

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017

Lucie Slezáková

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Úloha radiologického asistenta při informovanosti pacienta před vyšetřeními
magnetickou rezonancí a při jeho přípravě k vyšetření

Lucie Slezáková

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Slezáková**
Osobní číslo: **Z14133**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Název tématu: **Úloha radiologického asistenta při informovanosti pacienta před vyšetřeními magnetickou rezonancí a při jeho přípravě k vyšetření**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

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

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

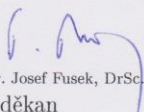
Seznam odborné literatury:

1. KLOUDA, Pavel. Moderní analytické metody 2., upr. a dopl. vyd. Ostrava: Pavel Klouda, 2003, 132 s. ISBN 80-86369-07-2.
2. NEKULA, Josef a Jana CHMELOVÁ. Základy zobrazování magnetickou rezonancí. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007, 67 s. ISBN 978-807-3683-351.
3. SEIDL, Zdeněk a Manuela VANĚČKOVÁ. Magnetická rezonance hlavy, mozku a páteře. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 324 s. ISBN 978-80-247-1106-5.
4. VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012, 153 s. ISBN 978-802-4431-260.
5. VÁLEK, Vlastimil a Jan ŽIŽKA. Moderní diagnostické metody. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1996, 43 s. ISBN 80-701-3225-6.

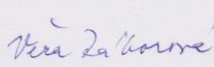
Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Dušan Spitzer, Ph.D., MBA
Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2017


prof. MUDr. Josef Fusek, DrSc.
děkan

L.S.


Věra Záhorová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 27. února 2017

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 28.4.2017

Lucie Slezáková

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych především poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce MUDr. Dušanu Spitzerovi Ph.D, MBA za odborné vedení práce, cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval. Dále také děkuji paní Bc. Evě Záleské za mnoho rad a nápadů z pohledu radiologického asistenta. Poděkování patří samozřejmě i mé rodině, která se mnou měla trpělivost a podporovala mě během celého bakalářského studia.

ANOTACE

Tato práce se zabývá úlohou radiologického asistenta především v oblasti informovanosti pacienta před vyšetřeními magnetickou rezonancí (MR). Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část objasňuje pojem radiologický asistent a dále se zaměřuje na základní princip magnetické rezonance, vyšetřovací postupy, výhody a nevýhody MR, kontraindikace k vyšetření a také jaká je příprava pacienta. V praktické části jsem pomocí dotazníku prováděla výzkumné šetření o informovanosti pacientů před vyšetřeními magnetickou rezonancí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Magnetická rezonance, radiologický asistent, informovanost

TITLE

The role of radiological assistant in the awareness of the patient before and during its preparation for examination by magnetic resonance.

ANOTATION

This thesis deals with a role of a radiologist assistant primarily how well a patient is informed prior to magnetic resonance imaging (MRI) examination. The Bachelor's thesis is divided into two parts. The theoretical part clarifies who actually a radiologist assistant is and further it is focused on basic principle of magnetic resonance imaging, medical examination methods, advantages and disadvantages of MRI, contraindication and patient preparation for radiology examination. The practical part of this thesis is focused on questionnaire analysis how well patients are informed prior to MRI examination.

KEY WORDS

Magnetic resonance, radiological assistant, awareness

Obsah

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK.....	10
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	11
0 ÚVOD.....	12
1 RADIOLOGICKÝ ASISTENT.....	13
2 MAGNETICKÁ REZONANCE.....	16
2.1 Historie magnetické rezonance.....	16
2.2 Teorie magnetické rezonance.....	16
2.3 Nejpoužívanější vyšetřovací postupy.....	18
2.4 Rekonstrukce MR obrazu.....	19
2.4.1 K – prostor.....	20
2.5 MR přístroj.....	20
2.6 Indikace k MR vyšetřením.....	21
2.7 Artefakty v MR obrazech.....	22
2.7.1 Artefakty chemického posunu.....	22
2.7.2 Artefakty toku a pohybu.....	22
2.7.3 Trunkační artefakty.....	24
2.7.4 Susceptibilní artefakty.....	24
2.7.5 Aliasing.....	24
2.8 Kontraindikace k vyšetření magnetickou rezonancí.....	25
2.9 Kontrastní látky pro magnetickou rezonanci.....	25
2.10 Výhody a nevýhody magnetické rezonance.....	26
3 PŘÍPRAVA PACIENTA NA VYŠETŘENÍ.....	26
3.1 Informovaný souhlas.....	26
3.2 Informace před vyšetřením.....	27
4 PRŮBĚH VYŠETŘENÍ.....	28
5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	29

6	METODIKA VÝZKUMU	29
7	VÝSLEDKY PRŮZKUMU A JEJICH ANALÝZA	30
8	DISKUZE	42
8.1	Výzkumná otázka č. 1	42
8.2	Výzkumná otázka č. 2	43
9	ZÁVĚR	45
10	POUŽITÁ LITERATURA	47
11	PŘÍLOHY	49

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 Graf ambulantních nebo hospitalizovaných respondentů	30
Obrázek 2 Graf pohlaví respondentů	31
Obrázek 3 Graf věkových skupin	32
Obrázek 4 Graf opakovanosti vyšetření.....	33
Obrázek 5 Graf znázorňující informace o vyšetření	34
Obrázek 6 Graf znázorňující formu podání informací.....	35
Obrázek 7 Graf o sběru informací	36
Obrázek 8 Graf možnosti sběru informací.....	37
Obrázek 9 Graf znázorňující srozumitelnost informací.....	38
Obrázek 10 Graf dostatečnosti informací	39
Obrázek 11 Graf znázorňující informovanost před vyšetřením.....	40
Obrázek 12 Graf poukazující na strach z vyšetření způsobený nedostatkem informací	41

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MR	Magnetická rezonance	STIR	Short Tau Inversion Recovery
B0	Statické magnetické pole		
B1	excitační magnetické pole	SRT	Saturation – recovery technique
γ	Gyromagnetická konstanta	SPT	Partial saturation technique
		FFE	Fast Field Echo
ω	Rychlost otáčení	FoV	Field Of View
CT	Výpočetní tomografie	TSE	Turbo spin echo
EKG	Elektrokardiogram	TE	Time echo
FLAIR	Fluid Attenuated Inversion Recovery	TR	Time repetition
GE	Gradientní echo	Tzn.	To znamená
IR	Inversion recovery	tzv.	Tak zvaně
KL	Kontrastní látka	např.	například
PD	Proton denzitní obrazy	v.o.	Vážených obrazů
		B.c	Bakalář
RTG	Rentgenové vyšetření	DiS.	Diplomovaný specialista
SE	Spin-echo		
SI	Intenzita signálu		

0 ÚVOD

Vyšetření pomocí magnetické rezonance je v dnešní době díky mnoha výhodám velmi rozšířená diagnostická metoda, proto jsem si vybrala téma týkající se magnetické rezonance. Jedná se o neinvazivní vyšetřovací metodu, která nevyužívá ionizující záření a do dnešní doby nebyly prozatím prokázány nějaké závažné vedlejší účinky na lidský organismus. Tato metoda je ovšem docela mladá, a proto mnoho lidí neví, co si pod tímto vyšetřením představit a co obnáší, a tak se v praktické části své bakalářské práce zabývám především otázkou, týkající se informovanosti pacientů před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance. Práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část bakalářské práce je zaměřena na popis úlohy radiologického asistenta, objasnění základního principu MR, používání kontrastních látek při vyšetření, výhody a nevýhody magnetické rezonance a samozřejmě také kontraindikace u tohoto vyšetření. Větší část je věnována kapitole o artefaktech v MR obraze, především z důvodu, že mnohým pohybovým artefaktům můžeme zabránit právě dobrou informovaností pacienta. Poslední kapitola v teoretické části je věnována samotné přípravě pacienta na vyšetření magnetickou rezonancí. Praktická část je zaměřena na již zmiňovanou informovanost pacientů před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance. Rozhodla jsem se provést dotazníkové šetření, kde jsem se snažila zjistit, zda pacienti před absolvováním vyšetření mají dostatek informací a kdo jim tyto informace poskytl, popřípadě co by se mohlo změnit pro lepší informovanost.

Cílem teoretické části bakalářské práce je seznámení s náplní práce radiologického asistenta, popis základního principu magnetické rezonance, základní informace o ní a příprava pacienta na vyšetření. Hlavním cílem teoretické části je především zmapování informovanosti pacientů před vyšetřením a s tím související úloha radiologického asistenta při přípravě na vyšetření pomocí magnetické rezonance.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RADIOLOGICKÝ ASISTENT

Obor radiologický asistent se začal rozvíjet na přelomu 19. a 20. století, kdy vznikaly první použitelné rentgenové přístroje. Prvním takovým přístrojem byl rentgen v Zemských ústavech v Olomouci, na kterém se začalo snímkovat již v roce 1901. Radiologický asistent, dříve nazýváno radiologický laborant, byl původně obor na střední škole, ukončen maturitou. Po 2. světové válce však musel absolvent střední odborné školy nebo gymnázia absolvovat ještě dvouleté nástavbové studium. V 90. letech 19. století se změnily podmínky a radiologický laborant se studoval na vyšších odborných školách, jako tříletý obor zakončený získáním titulu diplomovaný specialista (DiS.). Dnes se již jedná o tříleté studium na vysoké odborné škole, zakončeno absolvováním státních závěrečných zkoušek a získáním titulu bakalář (Bc.). [1]

Radiologický asistent je tzv. nelékařský zdravotnický pracovník pracující se zdroji ionizujícího záření. V tomto oboru je třeba vždy si uvědomovat příslušné předpisy a fyzikální zákony ionizujícího záření, neboť pracovníci mohou ohrozit jak svoje zdraví, tak i zdraví pacientů. Radiologický asistent vykonává převážně samostatnou práci s příslušnými přístroji, ale jeho práce je spjatá s diagnostickými závěry lékaře – radiologa se kterým úzce spolupracuje. Součástí pracovní náplně je manipulace s moderní a velmi drahou technikou, proto je třeba důkladně dbát pokynů a zacházet s přístroji vždy podle pevně daných návodů k obsluze. V tomto oboru se ovšem nejedná pouze o práci s přístrojem, ale samozřejmě i se samotným pacientem, proto je nutné se orientovat i v oblasti anatomie a mít ohleduplný přístup k pacientům.) [2]

„Dle vyhlášky č. 55 ze dne 1. března 2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků

(1) Radiologický asistent vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace může

a) provádět a vyhodnocovat zkoušky provozní stálosti zdrojů ionizujícího záření a souvisejících přístrojů ve všech typech zdravotnických radiologických pracovišť,

b) zajišťovat, aby lékařské ozáření nebylo v rozporu se zásadami radiační ochrany, a v rozsahu své odborné způsobilosti vykonávat činnosti při zajišťování optimalizace radiační ochrany, včetně zabezpečování jakosti,

c) vykonávat činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany, pokud splní požadavky jiného právního předpisu),

d) provádět specifickou ošetrovatelskou péči poskytovanou v souvislosti s radiologickými výkony,

e) přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky), manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dostatečnou zásobu,

f) přejímat, kontrolovat a ukládat zdravotnické prostředky) a prádlo, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dezinfekci a sterilizaci a jejich dostatečnou zásobu.

(2) Radiologický asistent může provádět jako aplikující odborník v obecně odůvodněných případech stanovených standardy bez odborného dohledu na základě požadavku indikujícího lékaře jednotlivé lékařské ozáření, a to

a) skiagrafické zobrazovací postupy včetně screeningových,

b) peroperační skiaskopii,

c) kostní denzitometrii; a nese za ně klinickou odpovědnost.

(3) Radiologický asistent může provádět bez odborného dohledu na základě požadavku indikujícího lékaře a na základě indikace lékaře, který je aplikujícím odborníkem, praktickou část jednotlivého lékařského ozáření, především jeho konkrétní provedení. Přitom může

a) provádět radiologické zobrazovací postupy používané při lékařském ozáření,

b) asistovat a instrumentovat při postupech intervenční radiologie,

c) provádět léčebné ozařovací techniky,

d) provádět nukleárně medicínské zobrazovací i nezobrazovací postupy,

a za tuto část přebírá klinickou odpovědnost.

(4) Radiologický asistent bez odborného dohledu na základě indikace lékaře může

a) provádět léčebné a zobrazovací výkony, které využívají jiné fyzikální principy než ionizující záření,

b) aplikovat léčivé přípravky) nutné k provedení výkonů podle písmene a) nebo podle odstavce 2 trávícím traktem, dýchacími cestami, formou podkožních, kožních a nitrosvalových injekcí.

(5) Radiologický asistent může aplikovat pod odborným dohledem lékaře intravenózní léčiva nutná k realizaci postupů podle odstavce 2 nebo odstavce 3 písm. a).

(6) Radiologický asistent může vykonávat pod odborným dohledem radiologického fyzika se specializovanou způsobilostí v radioterapii dílčí činnosti při plánování radioterapie.“

(Vyhláška č. 55/2011 Sb. §7)

Na pracovištích MR je součástí pracovní náplně radiologického asistenta příjem a kontrola identifikace pacienta, poučení pacienta o vyšetření, včetně zkontrolování vyplněného informovaného souhlasu, popřípadě zodpovězení otázek, které jsou pacientovi nejasné. Po dostatečném poučení pacienta a jeho přípravě ukládá radiologický asistent pacienta do správné polohy a dále obsluhuje přístroj a počítačovou techniku.

2 MAGNETICKÁ REZONANCE

2.1 Historie magnetické rezonance

První zmínky o magnetické rezonanci se objevily někdy v 20. letech 19. století. Přístroj se ovšem začal používat až v 50. letech, kde se využíval výhradně jako analytická metoda pro MR spektroskopii v chemii. V roce 1952 získali vědci Edward Mills Purcell a Felix Bloch Nobelovu cenu za objev magnetické rezonance. V 60. letech 20. století byla využita Fourierova transformace, která velice napomohla ke zvýšení citlivosti této techniky. V 70. letech se začaly používat supravodivé magnety, které přinesly obrovský přelom v oblasti magnetické rezonance. V roce 1973 A. A Maudsley a P. Mansfield získali první obraz části lidské tkáně. 3D metody a jiné kombinované metody se začali rozvíjet od 90.let. [3]

2.2 Teorie magnetické rezonance

Atomová jádra se skládají z neutronů a protonů. Protony jsou rotující kladně nabitě částice, které se chovají jako válečkové, malé magnetky, mající svůj severní a jižní pól a vytvářejí vnější magnetické pole (můžeme je nazývat také dipóly nebo spiny). Protony v atomových jádrech mají sklon k párování, čímž se jejich magnetický moment ruší. Magnetickou rezonanci můžeme využít pouze u atomů s lichým počtem protonů v jádře. Nejideálnějším prvkem je pro nás vodík, který je součástí vody, má v jádře pouze jeden proton a zároveň je nejvíce vyskytujícím se prvkem v biologické tkáni (poskytuje až 1000krát silnější signál MR, nežli jiné prvky). Mohly bychom samozřejmě teoreticky pro měření využít veškeré atomy, které mají lichý počet protonů v jádře, jako je například Uhlík, Sodík nebo Fosfor.

Atomy s lichým počtem protonů mají tzv. spinový angulární moment. Magnetické pole, které se vyskytuje kolem jádra je charakterizované magnetickým momentem, který značíme μ . To bývá často přirovnávané k magnetickému poli kolem malého stálého magnetu. [4]

V lidské tkáni se nacházejí osy protonů vodíku, které jsou náhodně orientované, jejich magnetický momenty se vzájemně ruší, a proto se magnetický moment navenek rovná nule. Postavíme-li protony do statického magnetického pole, které označujeme B_0 , protony se seřadí rovnoběžně se siločárami B_0 . V paralelním postavení je většina protonů, menší část je otočena o 180° , tzn. V antiparalelním postavení. Intenzitu statického magnetického pole B_0 vyjadřujeme v jednotkách Tesla (T). Nejvyužívanější přístroje mají intenzitu o velikosti 1,5 T, ovšem poslední dobou se v diagnostice i výzkumu užívají přístroje s intenzitou magnetického pole 3 T.

Statické magnetické pole způsobuje tzv. precesi, což je rotační pohyb v transverzální rovině, po obvodu pomyslného kužele. Takový pohyb si nejlépe představíme jako rotaci dětské káči. Protony se ale neotáčejí synchronně neboli jinak můžeme říct, že nejsou ve fázi (jsou rozfázované). Znamená to, že i když každý proton rotuje po stejné dráze ve tvaru kruhu a stejnou rychlostí, v dané chvíli se každý nachází na jiném místě kruhu. Frekvence precesního pohybu je konstantně závislá na gyromagnetickém poměru a na velikosti statického magnetického pole. Tuto závislost znázorňujeme tzv. Larmorovou rovnicí: $\omega = B_0 \cdot \gamma$, kde řecké písmeno ω vyjadřuje rychlost otáčení a γ je tak zvaná gyromagnetická konstanta, která má pro každý prvek jinou hodnotu. Až 1000x vyšší než ostatní prvky a zároveň nejvyšší hodnotu má vodík. Frekvence B_0 musí vždy odpovídat kmitočtu rotujících spinů v dané zobrazovací vrstvě. Velikost magnetického momentu spinů v paralelním a antiparalelním postavení je v porovnání se siločarami B_0 natolik malá, že je téměř nezjistitelná. Pokud ovšem změním protonové uspořádání, bude směr magnetického momentu jiný, než siločáry B_0 a můžeme jej zaznamenat. Pro změnu pozice protonů musíme z venku dodat energii pomocí vysokofrekvenčního elektromagnetického impulsu neboli radiofrekvenčního impulsu, jehož frekvence je podobná krátkým rozhlasovým vlnám. V tuto chvíli dojde k excitaci a proton s větší energií se odkloní o 90 nebo 180°. Tím dochází k tzv. překlopení spinů. Kdyby frekvence radiofrekvenčního impulsu nebyla stejná, jako Larmorova frekvence, protony vodíku by nepřijaly dodanou energii. Tomuto jevu říkáme rezonance. Jakmile dojde k vypnutí radiofrekvenčního impulsu, proton se opět navrací na svoji původní pozici a dojde k rozfázování precesního pohybu, což nazýváme relaxace. Excitační doba bývá zpravidla kratší než doba relaxace. Proton vydávající energii v podobě elektromagnetického záření je pohlcován v okolních tkáních. Energie z transverzální magnetizace se uvolňuje postupně a jeho intenzita klesá exponenciálně.

Elektrická energie, která se měří, vzniká převodem elektromagnetické energie na povrchu těla v tzv. cívce, což je vodič ze stříbra nebo z mědi. Cívky dělíme na dva typy, a to permanentně zabudované cívky a povrchové. Permanentně zabudované cívky sloužící k příjmu signálu a jako vysílač B_0 se nachází v gantry přístroje. Povrchové cívky neboli přijímací, které jsou speciálně tvarované, přikládáme k různým částem těla podle druhu vyšetření, např. hlavová cívka používaná k vyšetření hlavy. Vyšetřovaný objekt musíme umístit do centra cívky a povrch objektu by se měl nacházet blízko cívky.

Magnetizace v longitudinální rovině se vrací do normálního stavu za určitou dobu, kterou nazýváme čas T_1 . Tento čas určuje dobu, během které magnetizace získá 63 % své původní

hodnoty. Druhým pojmem je tzv. čas T2, který nám zase ukazuje dobu, za kterou příčná magnetizace dosáhne 37 % původní hodnoty. Čas T2 bývá vždy kratší než T1. V závislosti na síle magnetického pole se relaxační doby měkkých tkání mění. K zachycení rezonance v trojrozměrném prostoru nám slouží tzv. gradientní cívký, které vyvolávají lineární vzestup magnetického pole ve třech na sobě kolmých rovinách x, y, z. Tyto cívký nám dále určují ještě řez a šířku vrstvy. [1, 9, 10]

2.3 Nejpoužívanější vyšetřovací postupy

Na MR přístroji můžeme zvolit různé vyšetřovací postupy, dle toho, co potřebujeme vyšetřit. Nejčastější vyšetřovací technikou je určování T1 a T2 relaxačních časů. Excitační impulzy se mezi jednotlivými relaxacemi zpravidla opakují víckrát, a to nazýváme sekvence. Nejužívanější je tzv. spin-echo sekvence. Skládá se z impulzu 90° na který navazuje jeden či více impulzů 180°. Doba, která uběhne mezi vysláním impulzů a mezi zachycením rezonančního signálu se nazývá time echo (TE) a čas mezi dvěma stejnými impulzy nazýváme time repetition (TR) nebo také doba opakování. Jak už bylo jednou zmíněno, relaxační časy T1 a T2 se v jednotlivých tkáních mění, a to se nám na obrazovce zobrazuje jako rozdíly odstínů šedi. Struktury, které mají tmavší barvu nazýváme hyposignální, nebo také hypointenzivní a ty co jsou světlejší hypersignální (hyperintenzivní). Tkáně, které nemají signál jako je např. proudící krev se zobrazují černě a říkáme jim asignální. Obrazy, které jsme měřením získaly nazýváme T1 a T2 vážené obrazy (T1 a T2 v.o.). Na T1 v.o. je kvůli kratší době excitace nízký signál vody, na rozdíl od tuku, který se nám zobrazuje jako hypersignální. T1 v.o. se používá především k podrobnému a přesnému zobrazení anatomických struktur. T2 v.o. má na rozdíl od T1 v.o. delší dobu relaxace i excitace, čímž je delší čas TR a tím je větší intenzita signálu. T2 vážené obrazy slouží např. k diagnostice počínajících patologických lézí, které jsou spojené s větším obsahem vody. Další používanou vyšetřovací technikou je tzv. proton denzitní obraz, který má dlouhou dobu relaxace, ale krátký TE, proto bude kvalita obrazu závislá na hustotě protonů vodíku v tkáni. Inversion recovery (IR) je speciální sekvence, u které se použije nejprve 180° impulz a až poté 90°. Tyto sekvence se používají pro detailní diagnostiku, kdy je potřeba potlačit signál vody nebo tuku. Pro potlačení vody je nepoužívanější tzv. sekvence FLAIR a naopak pro potlačení signálu tuku např. sekvence STIR. [1]

Dalšími MR sekvencemi jsou například SRT (Saturation – recovery technique) a SPT (Partial saturation technique). Tyto techniky by se daly jinak označit jako sekvence úplné a částečné obnovy podélné magnetizace. Obě tyto sekvence využívají pouze 90° pulsy, které otáčejí vektor

podélné magnetizace do příčné roviny, ve které měříme jeho velikost. Sekvence SRT a SPT se dnes již moc nepoužívají, z důvodu časové náročnosti a raději se používají tzv. rychlé sekvence.

Vyšetření pomocí magnetické rezonance např. ve srovnání s CT trvá podstatně dlouhou dobu, což nám nedovoluje vyšetřit tolik pacientů a zároveň nám vzniká více pohybových artefaktů, proto se vyvíjejí tzv. rychlé sekvence. Velkou výhodou rychlých sekvencí je výrazné zkrácení doby, která je potřebná pro vytvoření jednoho MR řezu, a to přináší výhodu i pro samotného pacienta, protože nemusí např. dlouho zdržovat dech. Díky tomu nevzniká takové množství pohybových artefaktů a zlepšuje se kvalita MR obrazu. Pro tyto sekvence používáme souhrnně název gradientní echo (GE). Dnes již existuje mnoho rychlých sekvencí, které mají různé názvy. Mezi nejužívanější patří například Fast Field Echo (FFE) nebo také sekvence BLADE, která se zároveň používá nejčastěji, pokud chceme zabránit pohybovým artefaktům v MR obraze. [5]

2.4 Rekonstrukce MR obrazu

Z naměřených parametrů získáme výsledný obraz pomocí rekonstrukční metody. Použit lze dvě, a to projekční rekonstrukční metodu nebo Fourierovu rekonstrukční metodu. Projekční rekonstrukční metoda využívá Radonovy transformace a algoritmy filtrované zpětné projekce. Tato rekonstrukce však trvá velmi dlouho, proto se v dnešní době u MR přístrojů nepoužívá. Fourierova transformace nám zjednodušeně převádí signály z trojrozměrného formátu lidského těla do dvourozměrného obrazu a vzniká nám datová množina, kterou nazýváme K-prostor. V centru tohoto prostoru je signál mnohem výraznější než na okraji, čímž se nám zkrátí doba rekonstrukce a tvorby výsledného obrazu. Kvalita obrazu závisí na mnoha vnitřních a vnějších podmínkách.

Mezi vnitřní podmínky řadíme především počet protonů vodíku v jednotce objemu. Samozřejmě čím větší je počet protonů vodíku, tím větší je intenzita signálu. Výsledný obraz nám vnitřně ovlivňuje také magnetická susceptibilita, která udává magnetickou schopnost tkáně. Dále jsou to také relaxační časy, které jsou u jednotlivých tkání různé. Kapalné struktury (moč, likvor, žluč) mají z důvodu dlouhé rotace drobných molekul vody delší relaxační časy oproti látkám s velkým obsahem proteinů nebo tuků. [1]

Máme také mnoho vnějších podmínek, které ovlivňují výsledný obraz. Jedna z nich je možnost upravit hodnoty TE a TR, čímž změním intenzitu signálu, např. u T2 váženého obrazu prodloužením doby TR zvýšíme signál tkání s obsahem vody. Další vnější podmínkou je velikost statického magnetického pole nebo např. velikost matice a šířky vrstvy. Jak CT obraz, tak i MR obraz se skládá z pixelů a voxelů. Při menším objemu voxelů získáváme podrobnější

obraz, ale na úkor vzrůstu šumu, který snižuje kvalitu obrazu. Tenčí šířka vrstvy nám také umožňuje detailnější zobrazení, ale opět to vede ke vzniku většího šumu. V praxi se standardně používá šířka vrstvy 5-6 mm. [1, 6]

2.4.1 K – prostor

K – prostor můžeme označit jako datovou množinu, která je složena z více řádků a tvoří nám matici hrubých dat z MR vyšetření. Tato matice naměřených signálu se následně převádí na výsledný obraz přes Fourierovu transformaci. Dalo by se říct, že vlastností K – prostoru je udávat informace o intenzitě různých hran v obrazu a tím definovat kontrast v MR obraze a určovat obrazovou ostrost. V samotném centru K – prostoru je signál výraznější než na jeho okrajových částích. U nových vyšetřovacích metod, které výrazně zkracují čas vyšetření se některé řádky K – prostoru vypustí a díky tomu se krátí čas rekonstrukce a tvorba MR obrazu. Pokud vypustit okrajové části K – prostoru, zachová se nám kontrast obrazu, ale kontury budou rozmazány. Naopak pokud zachováme části na okraji a vypustíme informace nacházející se uprostřed K – prostoru, budou zachovány kontury a obraz bude ostrý, ale zároveň nebude kontrastní. [5, 7]

2.5 MR přístroj

Přístroj jako takový, se skládá především z magnetu B_0 , ve kterém se nachází tzv. tunel pro vyšetřovaného. Na magnet je napojeno chladicí zařízení a korekční systém na vylepšení homogenity. Magnety můžeme dělit na supravodivé a permanentní. Permanentní magnety mají sílu B_0 do 0,3T, a po jejich vypnutí zůstává ještě dlouho zachované magnetické pole. Tímto druhem magnetu lze provádět pouze protonové zobrazování. Supravodivé magnety mají sílu B_0 do 4 T, jsou drahé, a to i provozem. Magnet musí být udržován při nízkých teplotách, až - 270 °C, proto je ponořen do hélia, které se musí každý rok měnit. Mezi části MR přístroje patří gradientní magnetický systém. Jedná se o tři gradientní cívky uložené v prostoru stacionárního magnetu. Tyto cívky způsobují veliký hluk, který je slyšet po dobu všech měření. Gradientní systém nám slouží především k výběru tloušťky a vrstvy vyšetření a dále nám také napomáhá při vzniku rychlých sekvencí. Dále se přístroj skládá z vysokofrekvenčního vysílače, cívky tvořící excitační magnetické pole B_1 , vyšetřovacího stolu, počítačového systému a vysokofrekvenčního magnetického stínění. K přístroji můžeme přidat i různé doplňky jako je např. monitoring EKG, dýchání a jiné.

U MR přístrojů je velmi důležité stínění. Prvním důvodem je slabý magnetický signál, vycházející z vyšetřovaného objektu, který může být rušen elektronickými přístroji

nacházejícími se v okolí. Naopak druhým důvodem je rušení okolních elektronických přístrojů stacionárním magnetickým polem. To se řeší pasivním stíněním, tzv. Faradayovou klecí, která se skládá ze silných železných plátů. Aktivní stínění nám slouží o odklonění signálů zvenčí. Nachází se v okolí gantry. Jedná se o cívky, které vytvářejí magnetické pole v opačném směru a tlumí účinnost B0 a B1.

Ovládací konzole MR přístroje je podobná jako na CT a je propojena s řídicím počítačem. Slouží například k zadávání dat vyšetřovaného pacienta (jméno, typ vyšetření atd.), k volbě jednotlivých sekvencí, cívek nebo k postprocessingu a archivaci získaných dat z vyšetření. [1, 2, 8]

2.6 Indikace k MR vyšetřením

Vyšetření pomocí magnetické rezonance jsou v dnešní době na denním pořádku. Nejlépe jsou pro nás samozřejmě zobrazitelné části s velkým obsahem protonů vodíku, a naopak nevhodné pro zobrazení jsou struktury kde je zanedbatelné množství volných protonů vodíku jako jsou například různé kalcifikace nebo kovy. Oproti jiným vyšetřením v radiodiagnostice je obrovskou výhodou, že se jedná o metodu nevyužívající ionizující záření, proto jsou tato vyšetření vhodná u dětí a pacientů v reprodukčním věku, kde se snažíme eliminovat ionizační postižení. Když se na to podíváme ovšem z jiného pohledu, neměla by být vždy upřednostňována magnetická rezonance na běžná vyšetření, která lze provést třeba pomocí rentgenu, protože vyšetření MR není zrovna levná záležitost a oproti jiným metodám v radiodiagnostice trvá dlouho. Nejčastěji se MR využívá v neuroradiologii, kde můžeme diagnostikovat různá onemocnění mozku, míchy a páteře. Oproti CT je zobrazení přesnější, proto je ideální především při zjištění roztroušené mozkomíšni sklerózy, malých cévních vrozených vad, nebo při diagnostice časně ischemie mozku. Často také vyšetřujeme muskuloskeletální systém, tedy kosti (kostní dřev), vazy, svaly, šlachy atd. V kostní dřevě obratlů lze detekovat počáteční známky infekčních nebo nádorových onemocnění. Dalším vyšetřením je tzv. MR angiografie, která slouží k zobrazení cév. Hlavní výhodou proti klasické angiografii nebo CT angiografii je neinvazivita vyšetření, nepřítomnost radiační zátěže a velká tolerance KL, ale bohužel se zde vyskytuje větší množství artefaktů, proto dochází k nepřesnému zobrazení drobných tepen. Ovšem díky neustálému vyvíjení speciálních sekvencí jsou tyto nedostatky čím dál méně výrazné. V malé pánvi zobrazujeme především dělohu, prostatu, rektum a různé abscesy, píštěle a jiné anomálie v oblasti pánve. Pomocí MR urografie vyšetřujeme močové cesty bez podání kontrastní látky, nebo i s ní. Vyšetřovat můžeme ovšem i trávicí trubici, játra, žlučové cesty a mnoho dalších orgánů a anatomických struktur. [1]

2.7 Artefakty v MR obrazech

„Artefakt lze definovat jako signálovou intenzitu v MR obrazu, která neodpovídá skutečné prostorové distribuci tkání a většinou způsobuje zhoršení kvality a snížení výpovědní hodnoty získaného obrazu.“ [4, str. 63] Nejedná se o změny podmíněné patologickým procesem, ale k jejich vzniku došlo během zobrazování. Máme mnoho řazení, podle kterých lze artefakty rozdělit do různých skupin. Jedno z řazení rozděluje artefakty na tři druhy. Prvním jsou téměř nevyhnutelné, kam patří chemický posun, susceptibilní artefakty, artefakty z toku a pohybu a trunkační artefakty. Druhé jsou tzv. vlastní pro použitou sekvenci, kterým se lze vyvarovat a jsou vytvořeny především uživatelem. Sem řadíme aliasingové artefakty. Třetím druhem jsou artefakty způsobené poruchou přístroje. [4]

2.7.1 Artefakty chemického posunu

Do skupiny tzv. nevyhnutelných artefaktů řadíme artefakty chemického posunu, které vznikají změnou frekvence v okolí dané roviny. Vzhledem k tomu, že tuk a voda mají trochu jiné rezonanční frekvence, ve směru frekvenčního kódování dochází k vzájemnému posunu mezi tukovým a vodním obrazem. Tento posun způsobuje buď k absenci signálu na hranici tuku a vody a zobrazí se pouze signál vody. V tomto případě je signál tuku přiřazen k sousednímu pixelu s nižší frekvencí. Na druhé straně posun může vést ke zvýšení signálu a dojde k superpozici signálu posunutého tuku a vody. Nejčastěji se nám tento typ artefaktu vyskytuje při vyšetřeních orgánů dutiny břišní. Pro zamezení vzniku artefaktu chemického posunu můžeme použít techniku s potlačením tuku, ta je však časově náročná. [4, 7]

2.7.2 Artefakty toku a pohybu

Jedná se o takový druh artefaktů, které jsou způsobeny pohybem během vyšetření. Patří sem například peristaltika střev, polykání, dýchání nebo i pulsace cév. Fáze makroskopické magnetizace je využívána pro kódování prostorové informace v kolmém směru na směr frekvenčního kódování. Tok a pohyb nám ničí tuto fázovou soudružnost. Objekty, které se pohybují a jsou tekoucí mívají chybnou polohu ve směru fázového kódování a ta neodpovídá pozici stacionární tkáně ve stejné lokalizaci. Pulzativní tok způsobuje vícečetné chybné pozice ve směru fázového kódování. Artefakty, které jsou způsobeny periodickým pulzativním tokem, můžeme částečně odstranit použitím synchronizace na srdeční činnost. Pokud budeme chtít potlačit signál likvoru, můžeme u sekvence typu FLAIR použít tzv. inverzní pulz. V tomto případě je inverzní čas vybrán tak, aby v době excitace procházela longitudinální magnetizace likvoru nulou.

Při zobrazování srdce můžeme potlačit artefakty pomocí EKG gatingu. Tato technika se snaží zajistit, aby řádky K prostoru byly pro daný obrázek snímány ve stejném čase v rámci srdečního cyklu. Počátek měření víceřezové akvizice je získán perspektivně na základě signálu EKG. Při této synchronizaci je měřen pouze jeden řádek K prostoru pro každý řez v rámci jedné srdeční akce. Při tomto měření upřednostňujeme konec srdečního cyklu, aby docházelo k co nejmenšímu vzniku pohybových artefaktů. Můžeme použít tzv. retrospektivní typ synchronizace, kde jsou řádky K prostoru pro daný krok fázového kódování měřeny celou dobu trvání TR času a poté jsou uloženy s časovou značkou dané fáze srdečního cyklu. Data, která byla naměřena se normalizují a přetřídí a uživatel si volí počet výsledných MR obrazů, které bude chtít pro jednu srdeční fázi vypočítat. Výhodou této synchronizace je úplné pokrytí srdečního cyklu.

K částečnému zmírnění nebo úplnému zamezení dalších pohybových artefaktů nám slouží různé fixační pomůcky, které se používají v podstatě u každého vyšetření. Použití těchto pomůcek nezajišťuje pouze fixaci, ale zároveň se jimi snažíme zpohodlnit pacientům vyšetření. Řadíme sem různé pásy, podložky, stabilizační sáčky, klíny atd. Pomocí pásů se nám podaří částečně fixovat pacienty například v oblastech kloubů nebo i hlavy, nebo se často používají u zmatených a neklidných osob. Podložky nám slouží především k zpohodlnění vyšetřovací polohy a podkládáme jimi například kolena u pacientů s bolestmi. Použít můžeme i speciálně vytvarované klíny, do kterých končetina zapadne a zamezíme tak pohybu dané končetiny ve všech směrech. Pomocí různě velikých a tvarovaných klínů můžeme také vyplnit prázdná místa v cívce, tím přiblížit a zároveň zafixovat cílovou oblast, která se bude vyšetřovat. Nejčastěji používáme u vyšetření končetin. Jako fixační pomůcka nám zároveň mohou sloužit sluchátka, která používáme k utlumení hluku během vyšetření. Ta zapadnou do hlavové cívky a tím zamezí, aby pacient hýbal hlavou.

Pomocí sekvencí můžeme také zamezit vzniku pohybových artefaktů, především využití takových sekvencí, které zkrátí dobu vyšetření, nebo sekvence které mají nižší citlivost na pohyb.

Jednou ze sekvencí, která zkracuje dobu vyšetření je tzv. turbo spin echo sekvence. Tato sekvence využívá techniky vícenásobného náběru řádků v K – prostoru po jedné excitaci. Největší výhodou těchto sekvencí je samozřejmě jejich rychlost. TSE sekvence se může prakticky využít na vyšetření všech anatomických struktur, ale má bohužel také svoje nevýhody. Z důvodu, že vyšší prostorové frekvence jsou měřeny až z posledních ech, které mají

nízkou signálovou intenzitu, dochází ke ztrátě malých detailů. Nevýhodou je také pokles poměru signál šum, který způsobuje zvýšení šířky pásma.

Sekvence, která má výrazně nižší citlivost na pohyb, během vyšetřování se nazývá BLADE. Tato sekvence obsahuje v K – prostoru radiální trajektorie, snižuje výskyt pohybových artefaktů, a i u nespolupracujících pacientů nebo neklidných dětí můžeme dosáhnout velmi kvalitních obrazů. Vhodná je ovšem i u klidných a spolupracujících pacientů, protože pomáhá odstranit artefakty způsobené nedobrovolnými pohyby, jako je například dýchání, tep, peristaltika nebo cévní tok. BLADE můžeme uplatnit ve vyšetřování všech oblastí lidského těla. [3, 4, 7]

2.7.3 Trunkační artefakty

Trunkační artefakty vznikají z důvodu omezeného času vyšetření, a tudíž je omezen i čas pro měření dat. Z tohoto důvodu nedojde ke změření vysokých prostorových frekvencí kontrastních rozhraní. Použitím konečného počtu prostorových frekvencí má za následek obraz, ve kterém se objevuje tzv. vlnkový artefakt. Vzdálenost těchto jednotlivých vlnek v obrazu odpovídá nejvyšší prostorové frekvenci, která byla použita. Nejvyšší frekvence v rekonstruovaném obrazu, je tak zvaná Nyquistova. Intenzita vlnek je funkcí ostrosti hran a rozhraní obrazu. Jejich intenzitu můžeme snížit předzpracováním dat tak, aby došlo k postupnému snížení amplitudy prostorových frekvencí, jak se blíží k nejvyšší prostorové frekvenci. Toto předzpracování ovšem má i negativa, a to v podobě mírného rozmazání obrazu, které je způsobeno odstraněním vysokých prostorových frekvencí.

2.7.4 Susceptibilní artefakty

Susceptibilní artefakty se vyskytují například v oblasti, kde jsou přítomna cizí kovová tělesa nebo na rozhraní látek. Zdrojem těchto artefaktů jsou místní nehomogenity magnetického pole, které nám způsobují nelineární rozdělení rezonančních frekvencí a nelineární rozdělení fázové informace. Na vzniklých obrazech se tyto artefakty zobrazují jako světlá a tmavá místa a dochází k prostorovému zkreslení okolních tkání. Pokud se setkáváme se susceptibilními artefakty, je vhodné volit spin-echo sekvence nebo turbo spin-echo sekvence. Eliminovat tyto artefakty může také vyšší šířka pásma a kratší echo čas.

2.7.5 Aliasing

Aliasing, jinak nazýváno také wrap-around artefakt vzniká, pokud je FoV (Field Of View) menší než vyšetřovaná oblast. Ta část oblasti, která se nachází mimo FoV bude na výsledném obraze převrácená. Řešením tohoto typu artefaktu je tzv. převzorkování. To ve směru

frekvenčního kódování neprodlužuje akviziční časy a ve směru fázového kódování ano. V případě 3D typu akvizic, může dojít k výskytu wrap-around artefaktu ve všech třech směrech. [4, 7]

2.8 Kontraindikace k vyšetření magnetickou rezonancí

I u vyšetření pomocí magnetické rezonance se setkáváme s určitými kontraindikacemi, kdy se vyšetření touto metodou nedoporučuje nebo dokonce nesmí provést, proto rozlišujeme absolutní a relativní kontraindikace.

Mezi absolutní kontraindikace patří především kardiostimulátor, ale např. také neurostimulátory a různé elektronicky řízené implantáty. V elektromagnetickém poli může docházet k poškození jejich softwaru a v případě vyřazení funkce kardiostimulátoru až ke smrti pacienta. Dále jsou to kovová tělesa v oku a cévní svorky, z feromagnetického nebo neznámého materiálu. Jedná se především o materiály ze železa a jeho slitin, kobaltu nebo také niklu. Při vyšetření by mohlo dojít k posunu feromagnetického materiálu nebo k jeho výraznému zahřátí a tím způsobit zdravotní komplikace, např. svorky v srdci mohou vyvolat těžkou arytmií a ohrozit život pacienta. V dnešní době už je většina implantátů vyráběna z diamagnetických materiálů, tudíž můžeme provést vyšetření pomocí MR. Jedná se především o srdeční chlopně nebo nitrolební svorky. Pokud nelze s jistotou určit o jaký druh materiálu se jedná, vyšetření nebudeme dělat.

Relativní kontraindikací je např. TEP (totální endoprotéza), stenty a svorky do 6 týdnů po implantaci. Dále sem řadíme také klaustrofobii, která se vyskytuje přibližně u 5 % pacientů. V tomto případě je možno provést vyšetření v analgosedaci, popřípadě i v celkové anestezii. Musíme také dávat pozor na možnou alergickou reakci při podání kontrastní látky, která se u některých vyšetřovacích postupech používá. Přestože počet vedlejších reakcí je minimální, je potřeba aby pracoviště MR bylo vybaveno lékárnou a přístroji, které by byly potřeba pro zvládnutí případných vedlejších komplikací. Těhotenství je kontraindikací především v prvním trimestru. Prozatím nebyly prokázány žádné vývojové změny na plodu, přesto se v prvních třech měsících těhotenství vyšetření provádí pouze pokud je ohrožen život matky. V dalších měsících těhotenství se naopak stalo vyšetření pomocí magnetické rezonance součástí prenatalní diagnostiky, ovšem pouze bez podání kontrastní látky. [1, 14]

2.9 Kontrastní látky pro magnetickou rezonanci

Pomocí magnetické rezonance můžeme provádět jak vyšetření bez kontrastní látky (KL), tak i s jejím podáním. Nejvíce používanou KL pro magnetickou rezonanci jsou cheláty obsahující

gadolinium (např. Gadovist, Omniscan), což je prvek ze skupiny lanthanoidů a jejich vlastností je měnit magnetické poměry ve svém okolí, čímž zkracují relaxační čas T1. Tkáně, ke kterým gadolinium pronikne se v T1 vážených obrazech stávají hyperintenzivní, tedy na obrazovce se zobrazují světleji. Na T2 v.o. nemá aplikace kontrastní látky v podstatě žádný vliv. Z hlediska vylučování gadoliniových KL z těla je to jako u jodových – vylučují se ledvinami, ovšem na rozdíl od jodových KL se nežádoucí reakce vyskytují minimálně. Docela novinkou jsou speciální kontrastní látky, které slouží k diagnostice onemocnění specifických tkání jako např. jater, sleziny lymfatických uzlin, nebo kostní dřene. Tyto KL se skládají především z gadolinia, ale jsou zde přidány oxidy železa nebo manganu. Můžeme si uvést třeba preparát Primovist, který se cíleně váže na jaterní buňky a tím nám umožňuje diagnostikovat různé změny na játrech (např. léze). Tyto speciální KL nejsou prozatím moc rozšířené, jelikož diagnostické výsledky nejsou stoprocentní a zároveň jsou velmi drahé. [11]

2.10 Výhody a nevýhody magnetické rezonance

Stejně tak jako i jiná zařízení má magnetická rezonance své výhody, ale i nevýhody. Nejvýraznější výhodou magnetické rezonance v radiodiagnostice je, že se jedná o neionizující druh vyšetření. Dále nám magnetická rezonance umožňuje podrobné a detailní zobrazení měkkých částí, a to ve všech třech rovinách. Magnetická rezonance nám umožňuje mnoho speciálních postupů, jako je třeba mozková difuze, která dokáže odhalit mozkovou ischemii již 20 min po jejím vzniku, nebo také MR spektroskopie, funkční MR a spousta dalších.

Mezi nevýhody magnetické rezonance patří především dlouhá doba vyšetření, která se pohybuje kolem 20 min až 1 hodiny. Cena vyšetření také není zrovna příznivá, v České Republice se pohybuje kolem 7 000Kč za jedno vyšetření. Další nevýhodou jsou určité kontraindikace jako třeba kardiostimulátor nebo přítomnost některých kovových materiálů v těle pacienta. Během vyšetření vydává přístroj velký hluk, který způsobuje pohyb gradientních cívek. Pacient může použít ucpávky zevního zvukovodu, nebo sluchátka do kterých se dá pustit hudba, přesto je hluk stále výrazný. V poslední řadě bych ještě zdůraznila větší výskyt artefaktů, než např. u CT vyšetření, a tím se nám zhoršuje kvalita výsledného obrazu. [1, 6]

3 PŘÍPRAVA PACIENTA NA VYŠETŘENÍ

3.1 Informovaný souhlas

Před zahájením samotného vyšetření, musíme mít od pacienta podepsaný tzv. informovaný souhlas. Každé vyšetření, které vyžaduje podepsání informovaného souhlasu má svoji verzi

tohoto dokumentu a samozřejmě se může lišit i v různých zdravotnických zařízeních. Jedná se o dokument, ve kterém pacient stvrzuje podpisem souhlas s vyšetřením, včetně upozornění na možné komplikace a rizika spojená s vyšetřením. Aby mohl být souhlas považován za informovaný, musí splňovat základní tři kritéria, a to srozumitelnost poučení, dostatečný rozsah a samozřejmě, že poučení musí být provedeno předem, aby měl pacient dostatek času na to zvážit, zda s provedením vyšetření souhlasí. Podávané informace by měly být vždy srozumitelné a formulace vhodně přizpůsobená pro konkrétního pacienta, vzhledem k jeho věku, zdravotnímu stavu, výši vzdělání a také psychickému stavu. V případě vyšetření magnetickou rezonancí, by měl informovaný souhlas obsahovat seznam možných kontraindikací, včetně alergií. [12]

3.2 Informace před vyšetřením

Nedílnou a velmi důležitou součástí vyšetření je samozřejmě připravenost a informovanost pacienta. Magnetická rezonance je poměrně nová technika a s touto vyšetřovací metodou se mnoho pacientů nemělo ještě možnost setkat, proto většina z nich neví, co to bude obnášet. Radiologický asistent by neměl podceňovat úlohu informovat pacienta, protože tím můžeme předejít například pohybovým artefaktům, které by mohla způsobit úzkost pacienta z nedostatku informací. Když pacient dojde na vyšetření magnetickou rezonancí, vždy musí dostat k podepsání již zmíněný informovaný souhlas s vyšetřením a dotazník, ve kterém zjišťujeme, zda nejsou nějaké kontraindikace k vyšetření, jako například kardiostimulátor, přítomnost kovových materiálů v těle, první trimestr těhotenství atd. Pokud pacient některé otázky nerozumí, nebo si není jist vše s ním důkladně probereme. Pacienty může uklidnit i informace, že po celou dobu vyšetření budou monitorováni a dostanou do ruky signální zařízení, kdyby se dělo cokoliv neobvyklého. Mnoho pacientů přichází především kvůli různým bolestem a mají strach, zda pro ně vyšetření nebude ještě více bolestivé, proto je potřeba pacientovi vysvětlit, že se jedná o neinvazivní a nebolestivou vyšetřovací metodu. Nesmíme také zapomenout na možnost podání kontrastní látky u některých typů vyšetření, proto pacienta poučíme o možných vedlejších účincích podání kontrastní látky jako je například pocit tepla nebo hořkost v ústech.

Před vyšetřením magnetickou rezonancí není potřeba žádných speciálních příprav. Pacient si může normálně jíst a pít, pouze v případě že se jedná o vyšetření v oblasti břicha, např. vyšetření jater, slinivky břišní nebo žlučových cest by měl být 2 hodiny na lačno, tedy nic nejíst ani nepít. Ještě při vyšetřeních v oblasti pánve je optimální, aby byl močový měchýř částečně naplněn, proto je vhodné se vymočit naposledy zhruba hodinu před vyšetřením. Poté co je vyplněn

informovaný souhlas a dotazník si pacienta vezmeme do kabinky, kde ho požádáme, aby si odložil do spodního prádla, především z důvodu přítomnosti kovů na oblečení a dáme mu na převlečení nemocniční zástěru. Pokud pacient nemá žádné další otázky a nejsou přítomny žádné kontraindikace, můžeme přejít k samotnému vyšetření.

4 PRŮBĚH VYŠETŘENÍ

Jakmile je pacient připraven k samotnému vyšetření, uložíme ho na lůžko do požadované polohy dle druhu vyšetření a případně využijeme vhodné povrchové cívky a různé fixační pomůcky. Ještě jednou raději poučíme pacienta o tom, že je potřeba aby se během celého vyšetření nehýbal, jinak by mohly být obrazy neostré nebo rozhybané, což velmi znesnadní vyhodnocení vyšetření. Do ruky mu vložíme signalizační zařízení, které může použít, pokud se vyskytnou nějaké komplikace. Vzhledem k hluku, který přístroj během vyšetření vydává, můžeme pacientovi nabídnout ucpávky do uší a sluchátka, nebo je také na některých pracovištích možnost pustit ve sluchátkách hudbu. Po celou dobu vyšetření je možno, aby se pacient spojils personálem pomocí zabudovaného mikrofону. Pacient uložený na vyšetřovacím lůžku je zasunut do prstence přístroje, který má průměr cca 60 cm a je přibližně 130 cm dlouhý. Důležité je, aby oblast, která je vyšetřována byla uprostřed tohoto prstence. Doba samotného vyšetření se pohybuje v rozmezí 10-50 minut, dle druhu zvolených sekvencí. U některých vyšetření je nutno podat gadoliniovou kontrastní látku. V tomto případě se vyšetření na chvíli přerušís, vyvezeme pacienta z přístroje a podáme v injekční formě KL. Připomeneme možnost vzniku vedlejších účinků po podání kontrastní látky, jako je pocit tepla nebo třeba hořkost v ústech. Jakmile je podána kontrastní látka, zavezeme pacienta zpět do prstence a pokračujeme ve vyšetření. Po dokončení pomůžeme pacientovi do kabinky a dáme pozor na možné točení hlavy z důvodu dlouhého setrvání v jedné poloze. Pokud se nevyskytli žádné komplikace, nebo nebylo nutno podat žádné léky na uklidnění, pacient si může odejít a vyšetření je hotovo. Dle standardů daného pracoviště si čeká na výsledný popis od lékaře – radiologa, nebo jsou výsledky posílány lékaři, který pacienta na vyšetření poslal.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části bakalářské práce, jsem se zaměřila na pacienty, kteří měli podstoupit vyšetření magnetickou rezonancí na oddělení radiodiagnostiky Multiscan v Pardubicích. Sběr dat se konal pomocí dotazníkového šetření, které bylo anonymní. Hlavním cílem tohoto výzkumu, bylo zjistit informovanost pacientů před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance. V této části najdeme i další stanovené výzkumné otázky, metodiku výzkumu, která byla v této práci použita, výsledky průzkumu a jejich analýza a na závěr diskuze ohledně zjištěných informací.

5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

V bakalářské práci jsem stanovila následující výzkumné otázky:

1. Jsou pacienti před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance dostatečně informováni?
2. Od koho, nebo kde převážně respondenti získali informace o magnetické rezonanci?

6 METODIKA VÝZKUMU

Ve výzkumné části bakalářské práce jsem se zaměřila na sběr dat pomocí výzkumného šetření, které sleduje informovanost pacientů před vyšetřeními magnetickou rezonancí. Byl zvolen kvantitativní výzkum, formou dotazníkového šetření. Dotazník obsahoval 12 otázek a všechny byly uzavřené a jedna z nich byla podmíněna odpovědí na předchozí otázku.

Na začátku dotazníku byly respondenti seznámeni s autorem dotazníku a cílem tohoto výzkumného šetření. Zároveň jim bylo sděleno, že použité informace slouží pouze pro autorovi studijní účely a že se jedná o anonymní dotazník. Než byl dotazník umístěn na pracoviště, byl projednán a schválen vedoucím bakalářské práce. Výzkum byl realizován v prosinci 2016 a lednu 2017 na pracovišti radiodiagnostiky Multiscan v Pardubicích.

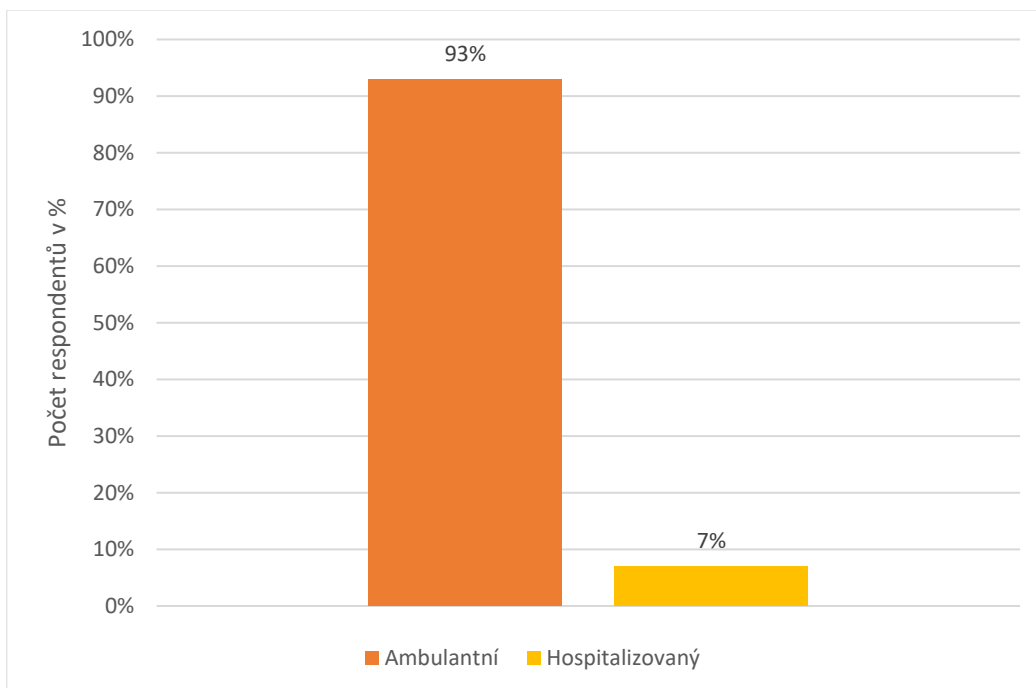
Výzkumný soubor tvořilo 100 respondentů, kteří se dostavili na jakékoliv vyšetření magnetickou rezonancí na dané pracoviště. Převážná většina respondentů přišla na vyšetření ambulantně. Data, která byla dotazníkovým šetřením získána, byla následně zpracována v programu Microsoft Excel 2016, kde byl ke každé otázce vytvořen sloupcový graf. Relativní četnost je vždy vyjádřena v procentech. Grafy byly následně prezentovány v programu Microsoft Word 2010.

7 VÝSLEDKY PRŮZKUMU A JEJICH ANALÝZA

Otázka č. 1

Přicházíte jako pacient/ka:

- a) Ambulantní
- b) Hospitalizovaný



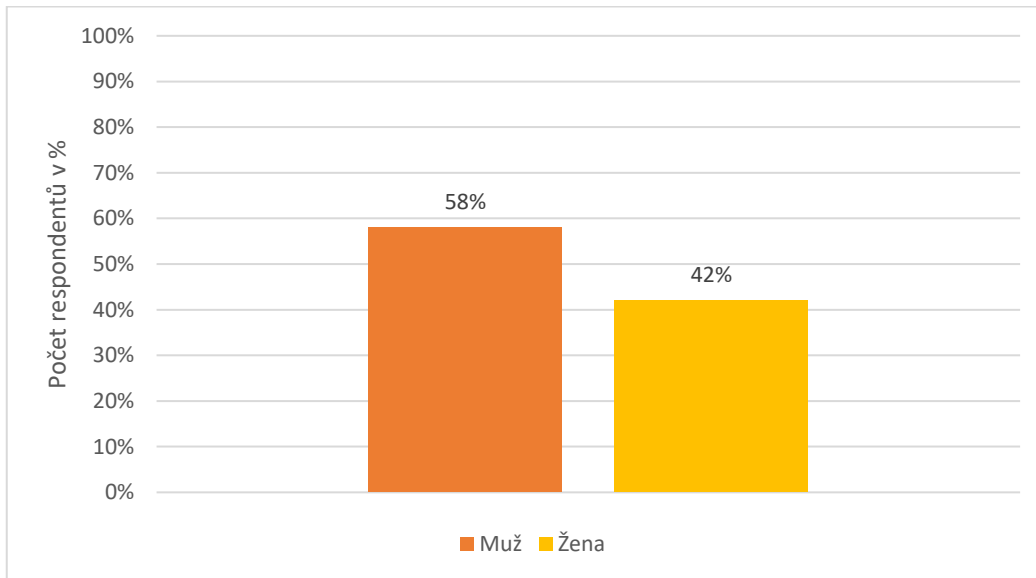
Obrázek 1 Graf ambulantních nebo hospitalizovaných respondentů

Otázka č. 1 měla za úkol zjistit, zda se respondenti dostavili na vyšetření ambulantně, nebo byli hospitalizováni. Z grafu je patrné, že převážná většina respondentů přišla ambulantně. Tuto možnost zvolilo 93 (93%) respondentů a hospitalizovaných bylo pouze 7 (7%).

Otázka č. 2

Jaké je Vaše pohlaví?

- a) Muž
- b) Žena



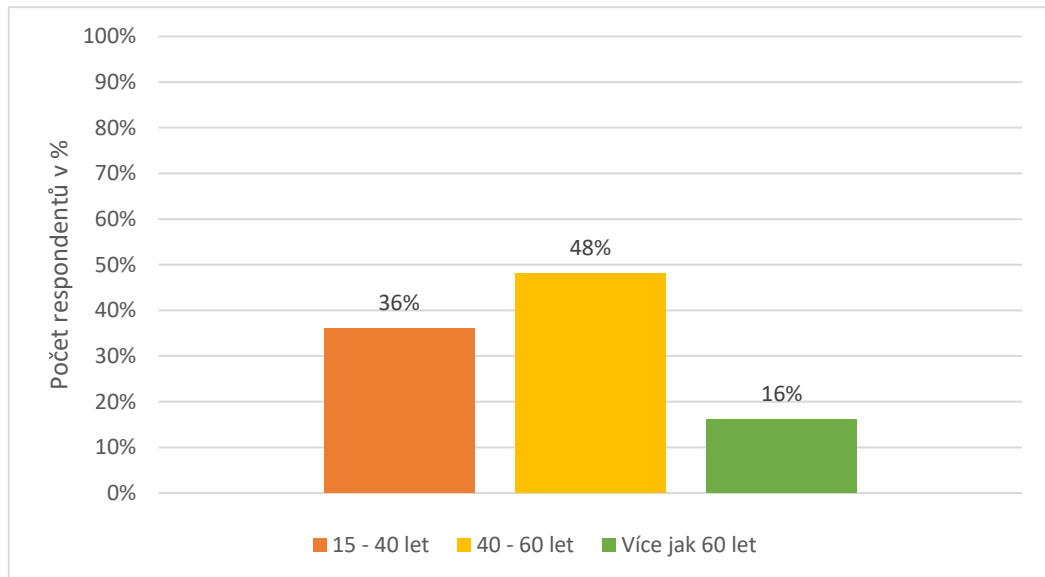
Obrázek 2 Graf pohlaví respondentů

Graf č. 2 nás informuje o pohlaví respondentů. 58 (58%) respondentů byli muži a žen bylo 42 (42 %). Z grafu je tedy patrná mírná převaha mužů nad ženami.

Otázka č. 3

Jste ve věkové skupině:

- a) 15–40 let
- b) 40–60 let
- c) Více jak 60 let



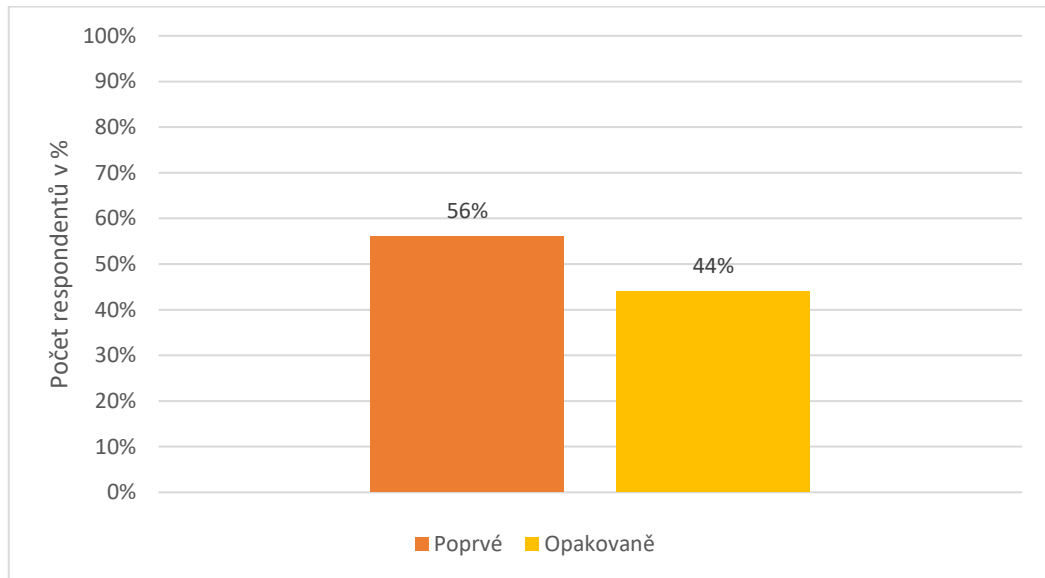
Obrázek 3 Graf věkových skupin

V otázce č. 3 jsem se dotazovala na věk respondentů. Z celkového počtu 100 respondentů (100 %), jich 36 (36%) bylo ve věkové skupině 15-40 let. Nejpočetnější skupina respondentů byla ve věkovém rozmezí 40-60 let, kde tuto možnost zvolilo 48 (48%) respondentů. Poslední a zároveň nejméně početnou kategorií, kterou zvolilo 16 (16%) respondentů bylo ve věkové skupině nad 60let.

Otázka č. 4

Jste na vyšetření magnetickou rezonancí:

- a) Poprvé
- b) Opakovaně



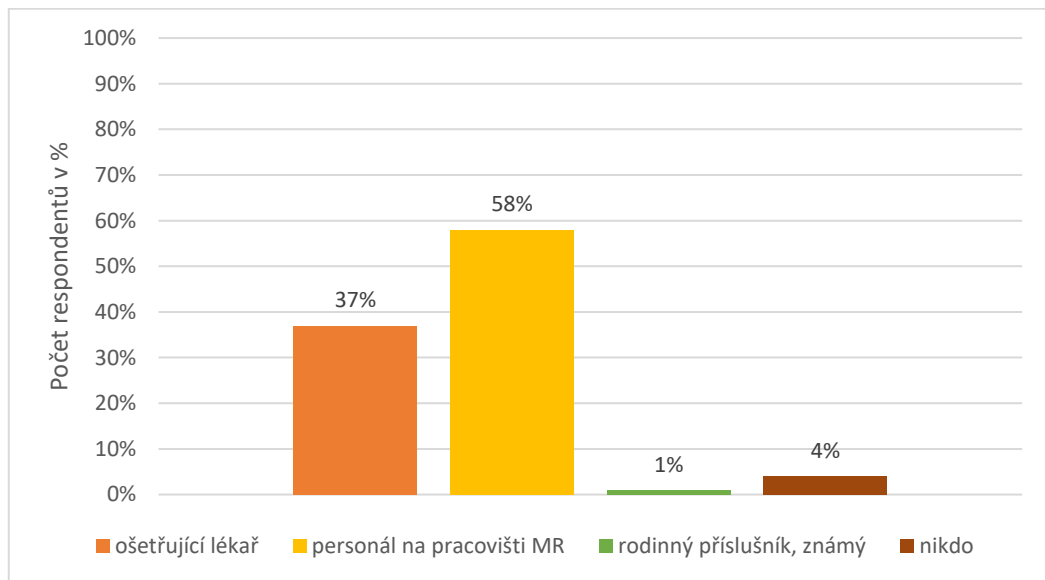
Obrázek 4 Graf opakovanosti vyšetření

Graf č. 4 znázorňuje, zda respondenti byli na vyšetření magnetickou rezonancí poprvé, nebo opakovaně. 56 (56%) respondentů se vyšetření účastnilo poprvé a 44 (44%) respondentů již někdy v minulosti vyšetření absolvovali.

Otázka č. 5

Kdo Vás informoval o průběhu vyšetření?

- a) Ošetřující lékař
- b) Personál na pracovišti MR
- c) Rodinný příslušník, známý
- d) Nikdo



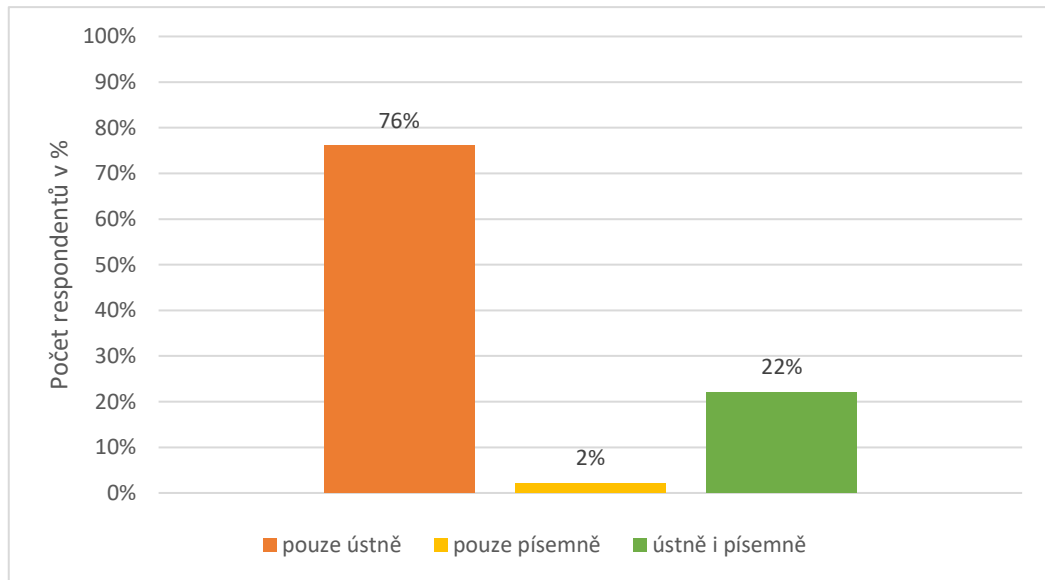
Obrázek 5 Graf znázorňující informace o vyšetření

Cílem otázky č. 5 bylo zjistit, kdo respondenty informoval o průběhu vyšetření. 37 (37%) respondentů se informace dozvědělo od svého ošetřujícího lékaře. Nejvíce respondentů, kterých bylo 58 (58%), se o průběhu vyšetření dozvědělo od personálu na pracovišti. Pouze 1 (1%) respondent byl informován od rodinných příslušníků nebo známých a 4 (4%) respondenty neinformoval nikdo.

Otázka č. 6

Jakou formou Vám byly informace podány?

- a) Pouze ústně
- b) Pouze písemně
- c) Ústně i písemně



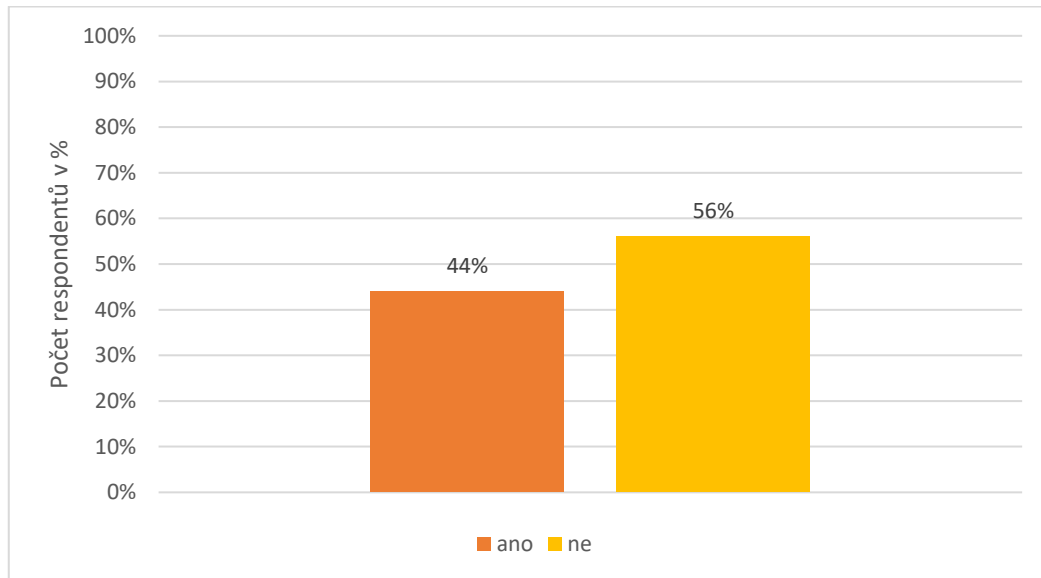
Obrázek 6 Graf znázorňující formu podání informací

V otázce č. 6 měli respondenti označit, jakou formou jim byly podány informace o vyšetření. 76 (76%) respondentům byly informace sděleny pouze ústně. Jen 2 (2%) respondenti zvolili možnost pouze písemně a 22 (22%) respondentům byly informace podány ústně i písemně.

Otázka č. 7

Sháněli jste si některé informace sami?

- a) Ano
- b) Ne



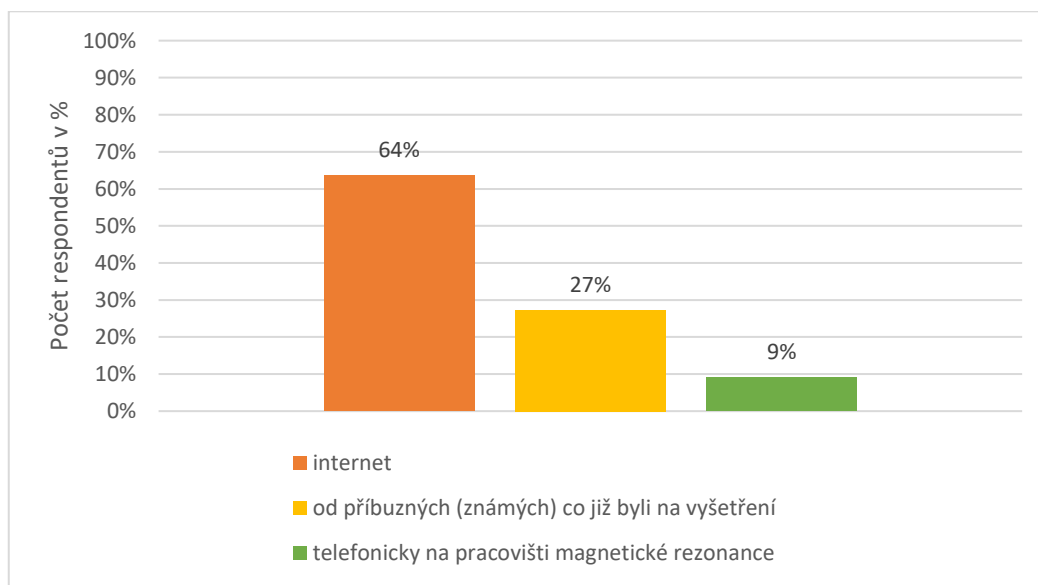
Obrázek 7 Graf o sběru informací

U otázky č. 7 jsem zjišťovala, zda si respondenti sháněli informace i sami. 44 (44%) respondentů zvolilo možnost ano a informace si z vlastní iniciativy sami zjišťovali. Větší polovina, konkrétně 56 (56%) respondentů si žádné informace navíc nedohledávali.

Otázka č. 8

Pokud sháněli, kde? (na tuto otázku respondenti odpovídali pouze v případě, že na otázku číslo 7 odpověděli kladně)

- a) Internet
- b) Od příbuzných (známých) co již byli vyšetřeni
- c) Telefonicky na pracovišti magnetické rezonance



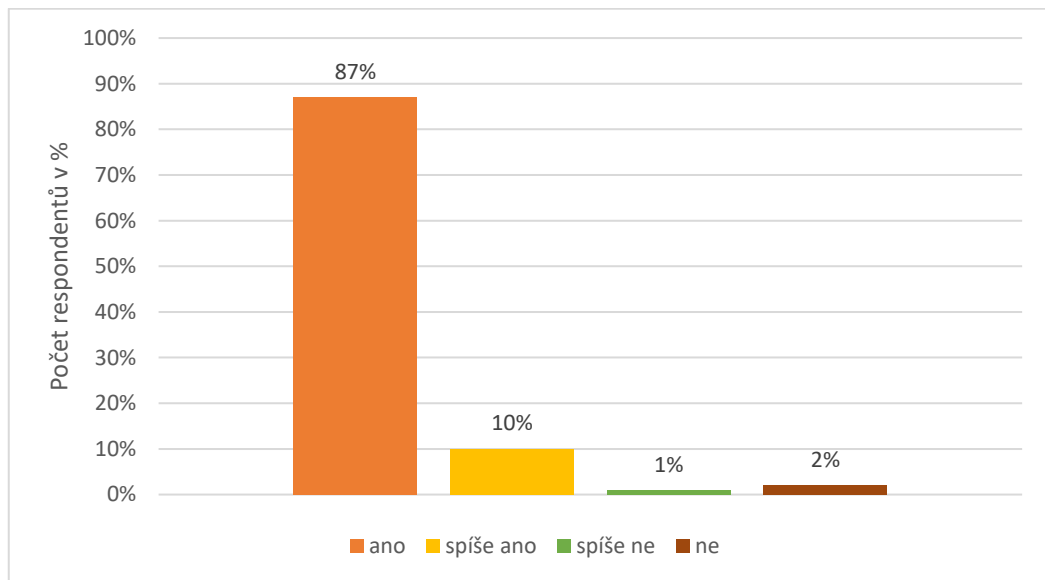
Obrázek 8 Graf možnosti sběru informací

Na otázku č. 8 odpovídalo pouze 44 (44%) respondentů z celkových 100 (100%). Z tohoto počtu jich 28 (64%) shánělo informace navíc na internetu, což je převážná většina. 12 (27%) respondentů se další informace dozvěděli od příbuzných nebo známých a pouze 4 (9%) respondenti se na více informací dotazovali telefonicky na pracovišti magnetické rezonance.

Otázka č. 9

Byly Vám informace podány pro Vás srozumitelnou formou?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne



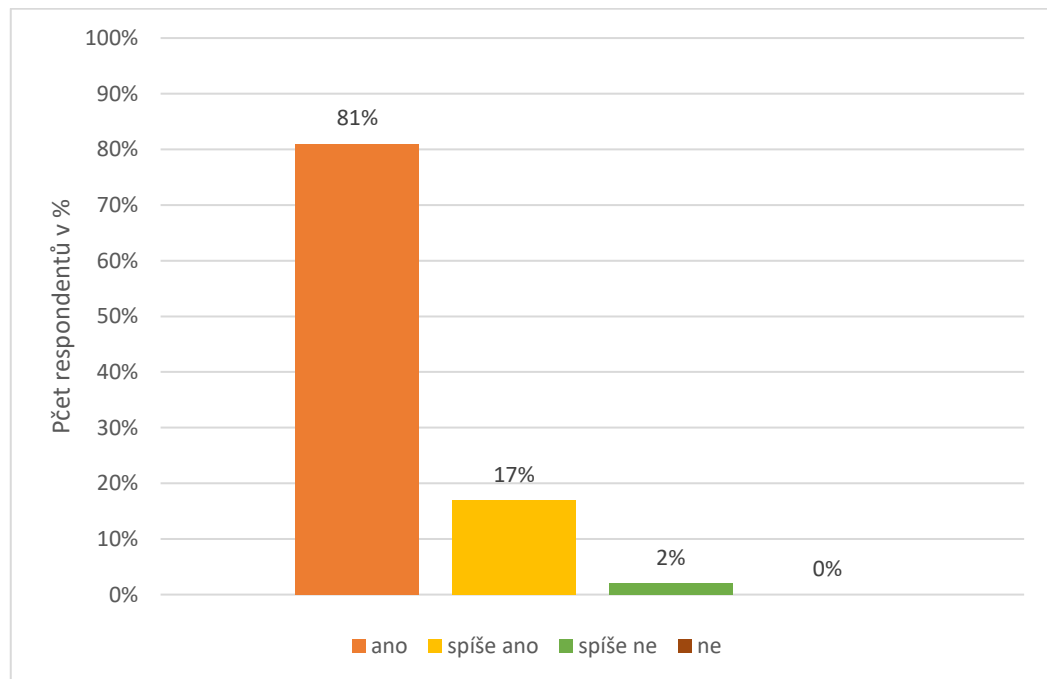
Obrázek 9 Graf znázorňující srozumitelnost informací

Graf č. 9 hodnotí srozumitelnost informací, které byly respondentům podány. 87 (87%) respondentů, tedy převážná většina, odpovědělo na otázku ano, 10 (10%) spíše ano. Možnost spíše ne zvolil pouze 1 (1%) respondent a ne odpověděli 2 (2%) respondenti.

Otázka č. 10

Byly pro Vás informace před vyšetřením magnetickou rezonancí dostatečné?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne



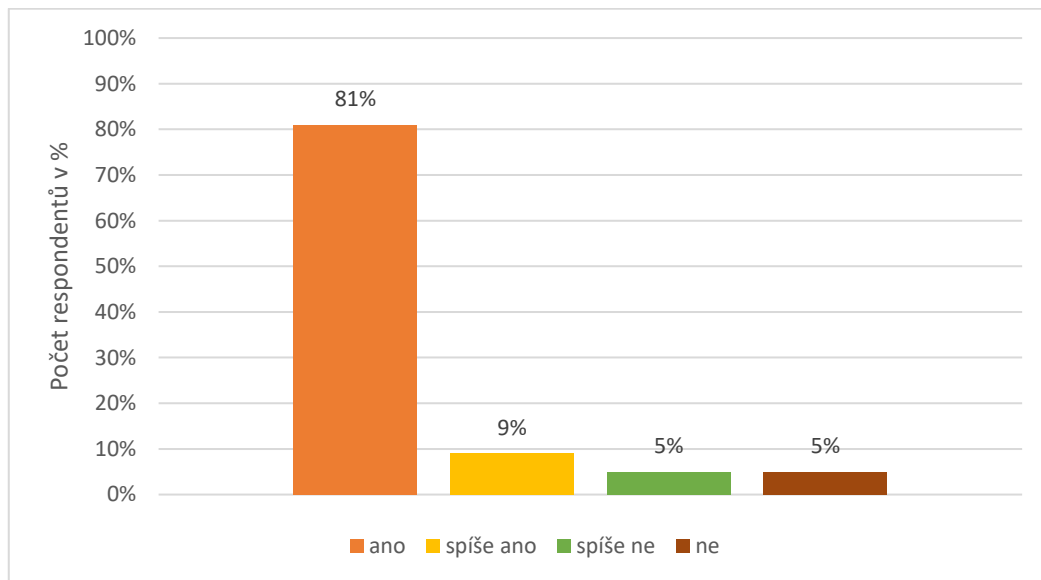
Obrázek 10 Graf dostatečnosti informací

Otázka č. 10 měla za úkol zjistit, zda informace podané respondentům před vyšetřením byly dostatečné. Většina respondentů, tedy 81 (81%), odpověděla na otázku ano, dalších 17 (17%) respondentů zvolilo možnost spíše ano a 2 (2%) respondenti odpověděli spíše ne. Žádný respondent nezvolil možnost ne.

Otázka č. 11

Byl/a jste informován/a o tom, jak být před vyšetřením připraven/a?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne



Obrázek 11 Graf znázorňující informovanost před vyšetřením

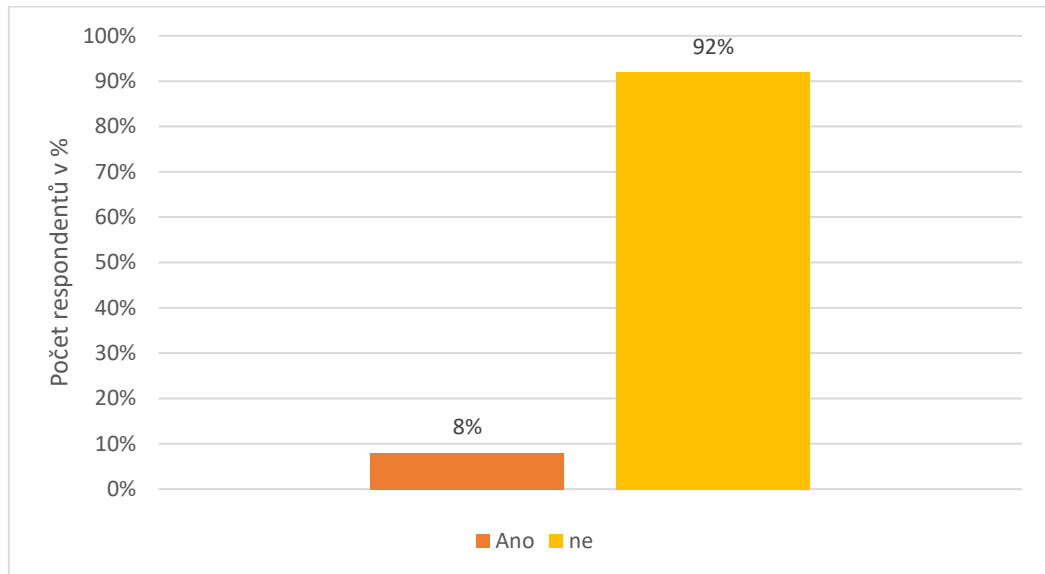
Otázka č. 11 zjišťuje, zda respondenti byli dostatečně informováni o tom, jak být na vyšetření připraveni. 81 (81%) respondentů zvolilo možnost ano. Spíše ano vybralo 9 (9%) respondentů, spíše ne 5 (5%) a odpověď ne uvedlo 5 (5%) respondentů.

Otázka č. 12

Měl/a jste strach z vyšetření způsobený nedostatkem informací před vyšetřením?

a) Ano

b) Ne



Obrázek 12 Graf poukazující na strach z vyšetření způsobený nedostatkem informací

U otázky č. 12 jsem se zaměřila na informaci, zda respondenti měli strach z vyšetření, který způsobil nedostatek informací před vyšetřením. 8 (8%) respondentů vyjádřilo obavy z vyšetření, kvůli nedostatku informací. Pozitivním zjištěním byla informace, že 92 (92%) respondentů zvolilo možnost ne.

8 DISKUZE

Tato kapitola přináší vyhodnocení výzkumných otázek, které byly pro tuto bakalářskou práci sestaveny za účelem splnění hlavního cíle praktické části – zjistit informovanost pacientů před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance. Pro vyhodnocení výzkumných otázek byly použity výsledky, získané prostřednictvím dotazníkového šetření.

8.1 Výzkumná otázka č. 1

Jsou pacienti před vyšetřením pomocí magnetické rezonance dostatečně informováni?

Z dotazníkového šetření se k této výzkumné otázce vztahovaly tyto otázky: 9, 10, 11 12.

Otázka č. 9 se zabývala názory respondentů na to, zda jim byly informace o průběhu vyšetření poskytnuty pro ně srozumitelnou formou. Personál, který poskytuje informace týkající se průběhu vyšetření, musí brát v potaz spoustu faktorů, které mohou vnímání pacienta ovlivnit. Je to například věk pacientů, diagnóza, aktuální zdravotní stav či momentální emoční rozpoložení spojené s obavami z nadcházejícího vyšetření a další. Z výsledků dotazníkového šetření, (kdy se k otázce kladně vyjádřilo a zvolilo možnosti „ano“ či „spíše ano“ 97 respondentů – 97 %), je jasně vidět, že zdravotnický pracovník, který dané informace poskytoval věnoval dostatečnou pozornost výše uvedeným faktorům a uměl s nimi pracovat při poskytování informací pacientům.

Otázka č. 10 zjišťovala, zda informace, které respondenti před vyšetřením obdrželi, byli dostatečné. Na základě výsledků výzkumu se domnívám, že poskytnutý rozsah informací byl pro respondenty dostačující. Možnost „ano“, nebo „spíše ano“ zvolilo 98 respondentů (98%), což považuji za velmi pozitivní informaci.

Otázka č. 11 se zabývala zjištěním, zda respondenti byli informováni o tom, jak být před vyšetřením připraveni. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že převážná většina, konkrétně 81 respondentů (81%) informace o přípravě na vyšetření obdržela. Překvapením bylo zjištění, že až 10 % respondentů zvolilo možnost „spíše ne“, nebo „ne“. Myslím si, že lékař odesílající pacienty na vyšetření pomocí magnetické rezonance, by měl vždy sdělit alespoň základní body přípravy, popřípadě mít k dispozici nějaký edukační materiál, kde jsou tyto informace uvedeny.

Otázka č. 12 zjišťovala, zda respondenti pociťovali strach z vyšetření, který byl způsoben nedostatečnou informovaností. Téměř většině respondentů, konkrétně 92 (92 %) nezpůsobuje nedostatečná informovanost strach z vyšetření. Naopak 8 respondentů (8 %) sdělilo, že právě chybějící informace zapříčinily přítomnost obav z vyšetření. Z těchto výsledků usuzuji, že

forma a způsob podání informací je pro pacienty natolik dostatečná, srozumitelná a uspokojující, aby minimalizovala obavy z vyšetření.

8.2 Výzkumná otázka č. 2

Od koho nebo kde převážně respondenti získali informace o magnetické rezonanci?

Z dotazníkového šetření se k této výzkumné otázce vztahovaly tyto otázky: 5, 6, 7, 8.

Otázka č. 5 zjišťovala, kým byli respondenti informováni o průběhu vyšetření magnetickou rezonancí. Většina respondentů, konkrétně 58 (58 %) byla informována prostřednictvím pracovníků na pracovišti MR. 37 respondentů (37 %) sdělilo, že informace o průběhu vyšetření jim byly zprostředkovány ošetřujícím lékařem. Výše uvedené výsledky považují za velice pozitivní. Ukazuje se, že personál na pracovišti MR věnuje dostatečnou pozornost informovanosti pacientů, což pozitivně ovlivňuje průběh samotného vyšetření a zkvalitňuje vzájemnou spolupráci mezi odborným personálem a pacientem. Určitě je na místě podtrhnout snahu ošetřujících lékařů informovat pacienta o průběhu vyšetření, což považují za pozitivní. Samozřejmostí ovšem stále zůstává, že bezprostředně před vyšetřením je pacient v kontaktu právě s personálem, který magnetickou rezonanci provádí a z tohoto důvodu je podle mě právě na těchto pracovních, aby pacienta dostatečně informovali a popřípadě mu byli schopni zodpovědět jeho dotazy.

V otázce č. 6 se respondenti vyjadřovali k formě, jakou jim byly informace podány. Ze tří možností, byla nejčastěji respondenty označena varianta „pouze ústně“, kdy tuto možnost zvolilo 76 respondentů (76 %). A 22 respondentů (22 %) sdělilo, že informace dostali jak v ústní tak i v písemné formě. Pozitivní je, že pouze 2 respondenti (2 %) dostali informace pouze písemně, což je z mého pohledu opravdu nízké procento, které potvrzuje fakt, že komunikace mezi personálem a pacientem probíhá a funguje.

Otázka č. 7 se zaměřovala na to, zda si respondenti zjišťovali některé informace o průběhu vyšetření sami. Větší polovina respondentů, konkrétně 56 (56 %) neměli potřebu si další informace navíc vyhledávat, z čehož usuzuji, že spoléhali na vysvětlení zdravotnického personálu a získané informace považovaly za dostatečné. 44 respondentů (44 %) uvedlo, že si informace ještě sami dohledali, což je pro mě zcela pochopitelné, z důvodu toho, že 56 respondentů (56 %) toto vyšetření podstoupilo poprvé v životě.

Otázka č. 8 byla označena pouze 44 respondenty (100 %) a zabývala se prostředky, prostřednictvím kterých si respondenti zjišťovali informace sami. Dohromady 28 respondentů

(64 %) si informace vyhledalo na internetu, což jsem předpokládala, vzhledem k tomu, že žijeme v době moderních technologií a internet je považován za jednu z nejdostupnějších možností. 12 respondentů (27 %) získalo informace prostřednictvím svých příbuzných a známých, kteří již toto vyšetření podstoupili. Přínosem tohoto způsobu zjištění je i to, že se pacient může svěřit se svými obavami a cíleně mířit své dotazy osobě které důvěřuje a která je mu blízká.

9 ZÁVĚR

Hlavním tématem této bakalářské práce byla úloha radiologického asistenta v souvislosti s informovaností pacienta před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance a při jeho přípravě na vyšetření. Z pohledu pacienta shledávám velké výhody ve vyšetření zrovna magnetickou rezonancí. Hlavní z nich je, že tato vyšetřovací metoda nevyužívá ionizující záření a nějaké závažné vedlejší účinky magnetického pole, které je při vyšetření využíváno, nebyly prokázány. Tato metoda je velmi vhodná především pro mladé lidi, kde se snažíme co nejvíce vyhnout radiační zátěži a samozřejmě pro těhotné ženy po 3. trimestru. Další výhodou jsou například kontrastní látky, které se při těchto vyšetřeních používají. I přesto, že fungují na podobném principu, jako jodové kontrastní látky, které jsou využívány například při vyšetřeních pomocí CT, zaznamenáváme mnohem menší výskyt alergických reakcí a vedlejších účinků na kontrastní látku.

Teoretická část bakalářské práce, byla rozdělena na 3 hlavní kapitoly. V první z nich jsem se zaměřila na objasnění pojmu radiologický asistent, včetně vzniku tohoto oboru. Ve druhé kapitole se dozvídáme například něco o základním principu magnetické rezonance, složení přístroje, základních vyšetřovacích postupech, artefaktech, které nám mohou během vyšetření vznikat a jak popřípadě tyto komplikace řešit, a mnoho dalšího. Třetí kapitola pojednává o samotném vyšetření, především v oblasti všeobecné přípravy pacienta na vyšetření.

V praktické části jsem se zaměřila na informovanost pacienta před vyšetřeními pomocí magnetické rezonance. Informovanost jsem zjišťovala pomocí dotazníkového šetření, kde respondenti měli odpovědět na 12 uzavřených otázek. Výzkum byl proveden na pracovišti radiodiagnostiky Multiscan v Pardubicích. Při vyhodnocování dotazníků jsem byla velmi mile překvapena výsledky. Vzhledem k tomu, že magnetická rezonance je celkem nová vyšetřovací metoda, která není prozatím všude dostupná a rozšířená, jsem očekávala i velké mezery v informovanosti. Z výzkumu je patrné, že vždy převážná většina pacientů, byla dostatečně informována, a to ne pouze personálem na pracovišti magnetické rezonance, ale i od lékaře, který je na vyšetření posílal. Rozsah informací, které pacienti obdrželi, byl shledán rovněž jako dostačující. Tuto skutečnost přisuzuji také velkému množství různých edukačních materiálů, které dodávají přímo výrobci magnetických rezonancí.

Je důležité si uvědomit, že pro kvalitní vyšetření nestačí pouze správná manipulace s přístrojem a znalosti při jeho ovládní, ale nedílnou součástí dobře provedeného vyšetření je i dostatečná informovanost a připravenost pacienta, která by se neměla podceňovat, například z důvodů

vzniku pohybových artefaktů, které mohou být způsobeny právě nedostatečnou edukací pacienta.

Otázkou zůstává, co může udělat více radiologický asistent pro pacienty v otázce informovanosti a připravenosti na vyšetření? Z dotazníkového šetření na pracovišti radiodiagnostiky Multiscan v Pardubicích vyplývá, že mezery jsou jen nepatrné, ale neznamená to, že je tomu tak na všech pracovištích magnetické rezonance. Myslím si, že radiologický asistent by v žádném případě neměl podceňovat důležitost informací, které pacientům podá a alespoň stručné vysvětlení, jak mají být připraveni, zda lačnit nebo například zda je potřeba vzít něco s sebou na vyšetření, by mohlo být podáno i do telefonu, když se pacienti objednávají na jednotlivá vyšetření. Pacient, který přichází na vyšetření, by měl být už informován od lékaře, který by s ním měl zároveň probrat kontraindikace k tomuto vyšetření, ale stává se, že pacient přijde, aniž by o nějakých kontraindikacích věděl. Proto si myslím, že by jednotlivá pracoviště magnetických rezonancí mohla dodávat různé edukační materiály do ordinací lékařů, aby je mohli předat pacientům. Na letáčcích by mělo být stručně vysvětleno co vyšetření magnetickou rezonancí obnáší, jaké jsou kontraindikace a vhodný by byl i odkaz na internetové stránky daného pracoviště, kde by se pacient dozvěděl více informací, popřípadě kontaktoval personál na pracovišti a mohl se sám informovat o tom, co od vyšetření očekávat. Je pro nás velmi důležité, aby byl pacient dostatečně informován, protože pokud pacient bude vědět co očekávat, nebude mít strach z vyšetření. Díky tomu se pacient během vyšetření nebude hýbat a z toho vyplývá že nebude nutné dělat některé sekvence znovu. Ne jenom že se nám díky vhodné informovanosti sníží výskyt pohybových artefaktů, ale zároveň šetříme čas jak pacientům, tak personálu na pracovišti. Z toho všeho soudím, že úloha radiologického asistenta při informovanosti pacienta je nedílnou a velmi důležitou součástí celého vyšetření, které není radno zanedbávat.

10 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK. Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012, 153 s. ISBN 978-802-4431-260
- [2] CHUDÁČEK, Zdeněk. Radiodiagnostika. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1995. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-7013-114-4
- [3] VÁLEK, Vlastimil a Jan ŽIŽKA. Moderní diagnostické metody. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1996, 43 s. ISBN 80-701- 3225-6
- [4] SEIDL, Zdeněk. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
- [5] VÁLEK, Vlastimil; ŽIŠKA, Jan. Moderní diagnostické metody: III.díl Magnetická rezonance. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. 45 s. ISBN 80-7013-225-6
- [6] ALBERTI, Richard. Magnetická rezonance. Cheb, 2009. 16 s. Seminární práce. Gymnázium Cheb. Dostupné z WWW: <<http://absolventi.gymcheb.cz/2010/rialber/oktava2/>>.
- [7] ZÁLESKÁ, Eva. *Možnosti potlačení pohybových artefaktů v obrazech magnetické rezonance*. Ostrava, 26.10.2010. Bakalářská práce. Ostravská univerzita v Ostravě
- [8] Magnetic Resonance – MAGNETOM Family. SIEMENS. www.siemens.com [online]. 2002, 2012 [cit.2012-03-10]. Dostupné z: http://www.medical.siemens.com/webapp/wcs/stores/servlet/CategoryDisplay~q_catalogId~e_-11~a_categoryId~e_14330~a_catTree~e_100010,1007660,12754,14330~a_langId~e_-11~a_storeId~e_10001.htm
- [9] KLOUDA, Pavel. Moderní analytické metody 2. Ostrava: Pavel Klouda, 2003, 132 s. ISBN 80-86369-07-2
- [10] NEKULA, Josef a Jana CHMELOVÁ. Základy zobrazování magnetickou rezonancí. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007, 67 s. ISBN 978-807- 3683-351

- [11] HEŘMAN, Miroslav. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.
- [12] ŠUSTEK, Petr a Tomáš HOLČAPEK, 2007. *Informovaný souhlas*. 1. vyd. Praha: ASPI, 260 s. ISBN 978-80-7357-268-6.
- [13] MECHL, Marek, Jaroslav TINTĚRA a Jan ŽIŽKA. *Protokoly MR zobrazování*. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-109-4
- [14] SEIDL, Zdeněk a Manuela VANĚČKOVÁ. *Magnetická rezonance hlavy mozku a páteře*. Praha: Grada, 2007, 324 s. ISBN 978-80-247-1106-5
- [15] Česká republika. Vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=5886>. ISSN 1211-1244.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1 Použitý dotazník.....	50
--	----

Dotazník-informovanost pacienta před vyšetřením magnetickou rezonancí

Dobrý den, jmenuji se Lucie Slezáková a jsem studentkou 3. ročníku oboru Radiologický asistent na Fakultě zdravotnických studií Univerzity Pardubice. Touto cestou bych vás chtěla poprosit o vyplnění následujícího dotazníku na téma: Informovanost pacienta před vyšetřením magnetickou rezonancí, který je součástí mé bakalářské práce. Dotazník je zcela anonymní a informace, které prostřednictvím dotazníku získám budou použity pouze pro mé studijní účely. Děkuji za vyplnění a spolupráci.

1. Přicházíte jako pacient/ka:

- a) Ambulantní
- b) Hospitalizovaný

2. Jaké je vaše pohlaví?

- a) Muž
- b) Žena

3. Jste ve věkové skupině:

- a) 15–40 let
- b) 40–60 let
- c) Více jak 60 let

4. Jste na vyšetření magnetickou rezonancí:

- a) Poprvé
- b) Opakovaně

5. Kdo vás informoval o průběhu vyšetření?

- a) Ošetřující lékař
- b) Personál na pracovišti MR
- c) Rodinný příslušník, známý
- d) Nikdo

6. Jakou formou Vám byly informace podány?

- a) Pouze ústně
- b) Pouze písemně
- c) Ústně i písemně

7. Sháněli jste si některé informace sami?

- a) Ano
- b) Ne

8. Pokud sháněli, kde? (odpovídejte pouze v případě, že jste na otázku č. 7 odpověděli „ano“)

- a) Internet
- b) Od příbuzných (známých) co již byli vyšetřeni
- c) Telefonicky na pracovišti magnetické rezonance

1. Byly Vám informace podány pro Vás srozumitelnou formou?

- a) Ano
- b) Spíš ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

2. Byly pro vás informace před vyšetřením magnetickou rezonancí dostatečné?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

3. Byl/a jste informován o tom, jak být před vyšetřením připraven/a?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

4. Měl/a jste strach z vyšetření způsobený nedostatkem informací před vyšetřením?

- a) Ano
- b) Ne