělení nukleární medicíny se uplatňuje navíc ochrana před vnitřní kontaminací. [3]

Především v pediatrické radiologii je nutné radiační ochranu brát velmi zodpovědně. Mimo to, že jsou děti přirozeně citlivější k ozáření se také předpokládá fakt, že mají před sebou dlouhý život. Proto je vyšší pravděpodobnost, že by se u nich teoreticky mohly projevit stochastické účinky. Dětský pacient je v porovnání s dospělým mnohem radiosenzitivnější. Lékař pečlivě porovnává rizika a přínosy z ozáření. Aplikuje princip odůvodnění, který se tímto problémem zabývá. Přínosy z vyšetření musí být jednoznačně vyšší než rizika. [11]

V souvislosti s dodržováním principů radiační ochrany je vhodné používat v případech, kdy je to vyžadováno, stínění příslušných orgánů. U dětských pacientů stíníme pohlavní orgány, štítnou žlázu a prsní tkáň. Systém musí být nastaven tak, aby se neaktivovaly detektory nacházející se pod stíněním,

nezvětšila se velikost proudu a pacient neobdržel ještě větší dávku. Zároveň u malých dětí bývá přítomen při vyšetření rodič, a proto je potřeba i jemu poskytnout ochranu, například v podobě ochranné vesty. [6]

Používají se protokoly, které zohledňují faktory jako je nižší věk i hmotnost a podle toho se nastavují specifické expoziční parametry (proud, napětí, expoziční čas). Zároveň musí být expoziční automatika nastavena tak, aby byl zvolen správný poměr mezi těmito parametry a kvalitou obrazu – tím je docílen princip optimalizace. Proud a napětí musí být nižší než při vyšetření dospělého pacienta. Expoziční čas se volí kratší z důvodu možného vzniku pohybového artefaktu a následné neostrosti obrazu. Malé dítě si neuvědomuje přínos vyšetření. Velmi často se stává, že vzdoruje a nedokáže být v klidu. Volbou krátkého expozičního času a pečlivou fixací pacienta předcházíme zvýšené radiační zátěži nechtěným opakováním expozice. [6] [11] [12]

3.2 Zobrazovací metody v pediatrii

Metodou první volby v pediatrické radiologii je vždy modalita, která nevyužívá ionizující záření (vyjma například akutních stavů). Nejčastěji prováděná vyšetření u pacientů jsou pomocí ultrasonografie, magnetické rezonance, skiografie, skiaskopie a výpočetní tomografie. V níže uvedené tabulce (tabulka 1) je souhrn těchto metod z hlediska vyšetřování dětí zahrnující typ vlnění, které je použito a příklady. [11]

Tabulka 1 Zobrazovací metody v radiologii [9]

Modalita	Typ vlnění/pole	Příklady využití
Ultrasonografie	ultrazvukové vlnění	tumory, ložiska, záněty různých orgánových struktur
Magnetická rezonance	magnetické pole	tumory mozku, enterografie, MRCP (MR cholangiopankreatikografie)
Skiografie	rentgenové záření	zobrazení hrudníku, kostí (fraktury kostí, kostní tumory)
Skioskopie	rentgenové záření	vyšetření jícnu a žaludku, mikční cystouretrografie
Výpočetní tomografie	rentgenové záření	onkologická onemocnění, traumata hrudníku, krvácení mozku

3.3 Výpočetní tomografie

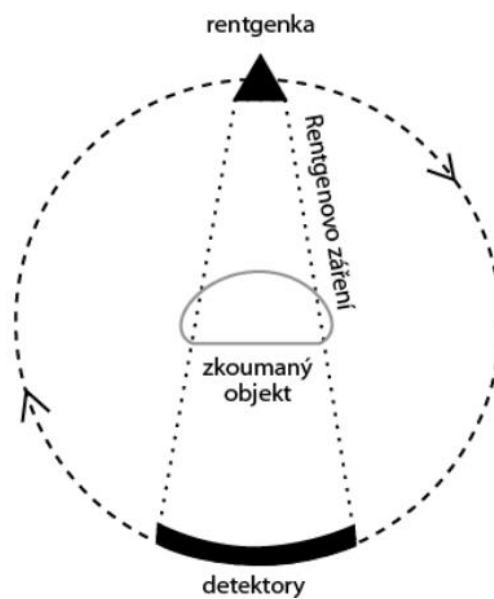
Počátky výpočetní tomografie spadají až do roku 1971. [13] Průkopníkem byl Godfrey Newbold Hounsfield, který za tento objev obdržel Nobelovu cenu. Historicky prvním vyšetřením bylo CT mozku, které trvalo velmi dlouhou dobu a bylo v nízké kvalitě. [13]

V dnešní době je v České republice výpočetní tomografie nezbytnou součástí každé nemocnice. Výpočetní tomografie je vyšetřovací metoda, dnes už velmi dobře přístupná. [13]

3.3.1 Princip CT

Princip výpočetní tomografie je založen na různé absorpci rentgenového záření v rozdílných tkáních a dopadu zeslabeného záření na detektory. Oběhem rentgenky kolem pacienta vzniká řada projekcí a následnou matematickou rekonstrukcí dochází k tvorbě jednotlivých řezů pacientem. Nejprve je zapotřebí získat data o zeslabení v jednotlivých projekcích. „Podstatou dalšího kroku je zpětná projekce získaných profilů zeslabení. Při ní jsou jednotlivé řezy sinogramu (profily zeslabení) promítány zpět do matice, která je základem vznikajícího obrazu“ [14, s. 119]. Nevýhodou zpětné projekce je vznik hvězdicového artefaktu. Proto byly

vytvořeny speciální filtry pro jejich eliminaci a tato metoda byla pojmenována jako filtrovaná zpětná projekce. Tento způsob rekonstrukce je zatížen zvýšeným šumem. Šum se dá snížit za použití iterativní rekonstrukce, která spočívá v prvotním odhadu a následném zdokonalování podoby vyšetřovaného objektu v každém dalším kroku podle profilů zeslabení. Obrázek 3 ilustruje princip konvenčního CT. Je zde zobrazen pomyslný pohyb rentgenky a detektorů okolo vyšetřovaného objektu a průnik rentgenového záření tělem pacienta. Na obrázku je vyznačen dopad zeslabeného záření na detektory. [6]



Obrázek 3 Princip konvenčního CT [13, s. 153]

Intenzitu absorpce, tedy denzitu, lze vyjádřit v Hounsfieldových jednotkách, pojmenovaných po objeviteli výpočetní tomografie. Hounsfieldovy jednotky se také označují jako CT čísla. Rozpětí CT čísel je zhruba od - 1024 do + 3072. [13] Zjednodušeně řečeno nám tato čísla udávají odstíny šedé, kterých je systém schopen rozpoznat kolem 4096. Lidské oko není schopné rozpoznat takové množství odstínů, proto je možné v rámci postprocessingu změnit nastavení denzit pro zobrazení různých orgánů. Hodnotu rovnou nule má voda. Největší hodnotu má v lidském těle kost a nejnižší plíce (vzduch). [6] [15]

Součástí přístroje výpočetní tomografie je gantry a pohyblivý stůl. V gantry se nachází rentgenka a detektory. Vybavení také zahrnuje tlakový injektor sloužící k aplikaci kontrastní látky a s ním propojenou obrazovku, která se nachází v ovládací místnosti. Na obrázku 4 je zobrazena vyšetřovna výpočetní tomografie určená pro dětské pacienty nacházející se ve Fakultní nemocnici v Motole. [15]



Obrázek 4 Výpočetní tomografie ve Fakultní nemocnici v Motole [autor]

3.3.2 Spirální a multidetektorové CT

Podle uspořádání a množství detektorů dělíme CT na spirální a multidetektorové. Spirální CT má méně detektorů a snímání projekcí trvá delší dobu. Multidetektorový typ přístroje má více řad detektorů a je možné vytvořit oproti spirálnímu CT větší množství projekcí za stejný čas. [16]

3.3.3 Příprava pacienta před vyšetřením

Příprava pacienta závisí na průběhu vyšetření, zejména na tom, jestli bude použita kontrastní látka. Pokud je pro získání diagnostické informace kontrastní látka nezbytná nebo se její aplikace předpokládá, pacient nesmí nejméně 4 hodiny před vyšetřením konzumovat jakékoliv potraviny. [17] Je nezbytné, aby odesílající lékař znal všechny vážné prodělané nebo probíhající choroby.

Jodová kontrastní látka se vylučuje přes ledviny, proto je zapotřebí, aby lékař byl obeznámen se stavem ledvin pacienta. Dále musí být informován o veškerých alergiích dítěte a v pozitivním případě by měl navrhnout vhodnou premedikaci. Nejčastěji se jedná o lék zvaný Prednison. Lékař také nastíní vyšetřovanému a zákonnému zástupci, co pacienta čeká a z jakého důvodu vyšetření bude podstupovat. [15] [17]

Aby se snížilo riziko vzniku pohybových artefaktů a zhoršené kvality obrazu, mělo by zůstat dítě v klidu a vydržet po celou dobu, pokud možno, nehybné. V případě neakutních stavů může rodič dítě připravit tak, že budou doma provádět nácvik nehybnosti a zadržování dechu. Lékař anesteziolog je zapotřebí u nejmladších pacientů, kteří by nevydrželi v klidu a u těch, kteří trpí klaustrofobií. Anesteziolog provede analgosedaci nebo uvede dítě do celkové anestezie. [15] [17]

3.3.4 Průběh vyšetření

V první řadě je úlohou RA (radiologický asistent) zavolat pacienta spolu s rodičem nebo zákonným zástupcem do kabinky a ověřit totožnost vyšetřovaného. RA sdělí pacientovi, jaké části oděvu si má sundat a poučí ho o nezbytnosti odložení kovových předmětů z vyšetřovaných oblastí těla. Může se jednat o šperky, čelenky nebo například kovové části oděvu. Před provedením samotného vyšetření je také potřeba zkontrolovat žádanku. Žádanka musí obsahovat jméno a příjmení pacienta, rodné číslo a typ vyšetření. Rodič nebo zákonný zástupce nezletilého podepíše informovaný souhlas. V případě, že bude během snímání přítomna ve vyšetřovně žena produktivního věku, která si není vědoma případného těhotenství, podepíše navíc dokument týkající se této problematiky. Zároveň doprovod dostane ochrannou vestu a nákrčník. Jakmile je pacient zavolán do vyšetřovny, položí se podle pokynů asistenta na stůl, který je součástí CT přístroje. Je-li lékařem zvolen postup za použití kontrastní látky, sestra zavede intravenózně kanylu a asistent připraví a připojí

tlakový injektor. Asistent také informuje dítě o tom, že za chvíli může pocítit teplo a bude požádán o zadržení dechu (v případě CT hrudníku). Dále mu sdělí, aby vydržel, pokud možno, nehybně. Jestliže by nastal jakýkoliv problém, dítě je poučené o tom, že ukáže nějaké předem domluvené znamení. Oznamí mu také, že se nemusí ničeho bát. Poté nastaví vyšetřovací polohu za pomoci laserového systému a spolu se sestrou odchází do ovládací místnosti. [16] [17]

Další částí celého procesu je tvorba topogramu. Topogram je skiagrafický sken oblasti zájmu a může být buď bočný nebo předozadní. Vytváří se z důvodu lepšího určení rozsahu vyšetřované oblasti. Čím je rozsah větší, tím je i dávka obdržená pacientem vyšší. U dětí se musí volit velmi přesně z důvodu co nejmenší obdržené dávky pacientem a zároveň musí být ve výsledném obraze pokryté všechny důležité struktury. *„Dále RA nastavuje řadu akvizičních dat, jako jsou expozice, kolimace, rychlost posunu stolu, rychlost otáčky rotoru gantry o 360 stupňů. Hrubá data (raw date) jsou pak využívána k tvorbě rekonstrukčních obrazů. Vlastní rekonstrukční parametry určují kvalitu obrazů“* [15, s. 44]. Následně proběhne samotná akvizice dat se správným načasováním aplikace KL (kontrastní látka). Ovládací místnost je k tomuto účelu vybavena obrazovkou propojenou s tlakovým injektorem. Tato obrazovka obsahuje například informace o množství KL a rychlost jejího podání za jednotku času. [18] [15]

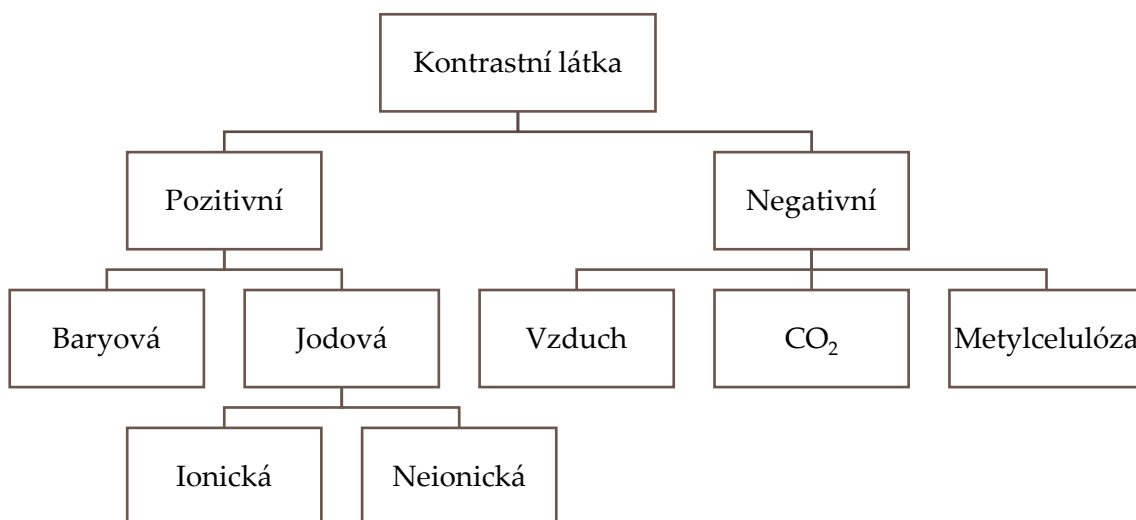
Po ukončení akvizice je pacient poslán zpět do kabinky a RA informuje rodiče o problematice reakce na KL. Dítě by mělo s rodičem ještě určitou dobu zůstat ve vyšetřovací kabině nebo v čekárně se zavedenou kanylou a po odchodu domů je vhodný zvýšený příjem tekutin. [17]

Následuje zpracovávání získaných dat, takzvaný postprocessing. Provádí se multiplanární rekonstrukce a pro lepší zobrazení různých orgánových struktur je možné použít tzv. „oknění“. *„Mezi složitější postprocessingové dopracovávané vyšetřovací postupy lze zařadit cévní vyšetřovací postupy, perfuzní*

vyšetření, 3D rekonstrukce skeletu a specializovaná vyšetření jako jsou např. virtuální CT kolonoskopie a 4D zobrazení srdce.“ [15, s. 45].

3.3.5 Kontrastní látky

Kontrastní látka je sloučenina, která nám pomáhá lépe zobrazit některé tkáně. Nejčastěji je aplikujeme při zobrazování cév nebo trávicí trubice. Fungují na principu rozdílného pohlcení rentgenového záření oproti okolním strukturám. Kontrastní látky dělíme na pozitivní a negativní. Pozitivní KL pohlcují záření více oproti okolí, negativní naopak. Pozitivní kontrastní látkou je například jodová KL anebo baryová KL. Využívají se mnohem častěji než negativní KL. Pro lepší orientaci je níže na obrázku 5 vytvořené stručné rozdělení kontrastních látek obecně. [18]



Obrázek 5 Rozdělení kontrastních látek [13]

V souvislosti se zaměřením na dětského pacienta je nezbytné zmínit, že baryová kontrastní látka se využívá převážně jen u dospělých jedinců při zobrazování trávicího systému. U dětských pacientů je v mnoha případech kontraindikována. Závažným problémem je aspirace baryové KL a nesmí se použít při zobrazování neprůchodnosti střev. K nežádoucímu zahuštění by mohlo dojít u dětí se zpomalenou peristaltikou střev. Baryová KL se při CT vyšetření trávicí trubice dá nahradit jodovými KL, které se využívají i pro zobrazování cév a lepší nasycení tkání, případně nádorů. Jodové KL dělíme

na ionické a neionické v závislosti na osmolalitě. Neionické mají výhodu menšího rizika vzniku nežádoucích účinků, a proto se téměř výhradně využívají u dětí. Příkladem neionické KL je například Visipaque. Při aplikaci KL dítěti podepisuje zákonný zástupce souhlas. Jodová KL je spojená s rizikem vzniku nežádoucích účinků. Účinky se mohou projevit ve formě mírné nevolnosti až ve výjimečných případech vznikem srdečních problémů a šoku. [18] [19]

Obrázek 6 zobrazuje automatický injektor, který je určený k aplikaci jodové kontrastní látky.



Obrázek 6 Automatický injektor určený k aplikaci kontrastní látky [Autor]

3.4 Magnetická rezonance

Počátky magnetické rezonance sahají do 70. let 20. století. [13] První myšlenka využití magnetického pole v medicíně patří Paulovi C. Lauterburovi a Peterovi Mansfieldovi. Později byli za tento objev odměněni Nobelovou cenou. Historicky prvním vyšetřením bylo celotělové MR a následně se modalita velmi dynamicky dále vyvíjela a vylepšovala. [13] [20]

3.4.1 Princip MR

Magnetická rezonance je metoda založená na využití magnetického pole a na vlastnostech atomů s lichým počtem protonů. Nejvhodnějším prvkem, který splňuje tento parametr, je vodík. Lidské tělo a jednotlivé tkáně jsou složené

z velkého množství vodíkových atomů. Každý atom vodíku obsahuje pouze jeden proton, který se nepáruje a je elektricky kladně nabitý. Částice obíhá kolem své osy a má takzvaný spin, což je vlastní magnetický moment. Zároveň proton vykonává ještě pohyb, který kopíruje tvar kužele. V souvislosti s tím existuje Larmorova frekvence, která odpovídá frekvenci pohybu částice, která rotuje kolem své osy. Poté, co pacienta uložíme do magnetického pole přístroje, většina částic se vlivem působení pole otočí paralelně vůči magnetickému poli. Následně dodáme jádrům vodíkových atomů energii ve formě radiofrekvenčního signálu pomocí impulsů, jejichž frekvence odpovídá již zmíněné Larmorově frekvenci. Jádra se poté otočí příčným směrem oproti původní poloze, vytvoří signál a tuto energii postupně ztrácí. Na základě příjmu jejich signálu a hodnocení času, za který se jádra vrátí do původního stavu, se poté matematicky vytváří obraz. Jakmile přestaneme jádrům dodávat radiofrekvenční impulsy, dostanou se protony do původního stavu za dobu, kterou nazýváme relaxačním časem. Rozlišujeme T1 a T2 relaxační časy. [13] [15] [16]

Každá tkáň vykazuje rozdílný T1 a T2 relaxační čas. Na základě této skutečnosti systém vyhodnocuje signál přicházející z jednotlivých tkání a na obrazovce se po matematické rekonstrukci objeví průřez pacientem s různými odstíny šedi. T1 vážený obraz je charakterizován kratší dobou relaxace. Disponuje lepším zobrazením tuku, který se ve výsledném obrazu jeví jako bílý, a naopak horší intenzitou signálu vody. T2 vážený obraz má delší dobu relaxace a lépe zobrazuje vodu. V praxi se setkáváme s nutností potlačit signál tuku, případně vody. Pro tento účel existují různé sekvence. Nejčastějšími sekvencemi jsou metody zvané FLAIR (Fluid Attenuated Inversion Recovery) nebo STIR (Short-Tau Inversion Recovery). Dalším velmi důležitým způsobem zobrazení je PD (Proton Density) vážený obraz. [13] [21]

Součástí přístroje magnetické rezonance je supravodivý magnet o síle 1,5 T (tesla) nebo 3 T, pohyblivý stůl, ovládací místnost, systém jednotlivých cívek

a další přídatná zařízení. [22] Do systému cívek zařazujeme šimovací, gradientní a radiofrekvenční cívky. K tomu, aby magnetická rezonance správně fungovala je zapotřebí mít silné homogenní magnetické pole, které zajišťují šimovací cívky. Gradientní cívky slouží k přesné lokalizaci zdroje signálu. Radiofrekvenční cívky jsou zdrojem impulsů a přijímají signál. Podle toho je rozlišujeme na vysílací a přijímací radiofrekvenční cívky. Další důležitou součástí vyšetřovny je stínění magnetického pole ve formě Faradayovy klece. Ta je zde umístěna, aby silné magnetické pole nebylo rušeno zevními vlivy a naopak. Na obrázku 7 je zobrazena vyšetřovna dětské magnetické rezonance nacházející se ve Fakultní nemocnici v Motole. [15] [22]



Obrázek 7 Dětská magnetická rezonance ve Fakultní nemocnici v Motole [autor]

3.4.2 Kontraindikace

Jelikož je vyšetření prováděno v prostoru silného magnetického působení, je velmi důležité znát veškeré možné kontraindikace. Zejména pokud se jedná o životně důležitý implantát v těle, který by se vlivem působení magnetického pole porouchal. Některé přístroje se nicméně dnes již vyrábí jako MR kompatibilní. Kontraindikace dělíme na absolutní a relativní. [13]

Absolutními kontraindikacemi jsou:

- kardiostimulátor;
- kardioverter;
- kovové předměty v oku;
- cévní svorky. [13]

Relativními kontraindikacemi jsou:

- klaustrofobie;
- kovová tělesa na těle/v těle neznámého původu. [13]

Klaustrofobii je možné řešit celkovou anestezií. Kovová tělesa by se mohla zahřát nebo by způsobovala artefakty ve výsledném obraze. V tomto případě vždy závisí na rozhodnutí lékaře, jestli nezvolí jiné alternativní vyšetření. [13]

3.4.3 Příprava pacienta před vyšetřením

Magnetická rezonance nevyžaduje žádnou přípravu v porovnání s CT vyšetřením z hlediska využití kontrastní látky. Pacient přichází nalačno pouze v případě vyšetření břicha a to 6 hodin před příchodem do čekárny. [23] V případě rozhodnutí o podstoupení MR vyšetření v anestezii je zapotřebí pacienta přijmout na lůžkové oddělení. [23]

3.4.4 Průběh vyšetření

Úlohou RA je posadit pacienta spolu s rodičem nebo zákonným zástupcem do kabinky a ověřit totožnost vyšetřovaného. RA sdělí pacientovi, jaké části oděvu si má sundat a poučí ho o nezbytnosti odložení veškerých kovových předmětů a předmětů, které jakékoliv kovové části obsahují. Může se jednat o doplňky do vlasů, šperky, podprsenku, mince, klíče a mnohé další. RA zároveň nechá vyplnit zákonného zástupce dotazník, obsahující seznam kontraindikací a možnost zaškrtnout „ano“ nebo „ne“ u každé z nich. Zároveň se ujistí pomocí slovně řečených otázek směřovaných na zákonného zástupce ohledně veškerých možných kontraindikací. Upozorní také dítě i rodiče o hluku doprovázející vyšetření MR a nabídne rodiči možnost pobývat po celou dobu vyšetření

s dítětem. V takovém případě se pobídne rodiče, aby odložil také veškeré kovové předměty a vyzpovídá ho, jestli nemá na těle nebo v těle jakékoliv kovové předměty nebo přístroje. Před provedením samotného vyšetření je také potřeba zkontrolovat žádanku. Žádanka musí obsahovat jméno a příjmení pacienta, rodné číslo a typ vyšetření. Rodič nebo zákonný zástupce nezletilého podepíše také informovaný souhlas. Jakmile je pacient zavolán do vyšetřovny, položí se podle pokynů asistenta na stůl, který je součástí MR přístroje. Je-li lékařem zvolen postup za použití kontrastní látky, sestra zavede intravenózně kanylu. RA dítěti sdělí, aby vydržel, pokud možno nehybně. Poskytne mu špunty do uší nebo sluchátka a dá mu do ruky balónek. Jestliže by nastal jakýkoliv problém, dítě je poučené o tom, že ukáže nějaké předem domluvené znamení. Poté RA uloží nad vyšetřovanou oblast cívky a nastaví vyšetřovací polohu za pomoci laserového systému a odchází do ovládací místnosti. [23]

Další částí celého procesu je zahájení vyšetření a provedení pilotních snímků. RA plánuje roviny pomocí pečlivě nastavených linií. Jedná se o rovinu axiální, koronární a sagitální. Navíc využívá již zmíněné sekvence, které vkládá do různých protokolů. Je-li lékařem zvolen postup za použití KL, aplikuje ji zdravotní sestra v průběhu vyšetření pacientovi. V případě vyšetření orgánů nacházejících se v břišní dutině může pacient dostávat pokyny, aby se nadechl a nedýchal. [21]

3.4.5 Kontrastní látky

Kontrastní látky při průtoku cévou a průchodem jednotlivých tkání změni vlastnosti svého nejbližšího okolí. Pracují na principu snižování relaxačních časů a zvyšování intenzity signálu tkání. Nejčastěji jsou používány KL gadoliniové. Dávkování se pohybuje v rozmezí 0,1 – 0,2 mmol/kg. [15] Příkladem velmi často používaného typu KL na bázi gadolinia je Gadovist. Nežádoucí účinky na KL používané při MR vyšetření jsou mnohonásobně méně časté než u jodových KL. [18] [15]

3.5 Výhody a nevýhody CT a MR

Jako každá jiná modalita i CT a MR mají své výhody a nevýhody. Bez diskuze největší výhodou MR je nulová radiační zátěž, proto je u dětí vždy primární volbou. V tabulce 2 je zpracované srovnání výhod a nevýhod týkající se těchto dvou modalit.

Tabulka 2 Výhody a nevýhody CT a MR [12]

Sledovaný faktor	Výpočetní tomografie	Magnetická rezonance
Radiační zátěž	ano	ne
Čekací doba	kratší	delší
Doba vyšetření	kratší	delší
Kontrastní rozlišení	horší	lepší
Cena	nižší	vyšší
Možnost reakce na KL	vyšší	nižší
Množství kontraindikací	menší	větší
Čerstvé krvácení	zobrazí	nezobrazí

3.6 Anestezie a analgosedace

Vyšetření v celkové anestezii se provádí u dětí, které by nevydržely po celou dobu v klidu a hrozila by ztráta kvalitní diagnostické informace. Zároveň je anestezie výhodná i u pacientů trpících klaustrofobií. Po celou dobu vyšetření je nezbytná přítomnost anesteziologického týmu sestávajícího z lékaře anesteziologa a zdravotní sestry. Pacientovy fyziologické funkce jsou během vyšetření monitorovány. [24]

Prvotním krokem je návštěva anesteziologické ambulance dítětem a zákonným zástupcem. Lékař vysvětlí průběh vyšetření a zvolí vhodnou premedikaci. Premedikace se před vyšetřením aplikuje z důvodu zklidnění pacienta a lepšího vnímání samotného zákroku. Podává se ráno ve formě léků, například rozpuštěná v nápoji. Zároveň rodič podepíše informovaný souhlas.

V den vyšetření se dostaví pacient s rodičem na oddělení MR nebo CT a vyčkají příchodu zdravotní sestry anesteziologického týmu. Sestra zkontroluje identifikaci pacienta a radiologický asistent poskytne rodiči dokument týkající se problematiky kovových předmětů v případě MR vyšetření. Následně anesteziologická sestra odvede dítě do vyšetřovny. [25]

Anatomie dětského pacienta je ve velkém množství aspektů rozdílná od anatomie dospělého pacienta. Tento fakt ovlivňuje způsob a množství podané látky. Způsob podání může být inhalační a intravenózní. U menších dětí se volí častěji inhalační anestezie, u větších intravenózní aplikace anestetika. Inhalace je uskutečněna pomocí masky přiložené k ústům. Vždy musí mít pacient zajištěn žilní vstup. Je vhodné jej zajistit až krátce po inhalačním úvodu z důvodu menší vypjaté situace. V případě zajištění žilního vstupu před usmáním je možné aplikovat pacientovi na místo vstupu znecitlivující krém. [24]

Na obrázku 8 je k vidění anesteziologický přístroj BleaseSirius nacházející se ve vyšetřovně výpočetní tomografie ve Fakultní nemocnici v Motole.



Obrázek 8 Anesteziologický přístroj BleaseSirius [autor]

3.7 Zásady komunikace

Správně zvolená verbální a neverbální komunikace je důležitým prvkem pro vytvoření příjemného prostředí pro pacienta i rodiče. [26]

3.7.1 Komunikace s dětským pacientem

Dítě je jedinec od první chvíle po narození až po jeho „vstup“ do období dospělosti. Klíčovým faktorem správné komunikace s dítětem je znalost nebo přinejmenším podvědomí o charakteristikách jednotlivých vývojových období. Rozdílná bude mluva s batoletem a s dospívajícím dítětem. Pomyslně můžeme rozdělit podle věku vývojová stádia na období novorozence, kojence, batolete, předškolního věku, mladšího školního věku a období dospívání. Níže se nachází tabulka 3 zahrnující tato vývojová stádia a příslušné věky. [26] [27]

Tabulka 3 Vývojová stádia u dítěte [24]

Vývojové stádium	Věk
Novorozenec	1. měsíc života
Kojenec	1–12 měsíců
Batole	1–3 roky
Předškolní věk	3–6 let
Mladší školní věk	6–11 let
Období dospívání	11–18 let

Novorozenec se z hlediska komunikace může mnohdy jevit jako příliš malý na výraznou sociální interakci. Nicméně i dítě v prvním měsíci života vnímá své okolí a dokáže rozlišit jemné doteky a milé hlasy. Svou nespokojenost je schopen projevit pomocí pláče. [26]

Postoj ke kojenci by měl být obdobný jako k novorozenci. Dokáže velmi přesně detekovat úsměv, a navíc jej často i oplácí. Důležité je mluvit k němu přátelským a něžným způsobem a efektivní bývá komunikace formou hry. [26]

Při komunikaci s batoletem je žádoucí mluvit k dítěti za pomoci zdrobnělin, oslovovat ho jménem a nepoužívat zdlouhavá slovní spojení. Je dobré mít na paměti, že vzdor dítěte může být forma reakce na stres z neznámých osob a místa. Snažíme se zpříjemnit mu chvíle prožívané v nemocničním prostředí, aby se předešlo s tím spojenému nepříjemnému zážitku. Můžeme se pokusit odvrátit jeho myšlenky pomocí hraček nebo například obrázků. [26]

U dětí spadajících do kategorie předškolního věku opět používáme jednoduché věty a vše vysvětlujeme stručně. Malému dítěti nasloucháme a udržujeme s ním oční kontakt. Po vyšetření vždy dítě pochválíme nebo ho oceníme odměnou, například hračkou. Snažíme se neztratit si jeho důvěru a opět je důležité zpříjemnit mu pobyt v nemocničním prostředí a být k němu přátelský. Můžeme se také například pokusit rozvést konverzaci o příjemném tématu (např. „Máš doma nějaké zvířátko?“). [26]

S dětmi školního věku hovoříme už v mnohem větší míře pomocí verbálního slovníku. Stále se snažíme mluvit stručně a jasně. [26] *„Nesmíme zapomínat ani na kreativní způsoby komunikace. Můžeme využívat kresbu k vysvětlení určitých pojmů (anatomie těla) nebo vysvětlení plánovaných procedur apod. Zahrnujeme dítě do spolurozhodování o jeho osobě. Respektujeme také jeho osobnost a situace, kdy komunikovat nechce. Náročným obdobím pro interakci s dítětem je počínající pubertální věk, který se může projevovat klackovitým chováním, arogantním jednáním, případně vulgarizmy.“* [26, s. 79]

Posledním vývojovým stádiem je dospívající věk. Jedním z mnoha rozdílů komunikace oproti předchozím zmíněným obdobím je záměna tykání za vykání. Je na místě používat odbornější výrazy, ale jen do takové míry, abychom si byli

jisti, že nám daný jedinec rozumí. Dospívající pacient se před námi může stydět a je třeba to plně respektovat. [26]

Každý dětský pacient je velmi individuální a individuální by měl být i přístup k němu. Zdravotník vyšetřující pacienta by měl vždy působit mile, přátelsky a vyžaduje-li to stav, snažit se aktivně komunikovat. Výhodou může být i projev empatie a trpělivosti. [26]

3.7.2 Komunikace s rodičem

Zdravotní problémy týkající se dětského pacienta nezřídka způsobují změny v chování rodičů a jiných členů rodiny. Zdravotní personál by měl takové chování, pokud možno, akceptovat a pochopit. Je důležité získat si jejich důvěru a vše jim srozumitelně vysvětlit, případně trpělivě zopakovat. Mnohdy rodič vyžaduje složité vysvětlení postupů týkajících se vyšetření a odkazuje se na svá práva. [26]

4 METODIKA

V první polovině praktické části se zabývám sběrem dat zahrnujících počet vyšetřených dospělých a dětských pacientů, počtem pacientů do 18 let za jednotlivé roky a přehledem nejčastějších vyšetření za sledované roky 2018–2020. Také se v této části zabývám nejčastějším vyšetřením (ve sledovaném období na vybraném pracovišti) na CT a MR a popisem úlohy radiologického asistenta při jeho průběhu. V druhé části praktické části jsem provedla dotazníkové šetření zaměřené na komunikaci RA s dítětem. Sběr dat jsem uskutečnila ve mnou vybraném zařízení, a to v nemocnici fakulního typu. Od vedení Kliniky zobrazovacích metod mi byl povolen přístup do NIS (nemocniční informační systém). Rovněž jsem byla zaškolená na práci v NIS a sama jsem vyhledávala potřebné údaje pro mou bakalářskou práci.

4.1 Vybrané pracoviště radiodiagnostiky pro dětské pacienty

Sběr dat se týkal pouze pacientů vyšetřovaných na CT a MR přístroji, které se nacházejí na dětské části Kliniky zobrazovacích metod. Tato výpočetní tomografie a magnetická rezonance je primárně určená pro dětské pacienty, ale vyšetřují se zde i dospělí pacienti. Bylo zapotřebí si z provozního deníku vybrat a jednotlivě vypisovat pouze vyšetření týkající se dětských pacientů (od narození do 18 let) a oddělit je tak od vyšetření dospělých pacientů. Níže na obrázcích jsou zobrazeny vybrané ukázky provozního deníku. Obrázek 9 představuje ukázkou výpisů CT vyšetření a obrázek 10 vyšetření na MR.

Provozní deník MDCT Aquilion 64 (Toshiba) 01.01.2018 - 31.12.2020

(invent. číslo: 24989)

- | | | | |
|----|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1. | 01.01.2018-04:28 | ██████████ | ██████████ CT mozku |
| | 1x CT spec.vyš. bez KL (nad 30sc) | ; DLP: ██████████ | |
| 2. | 02.01.2018-08:58 | ██████████ | ██████████ CT hrudníku, břícha a MP |
| | 1x CT vyš. s KL per os a i.v. | ; DLP: ██████████ | |
| 3. | 02.01.2018-09:21 | ██████████ | ██████████ CT břícha a MP |
| | 1x CT vyš. s KL per os a i.v. | ; DLP: ██████████ | |

Obrázek 9 Ukázka provozního deníku pro CT [autor]

Provozní deník Achieva 1.5T (Philips) MR děti 01.01.2018 - 31.12.2020

235.	25.01.2018-14:57	██████████	██████████	MR hypofýzy
		1x MR zobr. hlavy, končetin, pateře	;	
236.	25.01.2018-15:44	██████████	██████████	MR L. Bérce
		1x MR zobr. hlavy, končetin, pateře	;	
237.	25.01.2018-16:33	██████████	██████████	MR mozku
		1x MR zobr. hlavy, končetin, pateře	;	

Obrázek 10 Ukázka provozního deníku pro MR [autor]

Pro zpracování dat jsem zvolila tabulkový software Microsoft Excel, kde jsem si vytvořila tabulky, do kterých jsem sbírala následující údaje:

- název podstoupeného vyšetření;
- zda byla/nebyla použita kontrastní látka (*pouze v případě CT vyšetření, u něž je tato informace povinná*).

V provozním deníku byl zaznamenán údaj o celkovém počtu vyšetřených pacientů všech věkových kategorií. Tento údaj jsem si poznamenala a následně jsem si na základě vlastních sesbíraných dat spočítala, kolik bylo vyšetřených dětských pacientů. Z těchto dvou číselných údajů bylo možné jednoduchým výpočtem získat údaj o počtu pacientů dospělých a vytvořila jsem příslušný graf.

Dále jsem se zabývala počty prováděných vyšetření. Vybrané pracoviště uskutečňuje velmi pestrou škálu vyšetření. Proto jsem vytvořila tabulku, která zahrnuje různé oblasti (např. CT oblasti hlavy) a k dané oblasti jsem si přiřadila veškerá vyšetření (např. k CT oblasti hlavy jsem započítávala CT lebky, vedlejších dutin nosních, čelisti atd.). Následně jsem vybrala nejčastěji vyšetřovanou oblast na CT a MR a provedla jsem podrobnější rozbor dané oblasti se zaměřením na již konkrétní vyšetření a porovnáním jejich počtů. Podklady z NIS mi trvalo sesbírat pro CT zhruba 3 dny a pro MR přibližně 6 dnů, neboť vyšetřených dětí na MR bylo více. Poté jsem si zpracovávala data za roky 2018–2020, sepsala jsem si všechna vyšetření, která se na daném pracovišti na CT a MR provádějí a vytvářela jsem jednotlivé grafy. Z grafů jsem zjistila nejčastější vyšetření na CT, MR a popsala jsem jejich průběh.

4.2 Dotazníkové šetření

V druhé části praktické části jsem vytvořila dotazník s 23 otázkami, které se týkají problematiky komunikace radiologického asistenta s dětským pacientem. Dotazník jsem osobně rozdala na dětské části vybraného pracoviště, neboť cílem dotazníkového šetření bylo popsat důležité aspekty komunikace a na tomto oddělení mohou mít pracovníci bohaté zkušenosti s prací s dětským pacientem, neboť se jedná o dětské oddělení. Dotazník byl v papírové podobě, u které mají respondenti dostatek času na rozmyšlení veškerých odpovědí. Pracovníci měli jeden den, v případě potřeby dva dny, na jeho vyplnění. Následně jsem osobně vyplněné dotazníky od pracovníků vybrala. Dotazník byl tvořen otázkami s předvolenými odpověďmi. V některých případech byly předvolené odpovědi doplněny otevřenou odpovědí, ve které měl pracovník možnost vyjádřit se vlastním komentářem. Dotazník je součástí bakalářské práce (Příloha 1).

Dotazník obsahoval otázky, týkající se:

- samotného pracovníka;
- spolupráce s rodiči;
- spolupráce s dětmi;
- průběhu vyšetření;
- vzdělávání pracovníka v oblasti komunikace a práce s dítětem.

Dotazník byl rozdán všem pracovníkům (celkem se jedná o 19 osob), kteří pracují na dětské části vybraného pracoviště ve fakultní nemocnici v Praze, kde jsem sbírala data pro praktickou část mé bakalářské práce. Dotazník vyplnilo 15 radiologických asistentů. Osoby, které dotazník nevyplnily, nebyly ve dnech, kdy jsem rozdávala dotazníky, na pracovišti přítomné z různých důvodů.

5 VÝSLEDKY

Tato kapitola je rozdělena do dvou částí. První část se zabývá popisem sběru dat na vybraném pracovišti a druhá část zahrnuje výsledky z dotazníkového šetření.

5.1 Sběr dat na vybraném pracovišti radiodiagnostiky

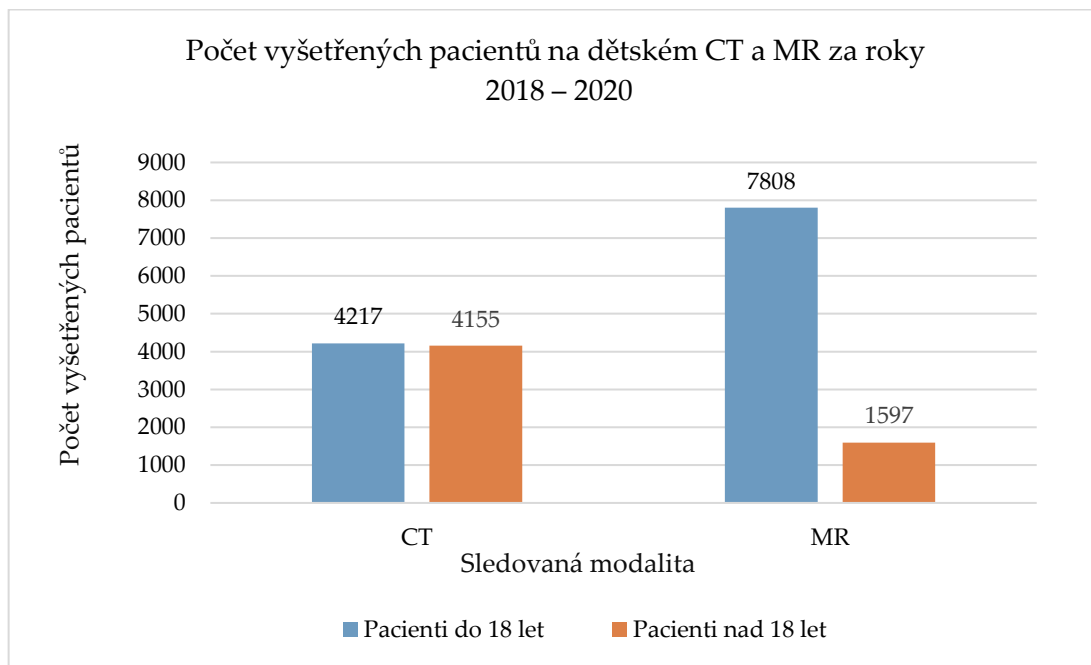
Vybrané pracoviště se skládá z dospělé a dětské části. Následující popis pracoviště se bude týkat pouze dětské části, neboť sběr dat se uskutečnil zde.

Přístrojové vybavení na dětské části kliniky zahrnuje:

- tři C ramena umístěná na sálech;
- sedm mobilních skiagrafičeských přístrojů vhodných na sál;
- tři pojízdné skiagrafičeské přístroje určené pro digitální radiografii, které se využívají pro snímkování u lůžka;
- tři skiagrafičeské a jeden skiaskopický přístroj,
- jeden výpočetní tomograf;
- jeden MR tomograf.

Pracuje zde 19 radiologických asistentů, kteří se nikterak nestřídají s pracovníky na dospělé části.

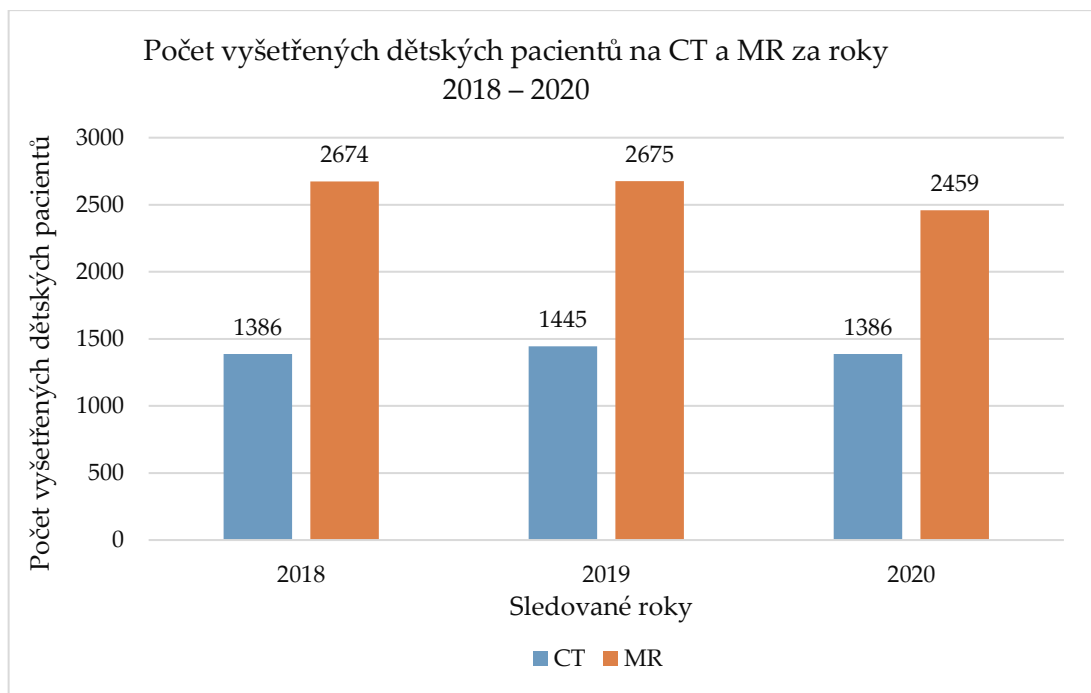
Obrázek 11 popisuje počet vyšetřených dětských a dospělých pacientů za roky 2018–2020 na CT a MR, které se nachází na dětské části vybraného pracoviště.



Obrázek 11 Počet vyšetřených pacientů daného věku na dětském CT a MR

Celkový počet 8372 vyšetřených pacientů za roky 2018–2020 na CT nacházejícím se na dětské části vybraného pracoviště byl tvořen 4217 pacienty do věku 18 let a 4155 pacienty starších 18 let. Z 9405 vyšetřených pacientů za zmíněné 3 roky na dětském MR bylo 7808 pacientů mladší než 18 let a 1597 pacientů ve věku nad 18 let. Veškerá následující data se zabývají pouze dětskými pacienty.

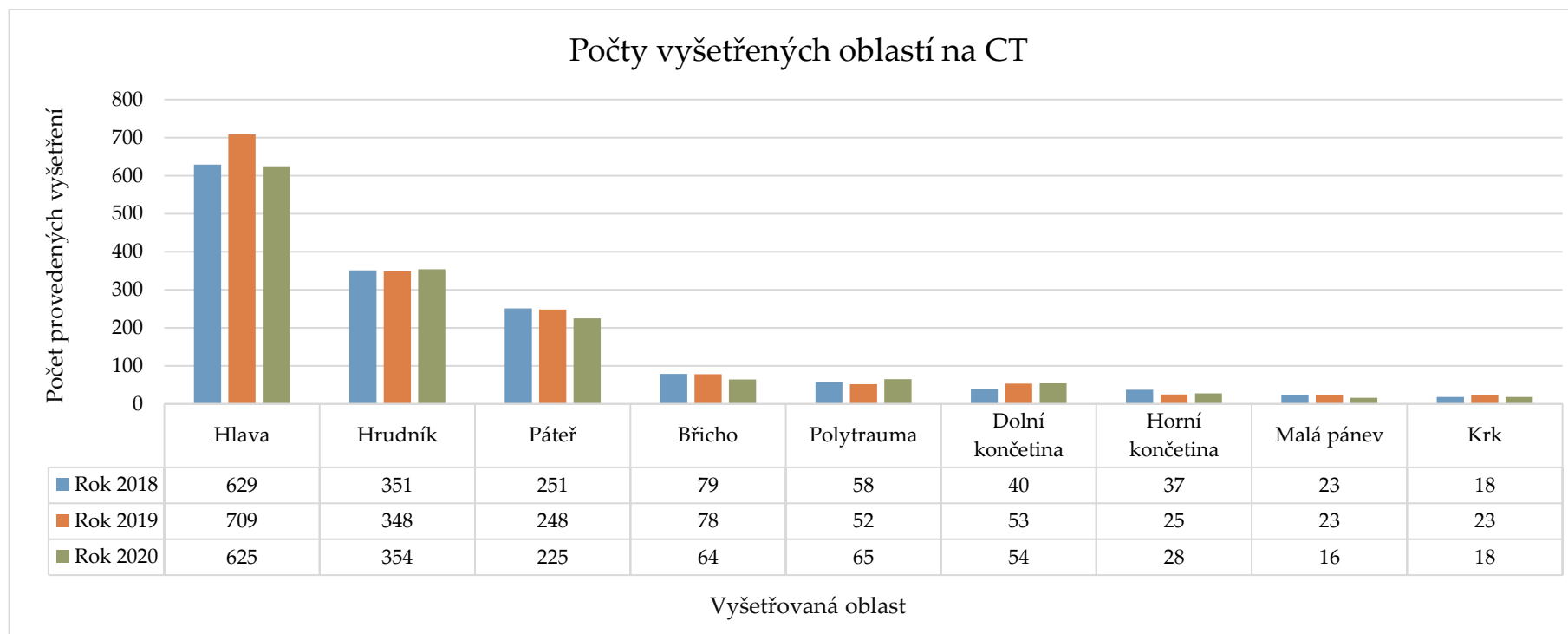
Obrázek 12 porovnává počty vyšetřených dětských pacientů na CT a MR za vybrané roky 2018, 2019 a 2020.



Obrázek 12 Počet vyšetřených dětských pacientů na CT a MR v jednotlivých letech 2018–2020

Z obrázku 12 je patrné, že nejvíce vyšetřených dětských pacientů na CT za zvolené období, a to v počtu 1445, bylo v roce 2019. V roce 2018 a 2020 byl vyšetřen stejný počet, a to konkrétně 1386 pacientů. Oproti roku 2019 se nejedná o výrazný pokles počtu vyšetření. MR vyšetření podstoupilo nejvíce, počtem 2675, pacientů v roce 2019. V roce 2018 bylo vyšetřeno pouze o jednu osobu méně. V roce 2020 bylo vyšetřeno 2459 pacientů, nejedná se zásadně velký pokles.

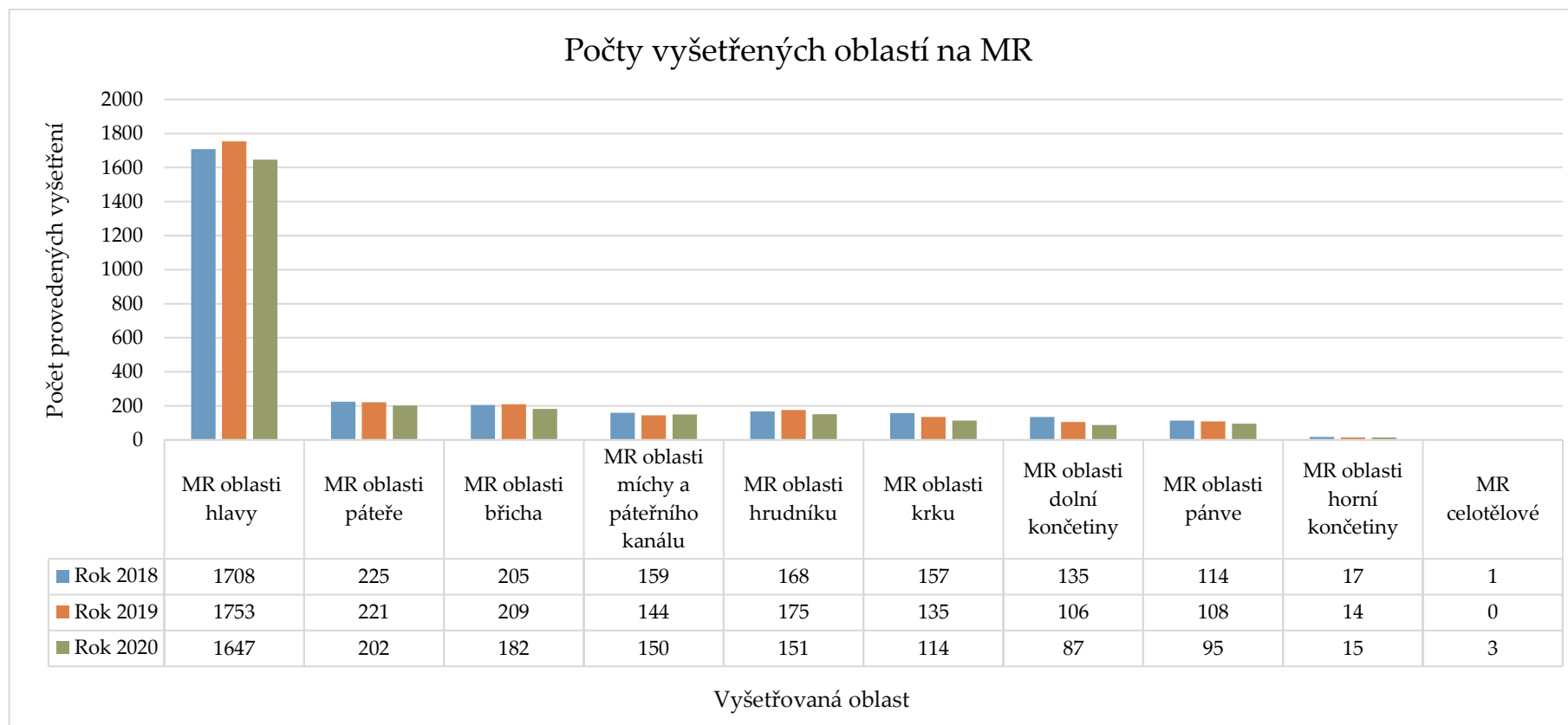
Na obrázku 13 je graf s jednotlivými oblastmi těla a s jejich počtem na CT ve sledovaných letech.



Obrázek 13 Počty vyšetřených oblastí na CT

Z uvedeného obrázku 13 vyplývá, že nejvíce vyšetřovanou oblastí na CT byla ve všech letech hlava. V roce 2018 jich bylo vyšetřeno 629, o rok později počet stoupl na 709 a poslední sledovaný rok se jich vyšetřilo 625. V množství řádu stovek se pohybovaly oblasti hrudníku a páteře. V řádu desítek se pohybovala zbylá vyšetření. Jednalo se o břicho, polytrauma, dolní končetinu, horní končetinu, malou pánev a krk.

Na obrázku 14 je graf s jednotlivými oblastmi těla a s jejich počtem na MR ve sledovaných letech.



Obrázek 14 Počty vyšetřených oblastí na MR

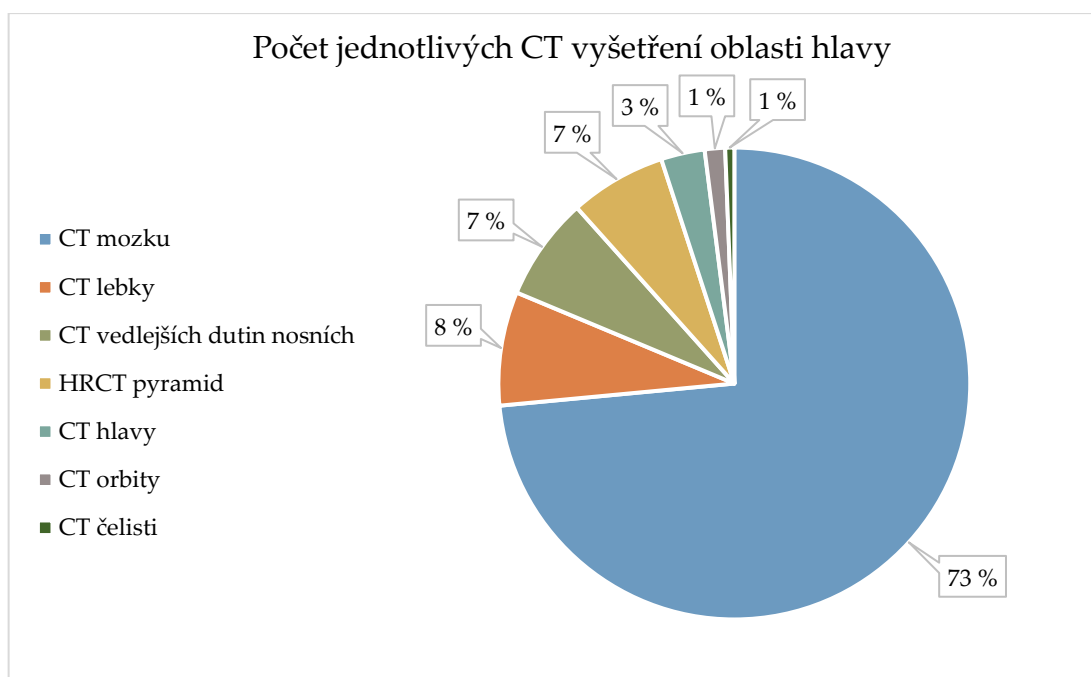
Z uvedeného obrázku 14 vyplývá, že nejvíce vyšetřovanou oblastí na MR byla ve všech letech hlava. V roce 2018 bylo provedeno 1708 vyšetření hlavy, v roce 2019 se jejich počet nepatrně zvýšil na číslo 1753 a v roce 2020 klesl na množství 1674 vyšetření. Dále se na vybraném oddělení prováděla vyšetření oblastí páteře, břicha, míchy a páteřního kanálu, hrudníku, krku, dolní končetiny, pánve, horní končetiny a oblast celého těla.

Tabulka 4 a obrázek 15 podrobněji rozebírají CT vyšetření oblasti hlavy na konkrétnější typy, spadající pod tuto oblast.

Tabulka 4 Počet jednotlivých CT vyšetření oblasti hlavy

Vyšetření	Počet
CT mozku	1423
CT vedlejších dutin nosních	137
HRCT* pyramid	128
CT obličeje	83
CT lebky	68
CT hlavy	58
CT orbity	27
CT čelisti	12

*High resolution CT



Obrázek 15 Počet jednotlivých CT vyšetření oblasti hlavy

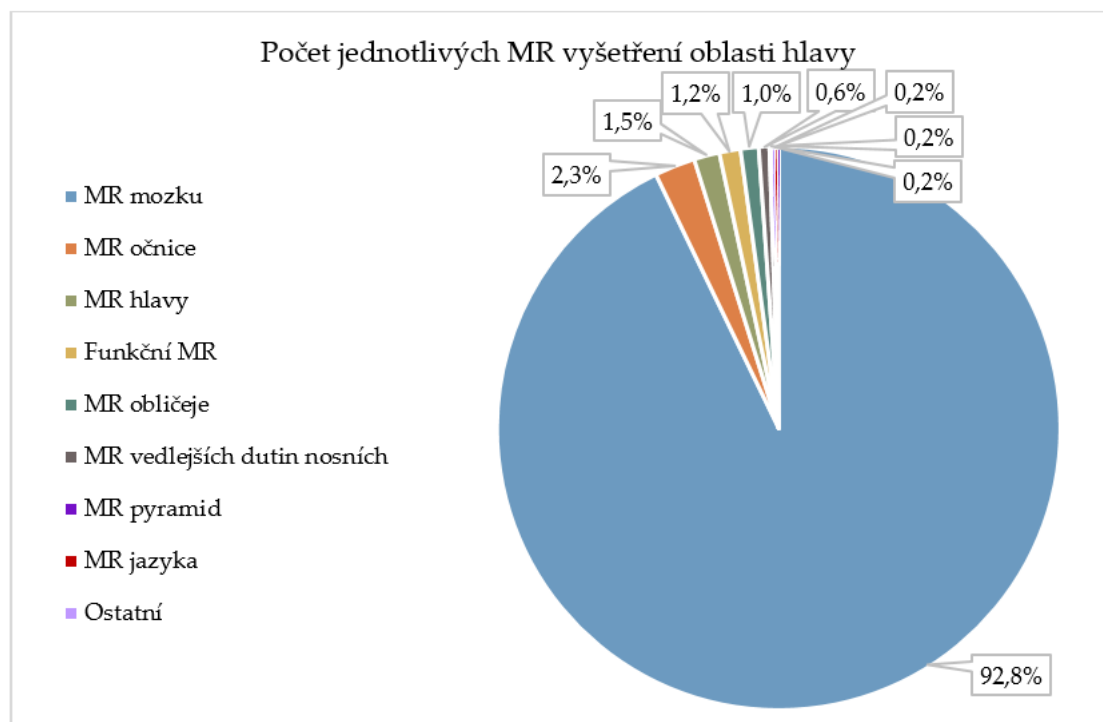
Nejčastějším vyšetřením je CT mozku, které tvoří téměř $\frac{3}{4}$ (73 %) všech vyšetření z oblasti hlavy. Za sledované období bylo provedeno 1423 vyšetření mozků. Zbylou $\frac{1}{4}$ dohromady tvoří CT lebky, CT VDN (vedlejší dutiny nosní), HRCT pyramid, CT hlavy, orbity a čelisti.

Tabulka 5 a obrázek 16 podrobněji rozebírají MR vyšetření oblasti hlavy na konkrétnější typy, spadající pod tuto oblast.

Tabulka 5 Počet jednotlivých MR vyšetření oblasti hlavy

Vyšetření	Počet
MR mozku	4742
MR očníce	119
MR hlavy	75
Funkční MR	62
MR obličeje	53
MR vedlejších dutin nosních	31
MR pyramid	10
MR jazyka	9
Ostatní*	8

* MR příušní žlázy, dolní čelisti, ucha



Obrázek 16 Počet jednotlivých MR vyšetření oblasti hlavy

Nejčastějším vyšetřením je MR mozku, které tvoří téměř 93 % všech MR vyšetření oblasti hlavy. Za sledované období bylo provedeno 4742 vyšetření oblasti mozku. Zbýlých 7 % všech MR vyšetření oblasti hlavy dohromady tvoří MR očníce, MR hlavy, fMR (funkční MR), MR obličej, MR VDN, MR pyramid, MR jazyka a ostatní (MR příušní žlázy, dolní čelisti, ucha).

Dle dosažených výsledků je patrné, že za sledované období je na CT i MR nejčastěji vyšetřován mozek. V následujících popisech se budu zabývat úlohou radiologického asistenta při těchto dvou vyšetření.

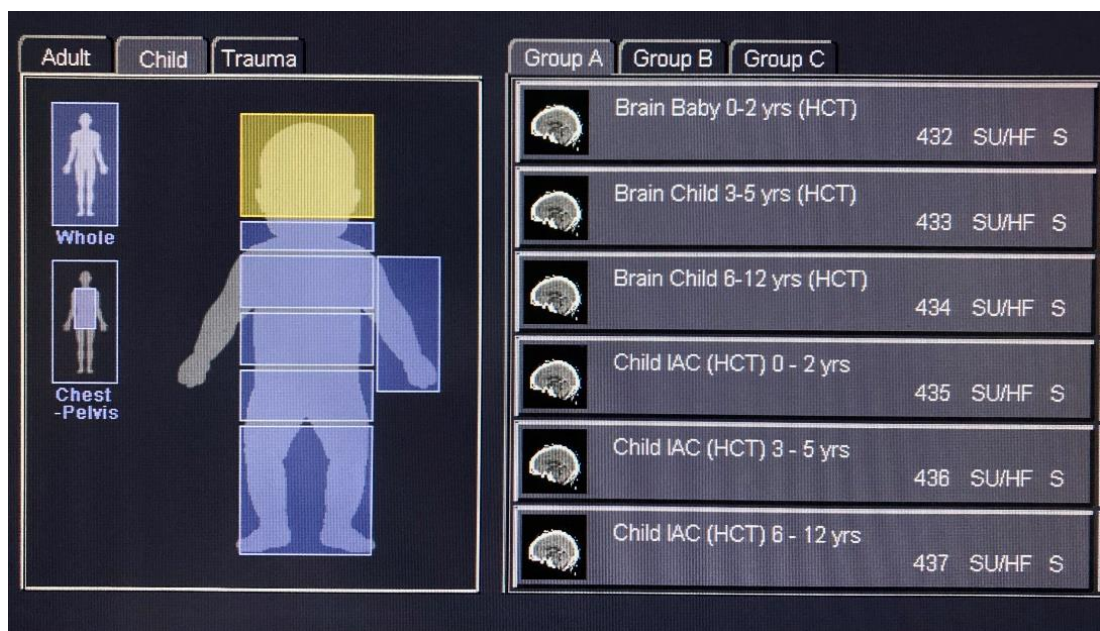
5.1.1 CT mozku

CT mozku se nejčastěji provádí v nativním zobrazení. Vyšetření s použitím kontrastní látky se provádí zcela výjimečně (např. v některých případech aneurysma). Ze získaných dat jsem zjistila, že zhruba 94,1 % všech vyšetření mozku na CT je nativních, 5,3 % je dvoufázové – nativní i kontrastní a přibližně 0,6 % všech vyšetření je pouze s kontrastem. Z tohoto důvodu budu popisovat pouze průběh nativního CT mozku.

Příprava před vyšetřením není potřeba. Týká se pouze pacientů, kteří podstoupí vyšetření v celkové anestezii a je v režii lékaře anesteziologa.

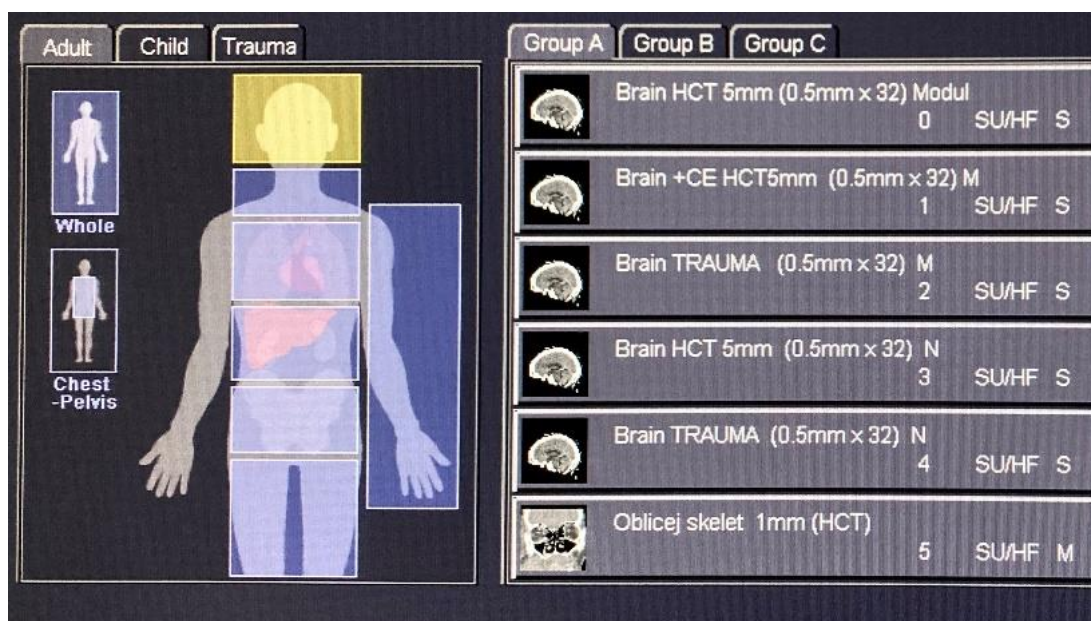
Důležitou úlohou radiologického asistenta je správné polohování pacienta. V první řadě je pacient zavolán radiologickým asistentem do kabinky, do které vstupuje s rodičem nebo zákonným zástupcem. Pacient si odloží předměty, které by mohly vytvářet nechtěné artefakty, nacházející se v oblasti zájmu. Následně je pacient radiologickým asistentem vyzván, aby se položil na záda na vyšetřovací lehátko. Za normálních okolností je pacient fixován v hlavovém držáku tak, že má bradu mírně předkloněnou směrem k hrudníku. U pacientů v anestezii radiologický asistent fixuje kromě hlavy i ruce, aby se eliminovaly neočekávané pohyby pacienta. Hlavu radiologický asistent centruje pacientovi vertikálně a horizontálně do izocentra.

Další zásadní úlohou radiologického asistenta je výběr správného vyšetřovacího protokolu. CT protokoly pro nativní zobrazení mozku mohou být standardní a nízkodávkové (low dose). Jeho volba závisí na indikaci, případně na doporučení lékaře radiologa. Příkladem indikace pro výběr standardního protokolu je trauma. Low dose protokol bychom zvolili například při kraniosynostóze. U CT mozku RA protokol dále vybírá podle věku pacienta. Protokoly volí dle věkové kategorie 0–2 let, 3–5 let a 6–12 let, přičemž u těchto věkových skupin jsou protokoly nemodulované. Pro dětské pacienty od 13–18 let se vybírají protokoly určené pro dospělé a ty mohou být modulované i nemodulované. Modulované protokoly využívají expoziční automatiku, zatímco nemodulované ji nepoužívají. Pro pacienty od 13–18 let je primární volbou modulovaný protokol a nemodulovaný by se použil, pokud nelze pacienta pečlivě fixovat v hlavovém držáku (např. u polytraumat). Na obrázku 17 je ukázka výběru z možností dětských protokolů.



Obrázek 17 Protokoly pro dětského pacienta [autor]

Na obrázku 18 je ukázka výběru z možností dospělých protokolů.



Obrázek 18 Protokoly pro dospělého pacienta [autor]

Po volbě správného protokolu radiologický asistent zahájí tvorbu scanogramu. Na scanogramu provede plánování vlastního vyšetření. V případě CT mozku je rovina skenování sklápěna do orbitomeatální roviny (možnost sklápět v $\pm 30^\circ$), protože snahou je eliminovat dávku na oční čočky. Vyšetření RA provádí helikálním způsobem skenování. Po dokončení skenování vzniknou obrazy ve třech na sebe kolmých rovinách v měkkotkáňovém a kostním okně a objemová data pro následný postprocessing.

5.1.2 MR mozku

V provozním deníku magnetické rezonance nebyla v protokolu povinná informace o tom, jestli byla pacientovi podána kontrastní látka. Během vlastní praxe jsem vyzorovala, že hrubým odhadem přibližně v polovině případů kontrastní látka podána byla, proto bude následující průběh vyšetření zahrnovat i popis za podání kontrastní látky.

Příprava před vyšetřením není potřeba. Týká se pouze pacientů, kteří podstupují vyšetření v celkové anestezii a je v režii lékaře anesteziologa.

Před zahájením samotného vyšetření zákonný zástupce vyplní a podepíše informovaný souhlas. V informovaném souhlasu je popsán průběh vyšetření a součástí je i dotazník týkající se přítomnosti kovových implantátů v těle, cévních svorek, tetování, rovnátek atd. Radiologický asistent informuje zákonného zástupce a dítě o tom, co si musí odložit (části oblečení, kovové předměty).

Úlohou radiologického asistenta je správné uložení pacienta na vyšetřovací lehátko. Pacient je vyzván, aby se položil na záda, hlavu má rovně uloženou, nerotovanou v hlavové cívce. U velmi malých dětí se volí speciální baby cívka. Laserový zaměřovač pracovník centruje zhruba na úroveň kořene nosu.

Další úlohou radiologického asistenta je volba sekvencí, zaplánování a vytváření jednotlivých rovin. Napřed si radiologický asistent zvolí sekvence, které bude následně používat. U MR mozku se vybírají vždy následující základní sekvence. V transverzální rovině se vytváří T2 TSE (Turbo Spin Echo), DWI (Diffusion Weighted Imaging) a T2 FLAIR. Dále je vhodné doplnit sagitální rovinu, ve které se dobře zobrazí hypofýza a mozkový kmen. Koronální rovina není nutností, ale často se také vytváří (např. u nejasných nálezů, epileptických stavů). Mezi doplňkovou sekvenci patří například T2 FFE (Fast Field Echo), u kterých je dobře viditelné krvácení. Vždy záleží na konkrétní indikaci, případně na požadavcích lékaře, jakými sekvencemi se dané vyšetření doplní. První sekvence, která je nutná pro zaplánování, má název SURVEY/SMART BRAIN. Vytvoří se prvotní náhled ve třech rovinách do kterých radiologický asistent plánuje další sekvence. Sagitální snímky musí zahrnovat kromě mozku i část krční páteře. Podle sagitální roviny se plánuje transverzální rovina, která pokrývá celý mozek. Transverzální rovinu RA sklápí do tzv. bikalózní roviny, která spojuje oba rohy kalózního tělesa. Koronální řezy se také plánují podle sagitální roviny a sklápí se podle mozkového kmene.

Je-li během vyšetření podána kontrastní látka, vždy se před a po jejím podání musí provést stejná sekvence (T1 sekvence v transversální rovině), aby bylo možné vidět rozdíly. Dále následuje 3D sekvence T1 vážená v sagitální rovině, ze které radiologický asistent zrekonstruuje koronální rovinu. 3D sekvence se neprovádí u velmi malých dětí, neboť výsledný obraz bývá špatné technické kvality. Používanými kontrastními látkami na bázi gadolinia na vybraném pracovišti jsou ProHance, Clariscan a Gadovist.

5.2 Dotazníkové šetření

V první otázce jsem se radiologických asistentů zeptala, jestli jsou mužského nebo ženského pohlaví, abych si vytvořila přehled o respondentech. Odpovědi na první otázku jsou zobrazeny na obrázku 19.



Obrázek 19 Výsledek otázky č. 1

Patnáct dotazovaných osob bylo zastoupeno dvěma muži a třinácti ženami.

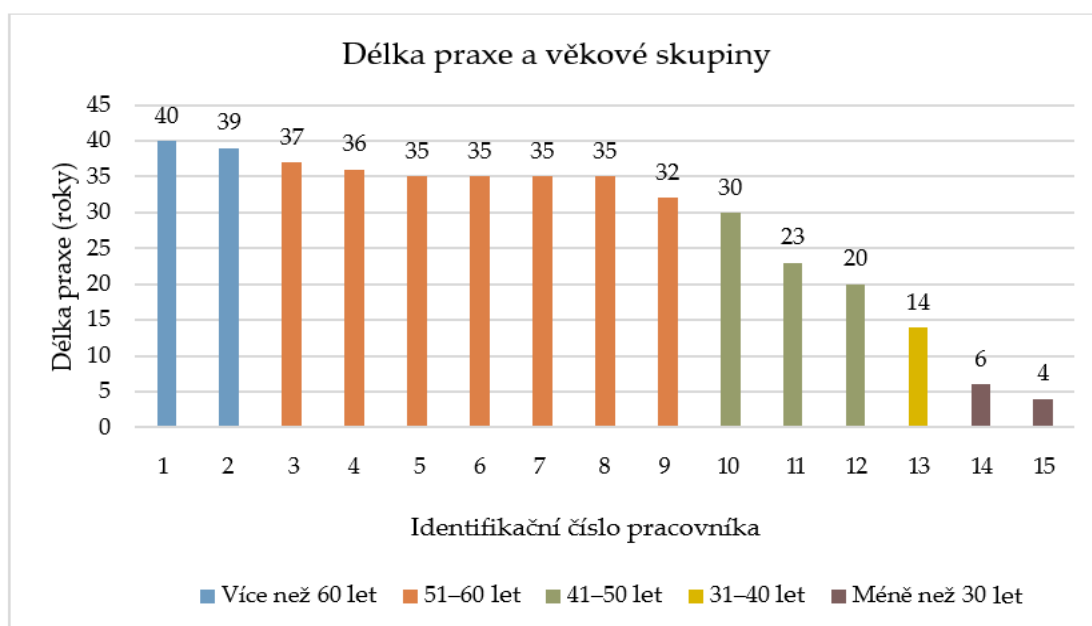
V druhé otázce jsem se zeptala na věk respondentů taktéž pro vytvoření přehledu o respondentech. Počet jednotlivých věkových skupin dotazovaných je vyznačen na obrázku 20.



Obrázek 20 Výsledek otázky č. 2

Celkem sedm dotazovaných (47 %) je ve věku 51–60 let a jedná se o nejčastější věkovou skupinu. Dále jsou tři radiologičtí asistenti (20 %) ve věku 41–50 let. Dva z dotazovaných (13 %) jsou ve věku vyšším než 60 let a také dva pracovníci (13 %) jsou ve věku mladší než 31 let. Jeden z respondentů (7 %) je ve věku 31–40 let.

Třetí otázka byla zaměřena na délku praxe v oboru, jíž se zabývá obrázek 21 a tabulka 6. Na obrázku 21 jsou pracovníci seřazeni od nejdelší praxe po nejkratší.



Obrázek 21 Výsledek otázky č. 3

67 % respondentů má praxi dlouhou 30 let a více. 20 % má praxi dlouhou 11–29 let a 13 % pracovníků má praxi do 10 let.

Tabulka 6 Délka praxe radiologických asistentů

	Délka praxe (roky)
Průměr	28,1
Směrodatná odchylka	11,9
Medián	35
Maximum	40
Minimum	4

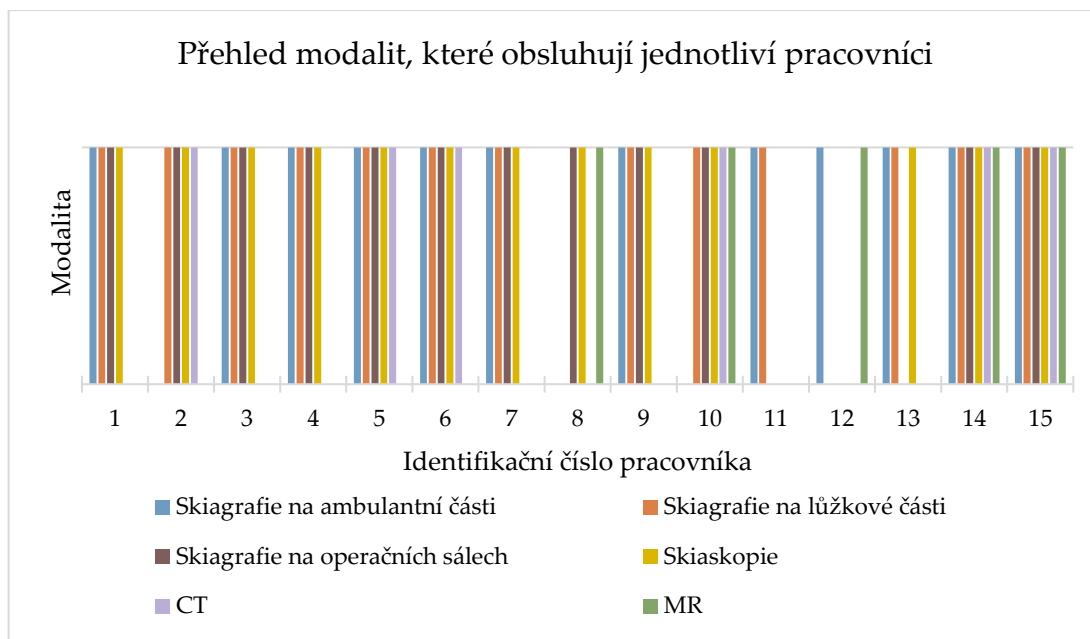
Průměrná doba praxe respondentů je 28,1 let a medián je 35 let. Radiologický asistent s nejdělsí praxí z dotazovaných se pohybuje v oboru 40 let a pracovník s nejkratší praxí 4 roky.

Ve čtvrté otázce jsem chtěla zjistit, jaké zobrazovací metody pracovníci obsluhují. U otázky byla možnost zaškrtnout více odpovědí. Odpovědi na čtvrtou otázku jsou vyhodnocené v tabulce 7.

Tabulka 7 Výsledek otázky č. 4

Zobrazovací metoda	Počet RA, kteří ji obsluhují
CT	6
MR	5
Skiografie na ambulantní části	12
Skiografie na lůžkové části	13
Skiografie na operačních sálech	12
Skioskopie	13

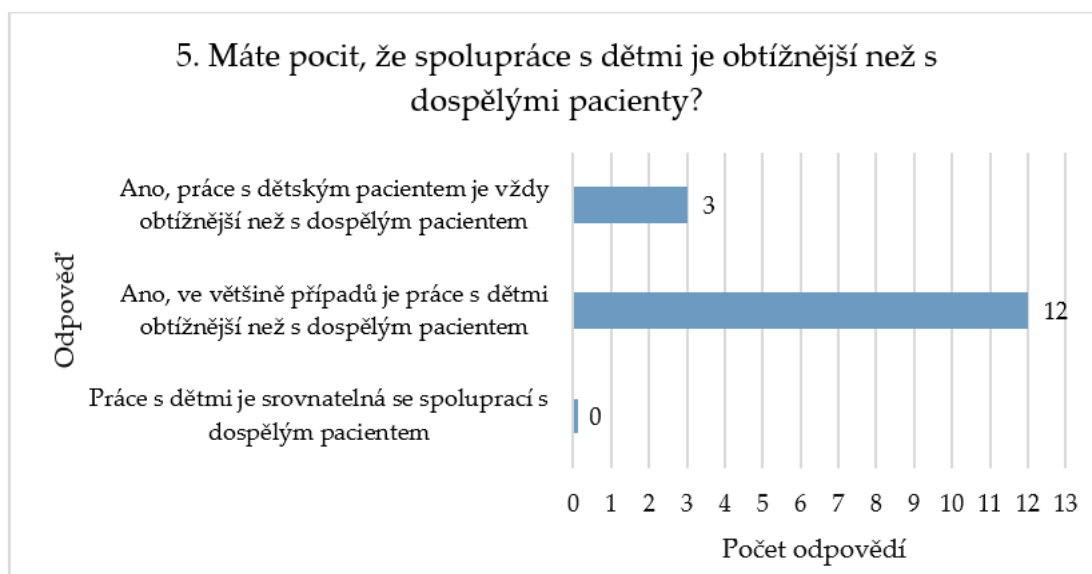
Nejvíce dotazovaných pracovníků, počtem třináct, provádí skiografii na lůžkové části pracoviště a skioskopii. Nejméně respondentů, a to konkrétně pět, provádí MR vyšetření. Na obrázku 22 je vytvořen přehled modalit, které obsluhují jednotliví radiologičtí asistenti. Pracovníci jsou seřazeni od nejstaršího po nejmladšího.



Obrázek 22 Přehled modalit, které obsluhují jednotliví pracovníci

Z grafu je patrné, že pracovníci s identifikačním číslem 1, 3, 4, 7 a 9 obsluhují stejné modalitty (skiografie na ambulantní části, skiografie na lůžkové části, skiografie na operačních sálech, skiaskopie). Pracovníci s číslem 5 a 6 obsluhují stejné modalitty a oproti pracovníkům 1, 3, 4, 7 a 9 obsluhují navíc CT. Z toho se jeví, že tito pracovníci by se mezi sebou mohli střídat. Pracovník s identifikačním číslem 2 provádí skiografii na lůžkové části, skiografii na operačních sálech, skiaskopii a CT. Pracovník s identifikačním číslem 10 provádí skiografii na lůžkové části, skiografii na operačních sálech, skiaskopii, CT a MR. Nejméně modalit obsluhují pracovníci s číslem 8, 11, 12 a 13. Dva pracovníci s identifikačními čísly 14 a 15 obsluhují všechny modalitty. Tito dva pracovníci jsou nejmladší a jedná se o ženy. Radiologičtí asistenti z vybraného pracoviště mají mezi sebou vytvořené jakési týmy, kdy každý pracovník pracuje na nějakém pracovišti více, někdo méně. Všichni jsou zaškoleni na všech modalitách, ale není povinnost, aby se všichni střídali všude.

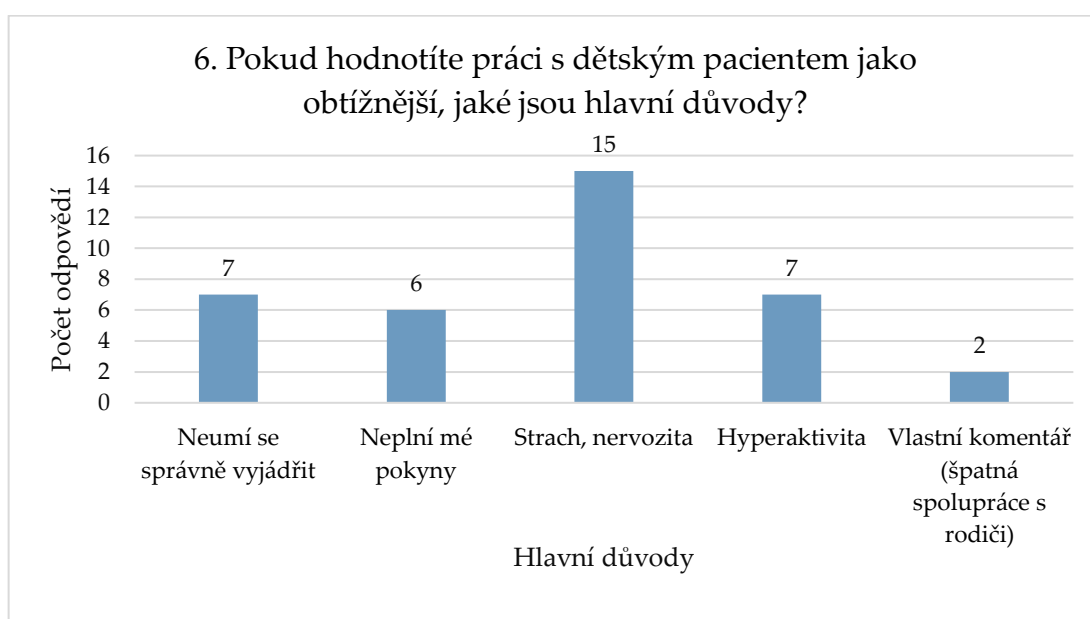
V páté otázce jsem se zaměřila na subjektivní pocit radiologických asistentů, zdali je pro ně obtížnější práce s dětským než s dospělým pacientem. Vyhodnocení páté otázky je vyznačeno na obrázku 23.



Obrázek 23 Výsledek otázky č. 5

Dvanáct radiologických asistentů si myslí, že práce s dětmi je většinou složitější než s dospělými pacienty a tři dotazovaní mají pocit, že je vždy složitější. Žádný z respondentů nemá pocit, že by byla obtížnost práce s dětmi srovnatelná s dospělými pacienty.

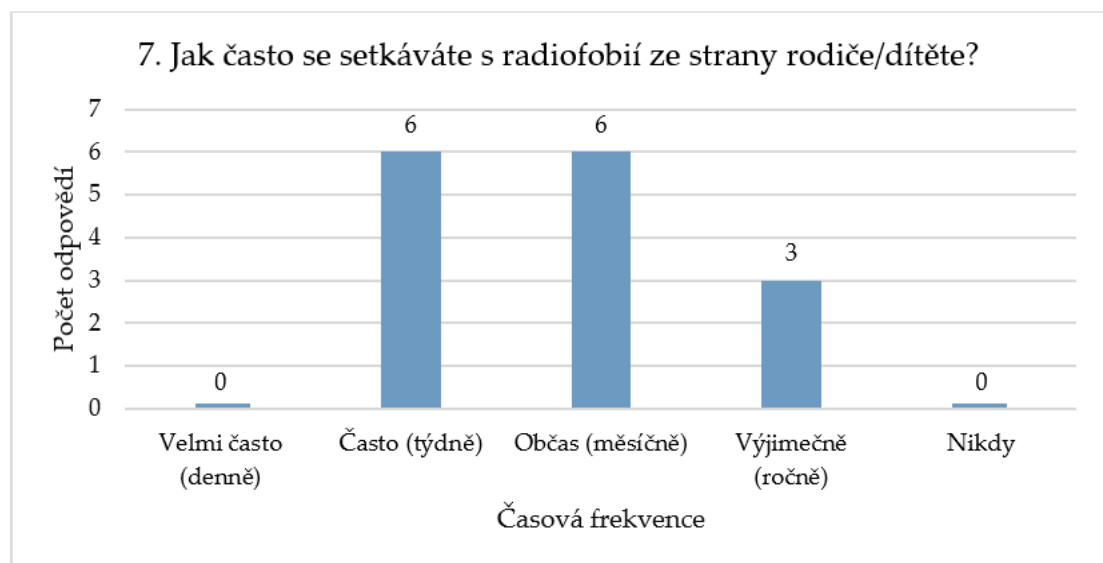
Šestou otázkou jsem formulovala tak, aby byly zjištěny hlavní důvody obtížnější spolupráce s dětským pacientem. V této otázce byla možnost zaškrtnout více odpovědí. Odpovědi na šestou otázku jsou znázorněné na obrázku 24.



Obrázek 24 Výsledek otázky č. 6

Všichni respondenti považují za hlavní důvod strach a nervozitu dětského pacienta. Pro sedm respondentů je „překážkou“ komunikační bariéra, kdy se dítě neumí správně vyjádřit. Sedm dotazovaných zvolilo odpověď „hyperaktivita“. Šest dotazovaných vybralo odpověď „neplní mé pokyny“. Dva pracovníci přidali vlastní komentář s odpovědí „špatná spolupráce s rodiči“.

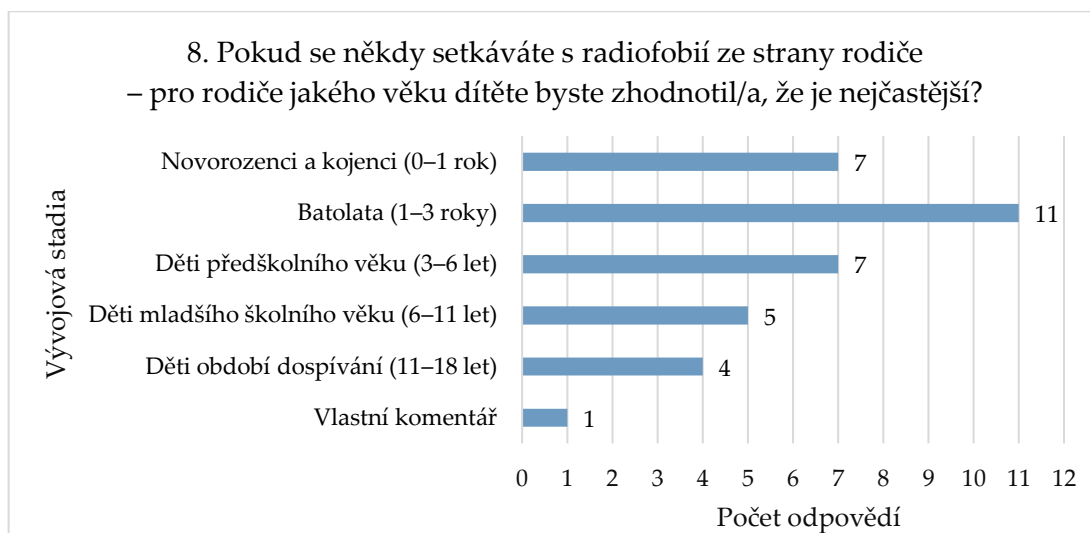
V sedmé otázce se snažím zjistit, jak často se radiologičtí asistenti setkávají s radiofobií ze strany rodiče nebo dítěte. Výsledek sedmé otázky je zobrazen na obrázku 25.



Obrázek 25 Výsledek otázky č. 7

Z výsledků je patrné, že žádný z dotazovaných radiologických asistentů se neseťká s radiofobií velmi často (denně) nebo nikdy. Nejčastěji volenou odpovědí, v obou případech zvolenou šesti pracovníky, bylo často (týdně) a občas (měsíčně). Tři respondenti zvolili odpověď výjimečně (ročně). Všichni pracovníci, kteří zvolili možnost „často (týdně)“ provádějí skiagrafii na ambulantní části. Zároveň pouze jeden z nich pracuje na CT. Všichni pracovníci, kteří vybrali možnost „občas (měsíčně)“ dělají skiagrafická vyšetření na ambulantní části a dva z nich pracují na CT. Žádný z dotazovaných, který se setkává s radiofobií výjimečně (ročně) neprovádí skiagrafii na ambulantní části a zároveň všichni z nich obsluhují CT.

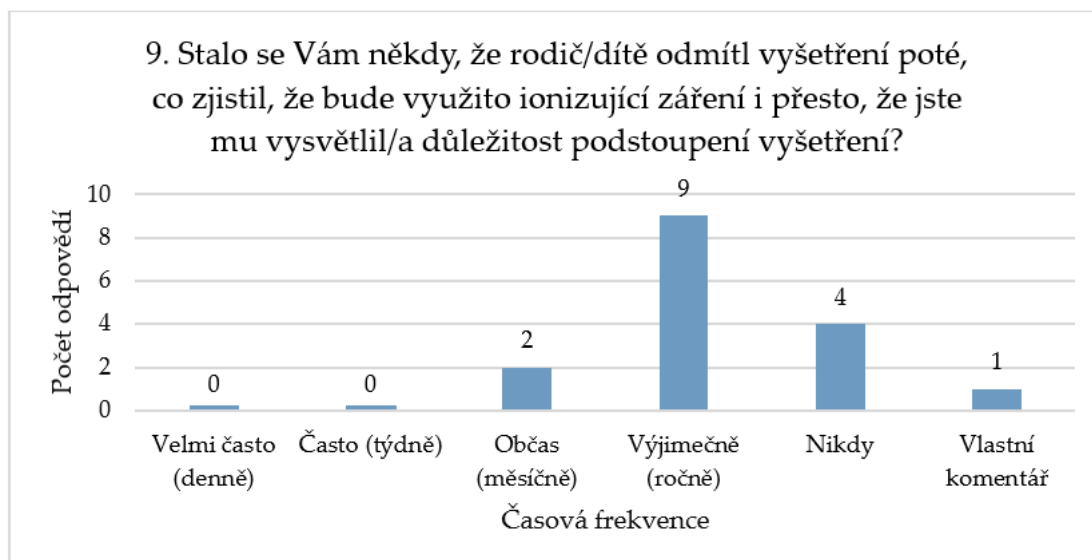
Osmá otázka navazuje na sedmou otázku a zaměřuje se na odpověď na otázku – *Pokud se někdy setkáváte s radiofobií ze strany rodiče – pro rodiče jakého věku dítěte byste zhodnotil/a, že je nejčastější?* V této otázce byla možnost zaškrtnout více odpovědí. Vyhodnocení osmé otázky je vyznačeno na obrázku 26.



Obrázek 26 Výsledek otázky č. 8

Nejvíce respondentů zvolilo odpověď „batolata (1–3 roky)“. Nejméně dotazovaných vybralo odpověď „děti období dospívání (11–18 let)“. Jeden respondent napsal vlastní komentář, ve kterém stálo, že nezáleží na věku dítěte, ale na přístupu rodiče.

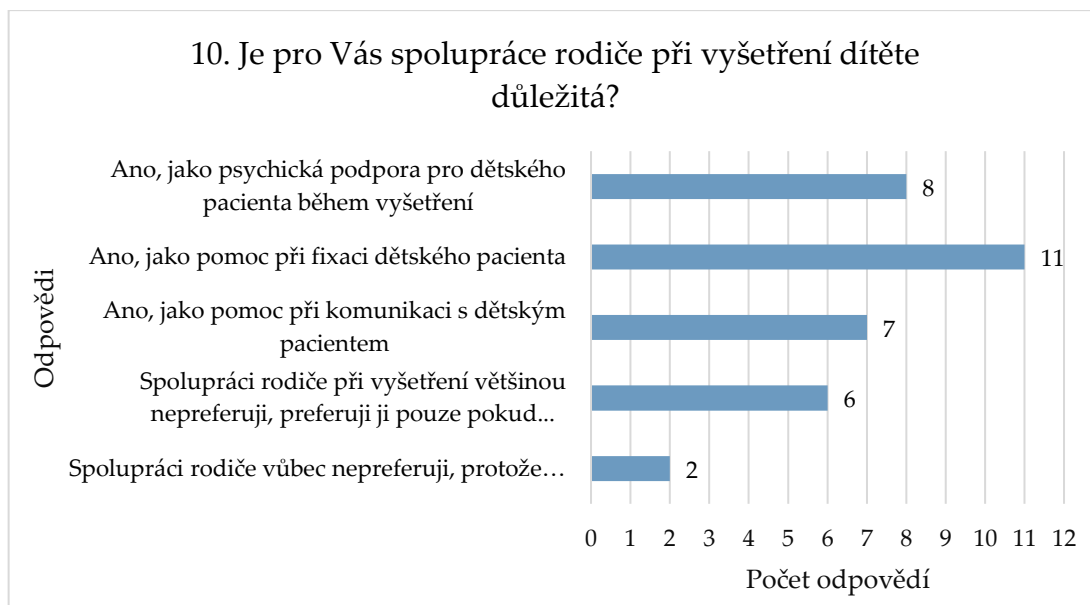
V deváté otázce se ptám, jestli rodič někdy vyšetření kvůli ionizujícímu záření odmítl i přesto, že mu RA vysvětlil důležitost podstoupení vyšetření. Odpovědi na devátou otázku jsou znázorněné na obrázku 27.



Obrázek 27 Výsledek otázky č. 9

Celkem devět radiologických asistentů se setkává s odmítnutím vyšetření ze strany rodiče výjimečně (ročně). Čtyři z nich se s tím nesetkali nikdy a dva občas (měsíčně). Jeden z respondentů přidal vlastní komentář, ve kterém upřesnil svou odpověď „ročně“, že se to stává zhruba jednou za 5 let.

V desáté otázce jsem se zabývala spoluprací s rodičem a jestli je pro radiologické asistenty důležitá. V této otázce byla možnost zaškrtnout více odpovědí. Také jsem se snažila v otázce zjistit, proč asistenci rodiče preferují, případně nepreferují. Ve dvou případech předvolených odpovědí měli pracovníci možnost doplnit věty vlastním komentářem. Desátá otázka a odpovědi na ni jsou shrnuty na obrázku 28.



Obrázek 28 Výsledek otázky č. 10

Nejvíce respondentů (73 %) zvolilo odpověď „Ano, jako pomoc při fixaci dětského pacienta“. Druhá nejčastěji volená možnost (53 %) byla „Ano, jako psychická podpora dětského pacienta při vyšetření“. Sedm dotazovaných vybralo odpověď „Ano, jako pomoc při komunikaci s dětským pacientem“. Dva pracovníci spolupráci rodiče vůbec nepreferují. Vlastní komentáře s důvody, proč respondenti nepreferují spolupráci rodiče jsou vyplněné v tabulce 8.

Tabulka 8 Výsledek otázky č. 10

První část odpovědi	Doplněná individuální odpověď respondentů
Spolupráci rodiče při vyšetření většinou nepreferuji, preferuji ji pouze pokud...	jde o postižené nebo nespolupracující dítě
	nízký věk pacienta
	dítě nespolupracuje
	dítě vyšetření bez rodičů nezvládne
Spolupráci rodiče vůbec nepreferuji, protože...	komunikace s nimi je horší než se samotnými dětmi
	dítě lépe spolupracuje bez rodičů

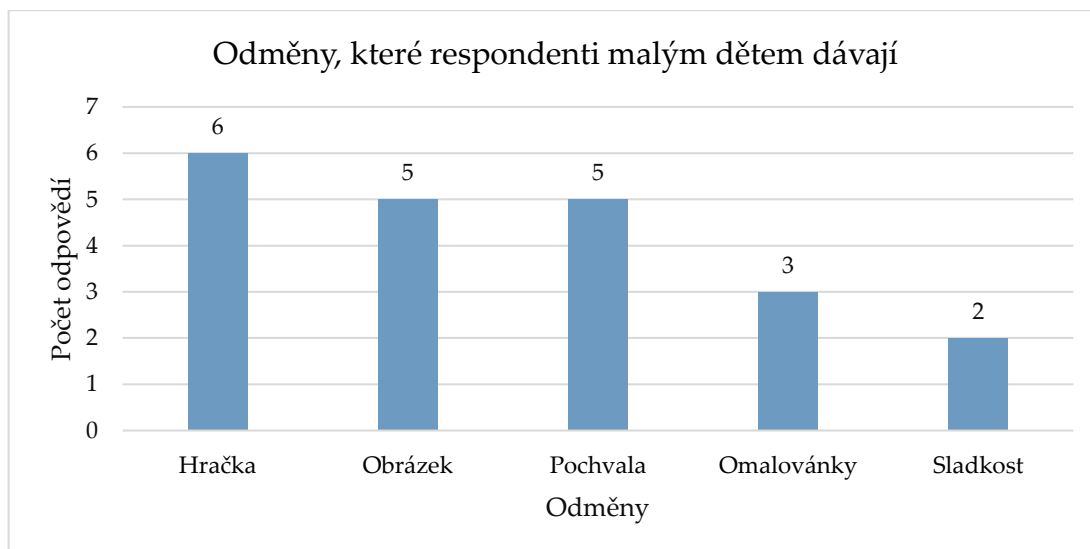
Někteří radiologičtí asistenti (40 %) spolupráci rodiče preferují pouze v určitých případech. Udávané „důvody“ byly, pokud děti nespolupracují, jsou postižené nebo věkově příliš malé. Nízký věk pacienta byl uveden třemi respondenty. Dva pracovníci spolupráci rodiče vůbec nepreferují.

V jedenácté otázce se pracovníků ptám, jestli odměňují malé děti. V případě zvolení odpovědi „ano“ radiologičtí asistenti měli možnost vypsát, o jaké odměny se jedná. Tabulka 9 popisuje výsledek první části jedenácté otázky.

Tabulka 9 Výsledek otázky č. 11

11. Dáváte malým dětem odměnu?	
Odpověď	Počet
Ano	15
Ne	0

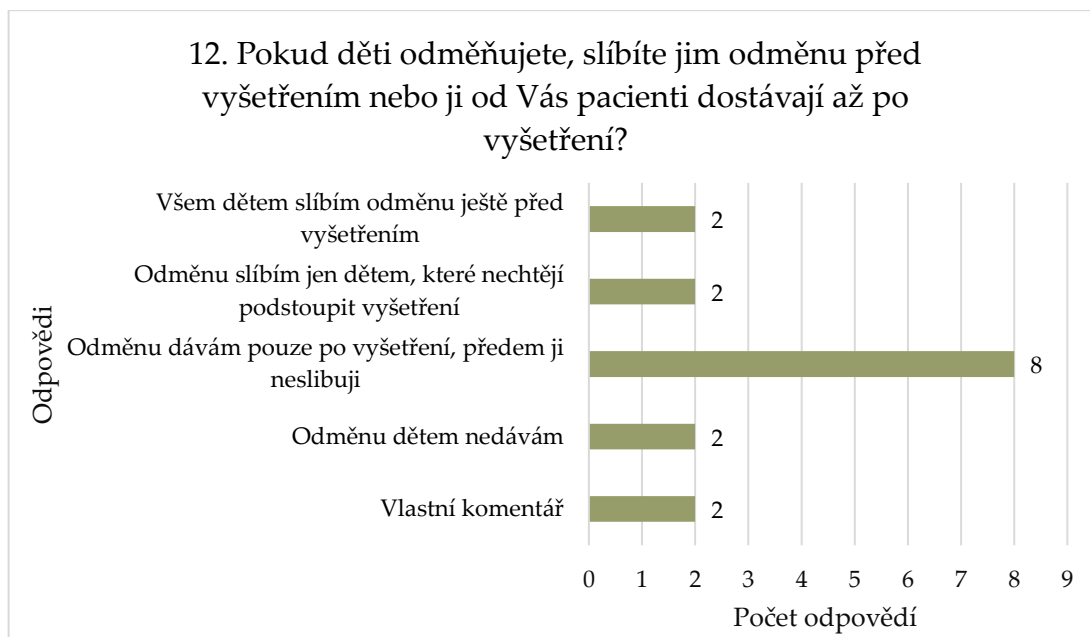
Z uvedené tabulky 9 vyplývá, že všichni respondenti malé děti odměňují. Obrázek 29 obsahuje výčet veškerých odměn a počet RA, kteří je dětem dávají.



Obrázek 29 Výsledek otázky č. 11

Nejčastějšími odměnami jsou podle výsledků hračky (40 % pracovníků), obrázky (33 %) a slovní pochvaly (33 %). Dále děti dostávají omalovánky (20 %) a sladkosti (13 %). Dva dotazovaní nedávají dětem hmotnou odměnu, ale pouze malé děti odmění pochvalou.

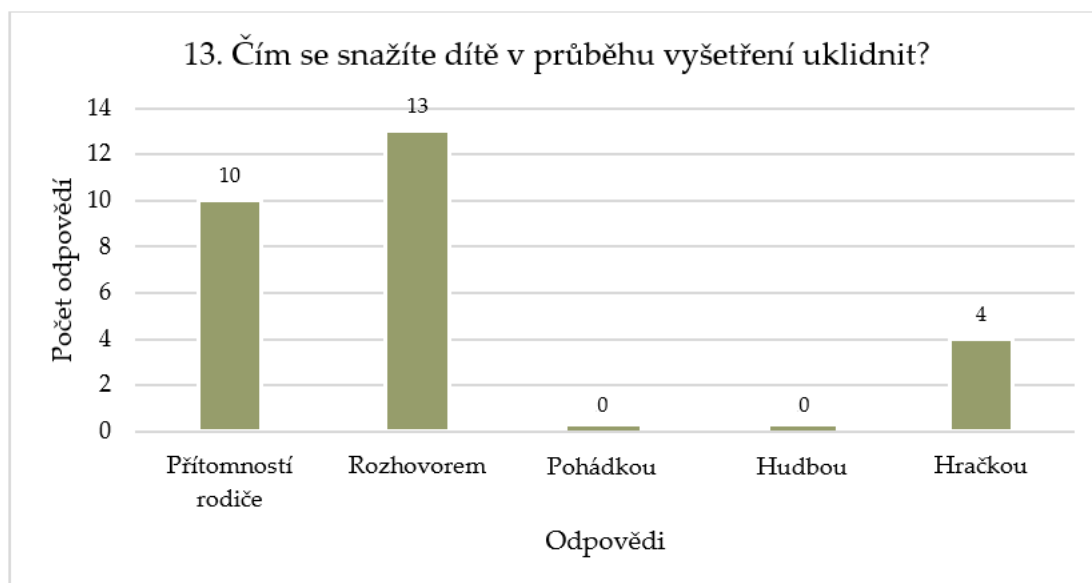
Ve dvanácté otázce jsem se snažila zjistit, jestli RA slíbí odměnu dětem před vyšetřením nebo ji pacienti dostávají až po vyšetření. Výsledky dvanácté otázky jsou viditelné na obrázku 30.



Obrázek 30 Výsledek otázky č. 12

Osm respondentů odměňuje děti pouze po vyšetření a předem ji neslibuje. Dva pracovníci slíbí všem dětem odměnu ještě před vyšetřením. Dva pracovníci slíbí odměnu jen dětem, které nechtějí podstoupit vyšetření a zároveň jeden z nich přidal vlastní komentář, ve kterém stálo: „Dětem, které se bojí a brání, zkusím nabídnout odměnu předem s tím, že když to vydrží, dostane ji“. Jeden z respondentů ne zvolil žádnou odpověď a připsal pouze vlastní komentář, ve kterém stálo, že rozhodne dle mentality dítěte, jestli dostane hračku po vyšetření nebo mu ji slíbí předem.

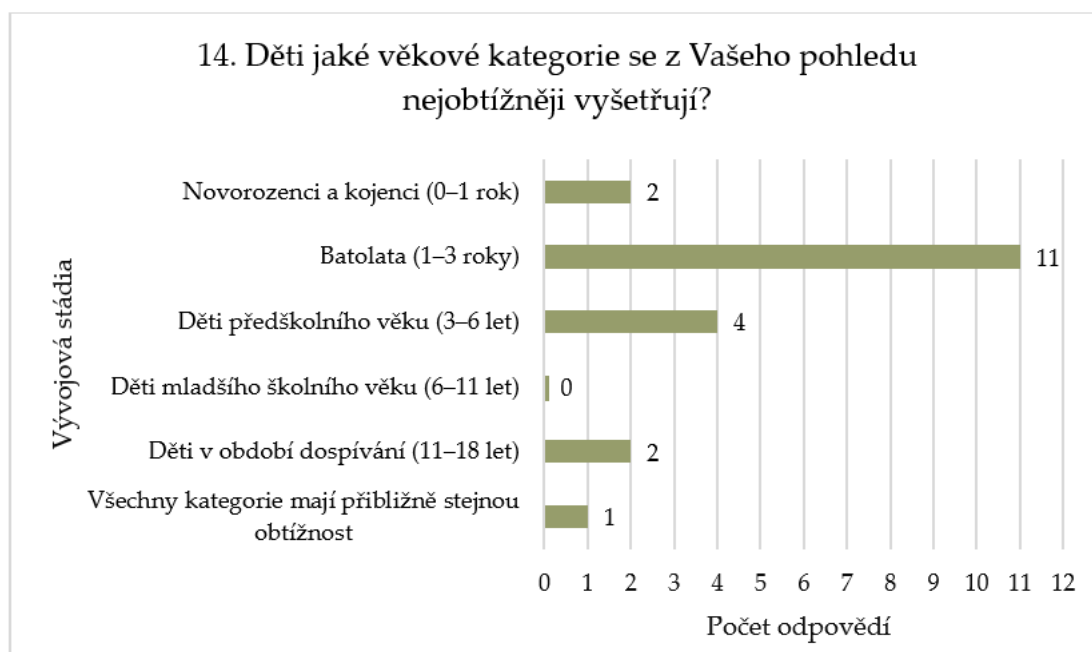
Ve třinácté otázce zjišťuji, jakými způsoby se snaží radiologičtí asistenti dítě v průběhu vyšetření uklidnit. Otázka nabízela možnost zaškrtnout více odpovědí a vyjádřit se vlastním komentářem. Vyhodnocení třinácté otázky je zobrazeno na obrázku 31.



Obrázek 31 Výsledek otázky č. 13

Nejvíce pracovníků se snaží dítě v průběhu vyšetření uklidnit pomocí rozhovoru (87 % pracovníků), dále přítomností rodiče (67 %) a hračkou (27 %). Žádný respondent nezvolil možnosti „pohádka“ a „hudba“.

Ve čtrnácté otázce zjišťují, jaké věkové kategorie se z pohledu radiologického asistenta vyšetřují nejobtížněji a důvod. V této otázce byla možnost zaškrtnout více odpovědí. Čtrnáctá otázka je vyhodnocena na obrázku 32.



Obrázek 32 Výsledek otázky č. 14

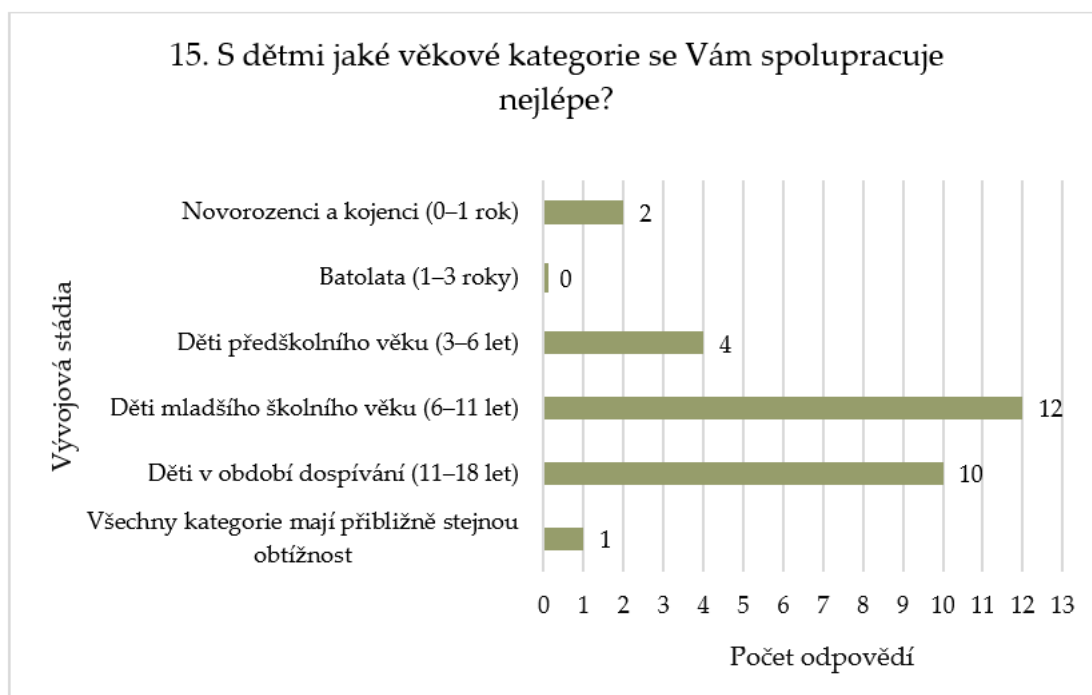
Nejvíce pracovníků (73 %) zvolilo možnost „batolata“ a žádný z respondentů nezvolil možnost „děti mladšího školního věku“. Důvody, proč se dle respondentů uvedené věkové skupiny nejobtížněji vyšetřují jsou shrnuty v tabulce 10.

Tabulka 10 Výsledek otázky č. 14

Věková kategorie	Uvedené důvody
Novorozenci a kojenci (0–1 rok)	Nespolupracují, složitá fixace
Batolata (1–3 roky)	Období vzdoru, složitá fixace, pohybová aktivita, přítomnost rodiče, nespolupracují, komunikační bariéra
Děti předškolního věku (3–6 let)	Strach, přílišná zvědavost, přítomnost rodiče, komunikační bariéra
Děti mladšího školního věku (6–11 let)	–
Děti v období dospívání (11–18 let)	Ignorace, drzost, neposlouchají
Všechny kategorie mají přibližně stejnou obtížnost	Záleží na konkrétních případech

U mladších dětí byly nejčastěji uváděné důvody složitá fixace, komunikační bariéra. Děti v období dospívání bývají podle pracovníků v některých případech drzí, ignorují pokyny a mnohdy neposlouchají.

V patnácté otázce zjišťují, se kterými věkovými kategoriemi se radiologickým asistentům spolupracuje nejlépe a důvod. Otázka nabízela možnost zaškrtnout více odpovědí. Výsledek patnácté otázky je zobrazen na obrázku 33.



Obrázek 33 Výsledek otázky č. 15

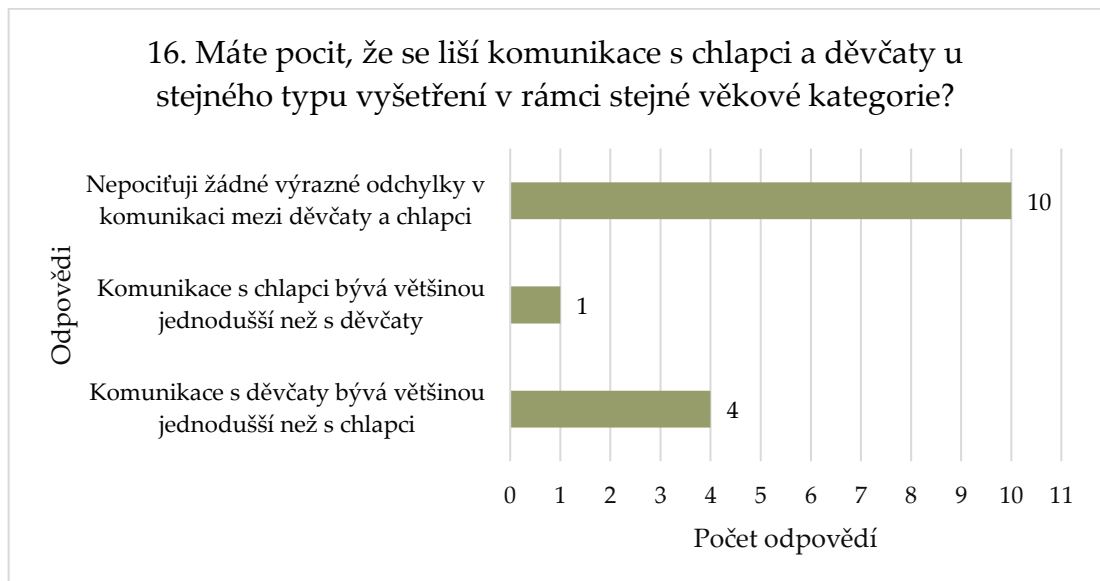
Nejvíce dotazovaným (80 %) se spolupracuje nejlépe s dětmi mladšího školního věku. Žádný z pracovníků nezvolil možnost „batolata“. Důvody, proč se dle respondentů uvedené věkové skupiny nejlépe vyšetřují jsou shrnuty v tabulce 11.

Tabulka 11 Výsledek otázky č. 15

Věková kategorie	Uvedené důvody
Novorozenci a kojenci (0-1 rok)	Možnost upevnění pomůckami
Batolata (1-3 roky)	-
Děti předškolního věku (3-6 let)	Domluva
Děti mladšího školního věku (6-11 let)	Domluva, jsou přizpůsobiví, spolupráce
Děti v období dospívání (11-18 let)	Domluva, chápou průběh vyšetření, spolupráce
Všechny kategorie mají přibližně stejnou obtížnost	Záleží na konkrétních případech

Dle výsledků se radiologickým asistentům dobře spolupracuje s novorozenci, protože je zde možnost upevnění pomůckami. S dětmi v předškolním věku a se staršími dětmi je dobrá domluva.

V šestnácté otázce se ptám, jestli se liší komunikace s chlapci a děvčaty u stejného typu vyšetření v rámci stejné věkové kategorie. Šestnáctá otázka je vyhodnocena na obrázku 34.



Obrázek 34 Výsledek otázky č. 16

Deset respondentů nepociťuje výrazné odchylky v komunikaci s děvčaty a chlapci. Jeden respondent se domnívá, že komunikace s chlapci bývá jednodušší a čtyři dotazovaní si myslí, že komunikace s děvčaty bývá jednodušší.

V sedmnácté otázce zjišťuji, jestli radiologičtí asistenti dětem tykají nebo vykají. Zároveň otázka obsahovala možnost odpovědi, že RA dětem tykají a vykat začínají až od určitého věku. Odpovědi na sedmnáctou otázku jsou vypsány v tabulce 12.

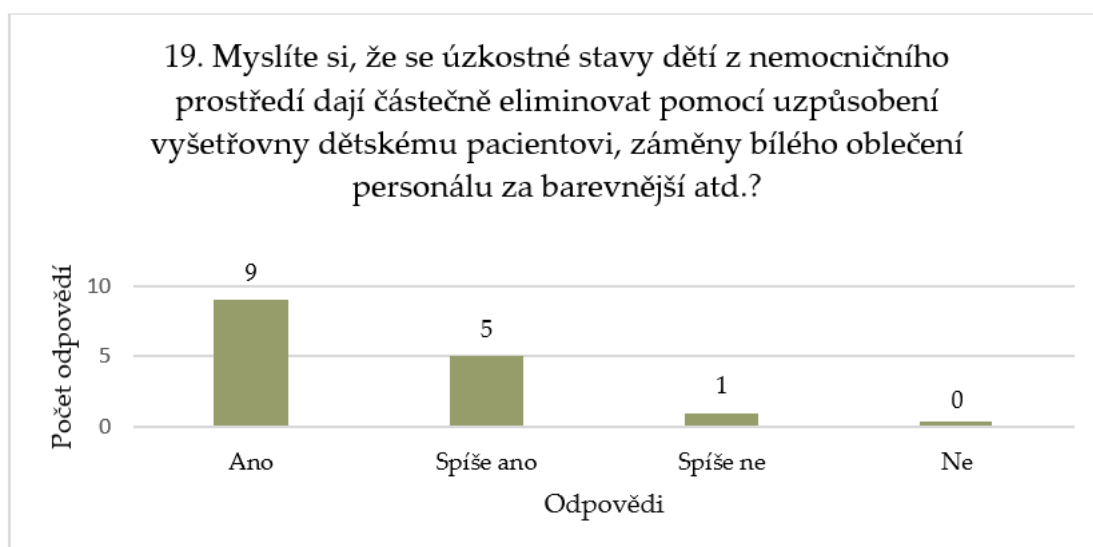
Tabulka 12 Výsledek otázky č. 17

17. Při komunikaci s dětským pacientem preferujete:	
Odpověď	Počet
Raději tykání	13
Raději vykání	0
Do určitého věku pacientům tykám	2

Téměř všichni dotazovaní dětským pacientům raději tykají. Dva dotazovaní do určitého věku pacientům tykají a vykat začínají přibližně od 15 let.

V otázce číslo osmnáct se pracovníků ptám, jestli vědí, co znamená tzv. „syndrom bílého pláště“. Výsledkem osmnácté otázky je, že všichni z dotazovaných radiologických asistentů znají tento syndrom a všichni ho správně popsali.

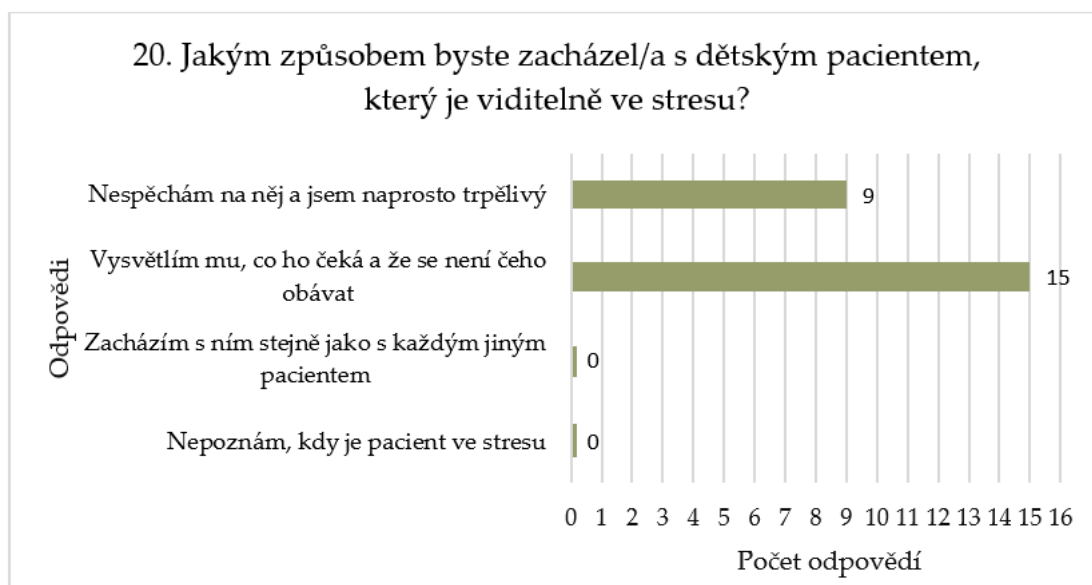
Devatenáctou otázkou jsem položila tak, abych zjistila, jestli si pracovníci myslí, že se úzkostné stavy dětí z nemocničního prostředí dají částečně eliminovat pomocí uzpůsobení vyšetřovny dětskému pacientovi a záměny bílého oblečení personálu za barevnější. Devatenáctá otázka je vyhodnocena na obrázku 35.



Obrázek 35 Výsledek otázky č. 19

Většina respondentů, počtem devět, si myslí, že tímto způsobem se dají úzkostné stavy eliminovat. Pět pracovníků se domnívá, že spíše ano a jeden si myslí, že spíše ne. Nikdo nezvolil možnost odpovědi „ne“.

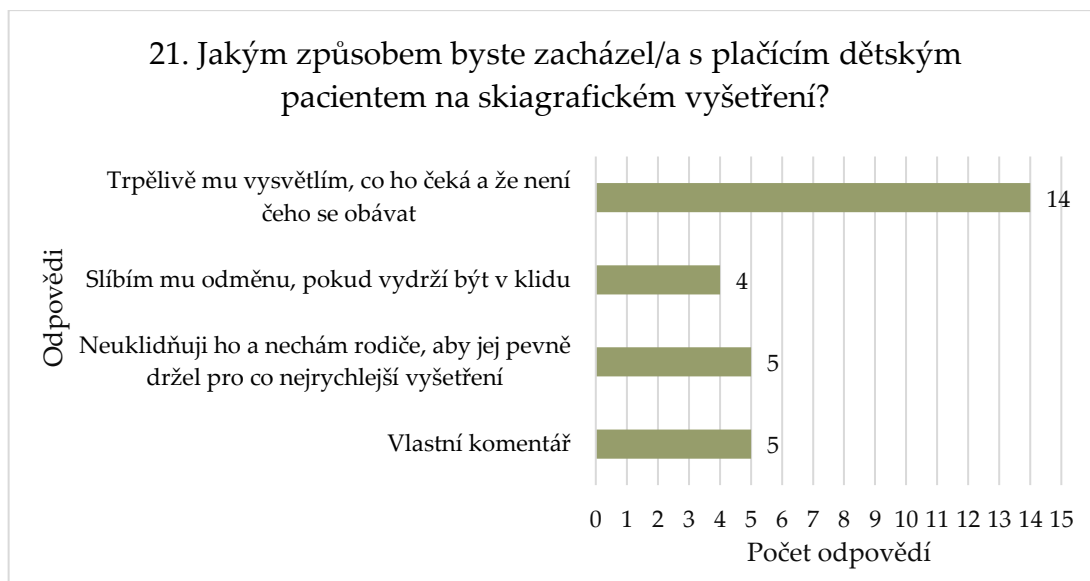
Ve dvacáté otázce se snažím zjistit, jakým způsobem by radiologičtí asistenti zacházeli s dětským pacientem, který je viditelně ve stresu. Otázka nabízela možnost zvolit více odpovědí. Dvacátá otázka je vyhodnocena na obrázku 36.



Obrázek 36 Výsledek otázky č. 20

Všichni respondenti by pacientovi ve stresu vysvětlili, co ho čeká a že se není čeho obávat. Devět pracovníků by zároveň na pacienta nespěchali a byli by naprosto trpěliví.

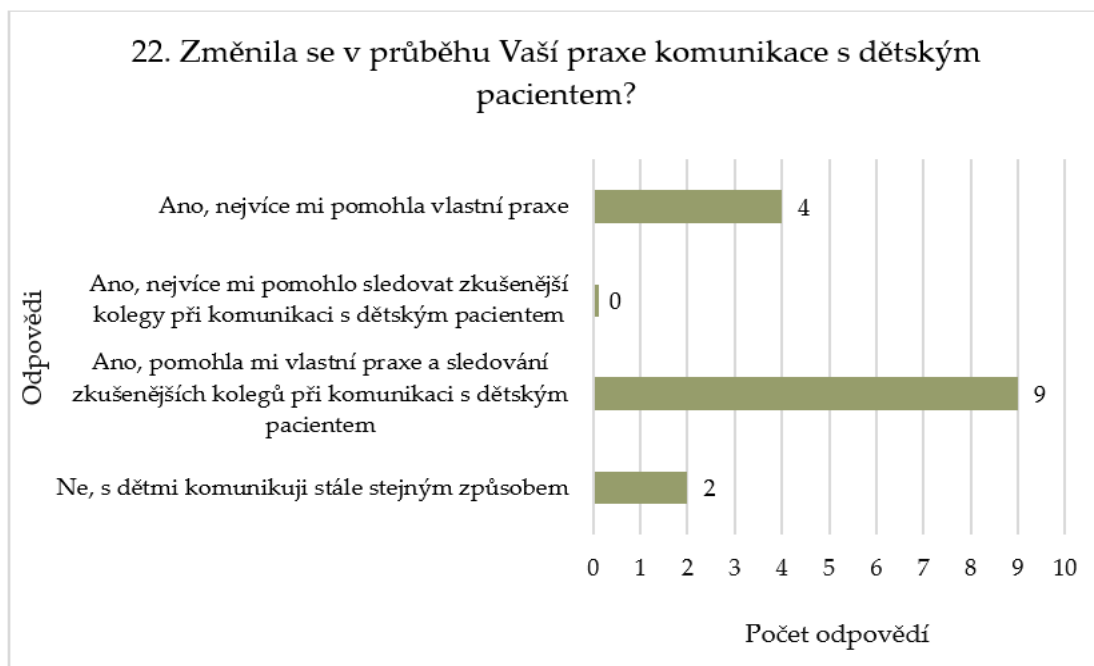
Otázku číslo 21 jsem položila tak, abych zjistila, jakým způsobem by zdravotníci zacházeli s plačícím pacientem na skiagrafickém vyšetření. Byla zde možnost zvolit více odpovědí. Výsledky otázky číslo 21 jsou vyhodnocené na obrázku 37.



Obrázek 37 Výsledek otázky č. 21

Čtrnáct respondentů zvolilo možnost „trpělivě mu vysvětlím, co ho čeká, a že není čeho se obávat“. Čtyři dotazovaní by dítěti předem slíbili odměnu a pět dotazovaných dítě neuklidňují a nechají rodiče dítě pevně držet. Zároveň všech pět dotazovaných, kteří by zvolili poslední zmíněný postup, připsali vlastní komentář, že záleží na věku dítěte, a že primárně by volili jiné možnosti. Jeden respondent připsal navíc komentář, ve kterém stálo: „na každé dítě platí něco jiného, proto zkouším postupně vše“.

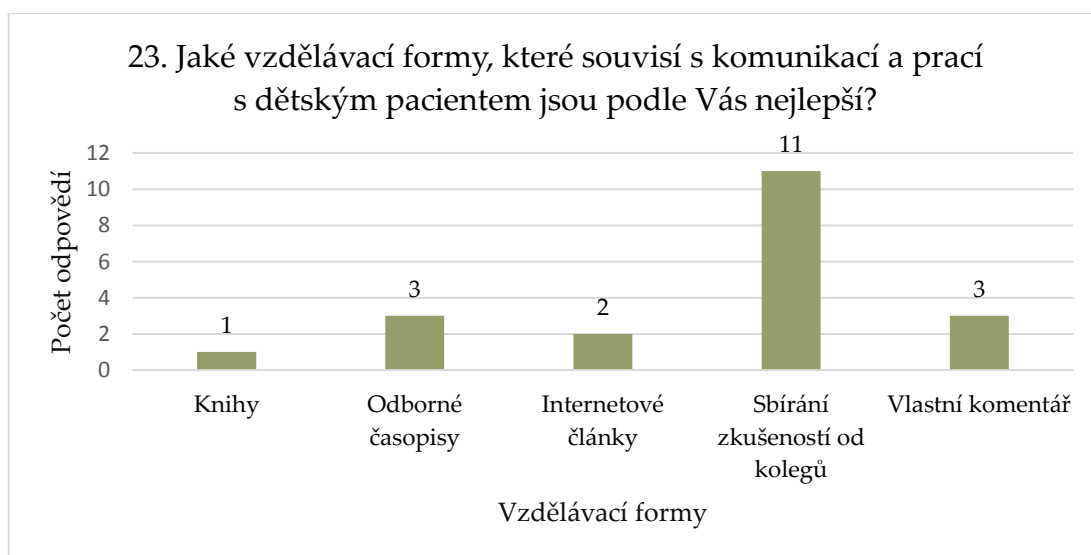
V otázce číslo 22 jsem zjišťovala, jestli se v průběhu praxe změnila komunikace RA s dětským pacientem. Výsledek otázky číslo 22 je zobrazen na obrázku 38.



Obrázek 38 Výsledek otázky č. 22

Třinácti dotazovaným pracovníkům se změnila v průběhu praxe komunikace s dětským pacientem. Dva respondenti komunikují s dětmi stále stejným způsobem.

Poslední otázku jsem zaměřila na vzdělávací formy, které souvisí s komunikací a prací s dětským pacientem. Pracovníkům se ptám, jaké vzdělávací formy jsou z jejich pohledu nejlepší. Otázka nabízela možnost zvolit více odpovědí. Poslední otázka je vyhodnocena na obrázku 39.



Obrázek 39 Výsledek otázky č. 23

Nejčastěji volenou odpovědí byla možnost „sbírání zkušeností od kolegů“. Tři respondenti zvolili možnost „odborné časopisy“, dva vybrali odpověď „internetové články“ a jeden „knihy“. Tři radiologičtí asistenti přidali vlastní komentáře, které byly následující:

- rodičovské zkušenosti v zacházení s malým dítětem;
- vlastní zkušenosti s dětmi a vnoučaty různého věku;
- vlastní praxe.

5.2.1 Důležité aspekty komunikace RA s dětským pacientem

Z dotazníkového šetření na vybraném pracovišti jsem zjistila tyto důležité aspekty komunikace radiologického asistenta s dětským pacientem:

- Podstatná je i komunikace se samotným rodičem, jedná se zejména o schopnost vysvětlit, že strach ze záření je zbytečný.
- RA by měl umět vyhodnotit, v jakých případech může být spolupráce rodiče přínosná.
- Rodič může pomoci během vyšetření nejčastěji při fixaci dítěte a při komunikaci s dětským pacientem.
- Během vyšetření je efektivní zejména dítě uklidnit pomocí rozhovoru a přítomností rodiče.
- Dětem spíše tykat, vykat případně od 15 let.
- Uzpůsobit vyšetřovnu dětskému pacientovi (obrázky na zdech a na přístrojích, hračky v čekárně).
- Být trpělivý a empatický k dětem, které jsou ve stresu a/nebo pláčou, nespěchat na ně, nabídnout jim odměnu.

6 DISKUZE

V praktické části bakalářské práce jsem se zabývala analýzou dat na vybraném pracovišti, které jsem získala z NIS a dotazníkovým šetřením zaměřeným na komunikaci radiologického asistenta s dětským pacientem.

6.1 Sběr dat na vybraném pracovišti radiodiagnostiky

V první řadě se zabývám analýzou počtu vyšetřených dětských a dospělých pacientů na vybraných modalitách, které jsou určeny primárně pro dětské pacienty. Obrázek 11 popisuje skutečnost, že počet dětských ku dospělým pacientům vyšetřeným na CT je téměř shodný, zatímco na MR bylo vyšetřeno téměř pětkrát více dětských pacientů než dospělých. Zahraniční studie [28] z roku 2015 potvrzuje, že v posledním desetiletí došlo z důvodu lepší dostupnosti CT vyšetření k jeho nárůstu, nicméně stále se upřednostňují modalita nevyužívající IZ (MR, ultrasonografie). [28]

Na CT na mnou vybraném pracovišti je více prostoru pro vyšetření i dospělých pacientů, které sem velmi často zasílá například Klinika spondylochirurgie. MR vyšetření také trvá několikanásobně delší dobu než CT vyšetření, a proto je na sledovaném pracovišti z kapacitních důvodů na dětské MR vyšetřeno mnohem méně dospělých pacientů než na CT.

Další graf na obrázku 12 porovnává počty vyšetřených dětských pacientů na zvolených modalitách za jednotlivé roky. Počet vyšetřených dětí na CT je v jednotlivých letech téměř vždy shodný, zatímco MR vyšetření v roce 2020 oproti roku 2018 a 2019 o cca 8 % kleslo. Autorka bakalářské práce [29] s názvem *Specifika vyšetření pomocí CT a MR u dětí* prováděla ve stejné nemocnici přehled počtu pacientů vyšetřovaných na těchto modalitách za roky 2010–2015 (červen). Tabulka 13 zobrazuje počet vyšetřených pacientů na CT za roky 2010–2020.

Tabulka 13 Počet vyšetřených pacientů na CT za vybrané roky

Studie	Počet vyšetřených pacientů na CT							
	2010	2011	2012	2013	2014	2018	2019	2020
Pacovská	-	-	-	-	-	1386	1445	1386
Nosková [29]	1082	1157	1096	1104	1031	-	-	-

Z tabulky 13 je patrné, že v této (stejně) nemocnici došlo k nárůstu pacientů vyšetřených na CT. Je „trend“ stále snižovat dávky na CT. Například u některých CT vyšetření u dětí je možno docílit dávky srovnatelné ze skiagrafického vyšetření (např. VDN) a proto se i zvyšuje počet vyšetřených dětí na CT, zároveň lékaři chtějí mít jistotu, že nic nepodcenili. Tabulka 14 zobrazuje počet vyšetřených pacientů na MR za roky 2010–2020.

Tabulka 14 Počet vyšetřených pacientů na MR

Studie	Počet vyšetřených pacientů na MR za rok							
	2010	2011	2012	2013	2014	2018	2019	2020
Pacovská	-	-	-	-	-	2674	2675	2459
Nosková [29]	2404	2565	2486	2729	2673	-	-	-

U vyšetřených dětských pacientů na MR během posledních 10 let dochází k velmi mírným odchylkám. Průměrný počet vyšetření je 2583.

Obrázky 13 a 14 se zabývají přehledem počtů jednotlivých vyšetřovaných oblastí. U CT i MR byla zjištěna jako nejčastěji vyšetřovaná oblast hlava. Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit nejčastější vyšetření na vybraných modalitách a popsat jejich průběh. Proto jsem následně provedla „rozbor“ oblasti hlavy u CT i MR na jednotlivá konkrétní vyšetření. Nejčastější vyšetření na CT i MR za vybrané období bylo vyšetření mozku.

Některé své výsledky porovnám se zahraniční studií z roku 2016 [30], která se zabývala vyšetřováním dětí na různých zobrazovacích metodách v jedné z maltských nemocnic. Výsledky zahraniční studie byly realizovány z dat

za časové období 2009–2014. [30] Napřed porovnám nejčastěji vyšetřované oblasti ve mnou sledované nemocnici a v maltské nemocnici, jelikož tato data zahraniční studie také zkoumala. [30] Porovnání je viditelné v tabulce 15.

Tabulka 15 Porovnání se zahraniční studií

Studie	Vyšetřovaná oblast			
	Nejčastější		Druhá nejčastější	
	CT	MR	CT	MR
Pacovská	hlava	hlava	hrudník	páteř
Portelli a spol. [30]	hlava	hlava	břicho & pánev	páteř

Pro nejčastěji vyšetřovanou oblast na MR i CT jsou výsledky shodné. Druhá nejčastěji vyšetřovaná oblast je u MR stejná a výsledky se liší u CT vyšetření. Můj výsledek byl hrudník a výsledek zahraniční studie byl břicho & pánev. Autoři zahraniční studie [30] brali oblast břicha a pánve dohromady, zatímco v mé práci jsem břicho a pánev počítala zvlášť. Pokud bych i já provedla přepočítání vyšetření břich a pánví dohromady, stále by vyšetření této oblasti bylo až čtvrté nejčastější, nikoliv druhé. Zahraniční studie ještě poskytovala údaj o procentuálním zastoupení dvou nejčastěji vyšetřovaných oblastí, proto porovnám i tento faktor. Procentuální zastoupení vybraných vyšetření dané oblasti vzhledem k celkovému počtu vyšetřených oblastí je zahrnuto v tabulce 16.

Tabulka 16 Procentuální porovnání se zahraniční studií

Vyšetření	Procentuální zastoupení vyšetření dané oblasti vzhledem k celkovému počtu vyšetřených oblastí	
	Pacovská	Portelli a spol. [30]
CT hlavy	43,7 %	63,3 %
CT hrudníku	23,4 %	neuveдено
CT břicha & pánve	6,3 %	6,5 %
MR hlavy	60,1 %	53,6 %
MR páteře	7,7 %	9 %

Celkový počet všech CT vyšetření je na mnou sledovaném pracovišti tvořen z 43,7 % vyšetřeními oblasti hlavy. V maltské nemocnici CT vyšetření hlavy tvoří 63,3 % všech CT vyšetření. CT vyšetření oblasti břicha a pánve je procentuálně v obou nemocnicích téměř totožný. [30]

6.2 Dotazníkové šetření

V této části diskuze se budu zabývat vybranými otázkami z dotazníku.

První čtyři otázky byly zaměřené na údaje týkající se samotných pracovníků. Ptala jsem se na pohlaví, věk, délku praxe a modalitu, které respondenti obsluhují. Co se týče pohlaví, tak autoři zahraniční studie [31] z roku 1997 zjistili, že děti raději komunikují se ženami, ale preferují, aby je vyšetřoval zdravotník stejného pohlaví. [31] Věk pracovníků s delší dobou praxe v oboru by mohl ovlivnit komunikaci s dětským pacientem tak, že pracovníci staršího věku mívají děti a vnoučata, díky kterým mohli získat touto formou praxi i mimo zdravotnické zařízení. Mladší pracovníci s kratší dobou praxe zase mohou být edukováni ze školy, jakým způsobem komunikovat s pacientem. Modalita, kterou pracovníci obsluhují také do jisté míry může ovlivnit komunikaci. Z vlastní praxe bych vyzdvihla v jednotlivých bodech komunikační rozdíly na skiografii, CT a MR.

- Skiografie je rychlé vyšetření, proto stručně a jasně vysvětlit dítěti, co se bude dít, že se nesmí hýbat, nezapomenout ho po vyšetření pochválit.
- Skiografie může být komplikovanější v tom směru, že velmi malé děti nebývají v anestezii a často pláčou, být na tuto skutečnost připraven.
- CT a MR se navíc liší tím, že se může podávat kontrastní látka. Zbytečně neříkat, že zavedení kanyly nebude bolet, stačí říct, že to „píchne/štípne“ a opět uzpůsobit mluvu věku dítěte.

- U CT s podáním kontrastní látky nezapomenout dětského pacienta připravit na to, že ucítí teplo, nepříjemný pocit v puse.
- Na MR vyšetření mohou být děti více ve stresu, protože podstupují vyšetření, během kterého se poměrně dlouhou dobu nesmějí hýbat.
- Vždy je ubezpečit, že RA se nachází hned ve vedlejší místnosti, vidí na něj, dát mu (u MR) do ruky balónek, pomocí kterého si pacient může přivolat pracovníka v případě potřeby.

Z vlastní praxe v několika nemocnicích jsem zjistila, že na jiných oddělení, které se nezaměřují na dětské pacienty, zdravotníci většinou neodměňují malé děti. Zároveň na pracovištích, které jsem v rámci své odborné praxe měla možnost navštívit, vyšetřovny nebyly uzpůsobené dětskému pacientovi. Proto například v otázce, kde jsem se ptala, jakým způsobem pracovníci uklidňují dítě, by možná méně pracovníků zvolilo možnost „hračkou“.

Výsledky mého dotazníkového šetření porovnám s dotazníkovým šetřením dvou jiných bakalářských prací [32] [33], ve kterých se autorky zabývaly komunikací zdravotních sester s dětskými pacienty. Porovnání je v tabulce 17.

Tabulka 17 Porovnání s jinými studii [32] [33]

Otázka	Studie		
	Pacovská	Zárubová [32]	Hadašová [33]
Věkové rozložení	47 % 51–60 let; 20 % 41–50 let; 13 % více než 60 let; 13 % 30 let a méně, 7 % 31–40 let	33,8 % 41–50 let; 27,7 % 31–40 let; 18,5 % 51–60 let; 10,8 % 21–30 let; 9,2 % 61 a více let	40 % 31–40 let; 22,9 % 41–50 let; 15,7 % 51–60 let; 21,4 % 21–30 let
Profese	Radiologičtí asistenti (dětské oddělení)	Dětské a všeobecné sestry	Dětské a všeobecné sestry
Délka praxe	67 % 30 a více let; 20 % 11–29 let; 13 % do 10 let	33,8 % 11–20 let; 20 % 0–5 let; 20 % 21–30 let; 15,4 % 31 a více let; 10,8 % 6–10 let	34,3 % 6–10 let; 24,3 % 11–20 let; 15,7 % 31 a více let; 15,7 % 0–5 let; 10 % 21–30 let
Spolupráce s rodičem	Spolupráci rodiče 53,3 % preferuje; 33,3 % s jistými výtkami; 13,3 % nepreferuje	Komunikaci 78,5 % preferuje pouze s dítětem; 18,5 % s dítětem za přítomnosti rodiče; 3,1 % pouze s rodičem	Komunikaci 68,6 % preferuje pouze s dítětem; 25,7 % s dítětem za přítomnosti rodiče; 5,7 % pouze s rodičem
Věková skupina, se kterou se nejhůře komunikuje	Nejvíce pracovníků zvolilo možnost batolata	Nejvíce pracovníků zvolilo možnost batolata	Nejvíce pracovníků zvolilo možnost batolata
Věková skupina, se kterou se nejlépe komunikuje	Nejvíce pracovníků zvolilo možnost mladší školní věk	Nejvíce pracovníků zvolilo možnost školní věk	Neuvedeno
Komunikační bariéry se kterými se pracovníci setkávají	Strach, nervozita, neumí se správně vyjádřit, hyperaktivita, neplní pokyny, spolupráce s rodiči	Agrese, neochota komunikovat, pláč, strach	Pláč, strach, úzkost, neochota komunikovat, nesoustředěnost, agrese
Považují pracovníci práci s dětmi jako náročnou?	100 % si myslí, že je práce složitější než s dospělým pacientem	50 % ne; 35,4 % spíše ne; 9,2 % spíše ano; 4,6 % ano	Neuvedeno

Co se týče věkového rozložení, v mém dotazníkovém šetření převládali pracovníci věku 51–60 let, u Zárubové [32] převládali pracovníci věku 41–50 let a u Hadašové [33] převládali pracovníci věku 31–40 let. Z hlediska délky praxe, v mém dotazníkovém šetření převládala délka praxe 31 a více let, u Zárubové [32] 11–20 let a u Hadašové [33] 6–10 let. Otázky ohledně komunikace/spolupráce s rodičem byly jinak formulované. Formulace otázky mohla mít vliv na význam zjišťované informace. V mém dotazníku, jsem se ptala, jestli rodiče preferují spolupráci rodiče a Zárubová [32] a Hadašová [33] zjišťovaly, jestli pracovníci preferují komunikaci s dítětem samotným/dítětem za přítomnosti rodiče nebo se samotným rodičem. Z výsledků je patrné, že zdravotní sestry spíše upřednostňují komunikaci se samotným dítětem a radiologičtí asistenti spíše upřednostňují spolupráci rodiče při vyšetření. To může být dáno tím, že práce zdravotní sestry a radiologického asistenta je odlišná, proto by mohlo záležet i na výkonech, jaké daný zdravotník provádí. Dalším tématem bylo, s jakou věkovou skupinou se pracovníkům nejhůře komunikuje. Nejvíce pracovníků (RA i zdravotní sestry) ze všech studií zvolilo možnost „batolata“. V mém dotazníkovém šetření jsem zjišťovala důvody, proč se s danou věkovou skupinou radiologickým asistentům nejhůře spolupracuje. Udávané důvody byly „období vzdoru“, „složitá fixace“, „pohybová aktivita“, „přítomnost rodiče“, „nespolupracují“, „komunikační bariéra“. Pro zdravotní sestry by mohly platit důvody „přítomnost rodiče“, „nespolupracují“, „komunikační bariéra“. Zárubová, ve své práci [32] uvádí, že s batolaty by se nejhůře mohlo komunikovat, neboť bývají v období vzdoru, což se potvrdilo v mém dotazníkovém šetření, jelikož to byl jeden z udávaných důvodů radiologickým asistentem. Zahraniční stránka [34], zabývající se ošetrovatelstvím a péčí o pacienty dětského věku, potvrzuje, že komunikace s batolaty je velmi obtížná, obzvláště v nemocničním prostředí. Další otázkou bylo, s jakou věkovou skupinou se zdravotníkům nejlépe pracuje. Z mého dotazníkového šetření jsem zjistila, že nejlépe se respondentům spolupracuje s dětmi mladšího školního

věku. V otázce jsem se také pokusila zjistit důvody a nejčastěji opakující se důvody byly „domluva“ a „spolupráce“. Zárubová [32] ve své práci zjistila, že dotazovaným zdravotním sestram se také nejlépe pracuje s dětmi v období školního věku. Dle ní je to zapříčiněno tím, že v tomto věku děti už celkem dobře verbálně komunikují. [32] Ohledně komunikačních bariér při komunikaci s dětským pacientem se všichni zdravotníci setkávají s podobnými překážkami. V zásadě nedochází k výrazným rozdílům v komunikaci mezi staršími pracovníky s delší dobou praxe a mladšími pracovníky s kratší dobou praxe.

V páté otázce jsem se snažila zjistit, jestli mají pracovníci pocit, že práce s dětským pacientem je obtížnější než s dospělým pacientem. Obrázek 22 ukazuje, že pro všechny dotazované obtížnější je. Malým dětem je například složitější vysvětlit přínos vyšetření a zároveň je pro ně mnohdy velmi stresující neznámé nemocniční prostředí. Článek z roku 2016 [35] potvrzuje, že mnohé studie prokázaly zvýšený stres vlivem nemocničního prostředí u dětských pacientů. [35] Nejčastěji udávaný důvod v mém dotazníku byl strach a nervozita, což tuto teorii potvrzuje.

V sedmé, osmé a deváté otázce jsem se zaměřila na radiofobii. Tyto otázky jsem zvolila, protože úzce souvisí s důležitostí správné komunikace nejen s dětmi, ale i s rodiči. Napřed jsem se snažila zjistit, jak často se s radiofobií pracovníci setkávají. Nejvíc pracovníků zvolilo možnost často (týdně) a občas (měsíčně). Tři dotazovaní vybrali možnost výjimečně (ročně). U této otázky jsem sledovala, jaké zobrazovací metody pracovníci obsluhují a jakou odpověď vybrali. Můj předpoklad byl, že pracovníci, kteří provádějí skiagrafiu na ambulantní části se budou s radiofobií setkávat nejčastěji. U CT bych vyšší výskyt radiofobie u rodičů neočekávala, jelikož modalita nenesla označení „rentgen“ a mnozí si nemusí uvědomovat, že se využívá u této modality IZ. Autorka bakalářské práce [29] s názvem *Specifika vyšetření pomocí CT a MR u dětí* ve své praktické části prováděla dotazníkové šetření. V dotazníku položila

otázku, ve které se ptala rodičů, jaká modalita (CT nebo MR) podle nich má na organismus dítěte větší radiační zátěž. Výsledek ukazoval, že 54 % rodičů se domnívá, že vyšší radiační zátěž je z MR vyšetření a 46 % si myslí, že z CT vyšetření. [29] Dle autorky by to mohlo být zapříčiněno tím, že MR vyšetření je časově delší. [29]

V další otázce, která byla zaměřena na problematiku radiofobie zjišťují, u rodičů jakých věkových skupin dětí se s ní nejčastěji setkávají. Na obrázku 25 si můžeme všimnout, že nejčastěji se jedná o batolata, poté novorozence a děti předškolního věku a dále četnost odpovědí klesá s věkovými skupinami. Z toho by mohlo plynout, že rodiče se častěji obávají o mladší děti. Na webových stránkách SÚJB (Státní úřad pro jadernou bezpečnost) [36] je možnost pro veřejnost pokládat otázky ohledně dávek ionizujícího záření. Vyhledala jsem všechny dotazy rodičů dětí, které podstoupily vyšetření od roku 2015 do 2021. Poznamenala jsem si, jakých zobrazovacích metod se otázky týkají a rodiče jakých věkových skupin se nejčastěji vyptávají a obávají z obdržených dávek. Výsledky četnosti dotazů rodičů dětí v závislosti na věkové skupině jsou viditelné v tabulce 18. V tabulce 19 jsou shrnuty zobrazovací metody, kterých se dotazy týkaly.

Tabulka 18 Četnost dotazů ohledně dávek v závislosti na věkové skupině dětí [36]

Vývojové stádium	Četnost dotazů ohledně dávek
Novorozenci a kojenci	5
Batole	3
Předškolní věk	1
Mladší školní věk	2
Období dospívání	1
Věk neuveden	2

Tabulka 19 Četnost dotazů ohledně dávek v závislosti na zobrazovací metodě [36]

Zobrazovací metoda	Četnost dotazů ohledně dávek
Skiografie	11
CT	3
Skiaskopie	1

Tyto výsledky jsou podobné výsledkům z mého dotazníku. Nejčastěji se s radiofobií RA mohou setkat u velmi malých dětí při skiagrafickém vyšetření.

V poslední otázce, zaměřené na radiofobii, jsem zjišťovala, jestli se pracovníci s touto problematikou setkali i přesto, že rodiči vysvětlili důležitost podstoupení vyšetření. Možné odpovědi byly „občas“, „výjimečně“ a „nikdy“. Žádný z dotazovaných ne zvolil možnost „velmi často“ a „často“. Proto je komunikace v tomto případě velmi podstatná. Hlavní je vysvětlit rodiči, že přínosy z vyšetření převažují nad riziky a účinné může být i přirovnání dávky z vyšetření k obdržené dávce z přírodních zdrojů. Například pro skiagrafické vyšetření hrudníku (0,01–0,05 mSv) je „srovnávací radiační dávkou“ dávka obdržená z přirozeného pozadí za 1–5 dnů (při 3 mSv/rok). [37] Pro radiační dávku u CT vyšetření hlavy je dávka z přirozeného pozadí ekvivalentní dávce obdržené za 8 měsíců. [37] V bakalářské práci [38] s názvem *Dopady negativního vnímání biologických účinků ionizujícího záření na práci radiologického asistenta s pacientem* autorka popsala případ, kdy těhotná pacientka odmítala ortopantomografické vyšetření i přesto, že ji lékař informoval o nezbytnosti vyšetření (lékař měl podezření na zánět, na který nepůsobila antibiotika). Pacientku uklidnilo až tvrzení, že dávka, kterou obdrží, je srovnatelná s dávkou z přirozeného pozadí obdrženou za cca 3 dny. [38] Zároveň psychologický efekt měla i ochranná zástěra z olova. [38]

Desátou otázkou jsem se snažila zjistit, jestli je pro pracovníky důležitá spolupráce rodiče při vyšetření. Často volené odpovědi byly „ano, jako pomoc při fixaci dítěte“, „ano, jako psychická podpora dítěte během vyšetření“

a „ano, jako pomoc při komunikaci s dětským pacientem“. Zaměřím se na dotazované, kteří zvolili možnost „spolupráci rodiče vůbec nepreferuji, protože ...“. Oba respondenti zároveň kromě této odpovědi zvolili i předchozí možnost, ve které vysvětlují, že přítomnost rodiče preferují jen, pokud je dítě malé. Jeden z těchto dvou pracovníků tuto odpověď navíc doplnil slovy, že dítě spolupracuje lépe bez rodičů. Autorka bakalářské práce [39] s názvem *Hospitalizace dítěte s doprovodem a bez* ve své praktické části zjistila, že většina sester preferuje přítomnost při vyšetření rodiče, protože doprovod dítěte může pomoci pracovníkům porozumět dítěti. Menší část sester nepreferuje přítomnost rodiče při vyšetření, protože dítě může pocítit nervozitu svého doprovodu a ta se na něj může následně přenést. [39] V mém dotazníkovém šetření jsem zjistila, že menší část radiologických asistentů (13 %) nepreferuje pomoc rodiče při vyšetření a 87 % ji preferuje nebo ji preferuje s menšími výhradami.

Třináctá otázka byla zaměřena na způsoby, kterými se zdravotníci snaží uklidnit dítě. Mezi odpověďmi byly možnosti „hračka“, „přítomnost rodiče“, „rozhovor“, „hudba“ a „pohádka“. Odpověď „pohádka“ jsem do dotazníku zvolila, neboť jsem dříve na magnetické rezonanci a na oddělení nukleární medicíny ve stejné nemocnici viděla možnost promítání ve vyšetřovně různých interaktivních obrázků nebo pouštění pohádek na tabletu. Odpověď „hudba“ jsem do dotazníku zahrнула, jelikož může mít hudba zklidňující účinky a na některých pracovištích je pacientům pouštěna. Tyto odpovědi nebyly nikým zvoleny kvůli nynějším technickým podmínkám na vybraném pracovišti. Zároveň vyšetření na CT je poměrně krátké a pouštění pohádky by bylo časově omezené.

Devatenáctou otázku jsem položila, protože mě zajímalo, jestli uzpůsobení dětského oddělení dětskému pacientovi může zmírnit úzkostné stavy z nemocničního prostředí. Většina respondentů si myslí, že ano nebo spíše ano. Dle zahraničního článku mohou hračky (včetně odměn za podstoupené

vyšetření) v nemocnici rozptýlit děti a zmírnit stres z neznámého prostředí. [40]
Na obrázcích 40 a 41 jsou ukázky uzpůsobení pracoviště dětskému pacientovi.



Obrázek 40 Uzpůsobení oddělení dětskému pacientovi [autor]



Obrázek 41 Dětská čekárna v nemocnici Clifton [41]

V dalších otázkách jsem zjišťovala, jakým způsobem by radiologičtí asistenti zacházeli s plačícím dětským pacientem na skiagrafickém vyšetření a s pacientem, který je viditelně ve stresu. Pracovníci by podle výsledků s takovými pacienty zacházeli trpělivě a empaticky, nicméně u skiagrafického vyšetření by v některých případech nechali rodiče, aby dítě pevně držel pro co nejrychlejší vyšetření. Odpovědi se nijak výrazně nelišily u pracovníků s dlouholetou praxí a s kratší dobou praxe. U CT a MR není možné dítě podržet

„pro rychlé vyšetření“ a u malých, případně plačících dětí se provádí vyšetření v celkové anestezii.

V otázce číslo 22 jsem pak zjišťovala, jestli se změnila v průběhu praxe komunikace RA s dětmi. Většina odpovídala, že jim vlastní praxe při komunikaci s dítětem velmi pomohla. Zároveň v poslední otázce, ve které jsem se ptala, jaké vzdělávací formy jsou nejlepší, někteří pracovníci odpověděli, že jim pomohly rodičovské zkušenosti v zacházení s malým dítětem, případně zkušenosti s vnoučaty. Tudíž i věk pracovníka a doba praxe může hrát roli při schopnostech komunikace s dětským pacientem.

7 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala vyšetřováním dětí na CT a MR se zaměřením na nejčastěji prováděná vyšetření na vybraném pracovišti za roky 2018–2020.

V teoretické části jsem popsala obecnou problematiku ionizujícího záření, které se používá ve vybrané oblasti zdravotnictví, a to konkrétně v radiodiagnostice. Dále jsem se zabývala CT a MR, anestezií a komunikací s dětským pacientem.

V praktické části jsem popsala vybrané pracoviště a zjistila jsem, že nejčastěji se zde provádí za sledované období 2018–2020 na CT i na MR vyšetření mozku. Tato dvě vyšetření a jejich průběh jsem následně popsala. Poté jsem provedla dotazníkové šetření, z jehož výsledků jsem zjistila přínos a v některých případech nezbytnost spolupráce rodiče při vyšetření. Také jsem zjistila, že může být účinné uklidnit dítě pomocí rozhovoru a přítomnosti rodiče, a že je efektivní uzpůsobit vyšetřovnu dětskému pacientovi.

V diskuzi jsem své výsledky porovnávala se zahraničními studii a s bakalářskými pracemi podobných témat.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CT	Výpočetní tomografie
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DWI	Diffusion Weighted Imaging
FFE	Fast Field Echo
FLAIR	Fluid Attenuated Inversion Recovery
fMR	Funkční MR
Gy	Gray
HRCT	High Resolution CT
IZ	Ionizující záření
J	Joule
kg	Kilogram
KL	Kontrastní látka
mmol/kg	Milimol/kilogram
MR	Magnetická rezonance
MRCP	MR cholangiopankreatikografie
NIS	Nemocniční informační systém
PD	Protondensity
RA	Radiologický asistent
STIR	Short-Tau Inversion Recovery
T	Tesla
TSE	Turbo Spin Echo
VDN	Vedlejší dutiny nosní
ZIZ	Zdroje ionizujícího záření

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Vyhláška č. 55/2011 Sb.: Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: . Česká republika. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55#cast2>
- [2] ROSINA, Jozef. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4237-3.
- [3] PODZIMEK, František. *Radiologická fyzika: fyzika ionizujícího záření*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05319-5.
- [4] KUBINYI, Jozef, Jozef SABOL a Andrej VONDRÁK. *Principy radiační ochrany v nukleární medicíně a dalších oblastech práce s otevřenými radioaktivními látkami*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0168-9.
- [5] ULLMANN, Vojtěch. *X-záření - rentgenová diagnostika* [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: <https://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm#2>
- [6] SÚKUPOVÁ, Lucie. *Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0709-4.
- [7] ULLMANN, Vojtěch. Biologické účinky ionizujícího záření. *AstroNuklFyzika* [online]. [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: <https://astronuklfyzika.cz/RadiacniOchrana.htm>
- [8] ULLMANN, Vojtěch. Účinky záření na látku. Základní veličiny dozimetrie. *AstroNuklFyzika* [online]. [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: <https://astronuklfyzika.cz/strana2.htm>
- [9] HAVRÁNKOVÁ, Renata, ed. *Klinická radiobiologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-247-4098-0.
- [10] ULLMANN, Vojtěch. Cíle a metody ochrany před zářením. *AstroNuklFyzika* [online]. [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: <https://astronuklfyzika.cz/RadiacniOchrana.htm>

- [11] *Pediatrická radiologie* [online]. Klinika dětského a dorostového lékařství VFN a 1.LF UK VFN [cit. 2020-11-22]. Dostupné z:
<http://www.mudr.org/web/files/images/02KDDL-medici.pdf>
- [12] Radiation protection in paediatric care. WHO [online]. [cit. 2020-11-15]. Dostupné z:
https://www.who.int/ionizing_radiation/medical_radiation_exposure/paediatric-care/en/
- [13] MALÍKOVÁ, Hana. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Vydání první. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4036-5.
- [14] SÚKUPOVÁ, Lucie. *Výhody a nevýhody jednotlivých zobrazovacích modalit* [online]. [cit. 2020-12-19]. Dostupné z:
<http://www.sukupova.cz/vyhody-a-nevyhody-jednotlivych-zobrazovacich-modalit/>
- [15] VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
- [16] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
- [17] Výpočetní tomografie, CT. *Pediatrická radiologie* [online]. FN MOTOL [cit. 2020-11-24]. Dostupné z:
<http://www.detskyrentgen.cz/vyacutepo269etniacute-tomografie-ct.html>
- [18] SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
- [19] JIRA, František. *Zobrazovací diagnostika trávicí trubice u dětí* [výuková prezentace]. Praha [cit. 2020-12-29].
- [20] SEDLÁŘ, Martin. *Magnetická rezonance* [online]. MUNI MED, 2011 [cit. 2020-12-12]. Dostupné z:
https://www.med.muni.cz/biofyz/files/nutricnispecialista/MRI_2011_Sedlar.pdf

- [21] FIALA, Jiří. *Zobrazování mozku magnetickou rezonancí, vyšetřovací protokoly*. Olomouc, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- [22] BENEŠ, Jiří, Daniel JIRÁK a František VÍTEK. *Základy lékařské fyziky* [online]. 4. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2020-12-18]. ISBN 978-80-246-2671-0. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/zaklady-lekarske-fyziky-415053/>
- [23] Magnetická rezonance (MR). *Pediatrická radiologie* [online]. FN MOTOL [cit. 2020-12-19]. Dostupné z: <http://www.detskyrentgen.cz/magnetickaacute-rezonance-mr.html>
- [24] MIXA, Vladimír. *Současný pohled na anestezii dětí* [online]. 2012 [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2012/02/09.pdf>
- [25] *Příloha Souhlasu s anesteziologickou péčí: informace pro rodiče/zákonné zástupce dítěte podstupujícího vyšetření magnetickou rezonancí v celkové anestezii nebo sedaci* [online]. Fakultní nemocnice Hradec Králové [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: <https://www.fnhk.cz/fs3085/pouceni-pro-rodice-deti-magneticka-rezonance.pdf>
- [26] PLEVOVÁ, Ilona a Regina SLOWIK. *Komunikace s dětským pacientem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. Sestra (Grada). ISBN isbn978-80-247-2968-8.
- [27] PRŮCHA, Jan. *Dětská řeč a komunikace: poznatky vývojové psycholingvistiky* [online]. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011 [cit. 2021-02-12]. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-7384-1. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/detska-rec-a-komunikace-1949/>
- [28] W. PARKER, Michelle, Samir S. SHAH a Matthew HALL. *Computed Tomography and Shifts to Alternate Imaging Modalities in Hospitalized Children*. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0995> [online]. Illinois: American Academy of Pediatrics, 2015 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://pediatrics.aappublications.org/content/early/2015/08/18/peds.2015-0995>
- [29] NOSKOVÁ, Kateřina. *Specifika vyšetření pomocí CT a MR u dětí*. České Budějovice, 2016. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

- [30] PORTELLI, Jonathan Loui, Jonathan P MCNULTY, Paul BEZZINA a Louise Ann RAINFORD. *Frequency of paediatric medical imaging examinations performed at a European teaching hospital over a 7-year period* [online]. Department of Radiography, Faculty of Health Sciences, University of Malta, 2016 [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/299402185_Frequency_of_paediatric_medical_imaging_examinations_performed_at_a_European_teaching_hospital_over_a_7-year_period. Department of Radiography, Faculty of Health Sciences, University of Malta.
- [31] BERNZWEIG, Jane, John TAKAYAMA a Ciaran PHIBBS. *Gender Differences in Physician-Patient Communication: Evidence From Pediatric Visits*. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1997;151(6):586–591. DOI:10.1001/archpedi.1997.02170430052011 [online]. 1997 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/518388>
- [32] ZÁRUBOVÁ, Nikol. *Problematika komunikace sestry s dětským pacientem* [online]. Pardubice, 2017 [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/69029/ZarubovaN_ProblematikaKomunikace_LS_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice.
- [33] HADAŠOVÁ, Pavlína. *Bariéry komunikace sestry s dětským pacientem* [online]. Zlín, 2013 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/20981/hada%C5%A1ov%C3%A1_2013_bp.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [34] PERRY, Julie. *Communicating with toddlers in hospital*. *Nursing Children & Young People*. 6, 5, 14–16. DOI: 10.7748/paed.6.5.14.s18 [online]. Southampton General Hospital [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://journals.rcni.com/doi/abs/10.7748/paed.6.5.14.s18>
- [35] KENARDY, Justin. *Kids can be traumatised by hospital stays, research shows* [online]. University of Queensland, 2016 [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://psychlopaedia.org/health/kids-can-be-traumatised-by-hospital-stays-research-shows/>

- [36] Otázky k dávkám ionizujícího záření. SÚJB: Státní úřad pro jadernou bezpečnost [online]. Praha [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/aplikace/konference2/detail.php?page=2&thrd=381>
- [37] *The Image Gently Alliance: Frequently asked questions - Fluoroscopy - Parents* [online]. [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://www.imagegently.org/Roles-What-can-I-do/Parent/Fluoroscopy>
- [38] ŘEHÁČKOVÁ, Zuzana. *Dopady negativního vnímání biologických účinků ionizujícího záření na práci radiologického asistenta s pacientem* [online]. Kladno, 2016 [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/75120>. Bakalářská práce. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze.
- [39] SOUŠKOVÁ, Lenka. *Hospitalizace dítěte s doprovodem a bez* [online]. 2013 [cit. 2021-04-30]. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/9976/1/BC%202013%20Souskova.pdf>. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni.
- [40] *Giving toys to sick children helps more than you think* [online]. [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.myoccu.org/learn/giving-toys-sick-children-helps-more-you-think/2016-11-23>
- [41] *Children's waiting room at Clifton Hospital* [online]. In: . [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.bfwh.nhs.uk/clifton-hospital-childrens-waiting-room-gets-a-tropical-facelift/>

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Deterministické účinky ionizujícího záření	15
Obrázek 2 Stochastické účinky ionizujícího záření	15
Obrázek 3 Princip konvenčního CT	19
Obrázek 4 Výpočetní tomografie ve Fakultní nemocnici v Motole.....	20
Obrázek 5 Rozdělení kontrastních látek	23
Obrázek 6 Automatický injektor určený k aplikaci kontrastní látky	24
Obrázek 7 Dětská magnetická rezonance ve Fakultní nemocnici v Motole.....	26
Obrázek 8 Anesteziologický přístroj BleaseSirius	30
Obrázek 9 Ukázka provozního deníku pro CT.....	34
Obrázek 10 Ukázka provozního deníku pro MR.....	35
Obrázek 11 Počet vyšetřených pacientů daného věku na dětském CT a MR.....	38
Obrázek 12 Počet vyšetřených dětských pacientů na CT a MR v jednotlivých letech 2018–2020	39
Obrázek 13 Počty vyšetřených oblastí na CT	40
Obrázek 14 Počty vyšetřených oblastí na MR	41
Obrázek 15 Počet jednotlivých CT vyšetření oblasti hlavy	42
Obrázek 16 Počet jednotlivých MR vyšetření oblasti hlavy	43
Obrázek 17 Protokoly pro dětského pacienta	45
Obrázek 18 Protokoly pro dospělého pacienta	46
Obrázek 19 Výsledek otázky č. 1	48
Obrázek 20 Výsledek otázky č. 2	49
Obrázek 21 Výsledek otázky č. 3.....	49
Obrázek 22 Přehled modalit, které obsluhují jednotliví pracovníci	51
Obrázek 23 Výsledek otázky č. 5	52
Obrázek 24 Výsledek otázky č. 6	52
Obrázek 25 Výsledek otázky č. 7.....	53
Obrázek 26 Výsledek otázky č. 8	54
Obrázek 27 Výsledek otázky č. 9.....	55
Obrázek 28 Výsledek otázky č. 10.....	56
Obrázek 29 Výsledek otázky č. 11	57
Obrázek 30 Výsledek otázky č. 12.....	58
Obrázek 31 Výsledek otázky č. 13	59
Obrázek 32 Výsledek otázky č. 14.....	59
Obrázek 33 Výsledek otázky č. 15.....	61

Obrázek 34 Výsledek otázky č. 16	62
Obrázek 35 Výsledek otázky č. 19	63
Obrázek 36 Výsledek otázky č. 20	64
Obrázek 37 Výsledek otázky č. 21	65
Obrázek 38 Výsledek otázky č. 22	66
Obrázek 39 Výsledek otázky č. 23	66
Obrázek 40 Uzpůsobení oddělení dětskému pacientovi	79
Obrázek 41 Dětská čekárna v nemocnici Clifton.....	79

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Zobrazovací metody v radiologii	18
Tabulka 2 Výhody a nevýhody CT a MR.....	29
Tabulka 3 Vývojová stádia u dítěte	31
Tabulka 4 Počet jednotlivých CT vyšetření oblasti hlavy	42
Tabulka 5 Počet jednotlivých MR vyšetření oblasti hlavy.....	43
Tabulka 6 Délka praxe radiologických asistentů	50
Tabulka 7 Výsledek otázky č. 4.....	50
Tabulka 8 Výsledek otázky č. 10.....	56
Tabulka 9 Výsledek otázky č. 11	57
Tabulka 10 Výsledek otázky č. 14	60
Tabulka 11 Výsledek otázky č. 15.....	61
Tabulka 12 Výsledek otázky č. 17.....	63
Tabulka 13 Počet vyšetřených pacientů na CT za vybrané roky.....	69
Tabulka 14 Počet vyšetřených pacientů na MR.....	69
Tabulka 15 Porovnání se zahraniční studií	70
Tabulka 16 Procentuální porovnání se zahraniční studií.....	70
Tabulka 17 Porovnání s jinými studii	73
Tabulka 18 Četnost dotazů ohledně dávek v závislosti na věkové skupině dětí.....	76
Tabulka 19 Četnost dotazů ohledně dávek v závislosti na zobrazovací metodě.....	77

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Dotazník

Dobrý den,

jsem studentkou studijního oboru radiologický asistent na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze. Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění anonymního dotazníku, jehož cílem bude vyhodnocení důležitých aspektů komunikace zdravotnického pracovníka s dítětem. Vaše odpovědi budou následně použité v praktické části mé bakalářské práce s názvem „Úloha radiologického asistenta u vybraných CT a MR vyšetření dětí“.

Předem Vám velmi děkuji za vyplnění dotazníku.

Kateřina Pacovská

1. Jste muž nebo žena?

- Muž
- Žena

2. Jaký je Váš věk?

- do 30 let
- 31–40 let
- 41–50 let
- 51–60 let
- Více

3. Jak dlouhá je přibližně Vaše praxe v oboru?

- Vyplňte:

4. Zaškrtněte zobrazovací metody, které obsluhujete. Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- CT
- MR
- Skiografie na ambulantní části
- Skiografie na lůžkové části
- Skiografie na operačních sálech
- Skiaskopie
- Vlastní komentář:

5. Máte pocit, že spolupráce s dětmi je obecně obtížnější než s dospělými pacienty?

- Ano, práce s dětským pacientem je vždy obtížnější než s dospělými
- Ano, ve většině případů je práce s dětmi obtížnější než s dospělými
- Práce s dětmi je srovnatelná se spoluprací s dospělým pacientem
- Vlastní komentář:

6. Pokud hodnotíte práci s dětským pacientem jako obtížnější, jaké jsou hlavní důvody? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Komunikační bariéra – neumí se správně vyjádřit
- Neplní mé pokyny
- Strach, nervozita
- Hyperaktivita
- Vlastní komentář:

7. Jak často se setkáváte s radiofobií ze strany rodiče/dítěte?

- Velmi často (denně)
- Často (týdně)
- Občas (měsíčně)
- Výjimečně (ročně)
- Nikdy
- Vlastní komentář:

8. Pokud se někdy setkáváte s radiofobií ze strany rodiče – pro rodiče jakého věku dítěte byste zhodnotil/a, že je nejčastější? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Novorozenci a kojenci (0–1 rok)
- Batolata (1–3 roky)
- Děti předškolního věku (3–6 let)
- Děti mladšího školního věku (6–11 let)
- Děti období dospívání (11–18 let)
- Vlastní komentář:

9. Stalo se Vám někdy, že rodič/dítě odmítl vyšetření poté, co zjistil, že bude využito ionizující záření i přesto, že jste mu vysvětlil/a důležitost podstoupení vyšetření?

- Velmi často (denně)
- Často (týdně)
- Občas (měsíčně)
- Výjimečně (ročně)
- Nikdy
- Vlastní komentář:

10. Je pro Vás spolupráce rodiče při vyšetření dítěte důležitá? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Ano, jako psychická podpora pro dětského pacienta během vyšetření
- Ano, jako pomoc při fixaci dětského pacienta
- Ano, jako pomoc při komunikaci s dětským pacientem
- Spolupráci rodiče při vyšetření většinou nepreferuji; preferuji ji pouze pokud.....
..... (vyplňte)
- Spolupráci rodiče vůbec nepreferuji, protože..... (vyplňte)
- Vlastní komentář:

11. Dáváte malým dětem odměnu (např. hračku, sladkost, slovní pochvalu)?

- Ano, jedná se o (vyplňte)
- Ne
- Vlastní komentář:

12. Pokud děti odměňujete, slíbíte jim odměnu před vyšetřením nebo ji od Vás pacienti dostávají až po vyšetření?

- Všem dětem slíbím odměnu ještě před vyšetřením
- Odměnu slíbím jen dětem, které nechtějí podstoupit vyšetření
- Odměnu dávám pouze po vyšetření, předem ji neslibuji
- Odměnu dětem nedávám
- Vlastní komentář:

13. Čím se snažíte dítě v průběhu vyšetření uklidnit? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Přítomností rodiče
- Rozhovorem
- Pohádkou
- Hudbou
- Hračkou
- Vlastní komentář:

14. Děti jaké věkové kategorie se z Vašeho pohledu nejobtížněji vyšetřují a proč? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Novorozenci a kojenci (0–1 rok); důvod:
- Batolata (1–3 roky); důvod:
- Děti předškolního věku (3–6 let); důvod:.....
- Děti mladšího školního věku (6–11 let); důvod:.....
- Děti v období dospívání (11–18 let); důvod:.....
- Všechny kategorie mají přibližně stejnou obtížnost; důvod
- Vlastní komentář:

15. S dětmi jaké věkové kategorie se Vám spolupracuje nejlépe a proč?

Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Novorozenci a kojenci (0–1 rok); důvod:
- Batolata (1–3 roky); důvod:
- Děti předškolního věku (3–6 let); důvod:
- Děti mladšího školního věku (6–11 let); důvod:
- Děti v období dospívání (11–18 let); důvod:
- Všechny kategorie mají přibližně stejnou obtížnost; důvod
- Vlastní komentář:

16. Máte pocit, že se liší komunikace s chlapci a děvčaty u stejného typu vyšetření v rámci stejné věkové kategorie?

- Komunikace s děvčaty bývá většinou jednodušší než komunikace s chlapci
- Komunikace s chlapci bývá většinou jednodušší než komunikace s děvčaty
- Nepocítuji žádné výrazné odchylky v komunikaci mezi děvčaty a chlapci
- Vlastní komentář:

17. Při komunikaci s dětským pacientem preferujete:

- Raději tykání
- Raději vykání
- Do určitého věku dětským pacientům tykám, vykat začínám od
(uveďte cca od jakého věku)
- Vlastní komentář:

18. Víte, co znamená tzv. „syndrom bílého pláště“?

- Ano, syndrom bílého pláště znamená:
- Nevím
- Vlastní komentář:

19. Myslíte si, že se úzkostné stavy dětí z nemocničního prostředí dají alespoň částečně eliminovat pomocí uzpůsobení vyšetřovny dětskému pacientovi (obrázky na zdech a na přístrojích), záměny bílého oblečení personálu za barevnější atd.?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne
- Vlastní komentář:

20. Jakým způsobem byste zacházel/a s dětským pacientem, který je viditelně ve stresu? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Nespěchám na něj a jsem naprosto trpělivý
- Vysvětlím mu, co ho čeká a že se není čeho obávat
- Zacházím s ním stejně jako s každým jiným pacientem
- Nepoznám, kdy je pacient ve stresu
- Vlastní komentář:

21. Jakým způsobem byste zacházel/a s plačícím dětským pacientem na skiagrafickém vyšetření? Pokud neprovádíte tato vyšetření, nevyplňujte; možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Trpělivě mu vysvětlím, co ho čeká a že není čeho se obávat
- Slíbím mu odměnu, pokud vydrží být v klidu
- Neuklidňuji ho a nechám rodiče, aby jej pevně držel pro co nejrychlejší vyšetření
- Vlastní komentář:

22. Změnila se v průběhu Vaší praxe komunikace s dětským pacientem?

- Ano, nejvíce mi pomohla vlastní praxe
- Ano, nejvíce mi pomohlo sledovat zkušenější kolegy při komunikaci s dětským pacientem
- Ano, pomohla mi vlastní praxe a sledování zkušenějších kolegů při komunikaci s dětským pacientem
- Ne, s dětmi komunikuji stále stejným způsobem
- Vlastní komentář:

23. Jaké vzdělávací formy, které souvisí s komunikací a prací s dětským pacientem jsou podle Vás nejlepší? Možnost zaškrtnout více odpovědí.

- Knihy
- Odborné časopisy
- Internetové články
- Sbírání zkušeností od kolegů
- Vlastní komentář:

Ještě jednou Vám velmi děkuji za Váš čas, který jste věnoval/a vyplnění dotazníku.