



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**MR mamografie, její princip a přínos v diagnostice
maligního onemocnění prsu**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

Autor: Eliška Pejčochová

Vedoucí práce: MUDr. Petr Lhoták

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem MR mamografie, její princip a přínos v diagnostice maligního onemocnění prsu jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. srpna 2018

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu primáři radiologického oddělení MUDr. Petru Lhotákovi za jeho čas, ochotu a trpělivost při vedení mé bakalářské práce, a dále pak panu Mgr. Dušanu Hejnovi za umožnění přístupu do systému PACS a za pomoc při získávání dat a jiných informací.

MR mamografie, její princip a přínos v diagnostice maligního onemocnění prsu

Abstrakt

Prsy jsou nejčastěji vyšetřovány mamografem, či ultrazvukem, avšak poměrně mladou metodou je vyšetřování prsu pomocí magnetické rezonance. MR umí oproti mamografu a ultrazvuku poskytnout nejen informaci morfologickou ale také funkční, a má tak vysokou citlivost při diagnostice invazivních karcinomů.

Cílem mé praktické části bylo zjistit, jak často se vyšetření prsu pomocí MR provádí, jaké jsou nejčastější důvody k tomuto vyšetření a jak velký podíl má magnetická rezonance na diagnostice maligního karcinomu prsu a dalších patologických změn v prsu.

Pro svoji práci jsem získala data z centrálního archivačního systému PACS v nemocnici v Českých Budějovicích. Zajímala mě vyšetření prsu provedená na MR za jeden rok, a to konkrétně od 1.11.2015 do 31.10.2016. Získaná data jsem spočetla, roztřídila, zanesla do grafů a provedla rozbor podle různých stanovených kritérií.

Zjistila jsem, že vyšetření bylo za rok provedených celkem 102. Z výsledků vyplynulo, že vyšetření prsu na MR má své přesně vymezené indikace jako je například vyšetření žen s vysokým rizikem vzniku karcinomu prsu, hodnocení pooperačních změn po chirurgické léčbě karcinomu, staging u již diagnostikovaného karcinomu, vyšetřování rezistencí v prsu, kontrola celistvosti a uložení prsních implantátů apod. Toto vyšetření je ale stále metodou doplňující a nadřazenou. Výtežnost vyšetření je při správné indikaci a za správných podmínek sice vysoká, avšak vyšetření bohužel není tak dostupné jako mamograf, či ultrazvuk.

Klíčová slova

MR mamografie; Vyšetření prsu; Magnetická rezonance; Karcinom prsu; Onemocnění prsu

MR mammography, its principles and contribution in diagnosis of malignant breast disease

Abstract

Magnetic resonance imaging is a relatively new technology used for breast examination; however, mammography or ultrasound are the most commonly used screening methods. Unlike mammography and ultrasound, MRI provides not only morphological but also functional data and therefore offers high sensitivity diagnosis of invasive carcinoma.

The practical part of this thesis aims to ascertain how often an MRI breast examination is carried out, what are the most common indications for this examination and also the ratio of MRI diagnosis of malignant breast cancer and other pathological changes in breast tissue.

I was given access to data in the PACS central archive system of the hospital in Ceske Budejovice. I focused on MRI breast examinations carried out within one year period, specifically between the dates November 1, 2015 and October 31, 2016. The obtained data were added up, classified, turned into graphs and analysed on the basis of various criteria.

Within a one year period, 102 examinations were carried out. The results indicated that MRI breast examination has strict indications such as examinations of women with high risk of developing breast cancer, evaluation of post-operative changes after surgical carcinoma treatment, staging of an already diagnosed carcinoma, screening of an unidentified breast lump, a check of integrity and placement of breast implants etc. However, this examination still represents an additional and superior method. When properly indicated this examination outcome is satisfactory when the specific conditions are met; however, it is not as widely accessible as a mammography or ultrasound.

Key words

MR mammography; Breast examination; Magnetic resonance; Breast cancer; Breast disease

Obsah

Úvod	8
1 Teoretická část	9
1.1 Anatomie prsu	9
1.1.1 Odtok lymfy z mléčné žlázy a prsu.....	9
1.2 Benigní onemocnění prsu	10
1.3 Maligní onemocnění prsu	10
1.3.1 Rizikové faktory.....	11
1.3.2 Histologie karcinomu prsu	12
1.3.3 Klasifikace karcinomu prsu	13
1.4 Diagnostika	14
1.4.1 Klinické vyšetření	14
1.4.2 Zobrazovací metody.....	14
1.5 Princip magnetické rezonance.....	16
1.5.1 Přístroj.....	19
1.5.2 Cívky	20
1.5.3 Zobrazovací sekvence	21
1.5.4 Výhody a nevýhody magnetické rezonance	22
1.5.5 Kontrastní látky používané v magnetické rezonanci	23
1.5.6 Indikace MR mamografie.....	24
1.5.7 Kontraindikace MR mamografie	24
1.6 Specifika MR mamografie	25
2 Cíle a hypotézy	27
2.1 Cíl práce	27
2.2 Výzkumná otázka	27
3 Metodika	28
4 Výsledky	29
4.1 Popis vyšetření prsu na MR v nemocnici v Českých Budějovicích	29
4.2 Analýza dat z vyšetření prsu na magnetické rezonanci	31
4.3 Dělení podle důvodů k vyšetření	32
4.3.1 1. skupina – BRCA, malformace, vrozené vady, predispozice	33
4.3.2 2. skupina – kontrola po mastektomii, ablaci, tumorectomii, onkologické léčbě.....	34

4.3.3	3. skupina – ověření, určení rozsahu již diagnostikovaného karcinomu	37
4.3.4	4. skupina – rezistence v prsu	39
4.3.5	5. skupina – kontrola integrity silikonových implantátů.....	40
4.3.6	6. skupina – zhoubný nádor vaječníku, axily atd.	40
4.4	Výsledky vyšetření	43
5	Diskuze	44
6	Závěr	48
7	Seznam použité literatury	49
8	Seznam použitých zkratk	53
9	Příloha.....	54

Úvod

Karcinom prsu je nejčastějším nádorovým zhoubným onemocněním u žen v České republice, proto je nezbytné mít k dispozici kvalitní vyšetřovací metody. Pro efektivní léčbu karcinomu prsu je důležité včasné odhalení tohoto onemocnění. Nejčastěji se prsy vyšetřují pomocí mamografu, či ultrazvuku, avšak v dnešní době máme k dispozici také vyšetřování prsu pomocí magnetické rezonance. Toto vyšetření je sice méně dostupné a časově náročné, a aby bylo hodnotitelné, musí být provedeno ve 2. - 3. týdnu menstruačního cyklu, avšak pacientka při něm není vystavována ionizujícímu záření. Vyšetření má oproti ostatním metodám vyšší citlivost při diagnostice invazivního karcinomu prsu, dokáže velice kvalitně zobrazit cévy a u používaných paramagnetických kontrastní látek je menší riziko vzniku alergických reakcí než u kontrastních látek jodových, které se používají u CT a RTG vyšetření.

Téma s názvem MR mamografie, její princip a přínos v diagnostice maligního onemocnění prsu jsem si vybrala, protože vyšetření prsu pomocí magnetické rezonance je metodou poměrně mladou a zajímalo mě, jakými výhodami disponuje oproti ostatním metodám, v jakých případech se používá, jak často se vyšetření provádí a celkově jsem se o této metodě chtěla dozvědět co nejvíce informací. Maligní onemocnění prsu je závažnou diagnózou, a proto je dobré mít více možností při jeho diagnostice.

1 Teoretická část

1.1 Anatomie prsu

Prs (mamma) je párovým orgánem nacházejícím se na přední straně hrudníku. Velikostně sahá od druhého žebra po šesté a jeho báze má zhruba kruhový tvar. Ženský prs je tvořen žlázovou tkání a tukovým vazivem. Mléčná žláza (glandula mammae) je složena ze žlázových laloků (lobi mammae), kterých je 15-20 a v období kojení se v nich vytváří mléko. Z každého laloku vede kanálek (ductus lactifer), který vyúsťuje na bradavce prsu (papilla mammae). Bradavka je vyvýšený útvar, okolo kterého se nachází pigmentem zabarvená oblast (areola mammae). Kůže je zde velmi tenká, jemná, bez potních žláz, či vlasových folikulů (Abrahams et Druga, 2003; Jungeira et al., 1997).

Velikost prsu u žen je různá, nezáleží na velikosti mléčné žlázy, ale na množství tukového vaziva (Naňka et Elišková, 2009). Rozlišujeme několik tvarových typů prsu, které se většinou v průběhu let postupně střídají. Vývoj prsu začíná v pubertě, v průběhu života se prs mění a vyvíjí a ve stáří pak žlázové těleso prsu atrofuje a dochází k úbytku tukové tkáně (Čihák, 2004; Naňka et Elišková, 2009).

Mužské prsy obsahují prsní tkáň stejně jako ženské, ale v pubertě nedochází k jejich vývoji a za normálních okolností zůstávají ploché. (Abrahams et Druga, 2003). Prsní bradavka se u mužů nachází v pátém mezižebří a v této oblasti je také možný poslech stahů mitrální chlopně (Naňka et Elišková, 2009).

1.1.1 Odtok lymfy z mléčné žlázy a prsu

Znalost lymfatického odtoku z mléčné žlázy a prsu je z lékařského hlediska velmi důležitá. V okolí prsní bradavky se nachází lymfatické cévy ve formě husté kapilární pleteně, která ústí do lymfatických cév vlastní žlázy. Za normálních případů je 75-95% lymfy transportováno lymfatickými cévami do uzlin axilárních. V prostoru mezi axilárními uzlinami a prsem se nachází pektorální uzliny, které v případě metastáz bývají postiženy jako první, proto je označujeme jako sentinelové (hlídací) uzliny (Naňka et Elišková, 2009).

Zbytek lymfy je odváděn z vnitřních kvadrantů prsu mediálně do parasternálních uzlin a část lymfatických cév prochází velkým prsním svalem do uzlin supraklavikulárních. Některé lymfatické cévy mohou být spojeny i s dalšími uzlinami, jako jsou například uzliny mezižeberní (Čihák, 2004).

1.2 Benigní onemocnění prsu

Některá benigní onemocnění prsu vznikají změnou prsní tkáně během stárnutí. Řadíme sem dysplazii, mastopatii či fibrocystickou nemoc prsu. Častými benigními nálezy jsou také různé fibroadenomy, které vznikají většinou u mladých žen a jejichž příčina vzniku nám není známa anebo cysty, které vznikají především na podkladě různých hormonálních změn. Tato onemocnění nejsou nijak závažná, důležité je však provést včasné vyšetření a ujistit se, že se jedná opravdu pouze o změny benigního charakteru. Dalším možným nálezem v prsu je radiální jizva, která se většinou objeví náhodně při mamografickém vyšetření. Zde z důvodu vysoké podobnosti s infiltrujícím karcinomem lékaři indikují bioptické vyšetření k ověření histologie tkáně (Boháčová, 2007).

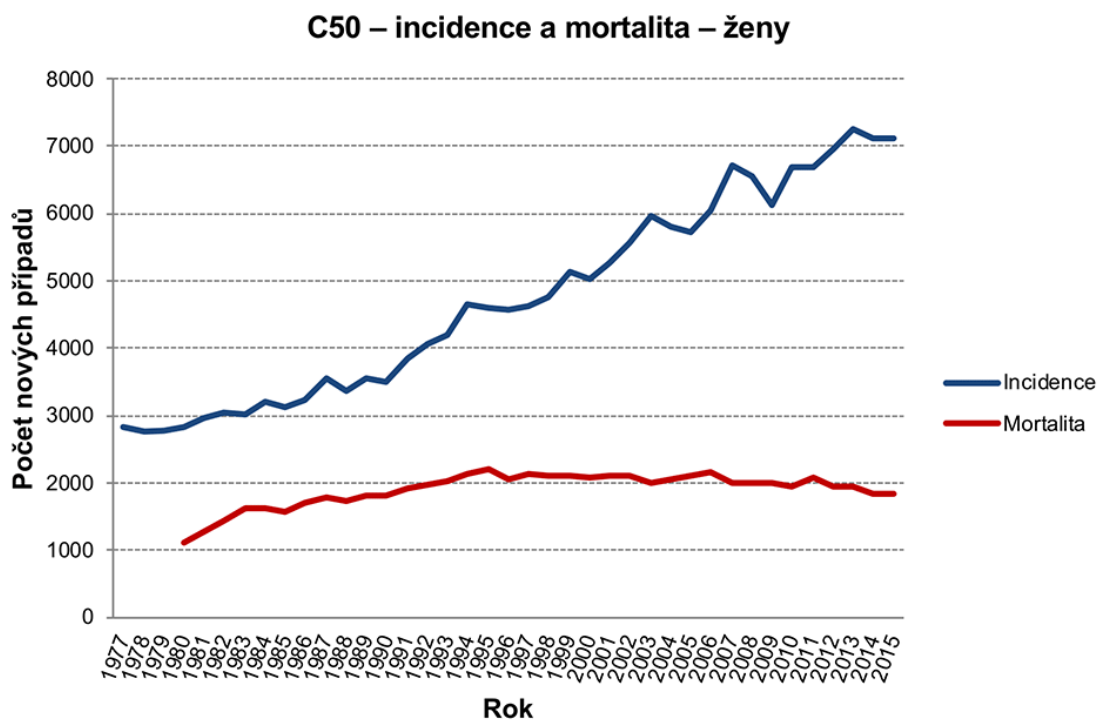
Dále se můžeme setkat s vrozenými vadami, jako jsou absence mléčné žlázy či bradavky. Častěji se však setkáváme s nedostatečným vyvinutím tkáně, se zmnožením bradavek nebo s nadpočetným vznikem mléčných žláz. Tyto nadpočetné bradavky či žlázy je třeba též pečlivě vyšetřit z důvodu vyloučení malignit (Boháčová, 2007).

Prsy mohou být také postiženy zánětem, a to především u mladých žen po porodu. I zde je třeba pečlivého vyšetření, protože příznaky jsou zde podobné jako u zánětlivého karcinomu prsu (Boháčová, 2007).

1.3 Maligní onemocnění prsu

V současnosti je karcinom prsu nejčastějším maligním onemocněním u žen. S rostoucím věkem stoupá též pravděpodobnost vzniku karcinomu. Do dvacátého roku života je karcinom prsu velmi vzácný, po padesátém roce života je pak jeho nárůst vysoký. (Šlampa et al., 2007).

V České republice má incidence karcinomu prsu u žen vzestupný charakter, což je patrné z následujícího grafu:



Obrázek 1 – Incidence a mortalita karcinomu prsu u žen v ČR

Zdroj: Mužík et al., 2005, online

Muži trpí karcinomem prsu pouze zřídka, uvádí se, že jejich podíl na tomto onemocnění je nižší než 1% (Šlampa et al., 2007).

1.3.1 Rizikové faktory

Vznik karcinomu prsu podmiňují různé faktory. Protože jde o hormonálně dependentní nádor, jsou více ohroženy ženy, které byly vystaveny působení estrogenu po delší dobu. Jedná se o ženy s časnou první menstruací, ženy s pozdní menopauzou, ženy ve vyšším věku a také nulipary. Riziková pro vznik karcinomu mohou být i jiná onemocnění prsu, jako například duktální papilom nebo cystický adenom. Dále jsou karcinomem prsu ohroženy ženy, jejichž mléčná žláza byla ozařována ionizujícím zářením za účelem léčby předchozího onemocnění a riziko karcinomu je také vyšší u žen s obezitou a s nedostatečnou fyzickou aktivitou (Šlampa et al., 2007).

Výše zmíněné rizikové faktory stojí za příčinou asi 75-85% veškerých karcinomů prsu a 10-15% tvoří nádory vzniklé na podkladě dědičných genetických změn (Šlampa et al., 2007).

Nejčastější genetickou mutací zodpovědnou za vznik karcinomu prsu je zárodečná mutace genů BRCA1 a BRCA2. Mezi méně časté mutace patří mutace v genech TP53, LKB1, PTEN, MLH1 a další (Palácová, 2012). U žen s mutací genů BRCA 1-2, je riziko vzniku karcinomu prsu až 70% (Daneš, 2004).

1.3.2 Histologie karcinomu prsu

Nejčastějším typem maligního karcinomu prsu je duktální karcinom vycházející z vývodů mléčné žlázy a lobulární karcinom, který vzniká z prsních lalůček. Tyto karcinomy dále rozlišujeme na invazivní a neinvazivní (in situ), podle toho, jestli jsou nádorové buňky schopny prorůst do okolní tkáně, či nikoliv. Kromě tohoto základního dělení existují i další vzácnější podtypy, které celkově tvoří asi 10% invazivních karcinomů (Kotyková, 2012).

Duktální karcinom postihuje většinou ženy po menopauze a má několik histologických variant. Nejčastějším typem je invazivní duktální karcinom, který tvoří asi 60-75% všech karcinomů prsu a je nebezpečný zejména častým metastazováním do plic, kostí, či jater. Dalším typem duktálního karcinomu je inflamatorní karcinom, který se sice vyskytuje pouze v 1-3%, ale je velice agresivní. Tento karcinom pomocí lymfatického systému cestuje do celého prsu, kůže, často metastazuje a jeho prognóza je celkově špatná. Mezi další typy duktálního karcinomu patří medulární karcinom, papilární karcinom, tubulární karcinom, mucinózní karcinom aj. (Šlampa et al., 2007).

Lobulární karcinom se oproti duktálnímu karcinomu častěji vyskytuje u žen před menopauzou, na mamografickém vyšetření není viditelný a často bývají napadeny oba prsy (v 10-20%). Invazivní lobulární karcinom tvoří asi 10% všech karcinomů prsu a nejčastěji metastazuje do retroperitonea, ovarií nebo mening (Šlampa et al., 2007).

Zvláštním typem nádoru je Pagetův karcinom, který je jedním z typů duktálního karcinomu in situ. Tento karcinom postihuje bradavku a většinou bývají zasaženy též hlavní mlékovody nebo hlouběji položené části žlázového tělesa. Pokud má Pagetův karcinom charakter invazivního duktálního karcinomu, jeho velikost hodnotíme podle TNM klasifikace (Šlampa et al., 2007; Kotyková, 2012).

Mezi další karcinomy prsu řadíme vzácně se vyskytující sarkomy, maligní melanomy, lymfomy, anebo cystosarcoma phylloides, který je sice většinou nádorem benigním, avšak při jeho častých recidivách se mohou objevit maligní změny (Šlampa et al., 2007).

1.3.3 Klasifikace karcinomu prsu

K posouzení rozsahu onemocnění karcinomem prsu se používá tzv. TNM klasifikace, tak jako je tomu i u ostatních karcinomů. Toto hodnocení a zařazení nemoci do určitého stadia označujeme jako staging (Kotyková, 2012).

U TNM klasifikace popisuje T rozsah a charakteristiku primárního nádoru. Označení T1–T4 vypovídá o velikosti primárního nádoru. T1 značí nádor o velikosti do 2cm v největším rozměru, T2 nádor od 2cm do 5cm v největším rozměru, T3 označuje nádor větší než 5cm a u T4 nezáleží na velikosti nádoru, ale jedná se o nádor přímo se šířící do hrudní stěny a/nebo kůže. Označení TX se používá v případě, že je nádor nehodnotitelný, u T0 nejsou patrné žádné známky primárního nádoru a Tis značí karcinom in situ (Šlampa et al., 2007).

N nás informuje o případném zasažení regionálních uzlin nádorovým onemocněním. N1 popisuje metastázy v axilární stejnostranné mízní uzlině nebo uzlinách, které jsou volně pohyblivé. N2 označuje metastázy v axilární stejnostranné mízní uzlině, či uzlinách vzájemně fixovaných, nebo fixovaných k jiným strukturám, dále může označovat metastázy ve vnitřní mamární uzlině, či uzlinách, které ale nejsou klinicky zjevné v uzlinách axilárních. N3 jsou metastázy v infraklavikulární stejnostranné mízní uzlině nebo uzlinách, buď s postižením, nebo bez postižení mízních uzlin axilárních. Dále jsou takto označeny metastázy v mamární uzlině, či uzlinách, které jsou klinicky zjevné i v uzlinách axilárních, nebo se jedná o metastázy v supraklavikulární stejnostranné mízní uzlině, či uzlinách, buď s postižením, nebo bez postižení vnitřních mamárních, či axilárních mízních uzlin. NX označuje nehodnotitelné regionální mízní uzliny a u N0 nejsou přítomné metastázy v regionálních uzlinách (Šlampa et al., 2007).

M vypovídá o přítomnosti nebo nepřítomnosti vzdálených metastáz. M1 popisuje přítomnost vzdálených metastáz, u MX jsou vzdálené metastázy nehodnotitelné a M0 znamená, že vzdálené metastázy nejsou přítomny (Šlampa et al., 2007).

Patologická klasifikace se označuje pTNM a je stanovena patologem po histopatologickém pooperačním vyšetření (Coufal et al., 2011)

1.4 Diagnostika

Klinické příznaky se u karcinomu prsu ve spoustě případů vůbec neprojeví, a to zejména díky stále se zvyšující úrovni mamárního screeningu. Pokud se již nějaké symptomy vyskytnou, nejčastěji jde o hmatnou rezistenci v prsu, méně často se pak může objevit bolest, zvýraznění kožních žilek, změna tvaru prsu, vtažení kůže prsu, nebo prsní bradavky, sekrece z prsní bradavky, vznik takzvané pomerančové kůže, či vznik tuhé kožní léze. Pozdním příznakem může být zvětšení a zatuhnutí axilárních mízních uzlin, u zanedbaných karcinomů se může objevit krvácení, exulcerace, nebo zápach (Coufal et al., 2011)

1.4.1 Klinické vyšetření

Prvním vyšetřením, které pacientka podstoupí, by mělo být klinické vyšetření. Klinické vyšetření se skládá z anamnézy, zejména rodinné a osobní a z fyzikálního vyšetření, kdy lékař pohledem a pohmatem vyšetřuje prsy, spádové uzliny a zabývá se i případnými dalšími potížemi uváděnými pacientkou, které mohou zahrnovat dýchací obtíže, bolest zad aj. (Šlampa et al., 2007).

1.4.2 Zobrazovací metody

1.4.2.1 Mamografie

Základní zobrazovací metodou využívanou při vyšetřování prsu je mamografie (MG). Mamografie se většinou nepoužívá u žen mladších 40 let, u kterých je struktura prsu tvořena převážně vazivovou a žlázovou složkou. Na mamografii se totiž tato struktura jeví jako příliš denzní a případná ložiska by zde zanikala. S věkem se struktura prsu mění, stává se převážně tkání tukovou, a tudíž na mamografii lépe přehlednou. Uvádí se, že u žen pod 40 let se objeví na mamografii pouze asi 50% karcinomů, ale u žen nad 60 let je to již cca 95% karcinomů. (Krásenská, 2013)

U mladších žen se jako primární vyšetření prsu využívá ultrasonografické vyšetření, avšak v případě pozitivního nálezu se i u nich vyšetření doplňuje oboustrannou mamografií, z důvodu vyloučení dalších patologií, a to převážně mikrokalcifikací, které by mohly poukazovat na karcinom in situ. Na mamografii lze vyšetřovat i ženy se silikonovými implantáty. (Krásenská, 2013)

Mamografie se standardně provádí ve dvou projekcích – kраниokaudální a šikmé. Mezi objevené patologie poukazující na možnou přítomnost karcinomu prsu patří mikrokalcifikace, maligně vyhlížející ložiska, nebo nepřímé známky malignity jako jsou stranové deformace, edém, prosáknutí podkoží aj. (Krásenská, 2013).

1.4.2.2 Ultrasonografie prsu

Ultrasonografie (ultrazvuk, UZ) prsu se využívá jako hlavní metoda vyšetření prsu u žen mladších 40 let. Jedná se o metodu dobře dostupnou, avšak vypovídající hodnota vyšetření záleží na zkušenostech vyšetřujícího lékaře s ultrasonografií a také s mamodiagnostikou. U žen nad 40 let je ultrazvuk spíše doplňujícím vyšetřením k MG. (Daneš, 2004; Coufal et al., 2011)

Ultrasonografie prsu by se měla provádět na speciálních mamodiagnostických pracovištích a vhodná je především k diagnostice cyst, k hodnocení charakteru ložiska a k odlišení ložiska od žlázové struktury. Dále se ultrasonografie uplatňuje u detekce lobulárního karcinomu, kde je výtěžnost vyšetření obvykle vyšší než u vyšetření mamografem. Oproti tomu je duktální karcinom in situ ultrazvukem detekovatelný obtížně a jen zčásti. Ultrasonografie je také důležitou metodou při vyšetřování axily, protože axilární uzliny nebývají na mamografickém vyšetření zachyceny celé. (Coufal et al., 2011)

Další využití má ultrazvuk při navigační metodě u punkční biopsie a také pro předoperační lokalizaci lézí, které nejsou hmatné. Ultrazvukem lze vyšetřovat i ženy se silikonovými implantáty (Coufal et al., 2011).

1.4.2.3 Magnetická rezonance prsu

Magnetická rezonance (MR) prsu je při vyšetřování prsu vyšetřením doplňujícím, které nenahrazuje ultrazvuk, ani mamografii, avšak například při diagnostice invazivního karcinomu prsu má magnetická rezonance nejvyšší senzitivitu, ze všech zobrazovacích metod (Coufal et al., 2011).

Vyšetření prsu magnetickou rezonancí má přesně vymezené indikace, jako jsou například přesnější určení již diagnostikovaného karcinomu, hledání primárního ložiska karcinomu prsu při nálezů metastáz v axilárních uzlinách, vyšetření žen s vysokou pravděpodobností vzniku karcinomu, hodnocení účinnosti léčby karcinomu, vyšetření nejasného nálezu v prsu po vyšetření UZ nebo klasickou MG, nebo hodnocení celistvosti implantátů v prsu (Krásenská, 2013).

Při vyšetřování prsu na magnetické resonanci využíváme speciálních prsních cívek. Vhodná síla magnetu je 1 T, nebo v lepším případě 1,5 T. Ve většině případů se jedná o vyšetření za použití kontrastní látky, pouze při vyšetřování celistvosti silikonových implantátů je nativní obraz dostačující (Coufal et al., 2011).

1.4.2.4 Ostatní zobrazovací metody

Ostatní zobrazovací metody nejsou příliš používané. Řadíme k nim duktografii, kdy jehlou aplikujeme do secernujícího mlékovodu kontrastní látku a poté zhotovujeme rentgenové snímky mamografickým přístrojem. Toto vyšetření však nemusí být v mnoha případech hodnotitelné, z důvodu špatné aplikace kontrastní látky (Chudáček, 1995).

Dalším vyšetřením prsu může být CT, avšak toto vyšetření se provádí především předoperačně pro zjištění anatomické informace rozsáhlých nádorů. PET/CT pak můžeme využít při hledání nádorů neznámého původu (Coufal et al., 2011).

1.5 Princip magnetické rezonance

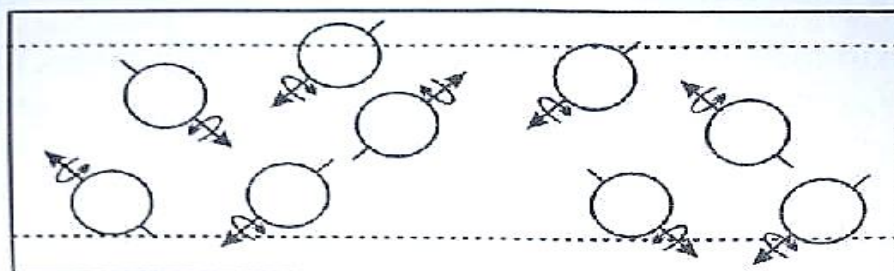
Vyšetření prováděné magnetickou rezonancí je neinvazivní technikou založenou na principu schopnosti určitých jader atomů absorbovat vysokofrekvenční energii, a to zpravidla v pásmu krátkých a velmi krátkých radiových vln (Weis et Bořuta, 1998).

Pokud mají jádra atomu lichý počet protonů nebo neutronů, vyskytuje se u nich pohyb zvaný spin, což znamená, že se jádra otáčejí kolem své vlastní osy. Zásadní prvek pro zobrazování magnetickou rezonancí s touto vlastností je vodík, který je zároveň nejčastějším prvkem v těle (Chudáček, 1995).

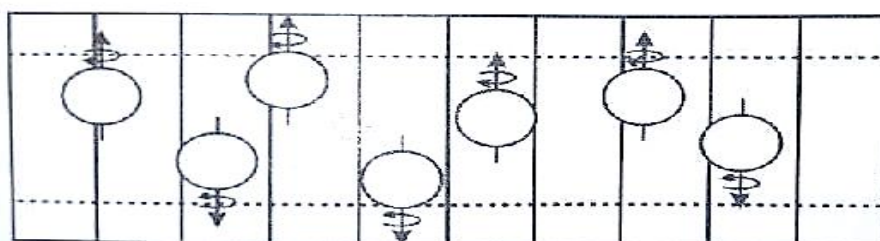
Za normálních okolností směřují osy otáčení různými směry a jejich magnetický moment, který vzniká v okolí každé elektricky nabitě částice, se tedy navzájem vyrušuje (Nekula et Chmelová, 2007).

Pokud jádra atomu vystavíme silnému magnetickému poli, osy budou probíhat rovnoběžně podél linií magnetického pole (Vlaardingerbroek et den Boer, 2010). Některé osy pak budou mít paralelní postavení a jiné antiparalelní, tedy budou otočeny o 180° . Paralelně postavených protonů je o minimum více a jsou zdrojem velice malého magnetického pole (Nekula et Chmelová, 2007).

Přesto, že paralelních protonů je opravdu více jen o velice malou část (ve vzorku tkáně za použití intenzity magnetického pole 1 T a teploty těla 37°C najdeme asi 1 000 006 protonů paralelních a asi 1 000 000 protonů antiparalelních), je tento rozdíl uspořádání jedním ze zásadních principů magnetické rezonance (Válek et Žižka, 1996).



Obr. 1a – normální rozložení protonů vodíku.

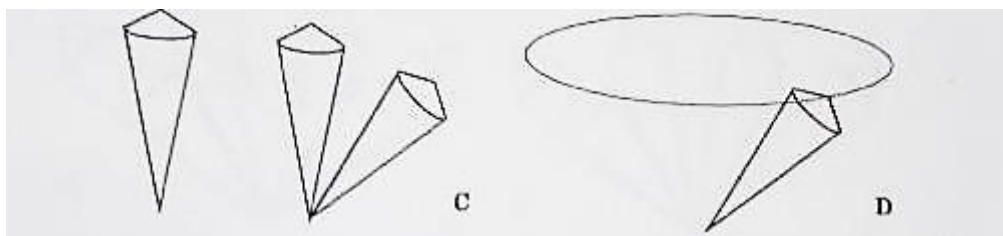


Obr. 1b – paralelní a antiparalelní postavení protonů vodíku ve statickém magnetickém poli

Obrázek 2 – Uspořádání protonů vodíku běžné / ve statickém magnetickém poli

Zdroj: Nekula et Chmelová, 2007

Pokud jsou magnetické momenty protonů obklopeny silným magnetickým polem, začnou konat druhý pohyb zásadní pro princip magnetické rezonance a tím je tzv. precese, kterou si můžeme představit jako pohyb podobný rotující dětské káče, kdy se vychýlená osa otáčení pohybuje po pomyslném plášti kužele (Nekula et Chmelová, 2007).



C – Vlivem vysokofrekvenčního signálu vzniká precese (pohyb jádra po pomyslném plášti kužele)

D – Při déletrvajícím působení vysokofrekvenčního signálu jsou osy precesního pohybu u všech jader ve stejném sklonu

Obrázek 3 – Schéma precesního pohybu jader atomu vodíku

Zdroj: Chudáček, 1995

Frekvence musí odpovídat Larmorově frekvenci, která závisí na vlastnostech atomového jádra a na intenzitě vnějšího magnetického pole, což lze matematicky vyjádřit Larmorovou rovnicí ($\omega = \gamma \cdot B_0$, kde ω vyjadřuje rychlost otáčení, B_0 sílu magnetického pole a γ je gyromagnetická konstanta) (Nekula et Chmelová, 2007).

Frekvence magnetického statického pole musí přesně odpovídat frekvenci rotujících spinů v námi zobrazované vrstvě. Rozmezí této frekvence se pohybuje od 0,8MHz do 80MHz, záleží na části těla, kterou zobrazujeme (Chudáček, 1995; Nekula et Chmelová, 2007).

Abychom byli schopni měřit magnetický moment ve tkáni, je třeba změnit uspořádání protonů, aby magnetický moment dostal jiný směr a byl detekovatelný. Tuto změnu provedeme dodáním energie protonu zvnějšku za pomoci elektromagnetického vysokofrekvenčního pulzu. Dojde k excitaci, proton, který má nyní větší energii, zvýší i svoji oscilaci, osa protonu je vychýlena o 90° nebo o 180° a tímto pohybem vzniká příčná magnetizace. Aby protony vodíku přijaly dodanou energii, musí frekvence

radiofrekvenčního impulzu znovu odpovídat frekvenci Larmorově. Tento jev nazýváme rezonancí (Nekula et Chmelová, 2007).

Pokud radiofrekvenční impulz přestane působit, dojde k relaxaci dříve excitovaného protonu, ten se vrátí do normálního stavu, přičemž vydá energii v podobě elektromagnetického záření, které bude pohlceno okolními tkáněmi. Energie se uvolňuje postupně a signál plynule klesá. Tento jev měříme v mikrosekundách, milisekundách až sekundách, a to převáděním elektromagnetické energie pomocí cívky na povrchu těla na elektrickou energii, která se dále měří (Nekula et Chmelová, 2007).

Ke zpracování zde využíváme Fourierovu transformaci, která nám umožňuje reorganizovat získané informace. Magnetický signál je pomocí Fourierovy transformace převáděn z časových změn na změny frekvence (Bushong et Clarke, 2015). Amplituda intenzity signálu vypovídá o počtech spinů ve tkáních a frekvence signálu odpovídá rychlosti precese protonů (Nekula et Chmelová, 2007).

Relaxační proces nastává u rozdílných tkání za rozdílnou dobu v závislosti na chemické vazbě, teplotě, velikosti magnetického pole atd. Rozlišujeme zde dva relaxační procesy, které nazýváme T1 a T2 relaxace (Beneš et al., 2015).

T1 relaxace se nazývá spin – mřížková nebo podélná relaxace a představuje dobu, za kterou se dříve utlumená magnetizace v ose podélné vrací zpět do normálu (Beneš et al., 2015). Tuto dobu lze prakticky jen obtížně měřit, a proto se doba T1 charakterizuje jako doba, za kterou získá podélná magnetizace 63% původní hodnoty (Nekula et Chmelová, 2007).

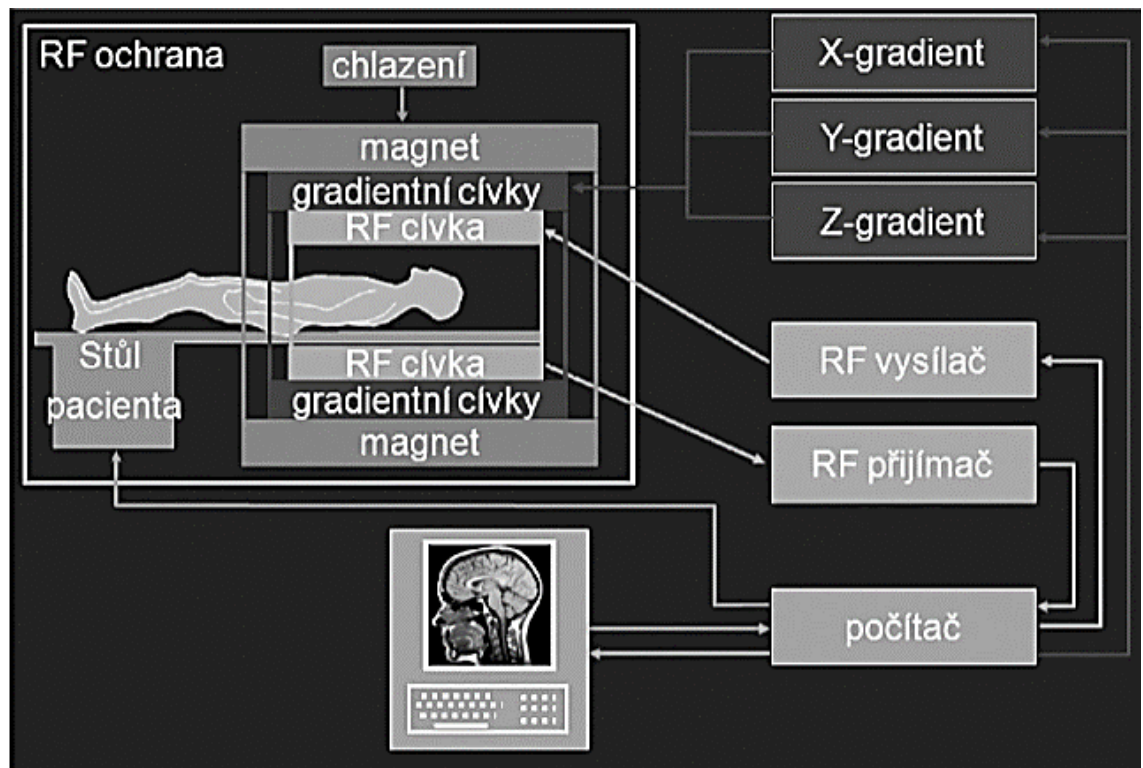
T2 relaxace je nazývána jako spin – spinová nebo také příčná relaxace a v této době dochází k zániku rotace v rovině transverzální, což vede k rozfázování pohybu. T2 relaxace je kratší než doba T1 a definujeme ji jako dobu, za kterou relaxace příčná poklesne na 37% její původní velikosti (Beneš et al., 2015).

1.5.1 Přístroj

Základ přístroje pro magnetickou rezonanci tvoří silný homogenní stacionární magnet, jehož součástí je také chladicí a napájecí zařízení, včetně korekčního magnetického systému, sloužícího ke zlepšování homogenity (Rauscherová, 2011). Další součástí je gradientní systém, složený z gradientních cívek. Přístroj také obsahuje radiofrekvenční generátor a vysílací cívky, sloužící ke generování radiofrekvenčních

pulzů a soustavu přijímacích cívek, zesilovačů a předzesilovačů signálu, která je propojena se systémem schopným digitalizace a zpracování získaného signálu (Pleva et Ouředníček, 2012).

Součástí přístroje je vyšetřovací stůl a systém pro měření fyziologických funkcí pacienta. Celý přístroj je pak umístěn ve stíněné místnosti nazývané Faradayova klec, která dovede odstínit radiofrekvenční signály z okolí (Pleva et Ouředníček, 2012).



Obrázek 4 – Schéma magnetické rezonance

Zdroj: Pleva et Ouředníček, 2012

1.5.2 Cívky

U MR přístroje hrají velkou roli radiofrekvenční MR cívky. Rozlišujeme několik druhů cívek, které plní různé funkce (Válek et Žižka, 1996).

1.5.2.1 Gradientní cívky

Nacházejí se přímo v prostoru magnetu, a právě ony způsobují specifický hluk při vyšetření. Jsou celkem tři a vytvářejí nám magnetická pole usměřující obraz do tří rovin. Díky těmto cívkám jsme schopni rozlišit prostorové informace ve vyšetřovaných tkáních (Michálková, 2015; Sodomková, 2014).

1.5.2.2 Volumové cívky

Nacházejí se v gantry MR přístroje a obkružují tělo pacienta. Tyto cívky vysílají elektromagnetické pulzy a zároveň jsou schopny přijímat signál, a to i z velkého objemu tkání (Sodomková, 2014).

1.5.2.3 Vyrovnávací cívky

Jsou též zabudovány v gantry přístroje a jsou schopny vyrovnávat nehomogenity magnetického pole (Michálková, 2015).

1.5.2.4 Povrchové cívky

Povrchové (orgánové) cívky se přikládají pacientovi přímo na tělo a tím přijímají signál z těsné blízkosti vyšetřovaných tkání. Výsledný signál se díky použití povrchových cívek zvyšuje a tím se také zkvalitňuje výsledné zobrazení (Válek et Žižka, 1996). Tyto cívky jsou speciálně navrženy tak, aby tvarem odpovídaly určité vyšetřované oblasti. Správný výběr cívky je zásadním předpokladem pro kvalitní výsledek vyšetření (Westbrook, 2014).

Existují různé druhy povrchových cívek, mezi které patří například:

- Hlavová cívka (slouží k vyšetření hlavy a mozku)
- Krční páteřní cívka (k vyšetření krční páteře)
- Páteřní cívka (pro vyšetření bederní a hrudní páteře)
- Cívky ramenní, kolenní, zápěstní
- Mamární cívka (vyšetření prsu)
- Flexibilní univerzální cívka (různé využití, lze ji tvarovat dle potřeby)
(Sodomková, 2014)

1.5.3 Zobrazovací sekvence

Zobrazovací sekvence je kombinací počtu, směru a časového sledu vysokofrekvenčních signálů použitých v jedné sérii. Nejčastěji používanými sekvencemi jsou dnes většinou spin – echo sekvence, inverzion recovery sekvence a také gradient – echo sekvence (Radová, 2012; Michálková, 2015).

Spin – echo sekvence začíná 90° radiofrekvenčním impulzem, po kterém následuje jeden, případně i více 180° impulzů (Radová, 2012). Po vyslání 90° pulzu se spiny sklopí do roviny horizontální, a protože magnetické pole není homogenní, dojde ke zrychlení

precese jedněch spinů a zpomalení precese spinů druhých. Po vyslání 180° pulzu se podélná magnetizace celá obrátí, příčná magnetizace zde nebude a spiny pomalejší se začnou dostávat před spiny rychlejší, čímž dojde k echu. Následně se rychlejší spiny začnou přibližovat k těm pomalejším a po skončení působení pulzu nastává relaxace. Signál tohoto spinového echa nastává rozfázováním a následným sfázováním spinů příčné magnetizace (Michálková, 2015).

U inverzion recovery sekvence se začíná 180° impulzem, po kterém následuje jeden, či více 90° impulzů (Radová, 2012). Vysláním prvního 180° pulzu dojde k úplnému překlopení vektoru magnetizace, čímž začne směřovat do osy záporné. Vektor změní svůj směr ale ne svoji velikost, začne se uplatňovat relaxace T_1 , kdy se magnetizace vrátí do stavu rovnovážného. Tato sekvence umí z určité tkáně vynulovat signál, čehož nejčastěji využíváme při sekvenci FLAIR, kde se potlačí signál vody a při sekvenci STIR, kde dochází k potlačení signálu tuku (Nekula et Chmelová, 2007).

Gradient – echo sekvence umožňuje zkrátit čas základních sekvencí a tím urychlit vyšetření. Při této sekvenci nepoužíváme vychýlení 90° a 180° , ale pohybujeme se zde v rozmezí od 10° - 50° . Využíváme gradientních cívek, jejichž magnetické pole se přičte k magnetickému poli základnímu. Tímto vznikne gradientní echo, které jsme schopni detekovat jako signál. Dále je postup stejný jako u spin – echo sekvence. Vyšleme 90° pulz, po kterém následuje gradient, dojde k rozfázování protonů, otočení gradientu a k následnému sfázování protonů (Michálková, 2015).

Při měření jsou kromě typu sekvence důležité také časy nazývané TR (time to repetition) a TE (time to echo). Čas TR vyjadřuje čas, který uběhne mezi dvěma excitačními radiofrekvenčními pulzy a TE čas je doba od středu 90° pulzu, po zachycení středu echa (Seidl, 2012).

1.5.4 Výhody a nevýhody magnetické rezonance

1.5.4.1 Výhody

- Nevyužívá ionizujícího záření, proto zde není radiační zátěž
- Větší rozlišení při vyšetření měkkých tkání oproti RTG a CT vyšetření
- Velice kvalitní zobrazení cév
- Paramagnetické kontrastní látky způsobují méně alergických reakcí než kontrastní látky jodové, které jsou používány u CT a RTG vyšetření

- Vyšetření prsu pomocí MR vykazuje vyšší citlivost při diagnostice invazivního karcinomu prsu oproti ostatním metodám a také nám kromě morfologických informací poskytuje zároveň informace funkční (Wipplingerová, 2014)

1.5.4.2 Nevýhody

- Diskomfort při vyšetření (stísněný prostor, nutnost setrvat v jedné poloze po celou dobu vyšetření)
- Jedná se o vyšetření časově náročné
- Pokud má pacient v těle magnetický materiál, který nelze vyjmout, vyšetření nelze provést (Radová, 2012; Wipplingerová, 2014)

1.5.5 Kontrastní látky používané v magnetické rezonanci

V současnosti většina dostupných kontrastních látek používaných při vyšetření magnetickou rezonancí obsahuje gadolinium, které má schopnost zkrátit relaxační čas T1 a při vyšších koncentracích i T2 a tím zvýšit rychlost relaxace. Tato schopnost se odvíjí od koncentrace kontrastní látky v prostředí a od relaxačního času dané tkáně (Krause, 2002; Wipplingerová, 2014).

Gadolinium je samo o sobě velice toxické, proto je třeba vázat ho na ligandy a vytvořit tak gadoliniové cheláty, které jsou stabilní a tím zároveň netoxické. Tyto cheláty jsou při normální funkci ledvin z těla vyloučeny do 90 minut a riziko nežádoucích účinků je velice nízké. Pokud v některých případech dojde ke vzniku nežádoucích účinků, pak jsou méně závažné a projevují se jako nauzea, vyrážka, křeče, bolesti hlavy, pocity tepla nebo zvracení. Závažným nežádoucím účinkem může být systémová nefrogenní fibróza, která hrozí především u pacientů s ledvinnou insuficiencí (Vymazal, 2007; Wipplingerová, 2014).

Kontrastní látka je do těla nejčastěji podávána intravenózně, ale můžeme se setkat i s aplikací perorální, intersticiální, intraartikulární, nebo také intratekální (Wipplingerová, 2014).

V dnešní době jsou dostupné kontrastní látky s obsahem gadolinia od několika výrobců. Jednotlivé kontrastní látky se liší typem chelátu a jejich chemickými vlastnostmi (Vymazal, 2007). Mezi nejméně rizikové kontrastní látky můžeme zařadit Gadovist, ProHance, či Dotarem, střední riziko představují Primovist, MultiHance nebo Vasovist a mezi vysoce rizikové řadíme Magnevist, OptiMARK nebo Omniscan. Druh kontrastní látky je volen podle věku pacienta, jeho zdravotního stavu a podle prováděného vyšetření (Wipplingerová, 2014).

1.5.6 Indikace MR mamografie

- Pooperační monitoring (hledání případných recidiv karcinomu, odlišení recidivy od jizvy)
- Vyšetření žen s vysokou pravděpodobností vzniku karcinomu (například nosičky BRCA genů)
- Hledání primárního tumoru při zjištění metastáz v axilárních uzlinách a při zároveň negativním vyšetření ultrazvukovém a mamografickém
- Kontrola účinnosti neoadjuvantní chemoterapie, pokud je plánován konzervativní výkon
- Bližší diagnostika příliš malých ložisek v prsu
- Podezření na patologie v prsu se silikonovým implantátem
- Přesnější určení (staging) již diagnostikovaného karcinomu
- Vyšetření prsů u mladých žen (do 25 let) (Dražan et Měšťák 2006; Radová 2012)

1.5.7 Kontraindikace MR mamografie

Kontraindikace MR mamografie odpovídají obecným kontraindikacím magnetické rezonance (Krška et al., 2011). Můžeme je dělit na absolutní kontraindikace, relativní kontraindikace a na kontraindikace podání kontrastu.

1.5.7.1 Absolutní kontraindikace

- Implantovaný kardiostimulátor, defibrilátor nebo ponechané elektrody těchto přístrojů
- Některé cévní aneuryzmatické svorky (existují i MR kompatibilní, nutno doložit)
- Některý osteosyntetický materiál, kloubní náhrady, dentální implantáty implantované před méně než šesti týdny (též mohou být i MR kompatibilní, což je třeba doložit)
- Cizí kovové objekty v těle, o kterých si nejsme jisti, že jsou z nemagnetického materiálu (Radová, 2012)

1.5.7.2 Relativní kontraindikace

- Různé žilní filtry, stenty, okludery, kovový embolizační materiál, kloubní náhrady, dentální implantáty, či osteosyntetický materiál, pokud byly implantované před méně než šesti týdny
- Osteosyntetický materiál a kloubní náhrady, dochází-li k jejich uvolňování

- Klaustrofobie (Pleva et Ouředníček, 2012)

1.5.7.3 Kontraindikace podání kontrastu

- Těhotenství (především první trimestr)
- Těžká renální insuficience (Krška et al, 2011; Pleva et Ouředníček, 2012)

1.6 Specifika MR mamografie

Před MR mamografií není nutná žádná zvláštní příprava (lačnění apod.). Jako u všech vyšetření prováděných na MR, je však důležité zjistit, zdali nemá pacientka v těle nějaké kovové materiály, které by mohly způsobit artefakty a znehodnotit tím vyšetření, nebo by mohlo dojít k jejich zahřívání, pohybu a tím také k ohrožení pacienta. Před samotným vyšetřením musíme také samozřejmě znát anamnézu pacientky a pacientka musí být seznámena s průběhem vyšetření a s možnými nežádoucími účinky (Wipplingerová, 2014; Sodomková, 2014).

MR mamografii provádíme ve druhém týdnu menstruačního cyklu, protože z důvodu hormonálních změn, které během cyklu nastávají, by jinak mohlo dojít k falešně pozitivním výsledkům (především pokud bychom vyšetření prováděli v prvním nebo čtvrtém týdnu cyklu, kdy se nejčastěji objevují spontánní změny vyvolávající tuto falešnou pozitivitu) (Májek et al., 2014).

Dalším předpokladem pro průkaznost vyšetření je také v případě již operovaného karcinomu prsu provádět MR mamografii až 2-3 měsíce po tomto zákroku a v případě ozařování na radiologii dokonce 6–12 měsíců po skončení záření (Sodomková, 2014).

Protože se MR mamografie ve většině případů provádí za použití kontrastu, zajistíme před vyšetřením žilní vstup pro jeho aplikaci. K vyšetření slouží speciální bilaterální mamární cívka, na kterou se pacientka položí čelem dolů tak, aby prsy volně visely dolů otvory v cívce. Tímto způsobem uložení pacientky předejdeme artefaktům, které by nám při poloze na zádech jinak způsobovalo dýchání. Pacientka je při tomto vyšetření umístěna hlavou směrem do gantry MR přístroje (Sodomková, 2014).



Obrázek 5 – Mamární cívka

Zdroj: Michálková, 2015

Další fází je zadání údajů o pacientovi do systému. Pro kvalitní vyšetření je důležité, aby ležel pacient v naprostém klidu. S pacientem lze při vyšetření komunikovat pomocí zabudovaného mikrofonu. Zhotoví se toposcan, který je tvořen orientačními řezy ve třech základních rovinách. Dále se provede nativní fáze vyšetření, po které většinou následuje podání kontrastní látky do žíly a zhotovení postkontrastního vyšetření (Sodomková, 2014). Celé vyšetření řídí výkonný počítač a získaná data zpracovávají programy pro obrazovou analýzu (Rosina et al., 2013).

2 Cíle a hypotézy

2.1 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je zjistit četnost vyšetření prsu pomocí magnetické rezonance a určit důvody vedoucí k tomuto vyšetření. Dalším cílem je zjistit k jakým výsledkům se po vyšetření dospělo, např. kolik bylo objevených nebo potvrzených malignit či jiných patologických změn v prsu, abych mohla posoudit, jak velký význam má tato technika při vyšetřování prsu.

2.2 Výzkumná otázka

Výzkumnou otázku jsem stanovila takto:

Jaký podíl má MR mamografie na diagnostice malignit, či jiných patologických změn prsu?

3 Metodika

Základem mé práce je analýza dat z vyšetření prsu na magnetické rezonanci v nemocnici v Českých Budějovicích za jeden rok (konkrétně vyšetření prsu provedená na MR v Českých Budějovicích od 1.11.2015 do 31.10.2016), kdy mě zajímalo především množství provedených vyšetření, indikace vedoucí k vyšetření a výsledky těchto vyšetření.

Data jsem získala z centrálního archivačního systému PACS v nemocnici v Českých Budějovicích, ke kterému mi umožnil přístup vedoucí radiologický asistent pan Mgr. Dušan Hejna. Po poradě s lékařem zabývajícím se tímto vyšetřením panem MUDr. Vladimírem Gregorem jsem shromáždila data z vyšetření prsu na MR za jeden kalendářní rok a to od 1.11.2015 do 31.10.2016. Při shromažďování dat jsem se zaměřovala na věk pacientky, indikaci k vyšetření, diagnózu, zdali byla při vyšetření použita kontrastní látka či nikoli a na případné další informace spojené s vyšetřením.

Získaná data jsem spočetla, roztřídila, zanesla do grafů a provedla rozbor podle různých stanovených kritérií. Nejdůležitější pro mě byly indikace k vyšetření a závěry z vyšetření vyplývající, proto jsem všechna vyšetření rozdělila do několika skupin podle indikací k vyšetřením a každou skupinou jsem se pak dále zvlášť detailně zabírala.

4 Výsledky

4.1 Popis vyšetření prsu na MR v nemocnici v Českých Budějovicích

Vyšetření prsu na MR se v Českých Budějovicích začalo provádět v srpnu 2010 a přístrojem na kterém se vyšetřuje je Philips Achieva 1,5T.

Pacientka je po příchodu na pracoviště MR seznámena s vyšetřením, je jí vysvětlen jeho průběh a následně podepisuje souhlas k vyšetření. Pak se pacientka v kabině svlékne do spodního prádla, odloží těž podprsenku a obleče si nemocniční empír. Současně s oblečením pacientka z důvodu přítomnosti silného magnetického pole v okolí přístroje před vstupem na vyšetřovnu odkládá také šperky, hodinky, brýle a další kovové předměty. Pacientce je před vyšetřením též zajištěn nitrožilní přístup, který bude potřebný k podání kontrastní látky.

Po zajištění nitrožilního přístupu jde pacientka společně s radiologickým asistentem na vyšetřovnu, kde se položí na vyšetřovací stůl, a to v poloze na břiše s hlavou směřující do gantry. Radiologický asistent pomůže pacientce správně vložit prsy do speciální čtyřkanálové prsní cívky. Prsy jsou při vyšetření vloženy do dvou otvorů prsní cívky ve visu.

Pacientka je radiologickým asistentem poučena, aby se během vyšetření nehýbala, a jsou jí nasazena sluchátka, které tlumí hluk vyvolaný přístrojem. Pacientka je na hluk upozorněna. Do ruky dostane pacientka balonek, který při zmáčknutí zvukovým signálem případně upozorní personál, že něco není v pořádku a vyšetření je pozastaveno, či ukončeno. Tímto signálem může pacientka přivolat personál v případě zdravotních problémů při vyšetření, pokud v dané poloze už déle nevydrží apod. Dále radiologický asistent provede centraci pacientky a zaveze jí do gantry.

Radiologický asistent poté opustí vyšetřovnu a zasedne do ovládací místnosti za vyšetřovací konzole. Poté zadá do počítače identifikační údaje pacientky a do hlavičky vyšetření také zapíše své jméno a jméno lékaře dohlížejícího a hodnotícího dané vyšetření.

Nejdříve se provede nativní vyšetření prsů a jsou zhotoveny lokalizační skeny v rovině sagitální a koronární, následně je proveden shiming vyšetřované oblasti. Dále jsou zhotoveny T1 a T2 vážené sekvence a sekvence STIR v axiální rovině. Důležité je zachycení obou prsů, a to včetně axil. Poté je pacientce podána kontrastní látka (tlakovým injektorem přes spojovací hadičku do připraveného nitrožilního vstupu) a provádí se dynamické vyšetření prsů. Na MR pracovišti v Českých Budějovicích

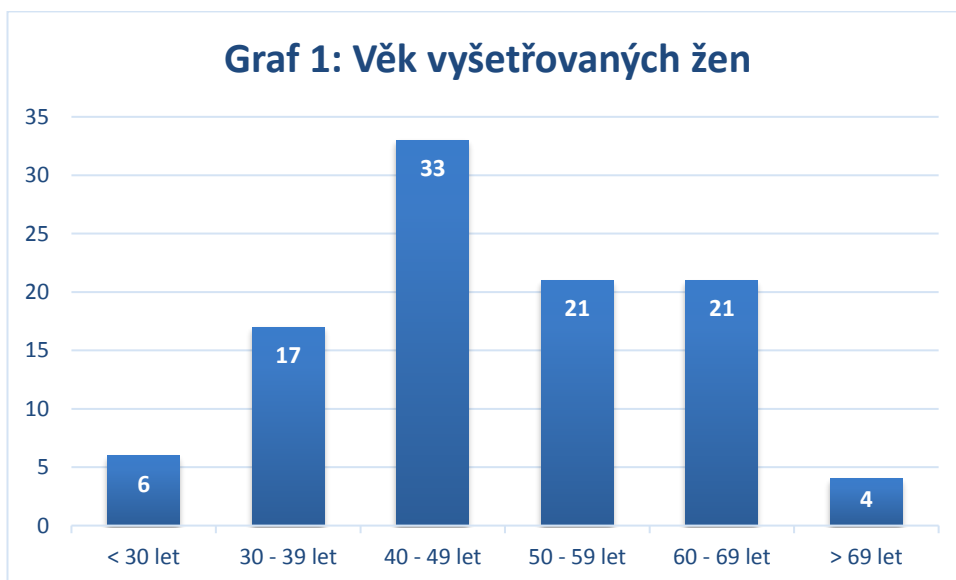
se podává kontrastní látka ProHance v množství 0,2 mmol/kg, která se aplikuje tlakovým injektorem rychlostí 2ml/s a následuje proplach 30ml fyziologického roztoku. Pokud jsou vyšetřovány prsy s prsními implantáty, jsou prováděny speciální sekvence s potlačením silikonu, vody a tuku. U vyšetření z důvodu kontroly uložení a celistvosti prsních implantátů stačí provedení nativních sekvencí, pokud však zároveň při vyšetření jde o vyloučení či ověření malignity v prsu, zhotovují se zároveň také dynamické sekvence.

Po skončení vyšetření je provedena subtrakce nativních skenů a postkontrastních skenů, v místě vyššího signálu je měřena jeho intenzita a také se zhotoví rekonstrukce křivky změny intenzity signálu v čase. Postprocessingové zpracování si už ale řídí sám hodnotící lékař.

Když je vyšetření dokončeno, označí radiologický asistent žádanku razítkem se svým jménem a podpisem a obrazovou dokumentaci odešle do systému PACS a také na pracovní stanici lékaře.

4.2 Analýza dat z vyšetření prsu na magnetické rezonanci

Z centrálního archivačního systému PACS v nemocnici v Českých Budějovicích jsem zjistila, že vyšetření prsu pomocí magnetické rezonance v rozmezí dat od 1.11.2015 do 31.10.2016 bylo provedeno celkem 102. Ve všech případech se jednalo o vyšetření žen. Věkové složení pacientek bylo následující:



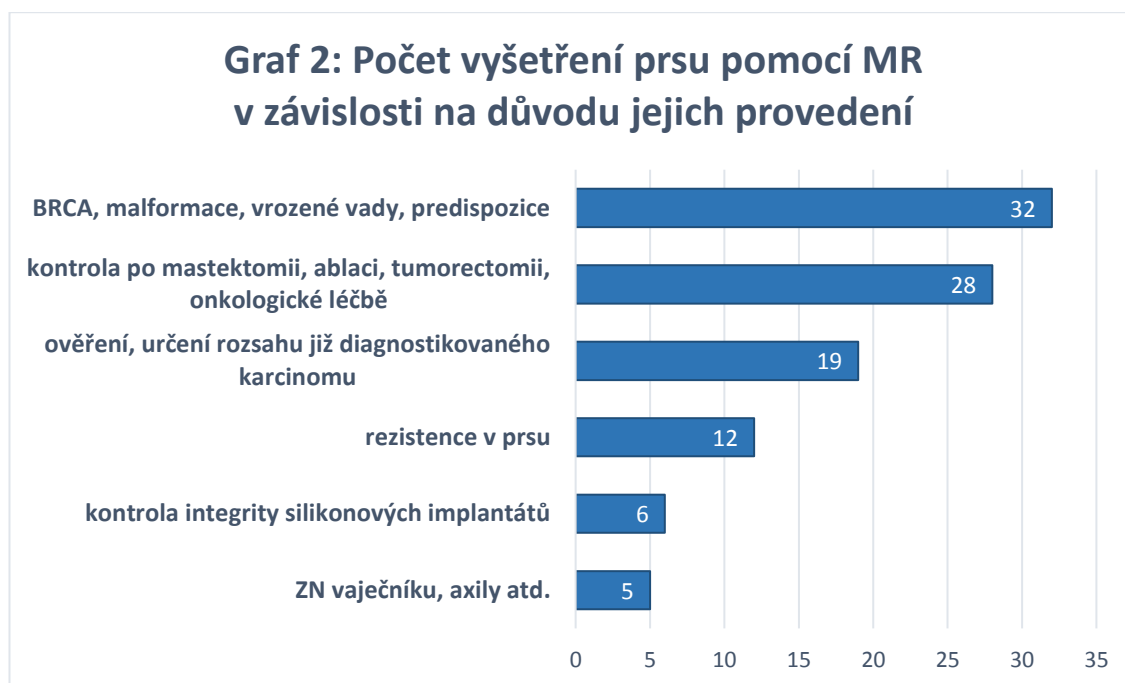
Obrázek 6 – Věk vyšetřovaných žen

Zdroj: Vlastní výzkum

Vyšetřované ženy jsem podle věku rozdělila do několika skupin a z grafu můžeme vyčíst, že 6 žen, tedy 6% z celkového počtu bylo ve věku do 30 let, 17 žen, tedy 17% bylo ve věku od 30 – 39 let, 33 žen, tedy 32% bylo v rozmezí od 40 – 49 let, 21 žen, tedy 21% bylo ve věku 50 – 59 let, 21 žen, tedy 21% bylo mezi lety 60 – 69 a 4 ženy tedy 4% byly starší 69 let.

4.3 Dělení podle důvodů k vyšetření

Po získání informací o provedených vyšetřeních jsem je všechny rozdělila do celkem šesti skupin podle důvodů, které vedly k jejich provedení. Následně byly výsledky zaneseny do grafu:



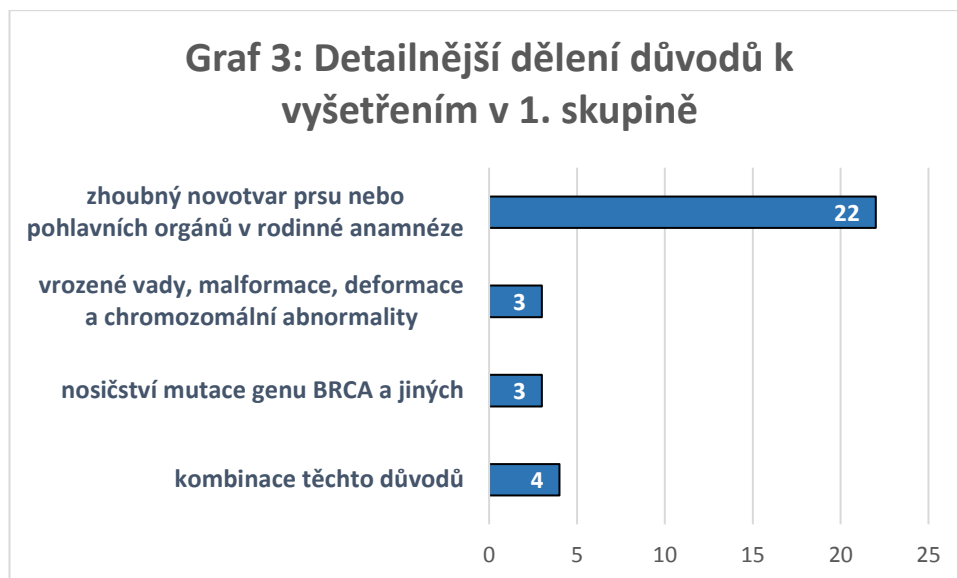
Obrázek 7 – Počet vyšetření prsu pomocí MR v závislosti na důvodu jejich provedení

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že nejčastějším důvodem k vyšetření prsu magnetickou rezonancí je vyšetření žen s vysokou pravděpodobností vzniku karcinomu, ať už se jedná o ženy s genetickou mutací zodpovědnou za vznik karcinomu prsu, ženy s vrozenými vadami, nebo malformacemi. 2. nejčastějším důvodem jsou kontroly prsu po mastektomii, ablaci prsu, nebo tumorectomii. 3. častým důvodem k vyšetření prsu na MR je ověření a určení rozsahu již diagnostikovaného tumoru. Dalším, 4. důvodem k vyšetření je zjištění charakteru rezistence v prsu. 5. důvodem je kontrola integrity silikonových implantátů a 6. důvodem k vyšetření je již objevený zhoubný nádor vaječníku, axily atd., který by mohl souviset s karcinomem v prsu. Těchto 6 skupin bude nyní detailněji rozebráno v následujících kapitolách.

4.3.1 1. skupina – BRCA, malformace, vrozené vady, predispozice

Z celkového počtu vyšetření prsu na MR v nemocnici v Českých Budějovicích provedených za jeden rok (1.11.2015 - 31.10.2016) jich bylo 32 (31%) zhotoveno za účelem vyšetření žen s vyšší pravděpodobností vzniku karcinomu prsu z důvodu genetických mutací (nejčastěji genu BRCA), malformací, vrozených vad a jiných predispozic. Detailněji jsou důvody k vyšetřením v této skupině zaneseny v následujícím grafu:



Obrázek 8 – Detailnější dělení důvodů k vyšetřením v 1. skupině

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že v této 1. skupině zahrnující celkem 32 vyšetření jich 22 bylo zhotoveno z důvodu zhoubného novotvaru prsu nebo pohlavních orgánů v rodinné anamnéze vyšetřované pacientky, celkem 3 vyšetření byla provedena z důvodů vrozených vad, malformací, deformací a chromozomálních abnormalit souvisejících s vyšší pravděpodobností vzniku karcinomu prsu, 3 vyšetření byla zhotovena za účelem vyšetření pacientek s mutací genu BRCA a jiných a 4 vyšetření byla kombinací důvodů předešlých (mutace genu BRCA + zhoubný novotvar v rodinné anamnéze apod.).

Hodnocení vyšetření v 1. skupině bylo zaneseno do grafu:



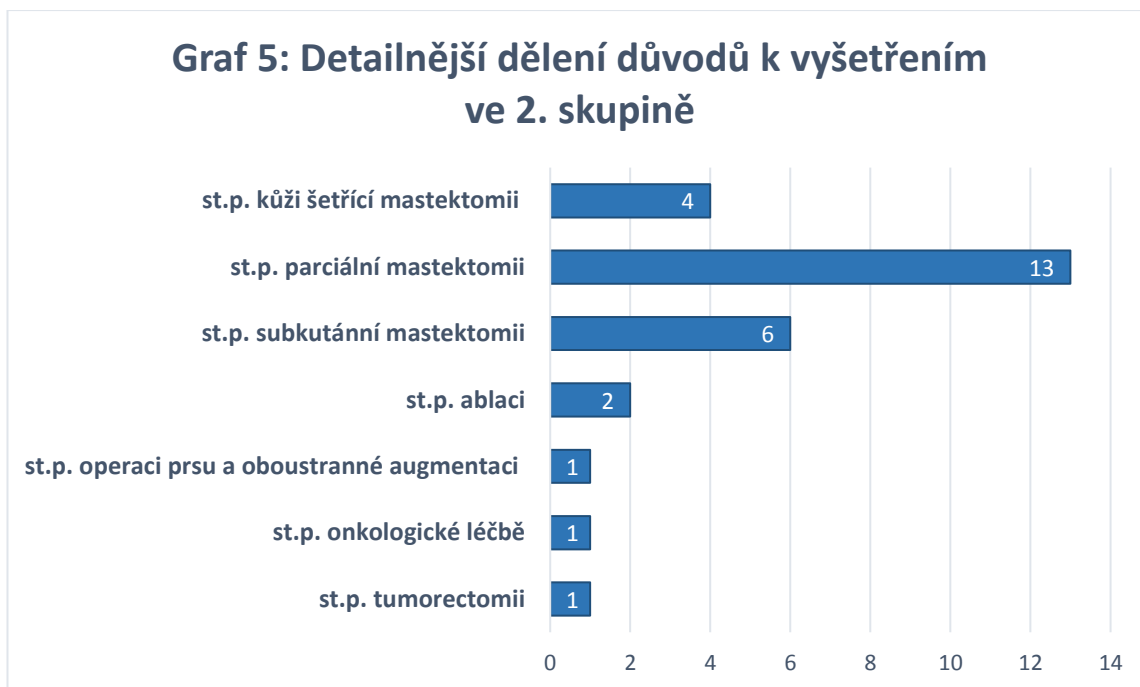
Obrázek 9 – Výsledky vyšetření 1. skupiny

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že ve 20 případech nebyly prokázány morfologické známky malignity, ve 3 případech byla nalezena benigní ložiska, jako například cysty, v dalších 3 případech nebyly prokázány známky malignity, ale jednalo se o hůře přehledný terén – v tomto případě bylo doporučeno provádět vyšetření častěji nebo navíc zhotovit klinické a ultrazvukové vyšetření. Celkem 3 vyšetření jednoznačně neprokázala, zdali je nově objevený nález pouze benigní, proto bylo doporučeno další vyšetření (klinické vyš., UZ s event. bioptickým vyšetřením) a ve 3 případech bylo objeveno ložisko s výrazným sycením odpovídající malignímu ložisku s nutností dalšího vyšetření, aby se mohla malignita potvrdit, případně vyloučit.

4.3.2 2. skupina – kontrola po mastektomii, ablaci, tumorectomii, onkologické léčbě

Do 2. skupiny byla zařazena vyšetření provedená za účelem kontroly prsní tkáně po provedené mastektomii, ablaci, tumorectomii, nebo po onkologické léčbě. Těchto vyšetření bylo celkem 28 (27%). Podrobněji jsou důvody k vyšetření v této skupině zaneseny v následujícím grafu:



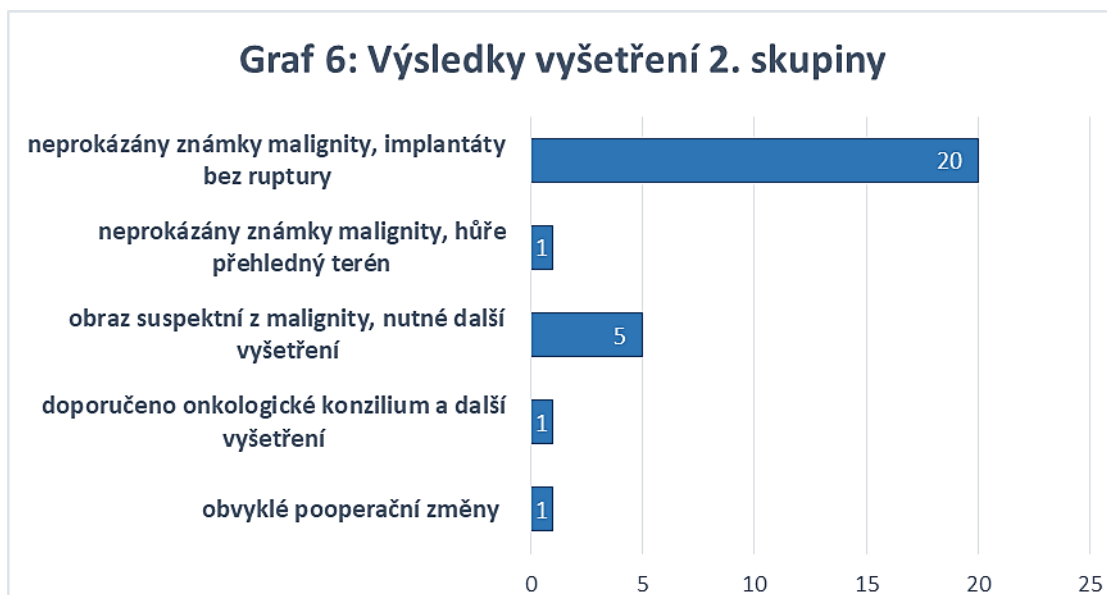
Obrázek 10 – Detailnější dělení důvodů k vyšetřením ve 2. skupině

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že z celkového počtu 28 vyšetření ve 2. skupině byla celkem 4 vyšetření provedena z důvodu vyloučení nového nálezu, recidivy karcinomu prsu, či posouzení celistvosti vloženého implantátu po provedené kůži šetřící mastektomii (odstranění celé prsní žlázy i s dvorcem a bradavkou, avšak se zachováním kůže prsu (Coufal et al., 2011)) a následné rekonstrukci s vložením implantátu, 13 vyšetření bylo provedeno jako kontrolní vyšetření po parciální mastektomii (odstranění čtvrtiny nebo větší části prsu postižené nádorem, používá se pro nádory do 3cm (Coufal et al., 2011)), celkem 6 vyšetření bylo provedeno jako kontrolní vyšetření po subkutánní mastektomii (odstranění celé prsní žlázy se současným zachováním dvorce, bradavky a kůže nad ní (Coufal et al., 2011)) s následným vložením implantátu, či expandéru, 2 vyšetření byla provedena z důvodu kontroly po ablaci prsu (odstranění celého prsu), 1 vyšetření bylo zhotoveno k posouzení prsní tkáně a celistvosti implantátů po blíže nespecifikované operaci prsu provedené z důvodu odstranění karcinomu a po oboustranné augmentaci (vložení implantátu za účelem zvětšení či modelace prsu (Coufal et al., 2011)), 1 vyšetření bylo provedeno jako kontrolní vyšetření po onkologické léčbě a 1 vyšetření bylo provedeno z důvodu kontroly po tumorectomii

(odstranění tumoru s dostatečným lemem nepostižené tkáně (Coufal et al., 2011)) a také k vyloučení dalších případných nálezů před zahájením plánované radioterapie.

Výsledky vyšetření 2 skupiny jsou zaneseny v následujícím grafu:



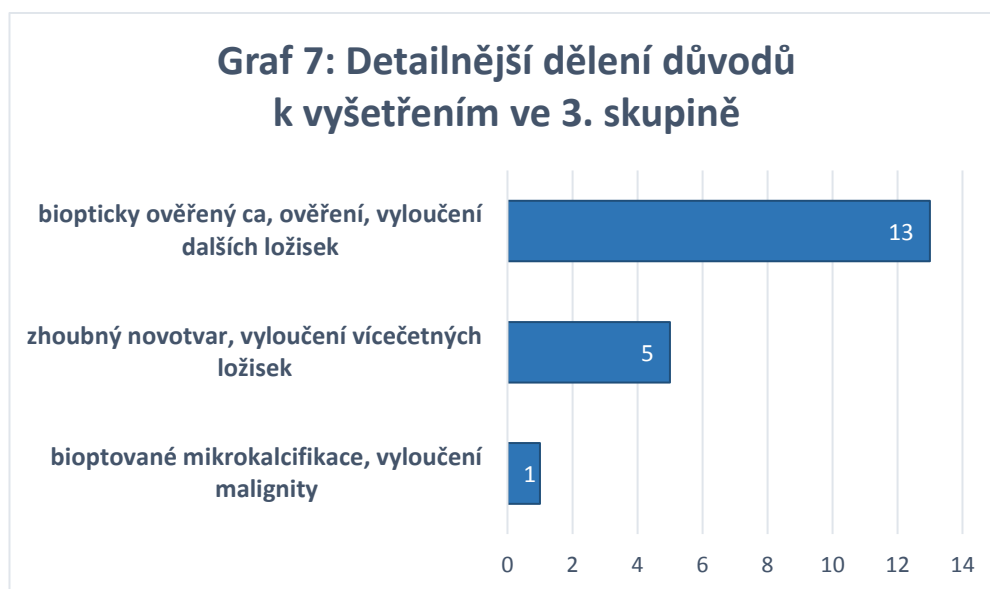
Obrázek 11 – Výsledky vyšetření 2. skupiny

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že u 20 vyšetření v této skupině nebyly prokázány známky malignity a případné vložené implantáty byly bez ruptury. U 1 vyšetření nebyly prokázány známky malignity, jednalo se však o hůře přehledný terén, proto bylo doporučeno ultrazvukové vyšetření a častější kontrola na MR. V 5 případech byl objeven okrsek výraznějšího sycení podezřelý z malignity, a proto bylo doporučeno doplnit ultrazvukové vyšetření, vyšetření klasickým mamografem, případně bioptické vyšetření k bližšímu určení tohoto ložiska. U 1 vyšetření bylo doporučeno onkologické konzilium, UZ prsu a hrudní stěny a dle výsledků případně PET/CT, z důvodů abnormální ztráty hmotnosti pacientky, několikaměsíčnímu erytému a exantému v prsu po předchozí subkutánní mastektomii a z důvodu nově objevených ložisek v mezižebří. Celkem u 1 vyšetření byly patrné obvyklé pooperační změny.

4.3.3 3. skupina – ověření, určení rozsahu již diagnostikovaného karcinomu

Do 3. skupiny spadají vyšetření provedená za účelem ověření karcinomu již diagnostikovaného na předchozím vyšetření, jeho potvrzení a vyloučení případných dalších dosud neobjevených malignit. Za tímto účelem bylo z celkového počtu 102 vyšetření provedeno celkem 19 vyšetření (19%) a detailněji jsou důvody k těmto vyšetřením zaznamenány v následujícím grafu:

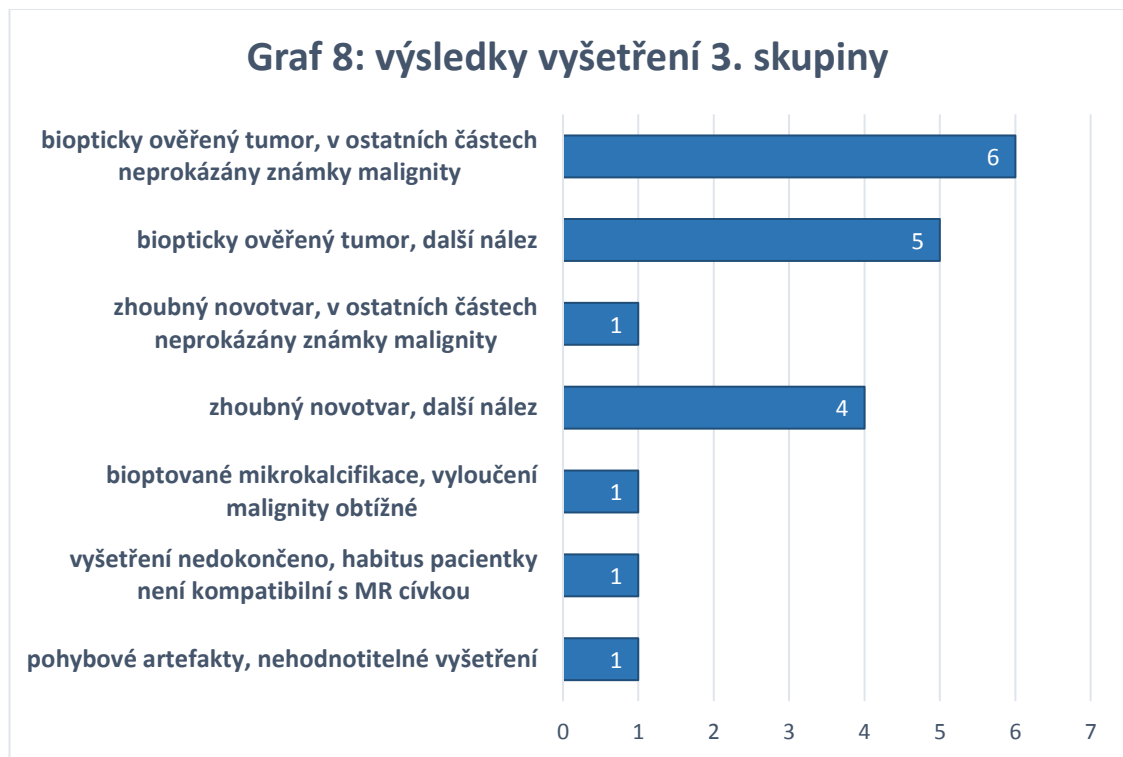


Obrázek 12 – Detailnější dělení důvodů k vyšetřením ve 3. skupině

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že z celkem 20 vyšetření spadajících do této skupiny jich bylo 13 zhotoveno kvůli přesnějšímu určení polohy již biopticky ověřeného karcinomu (většinou lobulárního) a k vyloučení případných vícečetných ložisek, či dalších ložisek ve druhém prsu. V 5 případech byl důvodem k vyšetření zhoubný novotvar zjištěný na předchozím vyšetření, u kterého se též mělo prokázat, že se v dalších částech prsu nebo ve druhém prsu nenalézají jiná ložiska. V 1 případě měla pacientka biopticky ověřené mikrokalciфикации a na magnetické rezonanci se měly vyloučit případné malignity.

Výsledky vyšetření 3. skupiny jsou zaneseny v následujícím grafu:



Obrázek 13 – Výsledky vyšetření 3. skupiny

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že ve 3. skupině byl celkem v 6 případech nalezen biopticky ověřený tumor a v ostatních částech prsu ani v prsu druhém nebyly prokázány další známky malignity, u 5 vyšetření byl nalezen biopticky ověřený tumor a zároveň byl objeven další nález, který bylo třeba přesněji určit, například pomocí UZ vyšetření. V 1 případě byl ověřen zhoubný novotvar zjištěný na předchozím vyšetření a v ostatních částech prsu ani ve druhém prsu nebyly prokázány známky malignity. Celkem ve 4 případech byl ověřen zhoubný novotvar zjištěný na předchozím vyšetření a zároveň byl objeven další nález, který bylo třeba specifikovat např. UZ vyšetřením. V 1 případě měla pacientka biptované mikrokalcifikace v prsu a zároveň byly zřetelné nápadnější okrsky sycení, u kterých bylo vyloučení malignity obtížné, proto byl doporučen UZ a zároveň zvážení možnosti provedení kůži šetřící mastektomie. Celkem 1 z vyšetření nebylo možné dokončit, protože habitus pacientky nebyl kompatibilní s MR cívkou, jako náhrada byl doporučen UZ a MG. 1 vyšetření nebylo hodnotitelné z důvodu pohybových artefaktů, kdy pacientka měla silné bolesti zad a nebylo možné provést vyšetření kvalitněji.

4.3.4 4. skupina – rezistence v prsu

Ve 4. skupině se nachází celkem 12 vyšetření (12%), která byla zhotovena z důvodu bližšího určení rezistence v prsu. Indikace k vyšetření jsou totožné (rezistence v prsu), proto bude následující graf zaměřen přímo na výsledky těchto vyšetření.



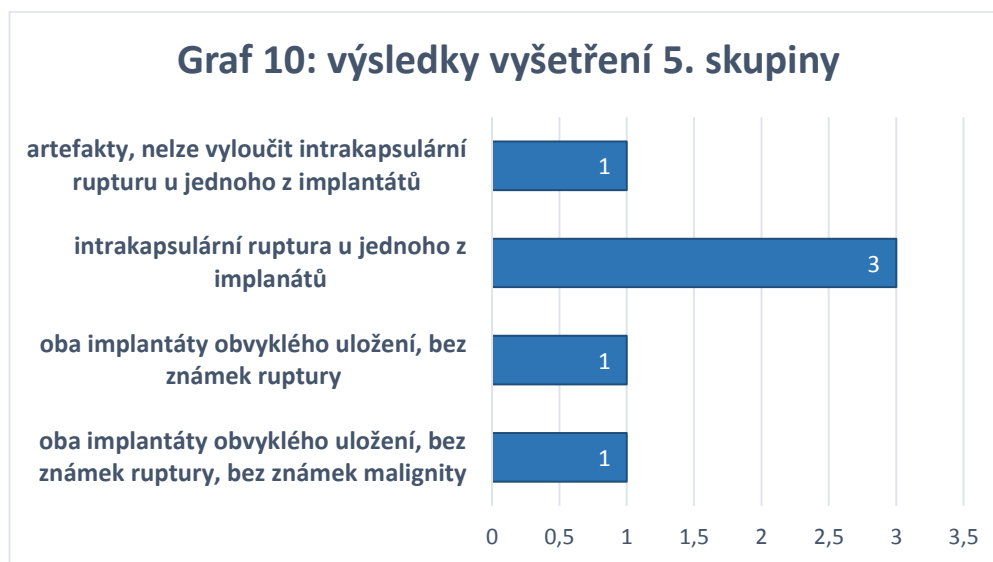
Obrázek 14 – Výsledky vyšetření 4. skupiny

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že ze 4. skupiny zahrnující celkem 12 vyšetření, ve 2 případech nebyly prokázány žádné známky malignity, v 5 případech nebyly prokázány známky malignity, ale v prsech se nacházely cysty a zároveň bylo nalezeno benigně imponující ložisko či okrsek, kvůli kterému bylo v 1 z těchto 5 případů doporučeno častější vyšetření na MR a v 1 z těchto 5 případů byl doporučen kontrolní UZ. Ve 2 případech ze 4. skupiny byly v prsu zřetelné mnohočetné cysty a zároveň sycení nejasné etiologie a z tohoto důvodu bylo doporučeno UZ vyšetření a eventuálně také biopsie. U 1 vyšetření byla objevena hutná žlaznatá tělesa s nehomogenním sycením a z důvodu nepřehledného terénu byla doporučena cílená biopsie k posouzení biologické povahy změn v prsech. U 1 vyšetření byl objeven splývající okrsek neložiskového sycení, avšak znovu byl terén příliš nepřehledný, a proto bylo doporučeno cílené UZ vyšetření. U posledního vyšetření z této skupiny bylo v nepřehledném terénu objeveno ložisko odpovídající fibrolipomu.

4.3.5 5. skupina – kontrola integrity silikonových implantátů

V 5. skupině je zařazeno celkem 6 vyšetření (6%), která byla provedena z důvodu posouzení integrity a uložení silikonových implantátů. Vzhledem k tomu, že indikace k vyšetření jsou v této skupině totožné, budou v následujícím grafu rozebrány rovnou výsledky těchto vyšetření.



Obrázek 15 – Výsledky vyšetření 5. skupiny

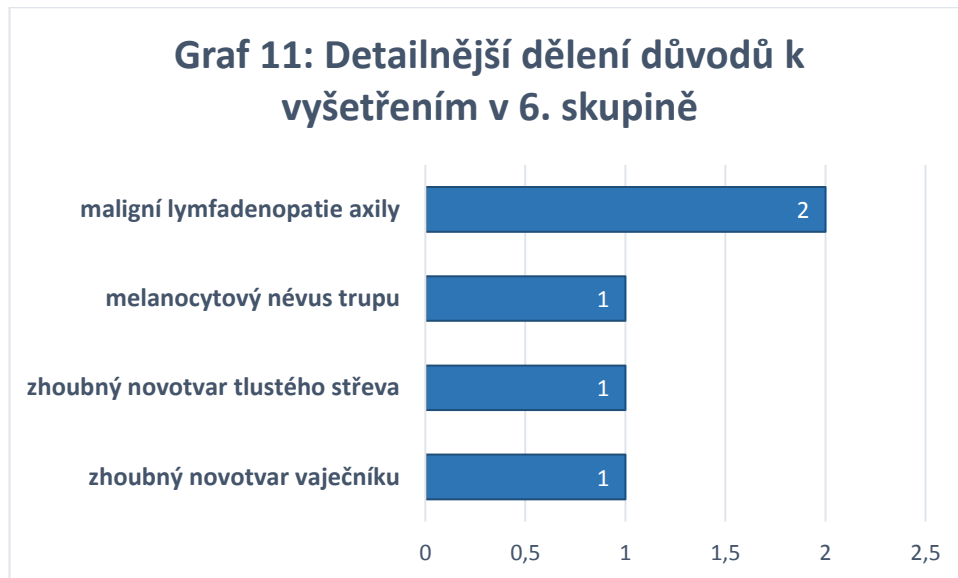
Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že v 1 případě nebylo možné v terénu artefaktů vyloučit u 1 z implantátů diskrétní známky intrakapsulární ruptury (2. implantát byl bez ruptury), byla doporučena komparace s klinickým a UZ nálezem, případně kontrolní nativní MR prsů. Ve 3 případech byla objevena intrakapsulární ruptura u 1 z implantátů, u 1 z případů byly oba implantáty obvyklého uložení a neměly žádné známky ruptury a u 1 z vyšetření byly oba implantáty obvyklého uložení bez známek ruptury a zároveň nebyly objeveny žádné známky malignity.

4.3.6 6. skupina – zhoubný nádor vaječníku, axily atd.

V 6. skupině je celkem 5 vyšetření (5%) provedených u žen s některou předchozí diagnózou, která by mohla souviset s nádorovým onemocněním prsu. Karcinom prsu totiž může být metastázou jiného nádoru, nebo naopak může metastazovat on (nejčastěji metastazuje do axilárních uzlin, proto v případě zjištění jejich postižení předpokládáme nádorové onemocnění i v prsu). Nádorové onemocnění vaječníku a prsu spolu také

mohou souviset, pokud je pacientka nosičkou mutace genu BRCA, protože kromě karcinomu prsu tato mutace zvyšuje i riziko vzniku zhoubného nádoru vaječníku. Blíže jsou důvody k vyšetření v této skupině zaneseny v následujícím grafu:

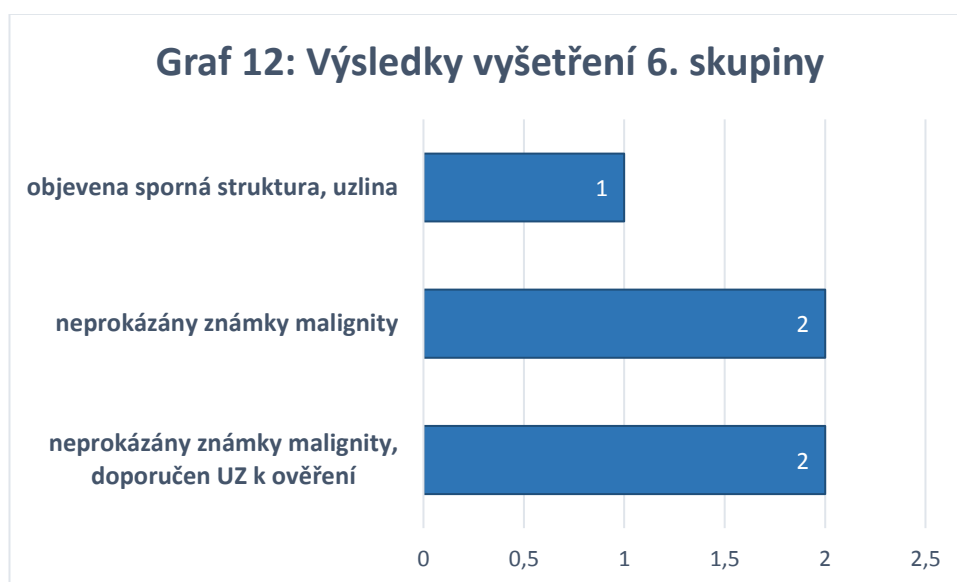


Obrázek 16 – Detailnější dělení důvodů k vyšetřením v 6. skupině

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že ve 2 případech měla pacientka maligní lymfadenopatii axily a měly se vyloučit či potvrdit malignity v prsu. V 1 případě měla pacientka pravidelně kontrolovaný melanocytový névus trupu a mělo být zodpovězeno, zdali se jedná o stacionární nález. V 1 případě měla pacientka zhoubný novotvar tlustého střeva a v 1 případě měla pacientka zhoubný novotvar vaječníku.

Výsledky vyšetření 6. skupiny najdeme v následujícím grafu:



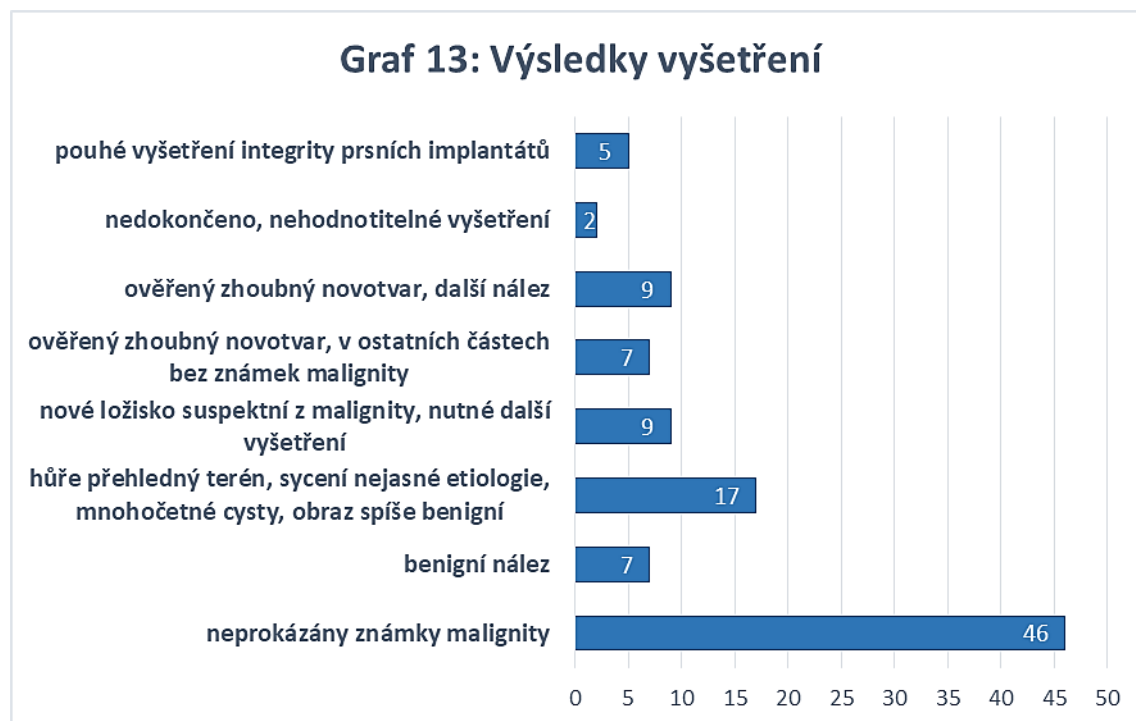
Obrázek 17 – Výsledky vyšetření 6. skupiny

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že u 1 z vyšetření (pacientka s maligní lymfadenopatií) byla objevena sporná struktura a také podezřelá uzlina, proto byl doporučen UZ k bližšímu určení nálezů. Ve 2 případech nebyly prokázány známky malignity a celkem ve 2 případech nebyly prokázány známky malignity, ale byl doporučen UZ k ověření (jednou bylo na vyšetření objeveno ložisko, zřejmě odpovídající fibroadenomou a jednou výraznější sycení, zřejmě však bazální).

4.4 Výsledky vyšetření

V předchozích kapitolách byla všechna vyšetření provedená během jednoho roku rozdělena do 6 skupin dle indikací vedoucích k těmto vyšetřením. Nyní pro větší přehlednost budou výsledky ze všech 102 vyšetření zjednodušeně zaneseny do grafu.



Obrázek 18 – Výsledky vyšetření

Zdroj: Vlastní výzkum

Z grafu můžeme vyčíst, že z celkového počtu 102 vyšetření byla u celkem 5 vyšetření zjišťována pouze integrita a uložení prsních implantátů, ve 2 případech bylo vyšetření nedokončené či nehodnotitelné, v 9 případech byl ověřen již dříve objevený zhoubný novotvar a zároveň byl zjištěn nový nález, v 7 případech byl též ověřen již dříve objevený zhoubný novotvar a v ostatních částech nebyly prokázány známky malignity, v 9 případech bylo objeveno nové ložisko suspektní z malignity a proto bylo nutné další vyšetření, v 17 případech se jednalo o hůře přehledný terén, bylo nalezeno sycení nejasné etiologie, byly zde mnohočetné cysty, či obraz působil spíše benigně, ale nedalo se to zcela prokázat a proto u většiny těchto případů bylo doporučeno další vyšetření, v 7 případech bylo objevené ložisko benigního charakteru a celkem ve 46 případech nebyly prokázány známky malignity.

5 Diskuze

Ve své bakalářské práci jsem se zabývala analýzou dat z vyšetření prsu na MR v nemocnici v Českých Budějovicích provedených za jeden rok a to od 1.11.2015 do 31.10.2016. Zajímala jsem se o množství provedených vyšetření za tuto dobu, důvody, které vedly k vyšetřením a o výsledky těchto vyšetření. Cílem mé práce bylo zjistit jaký má MR mamografie podíl na vyšetření prsu a jaká je její výtěžnost.

Nejprve jsem ve zkratce popsala, jak toto vyšetření na pracovišti MR v Českých Budějovicích probíhá a po získání dat z centrálního archivačního systému PACS, které mi pomohl získat pan Mgr. Dušan Hejna, jsem všechna vyšetření spočetla, popsala jsem věkové složení pacientek a rozdělila jsem vyšetření do šesti skupin, a to podle důvodů vedoucích k těmto vyšetřením.

Zjistila jsem, že během jednoho roku bylo provedených vyšetření prsu na MR v Českých Budějovicích celkem 102. **Tento počet není vysoký, což lze přisuzovat tomu, že vyšetření je méně dostupné, náročné z časového hlediska a u mamografickém screeningu stále patří pouze mezi metody při vyšetřování prsu doplňující. Navíc je nutné toto vyšetření provést ve 2-3 týdnu menstruačního cyklu, čímž je plánování vyšetření obtížnější.** Vyšetřovaných žen, ve věku od 19 do 39 let bylo celkem 23, žen mezi lety 40–59 bylo 54 a žen nad 60 let bylo 25. Nejmladší ženě, která podstoupila toto vyšetření, bylo 19 let a nejstarší ženě bylo 80 let. **Podle věkového rozdělení je patrné, že většina žen, která vyšetření podstoupila, byla starší 40 let. Dle mého názoru je to tím, že s rostoucím věkem stoupá také riziko vzniku karcinomu prsu a od 45 let je navíc v rámci mamografického screeningu pojišťovnou hrazeno vyšetření prsu na mamografii a magnetická rezonance v některých případech slouží jako doplňková metoda.**

Všech 102 vyšetření jsem podle důvodu jejich provedení rozdělila do šesti skupin. V 1. skupině, do které spadaly ženy s některou mutací genu (nejčastěji BRCA), malformacemi, vrozenými vadami a jinými predispozicemi ke vzniku karcinomu prsu bylo celkem 32 vyšetření. **Tato skupina, která je zaměřena na prevenci u rizikových pacientek je celkově nejpočetnější a důvodem je dle mého názoru to, že u těchto pacientek je třeba pravidelná kontrola a magnetická rezonance oproti klasické rentgenové mamografii nezatěžuje organismus ionizujícím zářením a oproti klasické mamografii a ultrazvuku také navíc poskytuje i informaci funkční,**

a ne pouze morfologickou. Tyto pacientky lze tedy díky magnetické rezonanci kontrolovat častěji, protože MR nepředstavuje radiační zátěž. Z této 1. skupiny bylo ve 3 případech objeveno ložisko odpovídající ložisku malignímu, 3 vyšetření jednoznačně neprokázala, že objevené ložisko je pouze benigní, v dalších 3 případech se jednalo o nepřehledný terén, ve 3 případech byla objevena benigní ložiska (cysty apod.) a ve zbylých 20 případech nebyly prokázány známky malignity.

2. skupina vyšetření byla zaměřena na kontrolu po mastektomii, ablaci, tumorectomii a onkologické léčbě. Těchto vyšetření bylo celkem 28. **MR je vhodnou metodou při vyšetřování pacientek, které se již s karcinomem prsu setkaly a podstoupily chirurgickou léčbu. Na MR lze rozpoznat recidivující karcinom již v rané fázi, lze také rozeznat pooperační změny od recidivy a zkontrolovat celistvost a uložení případných implantátů. Toto vyšetření se však provádí alespoň s půlročním odstupem po provedeném zákroku.** V této skupině byl celkem v 5 případech obraz suspektní z malignity, v 1 případě bylo doporučeno onkologické konzilium, u 1 z vyšetření byly patrné obvyklé pooperační změny, u 1 vyšetření nebyly prokázány známky malignity, ale jednalo se o hůře přehledný terén a celkem ve 20 případech nebyly prokázány známky malignity.

Ve 3. skupině byla vyšetření provedená z důvodu ověření již diagnostikovaného tumoru a určení jeho rozsahu. V této skupině bylo celkem 20 vyšetření. **Pomocí vyšetření prsu na MR je možné určit případné změny velikosti nálezu, objevit další ložiska, či okultní druhostranný karcinom.** U 6 vyšetření v této skupině byl nalezen biopticky ověřený tumor a v ostatních částech nebyly prokázány známky malignity. V 5 případech byl nalezen biopticky ověřený tumor a zároveň byl objeven další nález. V 1 případě byl nalezen již dříve objevený zhoubný novotvar a v ostatních částech nebyly prokázány známky malignity. Ve 4 případech byl nalezen již dříve ověřený zhoubný novotvar a zároveň byl objeven další nález. U 1 vyšetření bylo u bioptovaných mikrokalcifikací vyloučení malignity obtížné. V 1 případě zůstalo vyšetření nedokončené a 1 vyšetření nebylo hodnotitelné kvůli pohybovým artefaktům.

Ve 4. skupině bylo celkem 12 vyšetření provedených z důvodu specifikace neurčité rezistence v prsu. Ve 2 případech nebyly prokázány známky malignity, v 5 případech nebyly prokázány známky malignity, ale bylo objeveno benigně vyhlížející ložisko, ve 2 případech byly objeveny cysty a sycení nejasné etiologie, ve 2 případech se jednalo

o nepřehledný terén s nejasným sycením a v 1 případě bylo v nepřehledném terénu objeveno ložisko odpovídající fibrolipomu. **Úlohou MR v tomto případě není přesné určení biologické povahy nálezu (MR má sice vysokou senzitivitu ale o něco nižší specificitu), ale protože má toto vyšetření vysokou negativní výpovědní hodnotu (pokud není přítomno žádné patologické sycení, můžeme pravděpodobně vyloučit zhoubný karcinom), tak díky němu můžeme určit, zdali je nutná biopsie a můžeme také případně specifikovat oblast zájmu k zacílení biopsie.**

V 5. skupině byla vyšetření zaměřena na kontrolu integrity silikonových implantátů. V této skupině bylo celkem 6 vyšetření a z toho u 1 vyšetření nebylo možné kvůli artefaktům vyloučit intrakapsulární rupturu u jednoho z implantátů. Ve 3 případech byla potvrzena intrakapsulární ruptura u jednoho z implantátů. U 1 vyšetření byly implantáty obvyklého uložení bez známek ruptury a u 1 vyšetření byly oba implantáty též obvyklého uložení a bez ruptury, a navíc nebyly potvrzeny známky malignity.

Do 6. supiny jsem zařadila vyšetření provedená u žen, co si již prošly onemocněním (zhoubný nádor vaječníku, axily atd.), které by mohlo souviset s nádorovým onemocněním prsu. Do této skupiny spadalo celkem 5 vyšetření. U těchto 5 vyšetření ve 2 případech nebyly prokázány známky malignity, v 1 případě byl doporučen UZ k bližšímu určení nálezu a ve 2 případech nebyly prokázány známky malignity, ale byl doporučen UZ k ověření.

V praktické části jsem kromě jiného chtěla zjistit, kolik se na MR objevilo či potvrdilo malignit nebo jiných patologických změn v prsu, proto jsem pro lepší představu výsledky všech vyšetření zjednodušeně zanesla do grafu. Z grafu vyplývá, že celkem ve 46 případech nebyly prokázány známky malignity. **Jak jsem již uvedla, u MR prsu se v případě neprokázání malignity při tomto vyšetření dá celkem s jistotou říci, že prs opravdu není postiženo maligním karcinomem. Proto neprokázání malignity u 46 případů (45%) je dle mého názoru uspokojivým výsledkem, bereme-li v úvahu průkaznost tohoto vyšetření.** U 9 vyšetření (9%) bylo objeveno ložisko suspektní z malignity. **Toto ložisko je samozřejmě potřeba ověřit dalšími metodami, protože MR má nižší specificitu v určování biologické povahy ložiska, ale zato je MR schopná objevit tak malý nález, který by na MG nebo UZ ještě nebyl patrný, proto dle mého názoru u ověřování malignity MR své místo má.** V 9 případech (9%) byl objeven další nález, kromě již diagnostikovaného zhoubného

novotvaru. U 7 vyšetření (7%) byl ověřen již diagnostikovaný zhoubný novotvar a v ostatních částech nebyly prokázány známky malignity. **Staging, u již diagnostikovaného karcinomu prsu, je jednou z indikací MR a pokud byl díky tomuto vyšetření v devíti případech objeven další nález, myslím si, že MR rozhodně má svůj podíl i při ověřování již prokazaného karcinomu.** U 7 vyšetření (7%) byl objeven benigní nález. V 17 případech (17%) se jednalo buď o hůře přehledný terén, nebo zde bylo objeveno sycení nejasné etiologie, anebo působil obraz spíše benigně, ale nedalo se to s jistotou prokázat, proto bylo u těchto vyšetření většinou doporučeno další vyšetření. **Tento výsledek potvrzuje, že MR je doplňující metodou, ale nenahrazuje další vyšetření prsu. Kvůli hormonálním změnám nemusí být terén vždy pro MR přehledný a u některých ložisek nelze přesně určit jejich charakter, avšak i upozornění na jisté změny v prsu a doporučení dalšího vyšetření je přínosem při snaze objevit maligní karcinom prsu včas.** U 5 vyšetření (5%) byla zjišťována integrita a uložení prsních implantátů. Celkem ve 2 případech (2%) nebylo vyšetření dokončeno nebo bylo nehodnotitelné. **MR není bohužel pro každého, pokud habitus pacientky není kompatibilní s přístrojem, nebo pacientka nevydrží po dobu vyšetření, která není krátká, ležet bez pohybu, vyšetření není možné provést či hodnotit.**

6 Závěr

Základem mé bakalářské práce byla analýza dat z vyšetření prsu na MR v nemocnici v Českých Budějovicích za 1 rok. Jednou z otázek bylo, jak často se vyšetření provádí. Zjistila jsem, že celkový počet vyšetření za 1 rok byl 102. Tento počet není vysoký, ale vzhledem k tomu, že vyšetření má své dané indikace, je časově náročné, z důvodu hormonálních změn během menstruačního cyklu je náročnější i na objednání a do základního mamografického screeningu se neřadí, je toto číslo pochopitelné.

Dále mě zajímaly důvody k vyšetření. Důvody k vyšetření jsem byla schopná rozdělit do celkem šesti skupin a zněly takto: 1. BRCA, malformace, vrozené vady, predispozice, 2. kontrola po mastektomii, ablaci, tumorectomii, onkologické léčbě, 3. ověření, určení rozsahu již diagnostikovaného karcinomu 4. rezistence v prsu, 5. následná péče zahrnující plastické operace a 6. ZN vaječníku, axily atd. Dalším cílem bylo zjistit, k jakým se dospělo výsledkům. Objevených ložisek suspektních z malignity bylo celkem 9, v 9 případech byl objeven další nález u již diagnostikovaného zhoubného novotvaru, u 7 vyšetření byl potvrzen již diagnostikovaný karcinom a nebyly objeveny další známky malignity, u 7 vyšetření byl objeven benigní nález, v 17 případech nebylo možné jednoznačně prokázat, že obraz není suspektní z malignity, proto bylo doporučeno další vyšetření, 5 vyšetření bylo zhotoveno pouze za účelem podání informace o celistvosti a uložení silikonových implantátů, 2 vyšetření nebyla hodnotitelná a u celkem 46 vyšetření nebyly prokázány známky malignity.

Výzkumná otázka u mé bakalářské práce zněla: Jaký podíl má MR mamografie na diagnostice malignit, či jiných patologických změn prsu. Z výsledků můžu říci, že MR je vyšetření, které dokáže rozpoznat i drobné léze, které by jiné metody nezachytily. Dokáže rozeznat pooperační jizvu od recidivy, má vysokou výpovědní hodnotu při vylučování karcinomu prsu, avšak má přesně dané indikace, ke kterým se využívá a nenahrazuje UZ ani MG. MR zůstává nadřazenou metodou, která lze v některých případech s výhodou použít. Dle mého názoru je výtěžnost vyšetření vysoká, pokud provádíme vyšetření z indikací, u kterých je MR vhodná, avšak vyšetření se neprovádí tak často z důvodu nízké dostupnosti a již zmiňované náročnosti časové a také plánovací (závislost na menstruačním cyklu).

7 Seznam použité literatury

ABRAHAMAS, Peter H., Rastislav DRUGA, ed., 2003. *Lidské tělo: atlas anatomie člověka*. České vyd. 1. Praha: Cesty. ISBN 80-718-1955-7.

BENEŠ, Jiří, Daniel JIRÁK a František VÍTEK, 2015. *Základy lékařské fyziky*. 4. vydání. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-2645-1.

BOHÁČOVÁ, Markéta, 2007. *Diagnostika onemocnění prsu se zaměřením na speciální projekce a intervenční výkony*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce MUDr. Miroslava Skovajsová, Ph.D.

BUSHONG, Stewart C. a Geoffrey David CLARKE, 2015. *Magnetic resonance imaging: physical and biological principles*. Fourth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby. ISBN 978-032-3073-547.

COUFAL, Oldřich a Vuk FAIT, 2011. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3641-9.

ČIHÁK, Radomír a Rastislav DRUGA, ed., Miloš GRIM, ed., 2004. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-802-4711-324.

DANEŠ, Jan, 2004. Mamografie, diagnostika a screening rakoviny prsu. *Moderní babictví: odborný časopis pro porodnictví a gynekologii*. 4(4), 29-33. ISSN 1214-5572.

DRAŽAN, Luboš a Jan MĚŠŤÁK, 2006. *Rekonstrukce prsu po mastektomii* [online]. 1. vyd. Praha: Grada [cit. 2018-02-01]. ISBN 80-247-1123-0.

CHUDÁČEK, Zdeněk, 1995. *Radiodiagnostika*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-701-3114-4.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchôa, José CARNEIRO a Robert O. KELLEY, 1997. *Základy histologie*. Vyd. v ČR 1. Jinočany: H. ISBN 80-857-8737-7.

KOTYKOVÁ, Michaela, 2012. *Moderní léčba nádorů prsu*. Pardubice. Diplomová práce. Univerzita Pardubice Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Doc. MUDr. Jiří Šiller, Ph.D.

KRÁSENSKÁ, Marta, 2013. Indikace mamografie, ultrasonografie a vyšetření prsu magnetickou rezonancí u mladých žen. *Praktická gynekologie: moderní časopis pro gynekology a porodníky*. Brno: Klinika komplexní onkologické péče, Masarykův onkologický ústav, **17**(1), 23-26. ISSN 1211-6645.

KRAUSE, Werner, 2002. *Contrast agents I: magnetic resonance imaging*. 1. Berlin: Springer. ISBN 35-404-2247-1.

KRŠKA, Zdeněk, 2011. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly* [online]. 1. vyd. Praha: Grada [cit. 2018-02-01]. ISBN 978-80-247-3815-4.

MARINUS T. VLAARDINGERBROEK, a JACQUES A. DEN BOER, 2010. *Magnetic resonance imaging: theory and practice ; with a historical introduction by André Luiten; with 57 image sets*. 3. ed. Berlin [u.a.]: Springer. ISBN 978-364-2078-231.

Medicína pro praxi [online], 2007. **4**(11) [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2007/11/10.pdf>

MICHÁLKOVÁ, Eva, 2015. *Úloha magnetické rezonance v diagnostice karcinomu prsu*. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice.

MUŽÍK, J., ŠNAJDROVÁ L., GREGOR J. et al., 2015a. Epidemiologie karcinomu prsu v České republice. *Mamo.cz* [online]. [cit. 2016-09-07]. ISSN 1804-0861. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=pro-lekare-epidemiologie-karcinomu-prsu>

NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA, 2009. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-807-2626-120.

NEKULA, Josef a Jana CHMELOVÁ, 2007. *Základy zobrazování magnetickou rezonancí*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-807-3683-351.

O., Májek, Daneš J., Bartoňková H., Šnajdrová L., Skovajsová M. a Gregor L., 2014. Program mamografického screeningu v České republice. *Mamo.cz: Indikace k MR vyšetření prsů* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2018-02-05]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=pro-lekare--indikace--indikace-k-mr-vysetreni-prsu>

PALÁCOVÁ, Markéta, Marta KRÁSENSKÁ, Anna ONDRAČKOVÁ, Katarína PETRÁKOVÁ, Monika SCHNEIDEROVÁ a Lenka FORETOVÁ, 2012. Diagnostika

nádorů prsu ve skupině rizikových žen – vlastní zkušenosti. *Klinická onkologie: časopis České a Slovenské onkologické společnosti*. **25**(3), 96-98. ISSN 0862-495X.

PLEVA, Martin a Petr OUŘEDNÍČEK, 2012. *MRI srdce: praktické využití z pohledu kardiologa*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3931-1.

RADOVÁ, Kateřina, 2012. *Zobrazovací metody v diagnostice prsní žlázy*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce MUDr. Jiří Duda.

RAUSCHEROVÁ, Gabriela, 2011. *Přístrojová technika užívaná v radiodiagnostice*. České Budějovice. Bakalářská. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Renata Havránková, Ph.D.

ROSINA, Jozef, Jana VRÁNOVÁ, Hana KOLÁŘOVÁ a Jiří STANEK, 2013. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory* [online]. Vyd. 1. Praha: Grada [cit. 2018-02-12]. ISBN 978-80-247-4237-3.

SEIDL, Zdeněk, 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.

SCHNEIDEROVÁ, P., M. BELANOVÁ, R. BARTOŇKOVÁ a H. OPLETAL, 2006. Magnetická rezonance prsu - první zkušenosti. *Klinická onkologie: časopis České a Slovenské onkologické společnosti*. Brno: Masarykův onkologický ústav, radiologické oddělení, **19**(3), 194-197. ISSN 0862-495X.

SODOMKOVÁ, Renata, 2014. *Úloha radiologického asistenta při MR mamografii*. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce MUDr. Petra Jiříčková.

ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA, 2007. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-807-2624-690.

VÁLEK, Vlastimil a Jan ŽIŽKA, 1996. *Moderní diagnostické metody*. Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. ISBN 80-701-3225-6.

WEIS, Ján a Peter BOŘUTA, 1998. *Úvod do magnetickej rezonancie*. 1. Bratislava: Tlač DATEX. ISBN 8096795384.

WESTBROOK, Catherine, 2014. *Handbook of MRI technique*. 1st publ. Chichester: Wiley Blackwell. ISBN 978-1-118-66162-8.

WIPPLINGEROVÁ, Vendula, 2014. *Kontrastní látky-specifika pro magnetickou rezonanci*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Zuzana Freitinger Skalická, Ph.D.

8 Seznam použitých zkratk

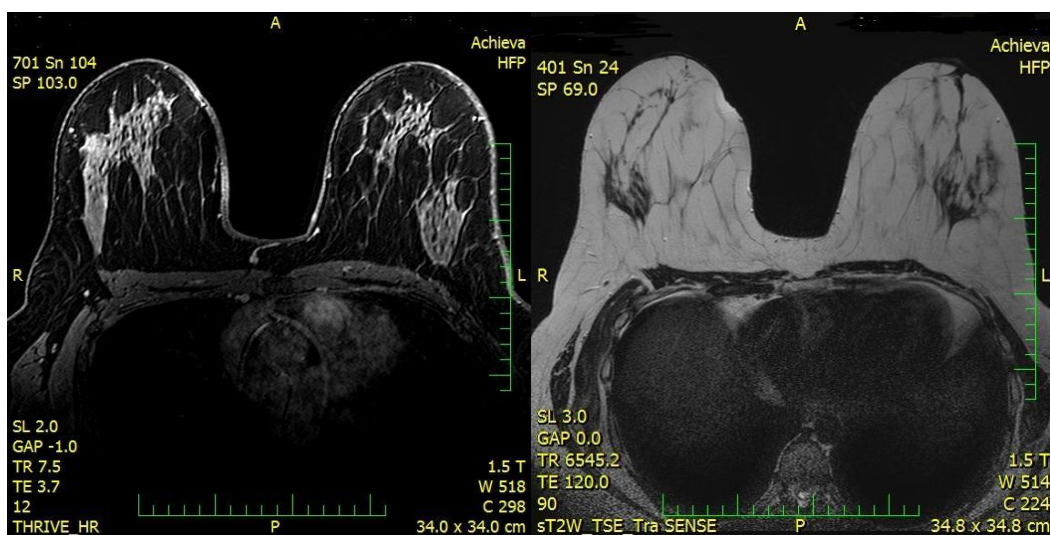
MR	Magnetická rezonance
MR mamografie	Magnetická rezonance prsu
MG	Mamografie
UZ	Ultrazvuk
PET/CT	Pozitronová emisní tomografie/počítačová tomografie
ČR	Česká republika

9 Příloha

Příloha 1: MR obrazy z vyšetření prsu

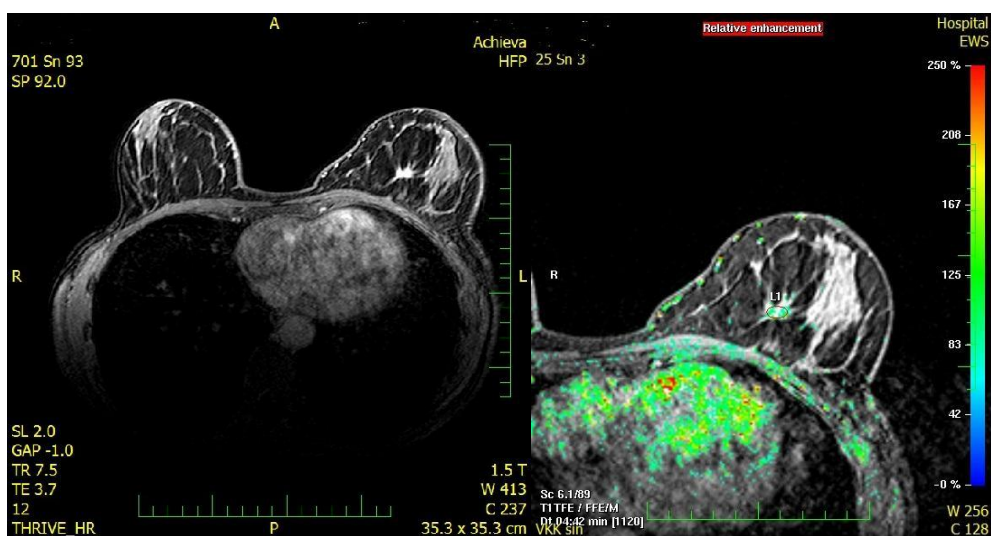
Příloha 1

MR obrazy z vyšetření prsu



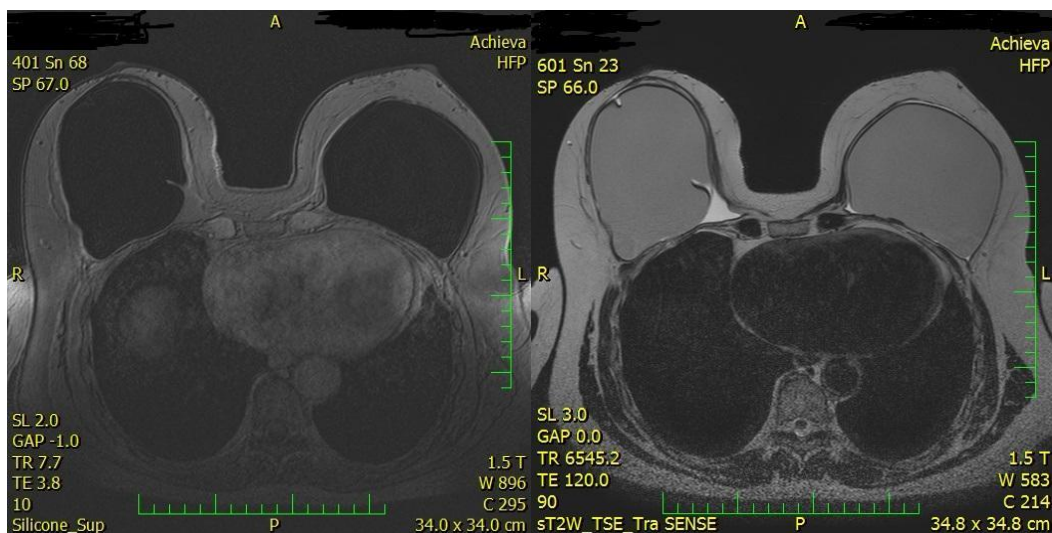
Obrázek 19 – Obraz bez známek malignity

Zdroj: PACS Nemocnice České Budějovice



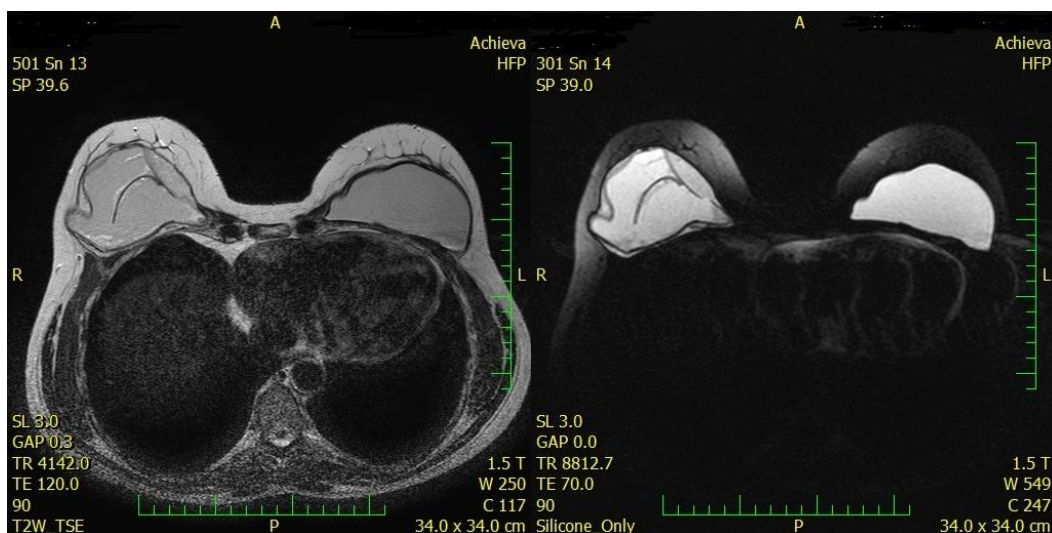
Obrázek 20 – Maligní tumor levého prsu

Zdroj: PACS Nemocnice České Budějovice



Obrázek 21 – Obvyklé uložení implantátů, bez známek ruptury

Zdroj: PACS Nemocnice České Budějovice



Obrázek 22 – Ruptura v pravém implantátu

Zdroj: PACS Nemocnice České Budějovice