



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra biomedicínské techniky

Analýza diagnostického postupu u žen s prsním implantátem

Analysis of the diagnostic procedure in women with breast implants

Diplomová práce

Studijní program: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Vedoucí práce: Ing. Barbora Klíčová

Bc. Tereza Ptáčková

Kladno 2023



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Ptáčková** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **482976**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza diagnostického postupu u žen s prsním implantátem

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of the diagnostic procedure in women with breast implants

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je analýza diagnostického postupu u pacientek s prsním implantátem. Provedte analýzu současné problematiky používaných diagnostických metod u žen s prsním implantátem, analyzujte přínosy a nákladovost jednotlivých vyšetření. Dále zhodnoťte výhody a nevýhody jednotlivých diagnostických metod. Na základě kvalitativní metody analyzujte postupy vyšetření v ČR a zhodnoťte je z perspektivy plátce zdravotní péče.

Seznam doporučené literatury:

- [1] F.Goldammer, V.Pinsolle, C.Dissaux, P.Pélissier, Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases, Annales de Chirurgie Plastique Esthétique, ročník 66, číslo 1, 2021, 25-41 s.
- [2] Bogetti, P., Fracalvieri, M., Cappello, G. et al., Novel decision algorithm for the diagnosis of silicone gel breast implant ruptures, Eur J Plast Surg, ročník 41, 2018, 677-684 s.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Barbora Klíčová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **14.02.2023**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2024**

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Analýza diagnostických postupů u žen s prsním implantátem vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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

V Kladně dne 18.5.2023

.....

Bc. Tereza Ptáčková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda především poděkovala své vedoucí diplomové práce, Ing. Barboře Klíčové za její ochotu, cenné rady a hlavně trpělivost, kterou mi v průběhu psaní diplomové práce věnovala. Dále bych ráda poděkovala všem lékařům, kteří mi věnovali svůj čas a poskytli mi rozhovor do diplomové práce.

ABSTRAKT

Diplomová práce měla za cíl analýzu diagnostických postupů u žen s prsním implantátem. Porovnávanými diagnostickými postupy byly UZ a MR, které mají dle literatury nejvyšší senzitivitu při odhalování ruptur implantátů. Pro vyčíslení nákladů na zachycenou rupturu byla na základě literatury zvolena metoda rozhodovacího stromu. Náklady na zachycenou rupturu byly následně použity do analýzy nákladové efektivity (CEA), kde přínosem byla zvolena senzitivita diagnostických postupů při detekci ruptur. Na základě metody rozhovoru s lékaři byly zanalyzovány diagnostické postupy vyšetření v ČR.

Z výsledků plyne, že nejméně nákladná diagnostika ruptury je pomocí UZ vyšetření. Při následném srovnání nákladů a přínosů pomocí CEA bylo zjištěno, že nákladově efektivnější je diagnostika pomocí UZ. Vypočítaný ICER byl umístěn do 2. kvadrantu plochy nákladové efektivity, kde je srovnávaná metoda nákladnější, ale efektivnější. Každá další jednotka přínosů by stála 160 267 Kč/ % senzitivity. Pomocí rozhovorů bylo zjištěno, že preferovanou diagnostickou modalitou při vyšetřování prsou s implantáty při hodnocení ruptur je UZ vyšetření.

Klíčová slova

Prsní implantáty; ruptury prsních implantátů; diagnostické postupy; přínosy; náklady; analýza nákladové efektivity; rozhodovací strom.

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis was to analyze the diagnostic procedure for women with breast implants. The compared diagnostic procedures were US and MR, which have the highest sensitivity in detecting implant ruptures, according to the literature. The decision tree method was chosen to quantify the costs of the detection and proper diagnose of the rupture. The costs of the detected rupture were subsequently used in a cost-effectiveness analysis (CEA), where the sensitivity of the diagnostic procedures in the detection of rupture figured as the benefit. Diagnostic examination procedures in the Czech Republic were analyzed based on the interview method with doctors.

The result of this thesis is that the least expensive diagnosis method of a rupture is an ultrasound examination. Following the subsequent comparison of costs and benefits using CEA, it was found out that diagnosis using US is more cost-effective. The calculated ICER was placed in the 2nd quadrant of the cost-effectiveness area, where the compared method is more expensive but more effective. Each additional unit of benefits would cost CZK 160,267/% sensitivity. In the next part of the thesis, the interviews with specialists from clinical practice were done. It was found out that the preferred diagnostic modality in the examination of breasts with an implant in the evaluation of rupture is an ultrasound examination.

Keywords

Breast implants; breast implant ruptures; diagnostic procedures; benefits; costs; Cost-effectiveness analysis; decision tree.

Obsah

Seznam symbolů a zkratk.....	9
1 Úvod	10
2 Přehled současného stavu.....	11
2.1 Vyšetření prsou v mamodiagnostice	11
2.1.1 Diagnostické vyšetření prsou	11
2.1.2 Screeningové vyšetření prsou.....	12
2.2 Zobrazovací metody v mamologii.....	13
2.2.1 Mamografické vyšetření prsou	13
2.2.2 Magnetická rezonance prsou	15
2.2.3 Ultrasonografické vyšetření prsou.....	17
2.2.4 Digitální tomosyntéza.....	18
2.2.5 Další diagnostické metody	18
2.3 Prsní implantáty.....	18
2.3.1 Typy prsních implantátů.....	19
2.3.2 Ruptury prsních implantátů	20
2.3.3 Vyšetřování implantátů	23
2.4 Analýza přínosů diagnostických modalit	29
2.5 Náklady na diagnostické metody v mamologii	30
3 Cíle práce.....	34
4 Metody	35
4.1 Sběr dat.....	35
4.2 Rozhodovací strom.....	38
4.2.1 Design rozhodovacího stromu.....	39
4.3 Analýza nákladové efektivity.....	41
4.3.1 Analýza nákladů	41
4.3.2 Provedení analýzy nákladové efektivity.....	42
4.4 Analýza citlivosti.....	43
4.5 Rozhovor	44
4.5.1 Strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami	44
5 Výsledky.....	46

5.1	Rozhodovací strom.....	46
5.1.1	Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ.....	47
5.1.2	Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí MR.....	48
5.1.3	Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ s následnou MR	49
5.1.4	Shrnutí rozhodovacích stromů.....	50
5.2	Analýza nákladové efektivity.....	51
5.3	Analýza citlivosti.....	52
5.4	Rozhovor	54
6	Diskuse.....	64
7	Závěr.....	69
	Seznam použité literatury	70
	Seznam použitých tabulek a grafů	77
	Seznam tabulek.....	77
	Seznam grafů	78
	Přílohy.....	79
	Příloha A – Sestavené otázky k rozhovorům.....	79
	Příloha B – Informovaný souhlas	80
	Příloha C – Zápis z provedených rozhovorů	81

Seznam symbolů a zkratk

Zkratka	Význam
CC	Kraniokaudální
CEA	Cost-effectiveness analysis (Analýza nákladové efektivity)
ČR	Česká republika
IZ	Ionizující záření
ICER	Incremental cost-effectiveness ratio (Poměr inkrementálních nákladů a efektů)
KL	Kontrastní látka
MR	Magnetická rezonance
MG	Mamografické vyšetření
MLO	Mediolaterální
UZ	Ultrasonografické vyšetření
ZZ	Zdravotnické zařízení

1 Úvod

V České republice se v posledních letech klade velký důraz na vyšetřování prsou. Jedním ze zásadních důvodů je fakt, že nejčastější nádorové onemocnění žen v České republice je nádorové onemocnění prsou. V roce 2002 byl v ČR zaveden screening prsou, který má zvýšit prevenci a šanci na brzké odhalení nádoru. Stejně jako v ČR, byl také ve většině evropských zemích screening prsou zaveden kolem roku 2002. Jen za rok 2021 bylo v České republice diagnostikováno 155 nádorů prsu na 100 000 obyvatel [1; 2].

V rámci vyšetřování prsou se provádí také zobrazení prsních implantátů. Augmentace prsních implantátů je nejen u nás, ale i v mnoha dalších zemích jednou z nejčastěji prováděných estetických operací a každým rokem se jejich množství zvyšuje [1; 3; 4]. Tento fakt zároveň zvyšuje důležitost vyšetřování prsou pomocí zobrazovacích metod. Možnosti zobrazování prsou jsou široké. Postup vyšetření při screeningu a diagnostice nádorového onemocnění prsu u žen s prsním implantátem je až na malé detaily stejný, jako u žen bez prsních implantátů. Vyšetřování prsou s implantáty z hlediska diagnostiky ruptury se pak může lišit dle preferencí jednotlivých zdravotnických zařízení [1].

Augmentace prsních implantátů je spojená především s možným vznikem komplikací. Jedním z možných rizik spojených s prsními implantáty je vznik ruptury implantátu. Mimo zobrazování prsou s implantáty z hlediska diagnostiky nádorového onemocnění je z toho důvodu velice důležité vyšetřovat prsa také z možného vzniku ruptur implantátů nebo při samotné prevenci ruptur, dislokaci, kapsulární kontraktuře a dalšími riziky spojenými s implantáty. Včasná a přesná diagnostika ruptur je důležitá především z důvodu možného vzniku zdravotních komplikací [1].

V diplomové práci budou zanalyzovány možné diagnostické postupy vyšetřování prsou s implantáty. Bude popsán průběh při vyšetřování prsu bez implantátu a průběh vyšetřování prsu s implantátem pomocí jednotlivých diagnostických modalit. Následně budou zanalyzovány přínosy a nákladovost jednotlivých vyšetření. Zhodnoceny budou výhody a nevýhody jednotlivých diagnostických metod při vyšetřování prsou s implantáty. Náklady budou hodnoceny z perspektivy plátce zdravotní péče.

V praktické části diplomové práce budou pomocí sestavených rozhodovacích stromů vypočítány náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu pomocí jednotlivých diagnostických modalit. Ze získaných nákladů na záchyt ruptury implantátu budou následně porovnány náklady a přínosy diagnostických modalit pomocí provedení Cost-effectiveness analysis (CEA). Jako přínos v CEA byla na základě literatury zvolena senzitivita jednotlivých diagnostických modalit při záchytu ruptur implantátů. Následně bude pomocí provedených rozhovorů s lékaři ve zdravotnických zařízeních (ZZ) ověřen diagnostický postup u žen s prsním implantátem v praxi v podmínkách ČR.

2 Přehled současného stavu

Na vyšetření prsou se klade vysoký důraz hlavně z hlediska možnosti onemocnění nádorovým onemocněním. Zde by měl fungovat systém prevence. V první řadě by pacientka měla provádět pravidelné samovyšetření prsou, a to jednou měsíčně, vždy ve stejnou dobu. V rámci sekundární prevence v České republice (ČR) funguje pravidelný mamografický screening, který je hrazený zdravotními pojišťovkami. Díky zavedení screeningového programu prsou jsou ženy od 45 let zvány do screeningových mamografických center a je jim jednou za dva roky provedeno mamografické vyšetření. Dále se vyšetření prsou provádí také v rámci diagnostického mamografického vyšetření prsou. Toto vyšetření se provádí až ve chvíli, kdy si pacientka buď nahmatá bulku v prsu, má jiné příznaky nádorového onemocnění nebo má lékař podezření na možné nádorové onemocnění [1; 5].

Avšak vyšetření prsou z hlediska možného nádorového onemocnění není jediným důvodem, proč se prsa vyšetřují. Další indikací k provedení vyšetření je přítomnost prsních implantátů. U prsních implantátů se primárně hlídá, zda nedošlo k jejich ruptuře nebo jejich rotaci či jinému posunu v prsu. S přibývajícím se počty provedených implantací prsních implantátů je čím dál aktuálnější také kontrola a prevence ruptur implantátů. Pokud není včasná diagnostika ruptury prsního implantátu, zvyšuje se zdravotní riziko pro pacientku. Z tohoto důvodu je důležité klást důraz právě také na vyšetřování prsních implantátů [1].

2.1 Vyšetření prsou v mamodiagnostice

Vyšetření prsou můžeme jako první rozdělit dle důvodu za kterým ženy jdou na vyšetření, a to na diagnostické vyšetření a pravidelné screeningové vyšetření prsou. Do screeningového programu vyšetření prsou spadají v České republice všechny ženy nad 45 let [1].

2.1.1 Diagnostické vyšetření prsou

Diagnostické vyšetření u žen bez prsních implantátů

Diagnostické vyšetření prsou se řadí mezi sekundární prevenci. Během tohoto vyšetření se na rozdíl od screeningového vyšetření vyšetřují ženy, který již mají nějaký konkrétní problém nebo příznaky možného nádorového onemocnění. Často se jedná o hmatatelnou bulku v prsu nebo výtok a bolestivost prsou. Jedná se tedy o ženy symptomatické. Zároveň se na tento typ vyšetření posílají ženy, u kterých vzniklo podezření na nádorové onemocnění během screeningového vyšetření a je potřeba je dovyšetřit pro potvrzení diagnózy [1].

Ženy jsou primárně dovyšetřovány pomocí ultrasonografického vyšetření. Diagnostické vyšetření jako takové se u žen nad 40 let věku provádí primárně na mamografu a ženy mladší 40 let jsou vyšetřovány pomocí ultrasonografického přístroje (UZ) [1].

Diagnostické vyšetření u žen s prsními implantáty

Vyšetření žen s prsními implantáty při podezření na nádorové onemocnění se provádí stejně jako u žen bez implantátů. Je potřeba provést vyšetření tak, aby se zobrazila co největší část prsní tkáně. Při diagnostickém vyšetření prsou s implantáty se kromě diagnostiky nádoru prsu provádí diagnostika ruptury implantátu [1].

Při podezření na rupturu implantátu se jako primární vyšetření provádí UZ vyšetření. Diagnostické vyšetření pomocí magnetické rezonance (MR) je až sekundárním vyšetřením, a to při nejasném obraze na UZ. Na obraze z MR i UZ se hodnotí integrita stěny a homogenita obsahu implantátu. UZ je primární technikou při posouzení tzv. silikonových uzlin neboli infiltrovaných uzlin silikonem. Tento fakt může nastat, když dojde k ruptuře implantátů. Může to být také jedním z příznaků ruptury. Magnetická rezonance je na rozdíl od UZ vyšetření senzitivnější při hledání rozdílu mezi pouhým záhybem stěny silikonu a její rupturou [1].

2.1.2 Screeningové vyšetření prsou

Screeningové vyšetření u žen bez prsních implantátů

S ohledem na to, že v České republice je nádorové onemocnění prsou nejčastějším nádorovým onemocněním žen, byl v roce 2002 zaveden hrazený preventivní screeningový program. Screeningové vyšetření se řadí mezi sekundární prevenci. Jedná se o preventivní vyšetření v rámci, kterého je snaha odhalit nádor v časném stádiu, a tak zvýšit šance pacientky na přežití a úplné vyléčení. Vyšetřují se ženy, které jsou zcela bez příznaků nádorového onemocnění [1; 5; 6].

Do screeningového programu spadají všechny ženy nad 45 let věku. Tyto ženy mají na vyšetření nárok pravidelně jednou za dva roky. Aby bylo ženě vyšetření provedeno, musí lékař nejprve pacientce vystavit doporučení neboli žádanku, na toto vyšetření. Preventivní screeningové vyšetření prsou je u žen nad 45 let hrazeno zdravotními pojišťovnami [1; 5; 6].

Screeningové vyšetření u žen s prsními implantáty

Ženy s prsními implantáty se v rámci screeningu nádorového onemocnění prsou vyšetřují totožně jako ženy bez prsních implantátů. Platí pravidlo, že je primárně snaha zobrazit celou prsní žlázu, pak až implantát. Hlavním vyšetřením pro ženy pod 40 let věku je stejně jako u žen bez implantátů ultrasonografické vyšetření a u žen nad 40 let je primárním vyšetřením mamografické vyšetření (MG) [1].

V rámci screeningu prsou u žen s implantáty se kontrolují také celé prsní implantáty a jejich celistvost. Je snaha provést vyšetření tak, aby byl zobrazen také celý implantát a provedla se tak kontrola, že nedošlo k jejich ruptuře nebo jiné komplikaci s implantáty spojená. U silikonových implantátů může dojít k asymptomatické ruptuře a z tohoto důvodu je kontrola potřebná. V současné době v ČR neprobíhá samostatný screeningový program zaměřený na prevenci ruptur prsních implantátů. Screeningové vyšetření prsou s implantáty a kontrola celistvosti implantátu probíhá současně při screeningu prsou při prevenci nádorového onemocnění prsu [1].

Podle studie *Silicone breast implant rupture: a review* je nedostatečně standardizovaný screening prsních implantátů. V současné době je platné pouze doporučení americké FDA docházet na preventivní MR vyšetření prsních implantátů za účelem prevence ruptur implantátů, a to tři roky po implantaci a pak každé dva roky [7].

2.2 Zobrazovací metody v mamologii

Zobrazovací metody v mamologii jsou určeny především k diagnostice. Jako primární a hlavní vyšetření se využívá mamografické vyšetření a ultrasonografické vyšetření. UZ se také využívá v rámci dovyšetřování. Jako doplňující modalita jsou využívány magnetická rezonance, digitální tomosyntéza nebo duktografie [1].

Zobrazovací metody dělíme na metody využívající ionizující záření a metody nevyužívající ionizující záření (IZ). Mezi metody využívající IZ řadíme MG a digitální tomosyntéza. Metody, které nevyužívají IZ jsou MR a UZ [8].

2.2.1 Mamografické vyšetření prsou

Mamografické vyšetření využívá rentgenové nízkoenergetické (měkké) ionizující záření o napětí 20–40 kV. Jedná se tedy o fotonové záření. Právě měkké nízkoenergetické záření je vhodné pro zobrazení měkkých tkání a umožňuje zobrazení prsní tkáně s dostatečným kontrastem a rozlišením [8].

MG stejně jako rentgen se skládá z rentgenky. Další součástí mamografu jsou dvě kompresní desky, protirozptylová mřížka, detektor a expoziční automatika. Expoziční automatika je v dnešní době již součástí flat panelu, tedy detektoru. Rentgenka má dvě ohniska. Větší z ohnisek má 0,3 mm, to se používá při běžném snímkování. Druhá o rozměrech 0,1 mm nebo 0,15 mm se využívá při doplňujících snímcích se zvětšením [1; 6].

V dnešní době se využívá již digitální MG místo manuální MG, která se dnes využívá jen výjimečně. Výjimkou, kdy se například ještě může využívat manuálního nastavení je vyšetření prsou s implantáty [1].

Digitální MG umožňuje lepší a kvalitnější zobrazení prsní tkáně, má nižší dávku záření a vyšší senzitivitu při zobrazování nádorů. Digitální MG také umožňuje dodatečně

upravovat obraz – tzv. postprocessing, jednodušší archivaci a sdílení a posílání obrazové dokumentace na další pracoviště. Díky stlačení prsou, které se provádí kompresními deskami, je snížený podíl rozptýleného záření. Rozptýlené záření, které i přes stlačení vzniká, je dále zachyceno na protirozptylové mřížce. Protirozptylová mřížka také zachycuje část primárních fotonů, a tím může dojít ke zvýšení dávky [1].

Provedení vyšetření na mamografu

Nejprve je jeden a potom druhý prs vyšetřované ženy položen na spodní kompresní desku MG. Při screeningu prsou se provádí pro každý prs dva snímky. První snímek se provádí v projekci mediolaterální šikmé (MLO) a druhý snímek se provádí v kraniokaudální projekci, tedy shora dolů (CC). Šikmé snímky zachycují většinu prsní tkáně včetně axil [1].

Při diagnostické mamografii se kromě klasických snímků, které se běžně provádí při screeningové mamografii, provádí i cílené snímky na místo s problémem nebo se provedou zvětšené snímky [1].

Prs se při mamografii stlačí dvěma kompresními deskami. Součástí spodní podložní desky je detektor. Pro každou velikost prsu se volí různě veliká kompresní deska. Díky tomu je možné vyšetřit jak velice malá prsa, tak i velká prsa nebo i mužský prs [1].

Prs by měl být stlačen aspoň na 80–120 N. Prs je potřeba tolik stlačit z toho důvodu, aby se zabránilo pohybu prsu mezi kompresními deskami a k dosažení co nejmenší tloušťky prsní tkáně. Čím menší je tloušťka prsu, tím menší je také dávka a nižší sumace tkání a nižší množství rozptýleného záření. Díky tomu je pak vyšší kontrast snímku. Při dodržení řádného stlačení prsu je dávka nízká, a to i na štítnou žlázu. Není tedy potřeba používat stínění na štítnou žlázu [1].

Na kvalitně provedeném CC snímku by se mělo zobrazit: mediální hranice prsu a maximum laterální části prsu; měl by být patrný stín pektorálního svalu dorzálně; měla by být kvalitně zobrazena bradavka v profilu; obrazy obou prs by měly být zobrazeny symetricky [9].

Na MLO šikmé projekci by měla být kvalitně zobrazena: celá prsní tkáň; stín pektorálního svalu vycházející z úrovně bradavky či níže; úhel prsního svalu nejméně 15°; měly by být oba prsy zobrazeny symetricky; bradavka v profilu [9].

Provedení vyšetření prsou s implantáty

U žen s prsními implantáty se standardně provádí mamografické vyšetření stejně jako u žen bez prsních implantátů. Však stlačení prsou na mamografu musí být šetrnější, aby nedošlo k prasknutí implantátů [1].

Speciální standardy pro snímkování prsou s implantáty nejsou. Prsa s implantáty se snímkuje stejně jako bez implantátů. Některá pracoviště provádí i speciální snímky s odtlačenými implantáty v CC rovině, není to však standardem, jde spíš o preference místních lékařů a jednotlivých pracovišť [1].

Tzv. speciální snímky s prsními implantáty se snímkuje Eklundovou technikou, kdy se provádí odtlačení prsních implantátů nahoru a dozadu, aby bylo možné osnímkovat větší část prsní žlázy, aniž by ho zastíňoval implantát. Někdy se snímkuje tzv. automatikou a někdy se nastavují ručně, aby bylo dosaženo nejlepšího výsledku a nedošlo k prasknutí implantátu. Tato projekce však není nutná, jde spíš o preference oddělení nebo popisujícího lékaře. Prsa s implantáty se tolik nestlačují a některá oddělení si nechávají podepsat informovaný souhlas, jako pojistku, kdyby se s implantátem něco stalo. Nestlačují se na stejný stupeň jako prs s implantátem. Avšak samozřejmě trvá, že pro kvalitní snímek je potřeba prs co nejvíce stlačit. Je potřeba najít správný kompromis vzhledem k bezpečnosti implantátu a kvalitně provedeného snímku [1].

2.2.2 Magnetická rezonance prsou

Jedná se zobrazovací vyšetřovací metodu nevyužívající ionizující záření. Pracuje na principu silného magnetického a radiofrekvenčního elektromagnetického pole. Využívá fyzikální vlastnosti jader atomů vodíku. Vzhledem k tomu, že se lidské tělo skládá z větší části právě z vody, tak je i v lidském těle velký počet atomů vodíků. A právě jádra vodíků jsou zdrojem radiofrekvenčního vlnění, když se vystaví silnému magnetickému poli. Radiofrekvenční vlnění následně zachycují přijímací cívky. Magnetická rezonance je vhodná obzvláště při zobrazování orgánů a měkkých tkání, protože právě tam je největší zastoupení vody, a tedy i atomů vodíku. Každá tkáň má rozdílnou intenzitu signálů [1; 10].

Vyšetření prsou na magnetické rezonanci se vždy provádí s využitím intravenózní aplikace paramagnetické kontrastní látky (KL). Následně u pořízených snímků hledáme místa s patologickým sycením, které může představovat místo s nádorovou lézí. KL se vychytává již u velmi malých nádorů, které mají velmi bohatou vaskularizovanou síť z patologických novotvořených cév. Díky tomuto faktu, je vyšší šance záchytu velmi malých nádorů, které ještě MG ani UZ není schopno zachytit. Avšak ne každý nasycený nález musí být maligní. Sytit se také může benigní zánětlivá léze mléčné žlázy. Tento fakt způsobuje nižší specifitu MR vyšetření. Benigní a maligní sycení nemusí být vždy jasně rozpoznatelné. Může docházet k tzv. falešné negativitě nebo falešné pozitivitě. Jedinou indikací pro nativní vyšetření (bez použití kontrastní látky) je hodnocení celistvost prsních implantátů [1; 8; 10].

Vyšetření prsou na MR je ze všech diagnostických metod vyšetřování prsou nejsenzitivnější (najde největší procento patologických lézí) v rámci zobrazení invazivního karcinomu prsu. Naopak specifická u MR prsou je v rozmezí 50–80 %. Tedy můžeme říct, že specifická MR je srovnatelná se specifickostí u UZ vyšetření a MG prsou, senzitivita je však lepší, než u ostatních diagnostických modalit [10].

Je důležité zdůraznit, že magnetická rezonance nenahrazuje mamografické nebo ultrasonografické vyšetření prsu, avšak slouží pouze jako doplňující a zároveň nadřazené vyšetření. MR není doporučována pro případy, kdy je potřeba ověřit biologickou povahu již viditelných lézí na MG nebo UZ. V těchto případech se jako primární volba doporučuje punkční biopsie. Indikací vyšetření na magnetické rezonanci je nová léze, která doposud nebyla zobrazena na MG nebo na UZ [10].

Indikace pro vyšetření prsou na magnetické rezonanci:

Jedou z hlavních indikací na MR vyšetření prsou jsou ženy s vysokým rizikem karcinomu prsu neboli nosičky mutace genů BRCA1, BRCA2, P53, PTEN a CHEK2. U této rizikové skupiny žen bylo potvrzeno, že senzitivita MG vyšetření klesá na 25–30 %, což ve srovnání s MR, která má senzitivitu u této skupiny žen 80–90 % je poměrně vysoký rozdíl. Dále se jedná o ženy s rizikem vzniku karcinomu prsu 20 % a více a ženy po radioterapii mediastinu pro morbus Hodgkin, kterou podstoupily ženy ve věku 10–30 let [10].

Do další skupiny indikací pro provedení MR vyšetření spadají ženy, u kterých je potřeba stanovit předoperační staging nově diagnostikovaného nádoru prsu. Cílem MR vyšetření je určit přesný rozsah a multicentricitu nádorové léze, popřípadě okultní druhostranný nádor prsu. Snahou je, aby se při operaci odstranil celý nádor co nejpřesněji celý nádor a zvýšil se počet tzv. čistých okrajů a tím snížil počet reoperací – tomu by mělo dopomoci MR vyšetření před operací [10].

Hodnocení efektu neoadjuvantní chemoterapie – MR vyšetření může oproti MG a UZ vyšetření podat informaci i o změně vaskularizace nádorové tkáně pomocí změny sycení kontrastní látky v tumoru. Můžeme oproti UZ a MG vyšetření hodnotit také časný efekt chemoterapie. Oproti MR vyšetření MG a UZ vyšetření podává informaci pouze o tom, jestli se nádorová tkáň během léčby zmenšuje nebo ne [10].

Další indikací je zhodnocení pozitivních/ negativních okrajů po léčbě karcinomu prsou. Vyšetření se provádí nejdříve 2-3 měsíce po operaci nebo 6-12 měsíců po radioterapii [10].

Nejasný nálezný při mamografickém nebo ultrasonografickém vyšetření je další indikací. Provádí se potvrzení nebo vyloučení nutnosti provést biopsie. V případě, že se patologická léze nalezená na MG nebo UZ při MR vyšetření nesytlí, biopsii není nutné provádět [10].

Jedinou indikací k nativnímu vyšetření na MR je posouzení celistvosti silikonových implantátů [1].

Provedení vyšetření na magnetické rezonanci

K vyšetření prsou na MR se používá oboustranná prsní cívka. Vyšetřovaná žena leží v gantry na břicho s fixní polohou prsů. Prsa jsou upevněna ve svislé poloze v otvorech prsní cívky [1].

Nativní vyšetření trvá 20–30 min. Sekvence se provádí s potlačenými silikony, s potlačením tuku, s potlačením vody. Kontrastní vyšetření trvá 30–45 minut. Vyšetřovací protokoly se využívají nativní i kontrastní dynamické sekvence. Zobrazuje se jak morfologie tkání, tak kvantum dynamických změn v čase [1].

Obrazy se pořizují v axiální rovině a koronální rovině. Při dynamických sekvencích se využívá axiální rovina s možností stranově srovnat oba prsy v jednom obraze [1].

Využívá se kontrastní látka Gadovist. Jedná se o neutrální makrocystický chelát gadolinia. Podává se intravenosně, 0,1 – 0,2 mmol/ kg váhy [1].

Provedení vyšetření prsou s implantáty

Pacientky s prsními implantáty se polohují úplně stejně jako ženy bez prsních implantátů. Jeden z rozdílů od vyšetřování prsou bez implantátů je použití protokolu se speciálními sekvencemi s možností potlačení nebo zvýraznění signálu silikonu spektrální analýzou [1].

U žen, u kterých je podezření na rupturu implantátu a hodnotí se celistvost implantátů se vyšetření provádí nativně, tedy bez použití kontrastní látky. Paramagnetická gadoliniová kontrastní látka se aplikuje pouze u žen s prsními implantáty, u kterých je podezření na maligní nádor v prsu [1].

2.2.3 Ultrasonografické vyšetření prsou

Jedná se o diagnostické zobrazovací vyšetření prsou, které nepoužívá rentgenové záření. Ultrasonografie je mechanické vlnění o 2-15 MHz. Díky rozdílné akustické impedanci tkání vzniká tomografický obraz. Na základě toho, jak dlouho trvá, než se vlna odrazí a vrátí zpět do sondy se určuje hloubka sledované tkáně. K samotnému vyšetření se využívají ultrasonografické sondy, které obsahují piezoelektrický krystal, který vysílá vlny a zároveň slouží jako přijímač odražených vln. Po registraci odražené vlny v sondě se přijaté vlny mění na elektrický signál [1].

Provedení vyšetření na ultrasonografu

Během vyšetření leží pacientka na zádech, ruce má za hlavou. Na sondu se aplikuje sonografický gel a lékař postupně vyšetřuje celý prs. Postupuje se buď po jednotlivých kvadrantech nebo spirálovitě nebo meandrovitě. Důležité je důkladně vyšetřit celý prs včetně axil, dvorce a bradavky [1].

2.2.4 Digitální tomosyntéza

Digitální tomosyntéza spadá do zobrazovacích metod využívající ionizující záření. Jedná se o 3D zobrazení prsu. Jde o poměrně mladou a perspektivní techniku vyšetřování prsou. Digitální tomosyntéza minimalizuje sumaci a strukturální překrytí tkáně v prsu. Vyšetření probíhá tak, že se rentgenka posouvá kolem prsu a prs je zobrazován z více projekcí. Rentgenka se posouvá tzv. step and shoot nebo kontinuálně. Prs se zobrazuje v jednotlivých vrstvách, díky tomu dochází k upřesnění lokalizace léze a jsme schopni poznat v jaké hloubce prsu se nachází. Nevýhodou oproti klasické mamografii je nižší kontrast a vyšší vyšetřovací čas a možnost pohybových artefaktů [1].

Digitální tomosyntéza se primárně využívá jako doplňující vyšetření u ne zcela jasných obrazů z klasické mamografie. Využívá se místo dovyšetřovacích cílených a zvětšených snímků nebo speciálních projekcí a UZ prsu. Také se může využívat u denzních a nepřehledných prsou, kde je zobrazení digitální tomosyntézou lepší než na mamografu [1].

2.2.5 Další diagnostické metody

Dalšími diagnostickými vyšetřovacími metodami v oblasti vyšetření prsou je duktografie, kde dochází k diagnostickému vyšetření mlékovodů. K duktografii se využívá aplikace jodové kontrastní látky skrz bradavku do mlékovodu. Vyšetření se provádí při podezření na nádor [1].

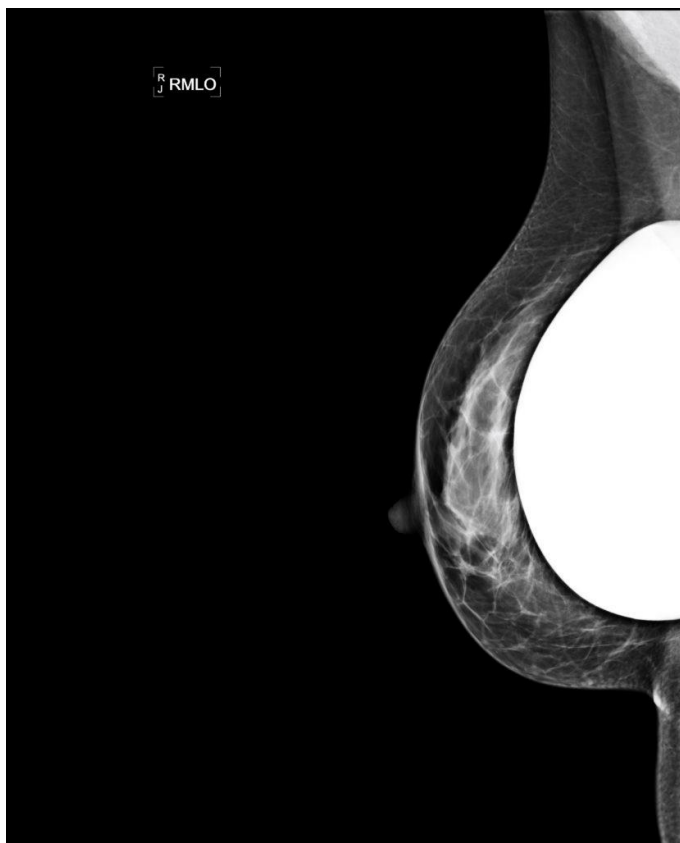
PET CT/MR je hybridním vyšetřením, kdy se aplikuje radioaktivní pozitronová látka. Po aplikaci radiofarmaka dochází v těle k anihilaci pozitronu a elektronu a vzniku dvou fotonů. Díky tomu se zobrazují patologické léze v těle. Díky CT nebo MR se získá informace o anatomické poloze patologické léze v těle. Jedná se tedy pouze o diagnostické vyšetření patologických lézí, především metastáz [1].

2.3 Prsní implantáty

Zvětšení prsou pomocí prsních implantátů je v dnešní době běžným zákrokem a nejčastější kosmetickou operací [11]. Existují dvě možnosti uložení prsního implantátu. Jednou z možností, jak uložit prsní implantát je pod prsní sval. Druhou možností je ukládání implantátu mezi prsní žlázu a sval. Primárně se implantáty umísťují pod prsní sval, mezi žlázu a sval se implantát vkládá výjimečně. Uložení implantátu mezi žlázu a sval se může provést například při modelaci prsou [1].

Prsní implantáty můžeme rozdělit na augmentační, které jsou implantovány pro kosmetické zvětšení prsou v rámci estetické medicíny. Druhým důvodem využití prsních implantátů jsou rekonstrukce prsou u žen po mastektomii [8]. Nejčastěji je prováděno vkládání prsních implantátů oboustranně, tedy do obou prsou. V případě asymetrie velikosti prsou, se často provádí pouze jednostranná augmentace prsního implantátu [12].

Prsní implantát je složen z obalu a výplně implantátu. Mezi nejčastěji využívané výplně implantátů se řadí silikon nebo fyziologický roztok. Nejčastěji používanými silikonovými implantáty jsou implantáty s jedním lumenem [12]. Na Obrázek 2.1 je zobrazen prs s prsním implantátem na MG.



Obrázek 2.1: Prsní implantát na MG [13]

2.3.1 Typy prsních implantátů

Rozlišujeme více typů implantátů. Prsní implantáty dělíme především podle jejich textury, tvaru implantátu a náplně implantátu. Podle tvaru je můžeme dělit na kulovité, kapkovité neboli anatomické a ergonomické. Ergonomické implantáty nemají hranu a vleže mají kulovitý tvar a se změnou polohy se posouvají [1].

Dále můžeme silikonové implantáty dělit podle jejich povrchu a textury. Dle textury rozlišujeme implantáty na makrotexturované, nanotexturované a polyuretanové implantáty. Makrotexturované implantáty lépe přilnou ke žláze. Nanotexturované jsou takové implantáty, které jsou hladší a posouvají se. Posledními jsou polyuretanové implantáty, které pevně drží na svém místě [1].

Dalším dělením prsních implantátů je podle jejich náplně. Nejčastěji jsou v dnešní době využívané silikonové implantáty. Kromě silikonových implantátů jsou také implantáty plněné silikonem společně se vzduchem nebo fyziologickým roztokem [1].

Podle studie *Can plastic surgeons really tell what type of implant a patient is wearing?* se většina chirurgů vrátila od využívání implantátů plněných fyziologickým roztokem k silikonovým implantátům. Důvodem návratu k silikonovým implantátům byly jejich lepší výsledky. Ve Spojených státech amerických se v dnešní době již více než dvě třetiny augmentací prsou provádí pomocí silikonových implantátů. Nyní se již používají nové silikonové implantáty páté třídy, tedy kohezivní gelové silikonové implantáty. Tento typ implantátů se snaží eliminovat únik gelu výplně [14; 15].

Také v České republice jsou již v dnešní době preferovány silikonové implantáty před plněnými fyziologickým roztokem [1].

Podle článku *A Simple and Fast Technique to Perform Submuscular Breast Augmentation* převažují výhody umístění prsních implantátů pod sval než nad sval. Neboť pod svalem je méně vaskularizovaná žláza než nad svalem. Z tohoto důvodu je snižené riziko vzniku hematomu. Vložení implantátu submuskulárně (pod sval) je oproti implantaci nad sval jednodušší, ekonomicky a časově méně náročná a lze jej provést jak u augmentace, tak rekonstrukce prsou. Vytvoření submuskulární kapsy, do které se vkládá implantát, se provádí hydrodisekcí. Hydrodisekce snižuje krvácení, které způsobuje větší bolest, zánět a prodlužuje dobu rekonvalescence [16].

2.3.2 Ruptury prsních implantátů

Vzniklé ruptury prsních implantátů dělíme na intrakapsulární a extrakapsulární. Intrakapsulární ruptury silikonových implantátů se vyznačují tím, že silikon zůstává ve fibrózním pouzdře. U extrakapsulárních ruptur se naopak silikon dostává z implantátů mimo fibrózní pouzdro do okolní tkáně prsu [17].

Mimo ruptur implantátů může dojít také k dalším komplikacím spojených s prsními implantáty. Mezi jednu z komplikací patří kapsulární kontraktura. Jedná se o svaštění vazivového pouzdra kolem prsního implantátu. Vznik kapsulární kontraktury je viditelný okem nebo je rozpoznatelné pohmatem. Z tohoto důvodu není potřeba provádět vyšetřování pomocí zobrazovacích modalit. Další komplikací prsního implantátu je jeho otočení, které je často viditelné již na první pohled. Nežádoucí komplikací je také vlnění implantátu [18].

Právě ruptury prsních implantátů jsou nejzávažnější komplikací, která může v souvislosti s implantáty nastat. V případě, že dojde k extrakapsulární ruptuře a silikon se dostane z pouzdra do okolní tkáně, může docházet k závažným zdravotním problémům u pacientky. Jedním ze zdravotních problémů způsobený vycestování silikonu do okolní tkáně prsu je silná tkáňová reakce. Proto je nutné včas prasklý implantát diagnostikovat a následně ho odstranit. Diagnostika ruptury prsního implantátu je často možná pouze pomocí zobrazovacích modalit. Stav implantátu se dá dobře posoudit na UZ vyšetření a MR. Mamografie dobře zobrazí stav prsní žlázy u pacientek po augmentaci prsu, ale pro zobrazení stavu implantátu není zas až tolik vhodná [8; 11; 17; 18]. Na Obrázek 2.2 je zobrazena ruptura prsního implantátu na MG.



Obrázek 2.2: Ruptura prsního implantátu na MG [19]

Ruptury prsních implantátů jsou potenciaální komplikací všech prsních implantátů. Podle studie *A Retrospective Analysis of Ruptured Breast Implants* z počtu 72 ruptur prsních implantátů, šlo ve 45 případech o implantáty plněné fyziologickým roztokem. V 27 případech se jednalo o silikonové prsní implantáty. Dále bylo zjištěno, že k ruptuře došlo u fyziologických implantátů po 5,6 letech průměrné doby po umístění implantátu v prsu a u silikonových po 12 letech. U fyziologických implantátů došlo k ruptuře nejčastěji u hladkých implantátů a u silikonových nejčastěji u „neznámých“ (bez lékařského záznamu o typu struktury implantátu) a texturovaných. Dále u fyziologických

implantátů došlo v 15ti případech k ruptuře u implantátů po augmentaci a ve 30ti případech po rekonstrukci. U silikonových implantátů došlo ve 25ti případech k ruptuře implantátů po augmentaci a ve 2 případech po rekonstrukci [15].

Rizikové faktory ruptury prsního implantátu

Častým rizikovým faktorem ruptury implantátů může být nedostatečné plnění implantátu s fyziologickým roztokem. K samovolné ruptuře implantátu může dojít také v důsledku ztenčení pláště silikonového implantátu u starších implantátů. Aby se předešlo prasknutí implantátů je doporučováno provést výměnu nebo odstranění prsních implantátů (silikonových i plněných fyziologickým roztokem) po deseti letech [15; 1].

Vliv na rupturu prsního implantátu může mít několik rizikových faktorů. Jedním z častých rizikových faktorů je stáří implantátu. Riziko ruptury je také ovlivněno výrobcem implantátu. Přesné důvody ruptury implantátů nejsou zatím přesně jasné. Významné vlivy působící na riziko ruptury jsou drobné mechanické síly působící na implantát. Mezi možné příčiny vzniku ruptury silikonového prsního implantátu patří trauma v oblasti hrudníku nebo iatrogenní poškození. Rupturu mohou také způsobit biochemické procesy [11; 17; 18; 20]. V Tabulka 2.1 je znázorněný přehled rizikových faktorů ruptury prsního implantátu.

Tabulka 2.1: *Rizikové faktory ruptury prsních implantátů* [Autor]

Rizikové faktory ruptury prsních implantátů
Nedostatečné plnění implantátů s fyziologickým roztokem
Stáří implantátu
Výrobce prsního implantátu
Drobné mechanické síly působící na implantát
Trauma v oblasti hrudníku
Iatrogenní poškození
Biochemické procesy

Symptomy ruptury prsního implantátu

K nejčastějším příznakům ruptury prsního implantátu se řadí změna velikosti a tvaru prsu, bolest a citlivost prsu. Může se objevovat také otok prsu. Příznakem ruptury také bývá hmatatelná hmota nebo hrudky v prsu. Prs může být také zarudlý. Nejčastěji se však objevují asymptomatické ruptury implantátu [15; 1].

Implantáty plněné fyziologickým roztokem se nejčastěji vyznačovaly změnou velikosti prsu. Ve studii *A Retrospective Analysis of Ruptured Breast Implants* se symptomy ruptury prsního implantátu plněného fyziologickým roztokem bylo diagnostikováno celkem 36 ruptur z celkového počtu 45 ruptur. U silikonových

implantátů byla nejčastějším příznakem hmatatelná hmota nebo nebyly přítomny vůbec žádné symptomy. Diagnostika ruptury silikonového implantátu byla ve 13 případech z 27 diagnostikována pomocí UZ a ve 14 případech šlo o diagnostiku pomocí zobrazení na MR. U obou typů implantátů ve většině případech šlo o spontánní prasknutí [15].

Problémem silikonových implantátů může být fakt, že většina ruptur je asymptomatická a ruptura je odhalena až pomocí diagnostického vyšetření pomocí UZ nebo MR. Z tohoto důvodu mnoho žen nepodstoupí okamžitou léčbu – vyndání silikonových implantátů a může následně dojít k závažnějším komplikacím. S ohledem na asymptomatické ruptury a opožděnou diagnostiku Americká FDA doporučila screeningové vyšetření na MR pro tzv. tiché ruptury silikonových prsních implantátů. Podle FDA je screeningové vyšetřování prsních implantátů doporučováno provádět 3 roky po implantaci a následně každé dva roky. Podle studie je zobrazení pomocí MR nejlepší diagnostickou metodou pro detekci ruptury silikonového prsního implantátu. Z důvodu poměrně vysokým nákladům na vyšetření se vyšetření pomocí MR provádí až u žen, které již mají příznaky ruptury. Případně se vyšetření na MR využívá také jako dovyšetření po primární diagnostice ruptury nebo potvrzení výsledku z UZ nebo MG. V praxi jsou nejčastěji tiché ruptury silikonových implantátů diagnostikovány při pravidelných screeningových vyšetření karcinomu prsu [15].

Podle studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* bylo zjištěno, že nejlepším postupem pro vyšetřování asymptomatických žen pro rupturu prsního implantátu je provedení ultrasonografického vyšetření s následným provedením vyšetření na magnetické rezonanci. MR je primárně doporučována pro potvrzení ruptury implantátu. U symptomatických žen je podle studie nejlepším postupem provést vyšetření pouze na UZ [21]. Tabulka 2.2 představuje zjištěné symptomy ruptur prsního implantátu.

Tabulka 2.2: *Symptomy ruptury prsního implantátu* [Autor]

Symptomy ruptur prsního implantátu
Změna velikosti a tvaru prsu
Bolest a změna citlivosti prsu
Hmatná hmota nebo hrudky v prsu
Otok prsu
Zarudnutí

2.3.3 Vyšetřování implantátů

Augmentace prsou pomocí prsních implantátů z estetického hlediska nebo rekonstrukce u žen po mastektomii je často prováděno operací. Je důležité znát,

jak správně a kvalitně prsa s implantáty vyšetřovat a zobrazovat ať už z hlediska diagnostiky a screeningu nádorového onemocnění, tak z hlediska možné ruptury implantátu samotného.

Běžně používanou zobrazovací modalitou jak u prsou s implantáty, tak u prsou bez implantátů je mamografické vyšetření. Na MG snímku lze rozpoznat typ implantátu, zda se jedná o silikonový implantát nebo implantát s fyziologickým roztokem. Také lze rozpoznat extrakapsulární rupturu a při správném provedení vyšetření by měl být rozpoznatelný i případný nádor či jiná patologie v mléčné žláze nebo axilách. Pomocí MG nejsou detekovatelné intrakapsulární ruptury [11].

Stejně jako u žen bez implantátů je i v případě vyšetřování žen s implantáty doporučeno využít MG zobrazení až u žen ve věku nad 40 let. Mamografické vyšetření se doporučuje v případě, že klinické vyšetření s podezřením na rupturu implantátu je nejednoznačné nebo se jedná o asymptomatickou rupturu. Aktuálně není přesně stanoveno, jak moc by se měly prsa s implantáty stlačovat, aby nedošlo během vyšetření k ruptuře, ale zároveň byl prs kvalitně vyšetřen. U využívání Eklundovy metody, při které se implantát odtlačí tak, aby byla možnost vyšetřit co největší prsní tkáň bez implantátu, není zatím příliš zkušeností a neprovádí se zatím na každém pracovišti [11].

Provedení snímků s odtlačenými prsními implantáty Eklundovou technikou je doporučován v několika zemích jako například ve Velké Británii, Austrálii a USA. Avšak pro kompletní zobrazení celé prsní tkáně, ale i tkáně s implantátem pro kontrolu ruptury implantátu by se měly provádět snímky s implantáty i bez, ale to zvyšuje radiační zátěž u vyšetřované ženy. Výjimkou jsou zapouzdřené nepohyblivé implantáty, které nejdou odtlačit a provést tak kvalitně Eklundovu techniku [11].

Podle studie *The diagnosis of silicone breast implant rupture* je nejlepší a nejpřesnější zobrazovací modalitou prsou s implantáty pro rupturu implantátů MR. Mimo jiné je vyzdvihován fakt, že magnetická rezonance je diagnostická modalita, která nevyužívá ionizující záření. Také v rámci vyšetření na MG lze detekovat rupturu prsního implantátu. Bohužel během mamografického vyšetření jsou odhaleny pouze extrakapsulární ruptury, kterých je jen 10-20 %. Zbývající intrakapsulární ruptury, kterých je 80-90 % na mamografu nebudou detekované. Na UZ je možné detekovat malé množství volného silikonu v okolní prsní tkáni, tedy také diagnostika extrakapsulární ruptury je na UZ možná. Také intrakapsulární rupturu je ultrasonografie schopná detekovat. Další výhodou UZ je to, že jde o relativně levnou diagnostickou modalitu, která nevyužívá ionizující záření. Nevýhodou zobrazení na UZ je to, že kvůli výraznému útlumu ultrazvukového paprsku silikonem, je horší hodnocené zadní stěny implantátu a tkáně za ním [22].

Studie *Is breast ultrasound a good alternative to magnetic resonance imaging for evaluating implant integrity?* odhalila při provedených ultrasonografických vyšetření 42,4 % pacientek s rupturou prsního implantátu. Jak je ve studii interpretováno,

tak z toho bylo 21,5 % intrakapsulárních ruptur a 21 % extrakapsulární a intrakapsulární ruptury. Na magnetické rezonanci bylo odhaleno celkem 42,9 % pacientek s rupturou prsních implantátů ze všech provedených vyšetření prsních implantátů. Z toho bylo 24,4 % intrakapsulárních ruptur a 18,5 % bylo jak extrakapsulární, tak intrakapsulární ruptury. Studie zjistila, že výsledky obou technik pro detekci intrakapsulárních a extrakapsulárních ruptur jsou velmi podobné. Výsledky studie doporučují použití UZ jako primární zobrazovací modalitu k hodnocení integrity implantátu. Zobrazení magnetickou rezonancí může být vhodné pro případy, kdy je vyšetření na ultrasonografu vzhledem k diagnostice integrity implantátu nejisté. MR je tedy doporučováno k potvrzení diagnózy z UZ [23].

Podle studie *Efficacy of ultrasound, mammography and magnetic resonance imaging in detecting breast implant rupture: A retrospective study of 175 reconstructive and aesthetic sub-subpectoral breast augmentation cases* je nejméně přesnou zobrazovací modalitou při diagnostice ruptur implantátů UZ. Zobrazení na mamografu bylo nejspecifičtější a nejpřesnější metodou. Zároveň nejcitlivější modalitou byla vyhodnocena magnetická rezonance. MR zároveň nebyla nejkonkrétnější ani nejpřesnější metoda. Ve studii došli k závěru, že UZ ve spojení s MR by mohla být užitečná pro mladé pacientky. Pro pacientky na 40 let studie doporučila spojení mamografie s magnetickou rezonancí [24].

Studie *Screening of women with aesthetic prostheses in dedicated sessions of a population-based breast cancer screening programme* doporučuje, aby ženy s implantáty docházely v rámci screeningového vyšetření na kliniky, které mají k dispozici i UZ k případnému možnému dovyšetření. Také je ve studii doporučováno, aby radiologičtí asistenti, kteří provádí vyšetření u žen s implantáty, byli speciálně školeni a zvládli Eklundovu techniku s odtlačenými implantáty. Zvyšuje se tím šance kvalitnějšího vyšetření celé prsní tkáně i samotného implantátu [25].

Podle studie *Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures* bylo zjištěno, že v rámci odhalování ruptur prsních silikonových implantátů byla nejcitlivější MR, která odhalila 99 % ruptur a překonala tak MG vyšetření, které odhalilo 70 % ruptur. Naopak MG měla u intaktního implantátu specifičnost 93 % a oproti tomu MR měla specifičnost 78 %. Ultrasonografie byla svými výsledky na prostředním místě. Přesto u žen mladších 50 let vychází jako nejspolehlivější primární diagnostická metoda UZ. U žen nad 50 let by mělo být provedeno okamžitě MG a UZ. Zobrazení MR poskytuje přesvědčivé potvrzení integrity implantátu [26].

Také podle studie *Invited Discussion on: Breast Implants Follow-Up—Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations* je zobrazení na magnetické rezonanci nejpřesnější dostupnou neinvazivní metodou pro hodnocení integrity implantátu plněného silikonovým gelem. Na MR je tedy velká šance odhalit

významné komplikace implantátů jako jsou například ruptury, kapsulární kontraktury a anaplastický velkobuněčný lymfom, který je spojen s prsními implantáty. Také studie zjistila, že vedlejší příznaky spojené s rupturou mělo pouze 29,6 % žen, z toho nejčastěji ženy popsaly bolest. Obecně se riziko problému s implantátem zvýšilo až po deseti letech po implantaci. Studie naráží také na to, že poté, co Americká FDA v roce 2006 doporučila screeningové vyšetření na magnetické rezonanci u žen s prsními implantáty tři roky po implantaci a následně každé dva roky, náklady na toto vyšetření vrostly. Na zmíněné doporučení Americké FDA studie také reaguje tím, že pouze u 2,8 % pacientů do osmi let po implantaci byl zjištěn v rámci screeningu nález ruptury implantátu a u 8 % žen po více jak osmi letech po implantaci [27].

Ruptura prsního implantátu plněného fyziologickým roztokem je většinou klinicky zřejmá, a proto není potřeba diagnostické zobrazení. MR je nejpřesnější technikou při zobrazení intrakapsulární ruptury, která není rutinně diagnostikována na MG ani na UZ. Naopak diagnostika extrakapsulární ruptury silikonových implantátů je nejlépe zobrazována na MG a UZ [27].

V rámci studie *Suspected breast implant rupture: our experience, recommendations on its management and a proposal for a model of informed consent* proběhla retrospektivní analýza 183 žen, kterým byla provedena revizní operace z důvodu na podezření ruptury implantátu po augmentaci nebo rekonstrukci prsu po mastektomii. Během studie bylo u asymptomatických žen provedeno vyšetření pomocí UZ, který diagnostikovalo podezření na rupturu. U žen, u kterých bylo na UZ vzneseno podezření na rupturu, bylo doporučeno následné dovyšetření na MR nebo návštěva plastického chirurga [17].

Studie zjistila, že celkem u 33 % sledovaných žen byl odstraněn neporušený zdravý implantát. Také bylo zjištěno, že falešně negativní výsledky (40 %) hodnocení ruptury implantátu vykazovaly samotná vyšetření na UZ. Z toho se v 97 % jednalo o implantát umístěný pod svalem, které jsou hůře hodnotitelné. U těchto žen se jednalo o pravidelnou screeningovou metodu, bylo tedy provedeno nejlevnější UZ vyšetření a prsní implantáty byly rovnou při podezření na UZ vyjmuty bez další provedené diagnostiky na MR. Z celkového počtu odstraněných neporušených implantátů bylo 42 % diagnostikováno na ultrasonografickém vyšetření. Pouze 23 % všech odstraněných neporušených implantátů bylo diagnostikováno při kombinaci UZ a MR. Studie potvrdila, že použití kombinace UZ a MR snižuje počet falešně pozitivních výsledků ruptury prsního implantátu. Studie došla k výsledkům, že u diagnózy extrakapsulární ruptury zjištěné na UZ může dojít k chirurgickému odstranění implantátu bez dalšího vyšetření. U extrakapsulární ruptury však bylo doporučeno po provedeném UZ vyšetření provést ještě dovyšetření na MR, která má vyšší citlivost [17].

Z Tabulka 2.3 je patrné, že podle zmíněných studií je při vyšetřování prsou s implantáty preferovanou vyšetřovací modalitou magnetická rezonance nebo kombinace

UZ s dovyšetřením na MR. Při intrakapsulární ruptuře, kdy silikon nevycestuje z pouzdra implantátu je nejpreferovanější vyšetřovací modalitou UZ a MR. Na MG nebude intrakapsulární ruptura patrná. Naopak při diagnostice extrakapsulárních ruptur, kdy se silikon dostává mimo pouzdro implantátu do okolní tkáně, je doporučovanou modalitou MG nebo UZ. U extrakapsulárních ruptur bývá ženám mladších 45 let doporučován UZ a ženám nad 45 let MG.

Tabulka 2.3: *Preferované diagnostické modalitty* [Autor]

Studie	Preferovaná modalita	Intrakapsulární ruptury	Extrakapsulární ruptury
<i>The diagnosis of silicone breast implant rupture</i>	MR	MR, UZ	MG, UZ
<i>Is breast ultrasound a good alternative to magnetic resonance imaging for evaluating implant integrity?</i>	UZ + MR	MR, UZ	UZ
<i>Efficacy of ultrasound, mammography and magnetic resonance imaging in detecting breast implant rupture: A retrospective study of 175 reconstructive and aesthetic sub-subpectoral breast augmentation cases</i>	UZ + MR pacientky pod 40 let UZ + MG pacientky nad 40 let		
<i>Accuracy of mammography, sonography and magnetic reconance imaging for detecting silicone breast implant ruptures</i>	UZ pacientky pod 50 let MG + UZ pacientky nad 50 let		
<i>Invited Discussion on: Breast Implants Follow-Up—Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations</i>	MR	MR	MG, UZ
<i>Suspected breast implant rupture: our experience, recommendations on its management and a proposal for a model of informed consent</i>	UZ + MR		

Specificita a senzitivita modalit při vyšetřování prsou s implantáty

Ve studii *Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases* do které bylo zahrnuto 234 pacientek, provedli 213 MG, 295 UZ a 160 MR. Studie pracovala pouze s pacientkami, které měly prsní implantáty. Ve studii došli k závěru, že nejsenzitivnější modalita při vyšetřování prsou s implantáty s podezřením na rupturu byla potvrzena MR. Nejvyšší specificitu má podle studie MG s hodnotou 93 % [26].

Podle studie *Accuracy of Ultrasonography in Breast Implant Rupture Diagnosis: Systematic Review and Meta-Analysis* vyšlo, že specificita UZ vyšetření při vyšetřování prsou s implantáty s podezřením na rupturu je specificita 73,7 % a specificita 87 % [28].

Ve studii *Breast Implants Follow-up: Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations* podle meta-analýzy je uváděno, že senzitivita MR je 87 % a specificita 89,9 %. Meta-analýza byla prováděna u symptomatických pacientek na podezření ruptury implantátu [29].

Studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* zmiňuje, že senzitivita UZ u symptomatických pacientek pro rupturu prsního implantátu je 82 % a specificita 81 %. MR u symptomatických pacientek je senzitivita 85 % a specificita 90 % [21].

Tabulka 2.4: *Specificita a senzitivita jednotlivých modalit při vyšetřování prsou s implantáty při podezření na rupturu* [Autor]

Studie	Senzitivita (%)			Specificita (%)		
	MG	UZ	MR	MG	UZ	MR
<i>Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases</i>	70	84	99	93	90	78
<i>Accuracy of Ultrasonography in Breast Implant Rupture Diagnosis: Systematic Review and Meta-Analysis</i>		73,7			87,8	
<i>Breast Implants Follow-up: Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations</i>			87		89,9	
<i>Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants</i>		82	85		81	90

Podle Tabulka 2.4 je patrné, že největší senzitivitu při vyšetřování prsou s implantáty při podezření na rupturu prsního implantátu ve všech zmíněných studiích vykazuje vyšetření pomocí magnetické rezonance. Naopak nejvyšší specifitu vykazuje vyšetření pomocí MG.

2.4 Analýza přínosů diagnostických modalit

Jedním z hodnocených kritérií u diagnostických modalit jsou jejich přínosy. Přínosy jednotlivých modalit mohou ovlivnit naše rozhodování se při jejich výběru. Kapitola analýza přínosů diagnostických modalit má za úkol představit jednotlivé přínosy diagnostických modalit využívaných při vyšetřování prsou s implantáty. Mezi hlavní využívané modalitivy vyšetřování prsou patří MR, UZ a MG. Při hodnocení ruptur je však MG využíván jen zřídka [30].

Analýza přínosů MR prsou s implantáty

Role MR je jak při hodnocení prsních implantátů a jejich integrity, tak při detekci nádorového onemocnění prsu. Přínosem magnetické rezonance při vyšetřování prsou se silikonovými prsními implantáty je vysoká senzitivita. Jak je uvedeno v kapitole 2.3.3 magnetická rezonance má vyšší hodnoty senzitivity než modalit MG a UZ. Senzitivita magnetické rezonance při vyšetřování prsou se pohybuje okolo 85–99 %, specifita MR prsou se pohybuje 78–90 %. Také dle studie *Imaging of breast implants – a pictorial review* je uváděno, že přínosem MR je vysoká senzitivita a specifita při vyšetřování prsou s implantáty pro posouzení ruptury. MR dokáže přesně lokalizovat volný silikon a rupturu implantátu. Při vyšetřování ruptur implantátů se získávají snímky s vysokým rozlišením, které dokážou zobrazit i jemné známky úniku implantátu. Při vyšetření se používá speciální cívka pro MR prsu. Dalším přínosem MR je její schopnost potlačit nebo zdůraznit signál vody, tuku nebo především silikonu. Dalším z přínosů magnetické rezonance je to, že oproti MG nevyužívá ionizující záření. MR vyšetření je uváděno jako nejpřesnější diagnostická modalita při vyšetřování a hodnocení ruptur prsních implantátů. Přínosem MR je také to, že se jedná o nejpřesnější techniku při odlišení intrakapsulárních a extrakapsulárních ruptur a při posuzování rozsahu úniku silikonu z pouzdra [30].

Ve studii *Magnetic resonance imaging of breast augmentation: a pictorial review* bylo zmíněno, že MR prsou má nejvyšší senzitivitu a specifitu pro detekci ruptury implantátu oproti ostatním zobrazovacím modalitám. Zároveň je jejím přínosem také to, že kromě rozlišení stavu prsního implantátu je MR schopná také diagnostikovat nádorové léze bez snížení citlivosti detekce způsobené přítomností implantátů [31].

Analýza přínosů UZ prsou s implantáty

Jedním z hlavních přínosů UZ při vyšetřování prsou s implantáty je fakt, že UZ nevyužívá IZ. Zároveň je ale hodnocení UZ obrazu náročné a je potřeba zkušeností vyšetřujícího lékaře. Pomocí UZ vyšetření se dobře hodnotí jak intrakapsulární

tak i extrakapsulární ruptury a také axilární uzliny. Zobrazování ruptur implantátů pomocí UZ je velice spolehlivé. Také senzitivita a specifická vyšetření prsou s implantáty při hodnocení ruptur je poměrně vysoká. Senzitivita UZ vyšetření prsou s implantáty se pohybuje mezi 74–84 % [30].

Analýza přínosů MG prsou s implantáty

Mamografie má velký přínos při hodnocení prsní tkáně, však při vyšetřování prsních implantátů a hodnocení jejich integrity má mamografie nízký význam. Při vyšetřování prsou s implantáty na MG má diagnostický význam především hodnocení prsní tkáně. Na MG jsou čitelné u prsních implantátů kalcifikace, asymetrie velikosti nebo tvaru implantátů. MG dokáže zobrazit ruptury, kdy vycestuje silikon mimo obal implantátu, proto je vhodnější pro hodnocení extrakapsulárních ruptur. Pro hodnocení intrakapsulárních ruptur není MG vhodná. Senzitivita mamografie při zobrazování ruptur prsních implantátů je velice nízká a pohybuje se mezi 25–70 % [30].

S ohledem na to, že hodnocení ruptur prsních implantátů na MG je velice špatné, tak se v metodologii budeme věnovat UZ a MR diagnostickým modalitám vyšetřování prsou s implantáty [30].

2.5 Náklady na diagnostické metody v mamologii

Další z hodnocených kritérií při výběru diagnostické modality je jejich nákladovost. Následující text porovnává náklady na jednotlivé diagnostické modalitty při vyšetřování prsou s implantáty v podmínkách ČR a v zahraničí.

Analýza nákladů v ČR

Podle číselníku VZP platného od 1.11.2022 a podle Úhradové vyhlášky pro rok 2022 je výše vyšetření za provedenou screeningovou mamografií 945 Kč (40,3 USD) pro oba prsy. Ultrazvuk prsou bez implantátů včetně spádových uzlin je podle číselníku VZP a Úhradové vyhlášky vyčíslen na 299,16 Kč (13,4 USD). Cena za provedenou magnetickou rezonanci s KL i bez KL je 5474 Kč (244,16 USD) [32; 33].

Vyšetření prsou s implantáty se z perspektivy plátce zdravotní péče (perspektiva zdravotních pojišťoven) hradí ve stejné výši jako u žen bez implantátů. Cena za výkon pro samoplátkyně u žen s implantáty a bez implantátů se liší zhruba o tři sta korun, kdy ženy s implantáty platí víc než ženy bez implantátů. Cena závisí na jednotlivých nemocnicích a klinikách. Pacientka se stává samoplátkyní ve chvíli, kdy nespadá do screeningového programu, je tedy mladší 45 let a chce se z preventivních důvodů nechat vyšetřit. Také se jedná o ženy, které sice již spadají do screeningového programu, ale chtějí se nechat vyšetřit v tzv. meziobdobí, tedy dříve než za dva roky od posledního vyšetření [34].

Samoplátcem se také žena stane v případě, že je asymptomatická vzhledem k nádorovému onemocnění nebo nemá žádné příznaky komplikací spojených s prsními implantáty, jako je například ruptura [35].

Analýza nákladů ve světě

Studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* se věnovala určení sdružených hodnot pro senzitivitu a specifitu screeningových testů UZ a MR při detekci ruptur prsních silikonových implantátů. V rámci studie byly sestaveny náklady na jednotlivá vyšetření na základě úhrad Medicare za rok 2011. Ve studii byl použit rozhodovací strom, pomocí kterého byly porovnávány tři alternativy možného screeningu prsou s implantáty. Rozhodovalo se mezi vyšetřením pomocí pouze UZ, pouze MR nebo UZ s následným vyšetřením na MR u asymptomatických a symptomatických žen pro ruptura prsního silikonového implantátu. Studie došla k následujícím nákladům. Náklady na vyšetření na UZ při zjištění ruptury implantátu byly vyčísleny na 1 089 USD u asymptomatických žen a na 1 622 USD u symptomatických žen. Náklady na vyšetření na MR, při které byla odhalena ruptura implantátu u asymptomatických žen, byly v hodnotě 2 066 USD a pro symptomatické ženy byla tato částka 2 143 USD. Studie také ukázala, že nejlevnější screening asymptomatických žen pomocí UZ s následným screeningem na MR je u pacientek s rupturou prsního implantátu nejlevnější strategií k detekci tiché ruptury. Cena tohoto postupu vyšetření byla vyčíslena na 637 USD. Ve studii se došlo k závěru, že optimální screening pro asymptomatické ženy pro ruptura implantátu je UZ následovaný MR vyšetřením. Pro symptomatické ženy pro ruptura implantátu vyšlo jako optimální vyšetření pouze UZ [21].

Ve studii *Cost-Effectiveness of Mammography, MRI, and Ultrasonography for Breast Cancer Screening* se mimo jiné pojednává o tom, že v roce 1994 stálo vyšetření na MG 82 USD. V roce 2010 se již náklady Medicare na vyšetření pomocí MG vyšplhaly na částku 130 USD. Bylo však zjištěno, že screeningová MG u žen ve věku 40–74 let snižuje úmrtnost na rakovinu prsu o 40–45 %, což je považováno za nákladově efektivní. Oproti ceně MG je cena MR podstatně vyšší. Cena MR se v roce 2010 dostala na částku 1000 USD. Nákladově efektivní bylo MR vyšetření pro ženy s rizikem BRCA 1 a 2 pouze v případě vysokého rizika BRCA 1 a 2 mutace. Další možností, jak by mohlo být vyšetření na MR nákladově efektivnější je, kdyby náklady na MR vyšetření byly nižší. Vyšetření na UZ je v porovnání s MG, časové nákladné. Vyšetření na UZ trvá 25–30 min oproti 5 min na MG. Důvodem tohoto vysokého vyšetřovacího času je i přes nízkou cenu UZ 80 USD finančně neefektivní. Medicare ani většina pojišťoven v roce 2010 neplatila screeningovou MG. Ovšem výhodou UZ oproti MG je ta, že dokáže rozlišit nádory o menší velikosti a je stále cenově výhodnější než vyšetření na MR u většiny populace [36].

V rámci studie *Cost-effective strategies according to the first randomized trial comparing MRI breast cancer screening with mammography in women with a familial risk: FaMRIsc* z roku 2019 byly vytvořeny dvě randomizované skupiny, první s celoživotním rizikem nad 20 % BRCA 1 a BRCA 2 mutací a skupina bez rizika. Ve studii jsme zjistili, že celková cena MR vyšetření je dvakrát vyšší než vyšetření na MG. Vyšetření na MR bylo ve studii vyčísleno na 1155 USD a MG na 544 USD. Studie, která se zabývala ženami s celoživotním rizikem nad 20 % BRCA1 a BRCA 2 mutace došla k závěru, že screening na MR pouze jednou ročně sníží v rizikové skupině úmrtí na rakovinu prsu, ale za poměrně vysoké náklady [37].

Studie *Long-Term Outcomes and Cost-Effectiveness of Breast Cancer Screening With Digital Breast Tomosynthesis in the United States* probíhající ve Spojených státech sledovala ženy ve věku nad 40 let docházející na screening rakoviny prsu. Sledované ženy podstoupily buď screeningové vyšetření pomocí digitální tomosyntézy nebo pomocí MG. Jedná se o kohortové skupiny žen a studie probíhá od roku 2011. Úrada Medicare za MG vyšetření za rok 2018 bylo podle studie 140 USD. Studie došla k výsledku, že digitální tomosyntéza snižuje falešně pozitivní výsledky vyšetření a zároveň dosahuje podobných nebo mírně lepších zdravotních přínosů. Náklady na screeningové vyšetření pomocí digitální tomosyntézy jsou poměrně vysoké při srovnání se získanými přínosy. Digitální tomosyntéza by mohla být nákladově efektivní při nižších nákladech na screening [38].

Z Tabulka 2.5 vyplývá, že nejnákladnější modalitou při vyšetřování prsou je MR. Naopak nejlevnější modalita je vyšetření prsou pomocí UZ. Časově nejméně náročná je MG. Náklady na jednotlivé vyšetřovací modalitty v zahraničí odpovídají nákladům na modalitty v ČR. V ČR je taktéž MR považováno za nejnákladnější modalitu. Ta v přepočtu na americké USD odpovídá 244,16 USD. Také UZ je v ČR považován se svými náklady 13,4 USD za nejlevnější vyšetřovací modalitu.

Tabulka 2.5: Náklady na jednotlivé modality [Autor]

Studie	Autor	Rok	Náklady MG	Náklady MR	Náklady UZ
<i>Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants</i>	Chung C. Kevin	2012	-	při ruptuře implantátu 2 066 - 2143 USD	při ruptuře implantátu 1 089 - 1622 USD
<i>Cost-Effectiveness of Mammography, MRI, and Ultrasonography for Breast Cancer Screening</i>	Feig Stephen	2010	130 USD	1000 USD	80 USD
<i>Cost-effective strategies according to the first randomized trial comparing MRI breast cancer screening with mammography in women with a familial risk: FaMRIsc</i>	Tilanus-Linthorst M.	2020	544 USD	1155 USD	-
<i>Long-Term Outcomes and Cost-Effectiveness of Breast Cancer Screening With Digital Breast Tomosynthesis in the United States</i>	Lowry P. Kathryn	2020	140 USD	-	-

3 Cíle práce

Cílem diplomové práce je analýza diagnostického postupu u pacientek s prsním implantátem. Budou analyzovány přínosy a nákladovost jednotlivých vyšetření. Hlavním cílem praktické části diplomové práce je vyčíslení nákladů na zachycenou rupturu prsního implantátu.

Náklady na zachycenou rupturu byly zjištěny pomocí rozhodovacích stromů. Byl sestaven rozhodovací strom pro diagnostické strategie vyšetřování prsou s implantáty. Pro sestavení rozhodovacího stromu byla zjištěna nákladová data na vyšetření prsou s implantáty pomocí UZ a pomocí MR. Dále byly pro sestavení rozhodovacího stromu převzaty ze studie [21] pravděpodobnosti přechodu do dalšího kroku, které byly vypočteny pomocí Bayesova teorému, který počítal se specificitou a senzitivitou jednotlivých diagnostických modalit.

Ze získaných nákladů na zachycenou rupturu byla následně sestavena Cost-effectiveness analysis (CEA). Relativním přínosem byla stanovena senzitivita MR a UZ vyšetření prsou s implantáty získaná na základě dostupných studií. Pomocí CEA byla určena nákladově efektivnější diagnostická metoda záchytu ruptury prsního implantátu.

Na závěr praktické části práce byly provedeny rozhovory s lékaři z mamologických oddělení ve vybraných zdravotnických zařízeních pro ověření používaných postupů ze studií [17; 22; 39] při diagnostice prsního implantátu s podezřením na rupturu v podmínkách ČR.

4 Metody

Tato kapitola popisuje použité metody v diplomové práci. Jednotlivé metody byly zvoleny k dosažení stanovených cílů a podcílů. Výběr metod byl na základě literární rešerše v problematice diagnostických postupů u žen s prsními implantáty.

Náklady na jednu zachycenou rupturu implantátu byly vypočítány pomocí sestavených rozhodovacích stromů. Rozhodovací strom byl sestaven pro každou ze dvou diagnostických strategií vyšetřování prsu s implantáty a pro kombinaci obou modalit. Dále byla pomocí Cost-effectiveness analysis zjištěna nákladově efektivnější diagnostická metoda při zachytu ruptury implantátu. Na závěr byly provedeny rozhovory s vyšetřujícími lékaři z mamologických oddělení ve vybraných zdravotnických zařízeních pro ověření si používaných postupů ze studií [17; 39] při diagnostice prsního implantátu s podezřením na rupturu v podmínkách ČR.

Diagnostická vyšetření, která byla mezi sebou porovnávána byla MR a UZ prsou s implantáty. Práce byla zaměřena na pacientky, které podstoupily plastickou operaci prsů z estetického hlediska. Jednalo se o symptomatické pacientky pro podezření ruptury prsního implantátu. Náklady na vyšetření byly z perspektivy plátce zdravotní péče a byly získány z číselníku VZP podle Úhradové vyhlášky MZČR a Vyhlášky č.100/2022 Sb.. Náklady byly počítány pro rok 2022.

4.1 Sběr dat

Pro vypracování praktické části diplomové práce a sestavení jednotlivých vybraných metod byla většina potřebných dat získána ze zahraničních studií zabývajících se problematikou vyšetřování prsou s prsními implantáty. Zahraniční studie, ze kterých byla získána potřebná data pro provedení praktické části, byly vyhledávány pomocí on-line databází jako je Web of Science, Scopus a Google Scholar. Nákladová data byla získána z číselníku VZP podle Úhradové vyhlášky MZČR z roku 2022.

Analýza nákladů

Nejdříve byla zvolena perspektiva, ze které bylo na náklady nahlíženo. Perspektiva může být buď z pohledu poskytovatele zdravotní péče, plátce zdravotní péče nebo další možnou perspektivou, je perspektiva pacienta nebo také celé rodiny a společnosti. V práci byly náklady na vyšetření pomocí UZ a MR a náklady na vyndání prsního implantátu uvažovány z perspektivy plátce zdravotní péče, tedy z perspektivy zdravotní pojišťovny. Nákladová data byla získána z číselníku VZP platného od 1.11. 2022 a Úhradové vyhlášky pro rok 2022 a Vyhlášky č. 100/2022 Sb. [40; 41; 42].

V číselníku je zapsán výkon číslo 89715 - MR zobrazení hrudníku, břicha, pánve (včetně scrota a mammy). Ohodnocení tohoto výkonu je 5474 bodů. Hodnota jednoho bodu je 1,08 Kč a celkové náklady jsou 5 911,92 Kč. Celkové náklady zahrnují osobní

náklady, náklady na materiál a náklady na přístroj. V číselníku je dále zapsán výkon číslo 89512 - UZ prsů včetně spádových uzlin s celkovými náklady 299,16 Kč. Bodové ohodnocení tohoto výkonu je 277 bodů a hodnota bodu je 1,08. Celkové náklady na UZ vyšetření prsu zahrnují osobní náklady, náklady na materiál a náklady na přístroj. Jako poslední výkon je výkon číslo 10179 - odstranění implantátu prsu s kapsulektomií s 11256 body a hodnota bodu byla stanovena na 1,09 Kč. Tento výkon pro odstranění implantátů byl vybrán po konzultaci s ekonomickým úsekem zdravotnického zařízení. Celkové náklady tedy činí 12 269 Kč. Výkon je účtován v režimu JPL, tedy s jednodenní lůžkovou péčí a body za hospitalizaci byly tedy již zahrnuty v počtu bodů za výkon. Celkové náklady zahrnují osobní náklady za operátora a asistenta, spotřební materiál, léčivé látky a použité nástroje. K výkonu byly připočteny také náklady na anestezii. Po konzultaci s anesteziologickým lékařem bylo zjištěné, že během výkonu odstranění prsního implantátu se používá výkon č. 78115 - Anestezie s řízenou ventilací á 20 min, která je ohodnocena 773 body a hodnota jednoho bodu byla stanovena na 1,24 Kč. Anestezie byla během operace vyndání prsního implantátu použita 4x, tedy náklady za anestezii byly vyčísleny na 3 834 Kč [33; 32].

Časový horizont a diskontování

Diskontování se využívá v případě, že počítáme s budoucími náklady. Všechny náklady, které přesahují jeden rok jsou diskontovány pomocí diskontní míry [43].

Časový horizont je časový úsek, během kterého jsou v práci sledovány a hodnoceny náklady a přínosy související s danou intervencí. Časový horizont by měl dostatečně dlouhý na to, aby mohly být náklady a přínosy co nejpřesněji hodnoceny. Náklady a přínosy by měly být hodnoceny ve stejně dlouhém časovém horizontu [41].

V diplomové práci se jednalo o krátký časový horizont do 1 roku a z toho důvodu nebylo diskontování uvažováno.

Cílová skupina

Cílová skupina je ta část populace, která podstoupila hodnocenou intervenci. V našem případě se jednalo o ženy s prsními implantáty, které podstoupily diagnostické vyšetření prsou pomocí UZ nebo MR. V práci byly zvoleny ženy s podezřením (symptomatické) na rupturu prsního implantátu, které měly prsní implantát z estetického hlediska. Při výběru cílové skupiny jsme vycházeli ze studie zabývající se problematikou vyšetřování prsou s implantáty [41].

Přínos

Přínos byl podle studie zabývající se vyšetřováním prsou s implantáty zvolena specifita a senzitivita MR a UZ vyšetření prsou s prsními implantáty. Specifita je definována jako počet správně pozitivních výsledků, tedy počet případů, ve kterých zkoumaná nemoc nenastává. Počítána je jako počet správně negativních výsledků u zdravých pacientů děleno celkovým počtem zdravých. Senzitivita je pak

popsána jako citlivost testu, kdy test je schopen správně odhalit přítomnost zkoumané nemoci a je definována jako počet správně pozitivních testů u nemocných děleno celkovým počtem nemocných [44].

Ve studii *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* od Kevina C. Chunga byla senzitivita a specifická vyžita do výpočtu pravděpodobností přechodu do dalšího kroku v rozhodovacích stromech. Studie uvádí, že u UZ vyšetření je senzitivita 82 %, specifická 81 % a u MR vyšetření senzitivita 85 % a specifická 90 %. Pravděpodobnosti přechodu do dalšího kroku v rozhodovacím stromě uvedené ve výše zmíněné studii byly převzaty i do naší práce [21].

Do analýzy nákladové efektivity pak byla jako přínos zvolena senzitivita MR a UZ vyšetření prsu s implantáty u symptomatických pacientek, kterou jsme pro jednotnost dat převzali z téže studie od Kevina C. Chunga [21].

Specifická a senzitivita, pomocí které jsou ve studii vypočítány pravděpodobnosti, znázorňuje následující Tabulka 4.1.

Tabulka 4.1: *Senzitivita a specifická UZ a MR vyšetření [21]*

	Senzitivita (%)	Specifická (%)
UZ vyšetření	82	81
MR vyšetření	85	90

Pravděpodobnosti

Jak již bylo zmíněné výše, do rozhodovacího stromu bylo potřeba znát pravděpodobnosti přechodu do dalšího kroku v rozhodovacím stromě. Tyto pravděpodobnosti jsou počítány pomocí Bayesova teoremu, ve kterém se počítá s prevalencí výskytu ruptury implantátu a se senzitivitou a specifickou vyšetřovacích modalit (tedy UZ a MR) u žen symptomatických pro rupturu implantátu. V práci byly převzaty pravděpodobnosti ze studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* [21].

Bayesův teorem vychází z následujícího vzorce:

$$P(A | B) = \frac{P(B | A) P(A)}{P(B)}, \text{ kde} \quad (1)$$

$P(A | B)$... podmíněná pravděpodobnosti jevu A za předpokladu, že nastal jev B;

$P(B | A)$... podmíněná pravděpodobnost jevu B podmíněná výskytem jevu A;

$P(A)$ a $P(B)$... jsou pravděpodobnosti jevů A a B [45].

Souhrn informací potřebných pro sestavení rozhodovacího stromu znázorňuje následující Tabulka 4.2.

Tabulka 4.2: *Souhrn informací k rozhodovacímu stromu* [Autor]

Metoda	Rozhodovací strom
Perspektiva	Plátce zdravotní péče (zdravotní pojišťovna)
Časový horizont	Krátkodobý do 1 roku (diskontování nebylo uvažováno)
Cílová skupina	Ženy symptomatické pro rupturu prsního implantátu
Náklady	Přímé zdravotnické z číselníku VZP podle Úhradové vyhlášky MZČR pro rok 2022 a Vyhlášky č. 100/2022
Přínos	Specifická a senzitivita MR a UZ vyšetření
Další vstup	Pravděpodobnost přechodu do dalšího kroku

V Tabulka 4.3 jsou shrnuta data potřebná pro sestavení analýzy nákladové efektivity.

Tabulka 4.3: *Souhrn informací k analýze nákladové efektivity* [Autor]

Metoda	Analýza nákladové efektivity
Perspektiva	Plátce zdravotní péče (zdravotní pojišťovna)
Časový horizont	1 rok (diskontování nebylo uvažováno)
Cílová skupina	Ženy s prsními implantáty symptomatické pro rupturu implantátu
Náklady	Přímé zdravotnické z číselníku VZP podle Úhradové vyhlášky MZČR pro rok 2022 a Vyhlášky č. 100/2022
Přínos	Senzitivita MR a UZ vyšetření

4.2 Rozhodovací strom

Ruptury prsních implantátů jsou častým a aktuálním problémem, který může způsobit závažné zdravotní poškození pacientky a z tohoto důvodu je důležitá rychlá a přesná diagnostika ruptury prsního implantátu. Chybná diagnostika ruptury implantátu může vést ke zbytečnému vyndání neporušeného implantátu, což vede k dalšímu zvyšování nákladů a k další zdravotní zátěži pacientky, která podstoupí zbytečnou operaci. Pro vyčíslení nákladů na zachycenou rupturu prsního implantátu a následné vyndání prsního implantátu byl sestaven rozhodovací strom [1; 17; 21]

Rozhodovací strom, který byl převzat ze studie K. C. Chunga [21], byl sestaven pro jednotlivé diagnostické strategie vyšetřování prsou s implantáty, tedy pro strategii

vyšetřování prsou pomocí UZ a pomocí MR a pro kombinaci těchto dvou zmíněných vyšetřovacích modalit. Rozhodovacím stromem byly zjištěny náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu. Náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu byly v rozhodovacím stromě počítány odzadu (od terminálních uzlů) dopředu [21].

4.2.1 Design rozhodovacího stromu

Pomocí rozhodovacího stromu byly vyjádřeny náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu. Metoda rozhodovacích stromů je jednou z nejjednodušších metod pro vytvoření modelovacích situací. Samotný rozhodovací strom slouží jako podpora při rozhodování se. Je znázorněn jako model rozhodnutí a možných dopadů. Jsou jednoduše interpretovatelné a díky tomu se dají rychle vyhodnocovat [46].

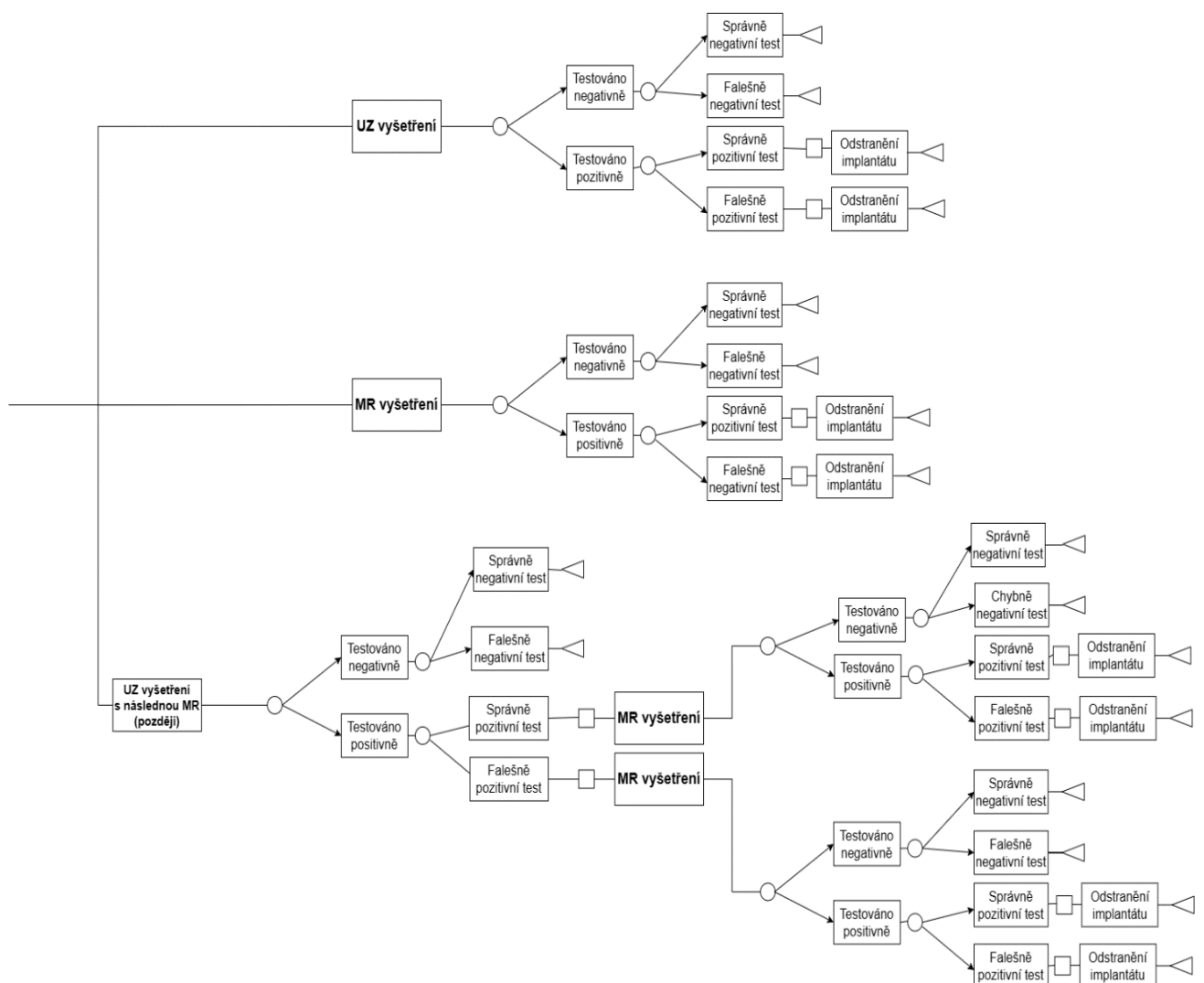
Rozhodovací strom má svou ustálenou a danou podobu a zvyklost označování. Stromy jsou složeny z uzlů, na které navazují větve, které spojují jednotlivé uzly. Uzly se dělí do tří skupin. Jako první v pořadí je uzel rozhodovací, který se značí čtvercem. Druhý v pořadí je uzel situační, který je označován kolečkem. Třetí uzel v pořadí je terminální uzel, který je označován trojúhelníkem. Každý z uzlů představuje jednu z otázek, u které je potřeba vybrat jednu z možných odpovědí a na základě vybraných odpovědí v jednotlivých uzlech nás dané větve dovedou k příslušným výsledkům [46].

V práci byl vytvořen rozhodovací strom pro diagnostickou strategii vyšetřování prsu s implantátem pomocí pouze UZ, pouze MR a UZ s následným MR vyšetřením. Pro vytvoření rozhodovacího stromu byla zjištěna nákladová data na MR a UZ vyšetření a náklady na vyndání prsního implantátu. Přínosem v rozhodovacím stromu byla stanovena senzitivita a specifická MR a UZ vyšetření prsu s implantáty. Dále bylo potřeba znát pravděpodobnost přechodu do dalšího kroku v rozhodovacím stromě. Pravděpodobnosti byly získány za studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants* [21].

Jednotlivé rozhodovací stromy byly vytvořeny pro diagnostiku symptomatických žen, u kterých bylo podezření na rupturu prsního implantátu. Byl vytvořen rozhodovací strom pro tři možné vyšetřovací strategie, a to samostatné UZ a MR vyšetření nebo UZ s následným MR vyšetřením. Pro každou z jednotlivých strategií byl strom dále rozvětven do následujícího rozhodovacího uzlu, ve kterém byl zobrazen výběr dvou možností a to, zda byl prs s implantátem testován pro podezření ruptury s pozitivním, nebo negativním výsledkem. Tedy zda byla nebo nebyla ruptura implantátu diagnostikována. Dále se uzly stejným způsobem větvy na základě toho, zda byl pozitivní výsledek testu vyhodnocený správně (správně pozitivní test), nebo zda se jednalo o falešně pozitivní test ruptury implantátu. V případě pozitivního testu (diagnostikované ruptury) byl následně implantát odstraněn. V případě UZ vyšetření s následným MR vyšetřením byla po negativním výsledku na UZ vyšetření provedena

následná MR, která byla opět rozvětvena do dvou možností a to, zda byl prs s implantátem testován pro podezření ruptury s pozitivním, nebo negativním výsledkem. V případě pozitivního výsledku na MR byl implantát odstraněn. Při pozitivním výsledku přímo při UZ vyšetření byl implantát rovnou odstraněn. Podle toho, zda se jednalo o správně pozitivní nebo falešně pozitivní test byl vyndán prasklý nebo zdravý implantát.

V případě vyndání zdravého implantátu se jednalo o zbytečné navýšení nákladů plátce zdravotní péče a zdravotní zátěže pro pacientku. Rozhodovací strom byl zakončen terminálními uzly a byly vypočteny náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu [21; 46]. Schéma rozhodovacího stromu znázorňuje Obrázek 4.1. Design rozhodovacího stromu byl vytvořen pomocí diagrams.net podle studie [21], ze které jsme v práci vycházeli.



Obrázek 4.1: Rozhodovací strom – schéma [Autor, [21]]

4.3 Analýza nákladové efektivity

Analýza nákladové efektivity (CEA) porovnává náklady a přínosy dvou srovnávaných modalit. V našem případě byly porovnávány UZ a MR vyšetření prsou s implantáty s podezřením na rupturu. Srovnávány byly náklady a přínosy obou modalit. V diplomové práci bylo počítáno s náklady na jednu zachycenou rupturu, které byly vypočítány pomocí rozhodovacích stromů. Na základě studií byla v práci zvolena jako přínos senzitivita diagnostických modalit při záchytu ruptur u symptomatických pacientek.

4.3.1 Analýza nákladů

Tato metoda slouží k provedení analýzy nákladů na jednu zachycenou rupturu na UZ a MR vyšetření. V práci byly náklady vyjádřeny v peněžních jednotkách a byly hodnoceny z perspektivy plátce zdravotní péče, tedy z perspektivy zdravotní pojišťovny [40; 42].

Náklady jako takové dělíme podle zdrojů na přímé nebo nepřímé a dále jsou děleny na hmotné a nehmotné. Přímé náklady můžou být dále rozlišeny, zda se jedná o přímé zdravotnické náklady anebo o přímé nezdravotnické náklady. Mezi přímé zdravotnické náklady řadíme například výdaje za operační zákroky, použitý materiál, ambulantní péči, za lůžkovou péči, mzdy zaměstnanců atd. [42; 40; 41].

Přímé nezdravotnické náklady jsou pak takové náklady, které jsou hrazeny z vlastního rozpočtu pacienta a nejsou tedy hrazeny zdravotnickým zařízením. Mezi přímé nezdravotnické náklady můžeme řadit dopravu pacienta do zdravotnického zařízení, ubytování, které souvisí s návštěvou zdravotnického zařízení nebo hlídání dětí v době návštěvy zdravotnického zařízení pacientem [40; 42; 41]. Nepřímými náklady jsou pak takové náklady, které souvisejí se ztrátou produktivity. Mezi nepřímé náklady je řazen tzv. absenteeismus a presenteeismus [41].

Dále můžeme náklady dělit na micro-costing, kdy se jedná o přímé hodnocení nákladů na každý vstup a náklady jsou hodnoceny dle čerpání zdrojů pacientem s daným onemocněním nebo je můžeme dělit na macro-costing kdy, se jedná o hrubý, ne tak podrobný odhad nákladů. Nebo můžeme mít náklady na určitou kategorii nebo skupinu hospitalizovaných, a to se pak jedná o case-mix group [40; 47].

V rámci nákladových analýz je snaha hledat takové technologie, které jsou z hlediska nákladů nejvýhodnější. Kromě hlediska nákladů je ve většině případech brán v potaz také klinický efekt. Můžeme tedy říct, že je snaha najít co nejlepší technologie z kombinace několika hledisek. Mezi základní parametry, které jsou při nákladových analýzách hodnoceny a porovnávány jsou náklady a přínosy. Náklady jsou měřeny v peněžních jednotkách a měření přínosů a kvality nazýváme efekty. Analýz nákladů je několik, v práci byla zvolena a provedena Cost-effectiveness analysis (CEA), tedy analýza nákladové efektivity [40; 42].

4.3.2 Provedení analýzy nákladové efektivity

Pomocí analýzy nákladové efektivity byla posuzována nákladová efektivita dvou porovnávaných diagnostických modalit záchytu ruptury prsního implantátu. Porovnávanými modalitami byly zvoleny UZ a MR vyšetření.

Analýza nákladové efektivity posuzuje nákladovou efektivitu hodnocené intervence se srovnávanou intervencí. Posuzovány byly náklady a přínosy s diagnostikou spojené. Výsledkem je poměr inkrementálních nákladů a přínosů (ICER).

Pro analýzu bylo potřeba znát náklady na záchyt ruptury implantátu pomocí obou porovnávaných modalit UZ a MR. Náklady na zachycenou rupturu byly získány pomocí rozhodovacích stromů. Náklady pro výpočet nákladů na zachycenou rupturu byly z číselníku VZP a Úhradové vyhlášky pro rok 2022. Výstupem analýzy nákladové efektivity bylo kritérium efektivity, to znamená náklady na jednotku výstupu. Výpočet nákladové efektivity na záchyt ruptury prsního implantátu pomocí UZ a MR vyšetření vychází v naší práci ze vzorce:

$$CEA = \frac{\textit{náklady na záchyt ruptury}}{\textit{relativní přínos vyšetření}} \quad (2)$$

Porovnávaná byla efektivita diagnostiky ruptury implantátu prsu pomocí UZ a pomocí MR vyšetření. Relativním přínosem byla stanovena senzitivita UZ a MR vyšetření prsou s implantáty. Senzitivita byla získána ze studie Kevina C. Chunga, se kterou bylo počítáno i v rámci pravděpodobností v rozhodovacích stromech. Kritérium efektivity pak spočívá v porovnání dvou způsobů možné diagnostiky ruptury prsního implantátu. Kritérium efektivity nám určuje následující ukazatel:

$$\frac{C_A}{E_A} < \frac{C_B}{E_B} \quad (3)$$

V našem případě pak platí, že:

C_B ... náklady na záchyt ruptury pomocí MR vyšetření

C_A ... náklady na záchyt ruptury pomocí UZ vyšetření

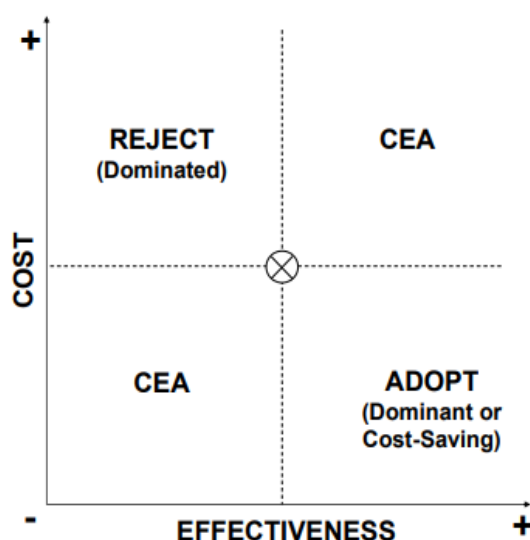
E_B ... senzitivita MR vyšetření prsou s implantáty

E_A ... senzitivita UZ vyšetření prsou s implantáty

Následně byl počítán ICER, který je definován jako poměr rozdílu nákladů na záchyt ruptury pomocí daných diagnostických metod a rozdílu jejich přínosů hodnocených diagnostických postupů [40; 42].

$$ICER = \frac{C_B - C_A}{E_B - E_A} \quad (4)$$

Vypočítaný ICER představuje náklady, které musí být vynaloženy za získání další jednotky přínosu [42]. ICER může být interpretován pomocí křivky nákladové efektivity, která zobrazuje čtyři možné kvadranty, kde se ICER může nacházet. Pokud se ICER nachází v 1. kvadrantu, tak se jedná o dražší a méně efektivnější alternativu a je zamítnut. V případě 4. kvadrantu se jedná o levnější a efektivnější alternativu a je přijat. U 2. a 3. kvadrantu se jedná o situaci, kdy je srovnávaná alternativa buď dražší, ale efektivnější nebo levnější, ale méně efektivní. V těchto dvou případech se rozhodujeme, čeho jsme ochotni se vzdát abychom získali něco jiného nebo kolik nákladů jsme ochotni vynaložit pro získání další jednotky přínosu. Plocha nákladové efektivity je znázorněna na Obrázek 4.2 [48].



Obrázek 4.2: Plocha nákladové efektivity [48]

4.4 Analýza citlivosti

Analýza citlivosti se snaží zjistit, jak možná změna vstupních parametrů ovlivní výstupní parametry a následně také celkový výsledek. Analýza je tvořena z důvodu odhalení právě těch potenciálních proměnných, které by mohly ovlivnit výsledné hodnoty analýzy nákladové efektivity [49].

Jednocestná analýza citlivosti

V práci bylo zvoleno provedení jednocestné analýzy senzitivity. Jedná se o nejjednodušší způsob realizace analýzy citlivosti. V průběhu jednocestné analýzy senzitivity dochází postupně ke změně všech vstupních parametrů. Mění se vždy pouze jeden parametr a ostatní parametry zůstávají nezměněné. Dochází ke změně vždy o určitý

interval. Dle doporučení ČFES byl zvolen interval předpokladu o rozpětí $\pm 20\%$. V práci docházelo postupně ke změně nejprve vstupních parametrů senzitivity a následně byla provedena změna vstupních nákladů. Změna byla provedena za účelem získání informací o vlivu změny senzitivity a nákladů na výsledek CEA. Analýza citlivosti byla provedena v Microsoft Excel. Výsledky analýzy citlivosti bývají interpretované pomocí tzv. Tornádo grafu [49; 50].

4.5 Rozhovor

Jedná se o kvalitativní metodu získávání dat. Při kvalitativní metodě dotazování k získávání dat se zaměřujeme na naslouchání vyprávění respondenta, kladení otázek a následné získávání odpovědí od respondentů. Mezi kvalitativní metody získávání dat pomocí dotazování řadíme dotazníky, různé typy rozhovorů a testů. Metody dotazování se využívají buď samostatně nebo v kombinaci s jinými metodami. Dotazování je děleno podle toho, zda má danou strukturu a uzavřené možnosti odpovědí, nebo zda se jedná o volně vedené rozhovory bez předem dané struktury, které mohou být v podobě volného vyprávění respondenta. Také se využívá střední cesta dotazování, které jsou polostrukturované dotazování a rozhovory, které mají jistou strukturu, ale dotazování je stále dost pružné. Zpracování a vyhodnocení získaných dat z přesně strukturovaného dotazování s uzavřenými otázkami je jednodušší než vyhodnocení získaných dat z nestrukturovaného dotazování se. Při tvorbě otázek by se mělo jejich formulací předejít vnucování respondentům odpovědí [51].

Mezi kvalitativní dotazování řadíme strukturovaný otevřený rozhovor, neformální rozhovor, rozhovor s návodem, fenomenologický rozhovor, skupinová diskuze a nestrukturované rozhovory [51].

Kladené otázky by měly být pokládány tak, aby byly jasné a srozumitelné. Dále by nemělo docházet k tomu, že by byly položeny dvě otázky naráz. Všechny otázky musí být kladeny postupně, poté, co získáme odpověď na předchozí otázku. S tím souvisí, že by měl tazatel mít jasno v tom, na co přesně se chce zeptat. V případě, že tazatel nerozumí odpovědi respondenta, nebo mu není vše jasné, je možné se doptat nebo položit prohlubující otázku do dané problematiky. Nemělo by docházet k ovlivňování odpovědí respondenta nevhodnými citově zabarveným vyjadřováním se nebo reagováním, naopak by měl tazatel zůstat neutrální. Pro získání veškerých odpovědí je důležité respondenta během rozhovoru motivovat a vhodně podněcovat [51].

4.5.1 Strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami

Strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami je sestaven několika přesně formulovanými otázkami, které jsou stejně a ve stejném pořadí pokládány všem respondentům. Respondenti mají následně volně odpovědět na položenou otázku. Také u strukturovaného rozhovoru je možné se doptávat, ale omezeněji,

než u polostrukturovaných a nestrukturovaných rozhovorů. U strukturovaného rozhovoru je snahou získat od respondentů nižší variaci odpovědí s podobnou strukturou, kdy je možné odpovědi od několika respondentů srovnávat [51].

Vedení rozhovoru

Rozhovory byly provedeny s lékaři z mamologických oddělení ve zdravotnických zařízeních. Podmínkou bylo, aby v daném zdravotnickém zařízení byla prováděna diagnostika prsou s implantáty pomocí UZ a MR. Pomocí provedeného rozhovoru byly získány data k ověření si postupů ze studií [17; 39] při vyšetřování prsou s implantáty v podmínkách ČR. Před začátkem dotazování by se měl zajistit souhlas s dotazováním se a se záznamem odpovědí respondenta. Provedené rozhovory byly anonymizovány. Před samotným provedením rozhovoru byl vypracován seznam a struktura otázek, na které jsme se během rozhovoru tázali. Vypracované otázky s informovaným souhlasem a zápisem odpovědí byly vloženy do příloh (Příloha A–C). Možnost dotazování v průběhu rozhovoru byla omezená. Na předem připravené otázky byly pomocí rozhovoru získány odpovědi [52; 51].

Při plánování rozhovorů byl nejprve stanoven cíl rozhovorů a předmět otázek, pořadí otázek a způsob zaznamenávání si odpovědí. Za účelem provedení rozhovoru byla oslovena zdravotnická zařízení. Otázky byly cílené na informace zaměřující se na diagnostiku prsou s implantáty a na vyšetření prsou s implantáty s podezřením na rupturu na daném pracovišti. Po sestavení a formulování otázek, byla ve zdravotnických zařízeních sjednána schůzka s lékařem a byl proveden rozhovor za účelem získání informací k diplomové práci. Schůzky probíhaly buď osobně přímo ve zdravotnických zařízeních nebo skrz platformu Google Meet. Před samotným provedením rozhovoru je potřebná důkladná příprava a měl by proběhnout nácvik průběhu rozhovoru [51].

Během rozhovorů nás zajímaly informace týkající se preferencí lékaře při výběru diagnostické modality u žen s prsními implantáty. Odpovědi na otázky byly zaznamenány zapisováním si poznámek a informací v průběhu celého rozhovoru. Před samotným rozhovorem byl lékař slovně informován o účelu rozhovoru, způsobu zaznamenání a byl slovně lékařem udělen souhlas k zaznamenávání si odpovědí a k jejich následnému použití do diplomové práce. Otázky byly rozděleny celkem do čtyř kategorií, ke kterým byly přiřazeny získané odpovědi. Do kategorie 1 byly zařazeny diagnostické postupy, do kategorie 2 preference lékařů, do kategorie 3 indikace a do kategorie 4 nákladovost modalit při vyšetřování prsou s implantáty a bez implantátů. Získané odpovědi z 5 ZZ byly zaznamenány pomocí tabulek.

5 Výsledky

Tato kapitola popisuje získané výsledky nákladů jednotlivých diagnostických postupů při detekci ruptury implantátu vypočítaných pomocí rozhodovacích stromů. Získané náklady jsou následně použity do výpočtu Cost-effectiveness analysis, která porovnává náklady a přínosy dvou diagnostických modalit. Výsledky z CEA a ICER byly následně ověřeny analýzou citlivosti. Pomocí rozhovorů byly zanalyzovány diagnostické postupy při vyšetřování prsou s implantáty v podmínkách ČR.

5.1 Rozhodovací strom

Pro výpočet nákladů na zachycenou rupturu prsního implantátu pomocí rozhodovacího stromu bylo zapotřebí zjistit náklady na jednotlivé modalities vyšetření prsou. Náklady na vyšetření prsou pomocí MR z perspektivy plátce zdravotní péče byly vyčísleny na 5 911,92 Kč a náklady na vyšetření prsou pomocí UZ byly v roce 2022 299,16 Kč. Tyto náklady na vyšetření pomocí UZ a MR jsou znázorněny v následující Tabulce 5.1. Náklady byly získány z číselníku VZP z roku 2022 a Úhradové vyhlášky pro rok 2022 [32; 33].

Tabulka 5.1: Náklady na vyšetření [Autor, [32; 33]]

Vyšetření	Cena (Kč)
MR prsou	5 911,92
UZ prsou	299,16

Dále pro vypočítání nákladů na zachycenou rupturu prsního implantátu bylo potřeba započítat náklady na odstranění prsního implantátu. Náklady na odstranění implantátů jsou znázorněny v Tabulce 5.2.

Tabulka 5.2: Náklady na odstranění prsních implantátů [Autor, [32; 33]]

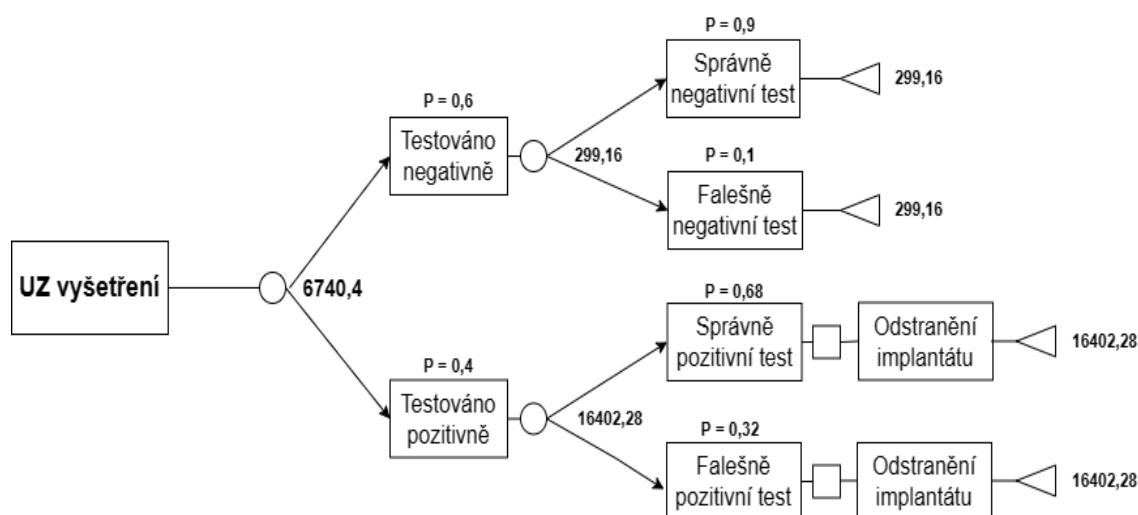
Výkon	Ks	Cena (Kč)
Odstranění implantátu prsu s kapsulektomií	1	12 269
Anestézie	4	3 834
Celkem		16 103

Pro výpočet nákladů na jednu zachycenou rupturu implantátu u každé větve vyšetřovací modalities byly následně zapotřebí hodnoty jednotlivých pravděpodobností přechodu do dalšího kroku v rozhodovacím stromě. Pravděpodobnosti přechodu do dalšího kroku byly převzaty ze studie Kevina C. Chunga [21]. Použité pravděpodobnosti jsou znázorněny v rozhodovacích stromech jednotlivých vyšetřovacích modalit.

5.1.1 Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ

Do rozhodovacího stromu vyšetření prsu pomocí UZ vstupovaly náklady na vyšetření prsu pomocí UZ 299 Kč. V případě, že UZ vyšetření u pacientky s podezřením na rupturu prsního implantátu vyšlo negativně, tedy ruptura nebyla diagnostikována, bylo provedeno pouze UZ vyšetření bez následného vyndání prsního implantátu. V případě, že vyšetření pacientky s podezřením na rupturu implantátu vyšlo na UZ pozitivně, tedy ruptura byla diagnostikována, tak následovalo odstranění prsního implantátu. Náklady na UZ vyšetření a odstranění implantátu byly vyčísleny na 16 402 Kč.

Diagnostika ruptury prsního implantátu pomocí UZ vyšetření byla pomocí rozhodovacího stromu vyčíslena na 6 740 Kč. Rozhodovací strom pro vyšetření pomocí UZ modalitty je znázorněn na Obrázek 5.1.



Obrázek 5.1: Rozhodovací strom pro UZ modalitu [Autor, [21]]

Náklady, které vstupovaly do rozhodovacího stromu pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ znázorňuje následující Tabulka 5.3.

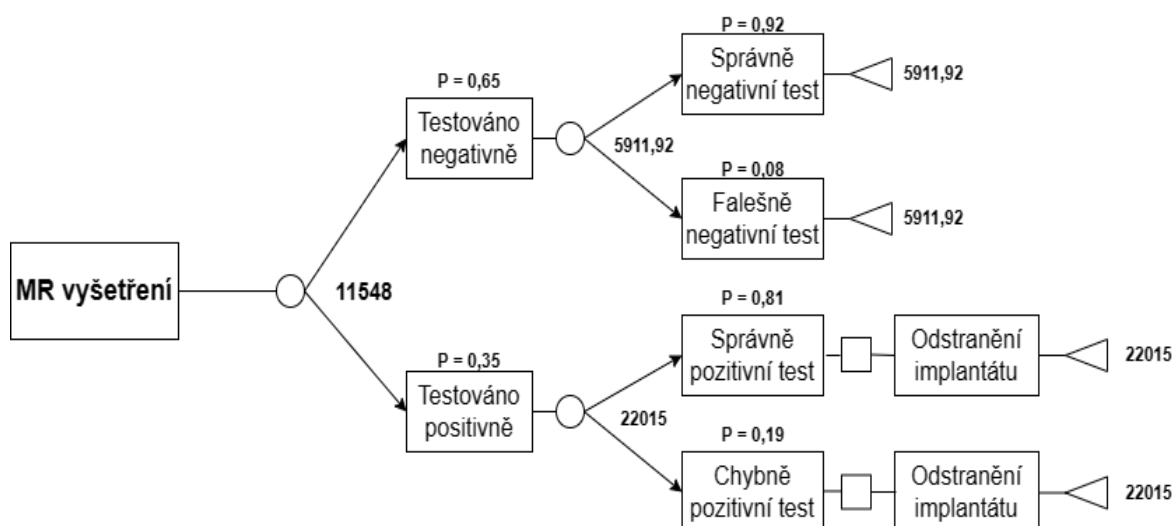
Tabulka 5.3: Náklady pro rozhodovací strom pro UZ modalitu [Autor, [32; 33]]

Výkony	Cena (Kč)
UZ	299
UZ + odstranění implantátu	16 402

5.1.2 Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí MR

Do rozhodovacího stromu vyšetřovací modalit pomocí MR vstupovaly náklady na MR vyšetření a náklady na vyndání implantátu. V případě, že u symptomatických pacientek pro podezření ruptury implantátu byl na MR implantát diagnostikován negativně, tedy nebyla diagnostikovaná ruptura implantátu, bylo provedeno pouze MR vyšetření bez vyndání implantátu. Započítané náklady zde byly pouze na MR vyšetření, tedy 5 912 Kč. V případě, že implantát u symptomatické pacientky pro podezření ruptury prsního implantátu byl na MR diagnostikován pozitivně, tedy byla diagnostikovaná ruptura prsního implantátu, tak se následně provedlo vyndání implantátu. Zde vstupovaly náklady jak na MR vyšetření, tak na vyndání implantátu a byly vyčísleny na 22 015 Kč.

Náklady na zachycení ruptury prsního implantátu u symptomatických pacientek byly pomocí MR modalit vyšetření prsu s implantátem vyčísleny pomocí rozhodovacího stromu na 11 548 Kč. Rozhodovací strom pro vyšetření pomocí MR modalit je znázorněn na Obrázek 5.2.



Obrázek 5.2: Rozhodovací strom pro MR modalitu [Autor, [21]]

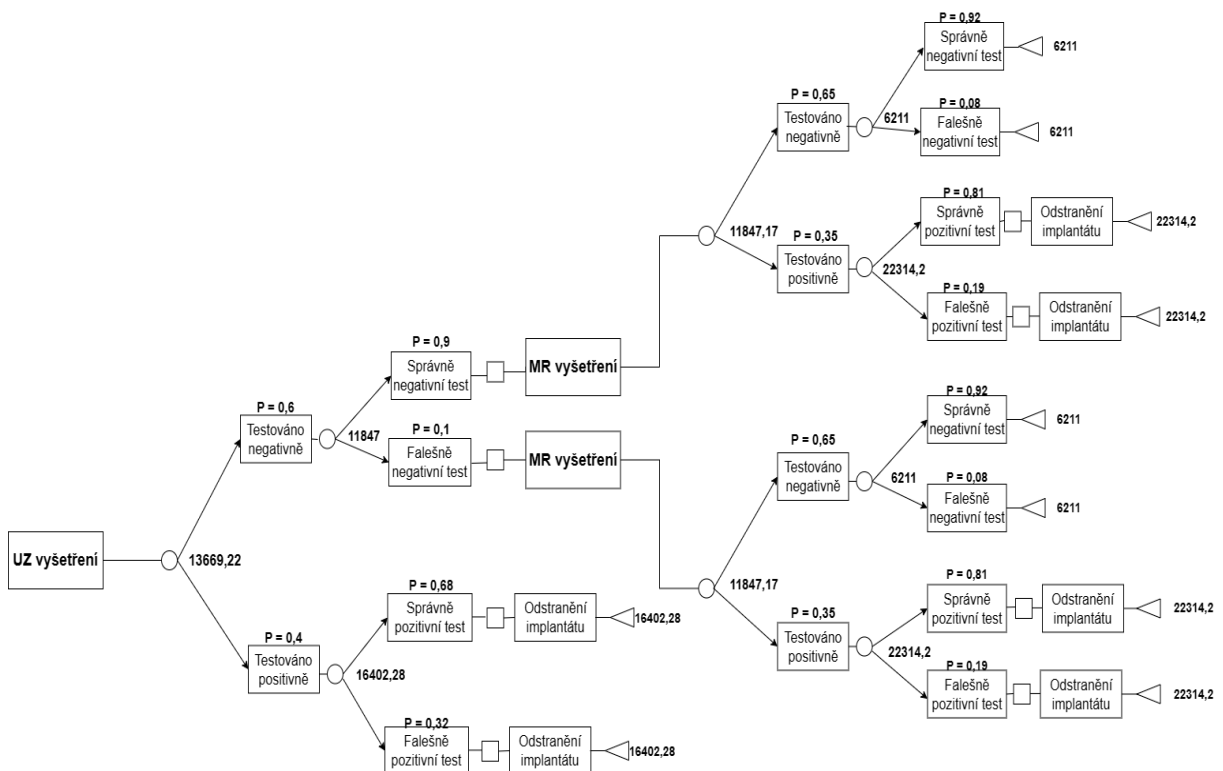
Náklady, které vstupovaly do rozhodovacího stromu pro vyšetřovací modalitu pomocí MR znázorňuje následující Tabulka 5.4.

Tabulka 5.4: Náklady pro rozhodovací strom pro MR modalitu [Autor, [32; 33]]

Výkony	Cena (Kč)
MR	5 912
MR + vyndání implantátu	22 015

5.1.3 Rozhodovací strom pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ s následnou MR

Do rozhodovacího stromu pro UZ modalitu s následnou MR vstupovaly jak náklady na UZ vyšetření, tak náklady na MR vyšetření a náklady na vyndání prsního implantátu. V případě, že byl prs s implantáty u symptomatických pacientek testován pozitivně, tedy byla diagnostikována ruptura prsního implantátu na UZ vyšetření, byl rovnou implantát odstraněn. V tomto případě zde vstupovaly náklady na UZ vyšetření a na odstranění implantátu, tedy 16 402 Kč. V případě, že byl u symptomatické pacientky pro podezření ruptury implantátu na UZ implantát testován negativně, tedy nebyla diagnostikována ruptura implantátu, bylo provedeno následné MR vyšetření. Následná MR po nediodagnostikované ruptuře na UZ se provedlo z toho důvodu, že pacientka vykazovala symptomy ruptury implantátu a mohlo se tedy předpokládat, že ruptura implantátu bude přítomna. Z tohoto důvodu bylo provedeno ověření negativního výsledku z UZ vyšetření ještě pomocí MR vyšetření. V případě, že výsledek na MR byl pozitivní, tedy MR diagnostikovala ruptura implantátu, tak pak byl implantát odstraněn. Náklady na UZ vyšetření s následnou MR a s odstraněním implantátu byly vyčísleny na 22 314 Kč. Pokud MR vyšetření potvrdilo negativní výsledek z UZ vyšetření, implantát odstraněn nebyl. Náklady pouze na UZ vyšetření s následnou MR byly vyčísleny na 6 211 Kč. Celkové náklady diagnostiky ruptury prsního implantátu pomocí UZ s následnou MR byly pomocí rozhodovacího stromu vyčísleny na 13 669 Kč. Rozhodovací strom pro UZ modalitu s následnou provedenou MR je znázorněn na Obrázek 5.3.



Obrázek 5.3: Rozhodovací strom pro UZ modalitu s následnou MR [Autor, [21]]

Náklady, které vstupovaly do rozhodovacího stromu pro vyšetřovací modalitu pomocí UZ s následným provedeným MR vyšetřením znázorňuje následující Tabulka 5.5.

Tabulka 5.5: *Náklady pro rozhodovací strom pro UZ modalitu s následnou MR* [Autor, [32; 33]]

Výkony	Cena (Kč)
UZ + vyndání implantátu	16 402
UZ + MR	6 211
UZ + MR + vyndání implantátu	22 314

5.1.4 Shrnutí rozhodovacích stromů

Diagnostika ruptury prsního implantátu u symptomatických pacientek byla pomocí rozhodovacího stromu vypočítána u modality UZ vyšetření na 6 740 Kč. Zachycení ruptury prsního implantátu u symptomatických pacientek modalitou MR vyšetření bylo vypočítáno pomocí rozhodovacího stromu na 11 548 Kč. U rozhodovacího stromu s modalitami UZ s následným provedeným MR vyšetřením byly náklady vypočítány na 13 669 Kč.

Nejméně nákladné zachycení ruptury prsního implantátu vypočítané pomocí rozhodovacího stromu bylo pomocí UZ vyšetření a to 6 740 Kč. Vypočítané náklady na zachycení ruptury prsního implantátu pomocí rozhodovacích stromů u jednotlivých vyšetřovacích modalit jsou znázorněny v Tabulka 5.6.

Tabulka 5.6: *Výsledky vypočítané pomocí rozhodovacích stromů* [Autor]

Vyšetřovací modalita	Cena (Kč)
UZ	6 740
MR	11 548
UZ s následnou MR	13 669

5.2 Analýza nákladové efektivity

Pro vypočítání nákladově efektivnější modality vyšetřování prsou při zachycení ruptury prsního implantátu u symptomatických pacientek byla provedena analýza nákladové efektivity (CEA). Porovnávány byly dvě modality vyšetřování prsou s implantáty, UZ a MR. Tyto dvě diagnostické modality byly porovnávány z hlediska CEA z toho důvodu, že diagnostika ruptury prsního implantátu pomocí MR má sice vyšší náklady, ale zároveň představuje vyšší senzitivitu neboli také vyšší úspěšnost při zachycení ruptury prsního implantátu.

Náklady na jednu zachycenou rupturu prsního implantátu byly vyjádřeny pomocí rozhodovacích stromů a jsou uvedeny v Tabulka 5.6. Relativním přínosem vyšetření zde byla stanovena senzitivita dvou porovnávaných vyšetřovacích modalit. Senzitivita pro jednotnost dat s rozhodovacími stromy byla převzata ze studie *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants*. Senzitivita obou modalit je společně s náklady na diagnostiku ruptury uvedena v Tabulka 5.7.

Výpočet nákladové efektivity vychází ze vzorce:

$$CEA = \frac{\text{náklady na diagnostiku ruptury}}{\text{senzitivita diagnostické modality}} \quad (5)$$

Kritérium efektivity spočívá v porovnání dvou diagnostických modalit. Poměr efektivnosti je znázorněn vzorcem (3), který byl zmíněn v kapitole 4.3.2. Vzorec porovnává dvě modality vyšetřování prsou s implantáty. Náklady byly stanoveny jako náklady na zachycenou rupturu a jako efekt byla stanovena senzitivita UZ a MR vyšetření.

Tabulka 5.7: CEA [Autor]

	Náklady (Kč)	Senzitivita	CEA (Kč)
UZ	6 740	0,82	8 219
MR	11 548	0,85	13 586

V Tabulka 5.7 je vypočítaný výsledek CEA pro dvě diagnostické modality vyšetřování prsou s implantáty s podezřením na rupturu. Nákladově efektivnější modalita byla vypočítána tak, že do čitatele byly doplněny náklady na detekci ruptury na dané modalitě a do jmenovatele byla dosazena senzitivita při detekci ruptury na dané diagnostické modalitě. CEA pro detekci ruptury pomocí UZ je 8 219 Kč a pro detekci ruptury implantátu pomocí MR je 13 586 Kč a je tedy až na druhém místě za UZ. Pomocí CEA bylo zjištěno, jakou hodnotu bude mít jedna jednotka přínosu, tedy senzitivity, při dané diagnostické modalitě detekce ruptury implantátu. Senzitivita představuje schopnost modality zachytit rupturu implantátu. Pomocí vypočítané CEA je možné

seřadit porovnávané modalitty od nákladově nejefektivnější. Z tabulky vyplývá, že efektivnější modalitou je detekce ruptury implantátu pomocí UZ, kdy jsou náklady na jeden přínos (senzitivitu) nižší. Detekce pomocí MR je až na druhém místě.

Aby bylo vzato v potaz, že nákladnější metoda má zároveň vyšší relativní přínos, tedy vyšší senzitivitu při zjišťování ruptury prsního implantátu, byl vypočítán ICER. V našem případě má vyšší přínos (senzitivitu) MR, ale je nákladnější a s horší nákladovou efektivitou než UZ vyšetření. Pro vyhodnocení efektivity dvou diagnostických modalit UZ a MR je potřeba provést ICER. Pomocí provedeného ICER bylo zjištěno, kolik Kč vynaložíme navíc pro získání další jednotky přínosu. V práci byly porovnávány dvě možné modalitty diagnostiky ruptury prsního implantátu. Vzoreček pro výpočet ICER byl uveden v kapitole 4 Metody.

Tabulka 5.8: ICER [Autor]

	Náklady (Kč)	Rozdíl nákladů (Kč)	Senzitivita	Rozdíl senzitivit	CEA (Kč)	ICER (Kč/ %)
UZ	6 740	X	0,82	X	8 219	X
MR	11 548	4 808	0,85	0,03	13 589	160 267

Výpočet ICER byl proveden tak, že do čitatele byl dosazen rozdíl nákladů a do jmenovatele byl dosazen rozdíl senzitivit neboli přínosů. Z Tabulka 5.8 je patrné, že bylo výpočtem ICER zjištěno, že za každou další jednotku přínosu při provedení vyšetření prsu s implantátem při podezření na rupturu pomocí MR bude vynaloženo o 160 267 Kč/ % víc, oproti diagnostické modalitě UZ. Bylo zjištěné že při diagnostice ruptur je MR vyšetření o 4 808 Kč nákladnější než UZ vyšetření a mezi senzitivitou porovnávaných modalit byl zjištěn rozdíl 0,03 %, kdy vyšší senzitivitu má MR vyšetření. V ploše nákladové efektivity se ICER nachází ve 2. kvadrantu, kdy je srovnávaná modalita (MR) nákladnější, ale efektivnější.

5.3 Analýza citlivosti

Analýza citlivosti zjišťuje, jak ovlivní změna některých vstupů konečný výsledek. Byla provedena jednocestná citlivostní analýza, kdy docházelo k změně pouze jednoho parametru. Dle doporučení ČFES jsme si stanovili, že budeme počítat se změnou parametrů o ± 20 %. Měněny byly vstupní parametry CEA, tedy senzitivity dvou diagnostických modalit, tak hodnoty nákladů na zachycenou rupturu implantátu. Změna vstupů ovlivnila výsledky ICER.

Tabulka 5.9: *Analýza citlivosti, změna přínosů* [Autor]

	Změněná senzitivita (%)	ICER (Kč/%)	Původní ICER (Kč/ %)
UZ -20 %	0,66	25 305	160 267
UZ +20 %	0,98	-36 985	
MR -20 %	0,68	-34 343	
MR +20 %	1	26 711	

Podle Tabulky 5.9, ve které jsou znázorněny výsledky CEA a ICER po provedení změny dat senzitivity až o ± 20 %. Z tabulky je nejpatrnější, že v případě, kdy se zvýší o 20 % senzitivita UZ nebo dojde o snížení senzitivity o 20 % MR, má UZ vyšší přínos i náklady než MR. ICER se v těchto dvou případech nachází v 1. kvadrantu plochy nákladové efektivity, kdy je UZ modalita levnější a efektivnější a UZ tedy přijímáme a srovnávané MR zamítáme. V případě snížení o 20 % senzitivity u UZ nebo v případě zvýšení senzitivity MR o 20 % klesnou náklady na další jednotku přínosu oproti původnímu ICERu, ale ICER stále zůstává ve 2. kvadrantu. ICER je ve všech čtyřech případech nižší než původní ICER, proto nebylo možné výsledky interpretovat pomocí tornádo grafu.

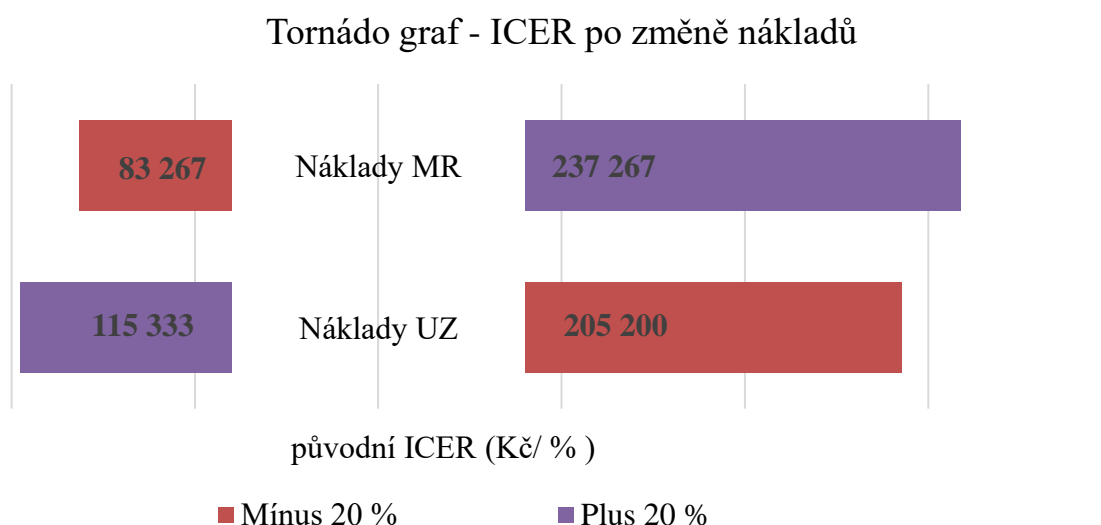
V následující Tabulka 5.10 je znázorněné provedení změny vstupních nákladových dat o ± 20 %. Jedná se o náklady na zachycenou rupturu prsního implantátu získanou z rozhodovacích stromů obou modalit a vstupující do CEA.

Tabulka 5.10: *Analýza citlivosti, změna nákladů* [Autor]

	Změněné náklady (Kč)	ICER (Kč/ %)	Původní ICER (Kč/ %)
UZ -20 %	5 392	205 200	160 267
UZ +20 %	8 088	115 333	
MR -20 %	9 238	83 267	
MR +20 %	13 858	237 267	

Po provedené změně nákladů u modalit UZ a MR o ± 20 % zůstává i v tomto případě nákladově efektivnější modalitou UZ vyšetření oproti MR vyšetření. Z Tabulka 5.10 je patrné, že k nejvyššímu poklesu ICERu, tedy nákladů na získání další jednotky přínosu, došlo v případě snížení nákladů MR o 20 %. Naopak k největšímu nárůstu ICERu došlo při zvýšení nákladů MR o 20 %. V ploše nákladové efektivity ICER i po provedené změně nákladů zůstává ve všech čtyřech případech ve 2. kvadrantu, kdy je srovnávaná modalita (MR) nákladnější, ale efektivnější.

Změna nákladů pomocí provedené analýzy senzitivity je interpretována pomocí tornádo grafu. Na Obrázek 5.4 je grafické znázornění ICERu po provedené změně nákladů o ± 20 .



Obrázek 5.4: *Tornádo graf pro změnu nákladů o ± 20* [Autor]

Z tornádo grafu je patrné, že v citlivostní analýze měla největší vliv změna nákladů MR o +20 %. V tomto případě došlo k nejvyššímu nárustu ICERu. Zároveň měla nejvyšší vliv také změna nákladů MR o -20 %, kdy došlo k nejvýraznějšímu poklesu ICERu na 83 267 Kč/ % senzitivity oproti původnímu 160 267 Kč/ % senzitivity. Změna nákladů UZ během citlivostní analýzy o ± 20 % takový vliv nemělo.

5.4 Rozhovor

Pro provedení rozhovorů bylo osloveno několik zdravotnických zařízení (ZZ). Rozhovory byly prováděny s lékaři z mamologických oddělení. Byl proveden strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami. Před samotnou realizací rozhovorů bylo sestaveno osm otázek, které byly následně stejně položeny ve všech zdravotnických zařízeních. Odpovědi na položené otázky byly písemně zaznamenány. Položené otázky byly roztrženy do čtyř kategorií a k nim přiřazeny odpovědi z jednotlivých pracovišť. Zaznamenané odpovědi na otázky jednotlivých pracovišť jsou popsány v následujících tabulkách 5.11 – 5.18.

Kategorie 1 – Diagnostický postup

V Tabulka 5.11 jsou odpovědi na otázku, která se ptá na to, jaký je na pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty z hlediska prevence ruptury implantátu.

Tabulka 5.11: *Diagnostický postup z hlediska prevence ruptur* [Autor]

Postup na pracovišti při vyšetřování prsou s implantáty z hlediska prevence ruptury implantátu

ZZ č.1 Z hlediska prevence ruptury se u starších žen (> 45 let) postupuje jako v případě žen bez implantátu, tedy se provede MG a v případě potřeby se doplní UZ. U mladších žen (<45 let) se začíná přímo UZ.

ZZ č.2 Z hlediska prevence se u mladších žen provádí UZ a u starších žen > 45 let se provádí MG. Při podezření na rupturu na MG se doplní UZ. MG je pro hodnocení ruptur málo senzitivní, zobrazí např. poruchu tvaru nebo kapsulace a kalcifikace a je potřeba provést doplňující UZ. V případě hodnocení prsní žlázy i implantátu se provede rovnou UZ, které dokáže hodnotit jak prsní žlázu, tak rupturu implantátu.

ZZ č.3 Z hlediska prevence ruptury implantátu, pokud se jedná o pacientky <45 let se provádí UZ vyšetření. Pokud se jedná o intrakapsulární rupturu provádí se doplnění vyšetření o MR, které rupturu potvrdí. V případě pacientek > 45 let se provádí MG a v případě nečitelného MG se provede doplnění UZ. Dříve se provádělo doplnění pomocí MR, v současné době je zobrazení pomocí UZ dostačující.

ZZ č. 4 Kontrola implantátů a vznik podezření na rupturu dochází často při screeningovém MG vyšetření, kde nejde přesně diagnostikovat a specifikovat rupturu a je provedeno UZ vyšetření, kde dojde k potvrzení nebo vyloučení ruptury.

ZZ č. 5 Při prevenci ruptury se jako primární vyšetření provádí UZ. Jedná se o šetrnou, levnou a neinvazivní modalitu.

Jak je zřetelné v Tabulka 5.11, tak rozhovory ve zdravotnických zařízeních bylo zjištěno, že nejčastěji se z hlediska prevence ruptury implantátu postupuje buď stejně jako při screeningu, tedy u žen nad 45 let je provedeno MG vyšetření, nebo je provedenou přímo UZ vyšetření, které dokáže hodnotit jak prsní žlázu, tak implantát.

V Tabulka 5.12 jsou znázorněné odpovědi na otázku, která se ptala na to, zda jsou na pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat.

Tabulka 5.12: *Zavedený postup dle radiologických standardů* [Autor]

Jsou na pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- ZZ č. 1** Jsou zavedeny běžné radiologické standardy pro mamodiagnostická oddělení. Standardy se nemění pro pacientky s prsním implantátem od pacientek bez prsních implantátů, nemění se od běžné diagnostiky.
-
- ZZ č. 2** Jsou zavedené radiologické standardy pro vyšetřování prsou s implantáty na MG.
-
- ZZ č. 3** Na pracovišti jsou zavedené radiologické standardy pro vyšetřování prsou s implantáty.
-
- ZZ č. 4** Na pracovišti jsou zavedené radiologické standardy pro vyšetřování prsou s implantáty.
-
- ZZ č. 5** Nejsou zavedené standardy, které by přesně určovaly, jak se má v případě vyšetřování ruptur u symptomatických pacientek postupovat, záleží na úsudku lékaře.
-

Tabulka 5.12 znázorňuje, že rozhovorem bylo zjištěné, že pracoviště mají zavedené na MG radiologické standardy, často se nemění od vyšetřování prsou bez implantátů. V jednom z rozhovorů bylo zjištěno, že standardy pro vyšetřování symptomatických pacientek při vyšetřování ruptur implantátů nejsou na pracovišti zavedené a záleží na úsudku lékaře. odpovědi na třetí otázku v rozhovoru.

V Tabulka 5.13 jsou zaznamenány odpovědi na otázku, která se během rozhovoru ptala na to, jaké je na pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření ruptury implantátu prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena a zda následuje dovyšetření na jiné modalitě.

Tabulka 5.13: *Následující postup u symptomatických pacientek s negativním výsledkem z UZ [Autor]*

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření ruptury implantátu prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalitě?

ZZ č. 1 Pokud na UZ není diagnostikovaná ruptura u symptomatické pacientky, dále se již prs nevyšetřuje.

ZZ č. 2 Pokud UZ nediodagnostikuje ruptura dále dovyšetření neprobíhá, pouze je pacientce doporučena kontrola. Dovyšetřuje se pouze v případě nejasného nálezu z UZ – v takovém případě se dovyšetřuje pomocí MR.

ZZ č. 3 V případě nepotvrzené ruptury se prs dále nedovyšetřuje. V případě nejasného obrazu se doplní MR vyšetření. Většinou se jedná o případy, kdy je pacientka po opakované výměně prsního implantátu a není jasné, zda změny jsou z případné současné ruptury, nebo z té předchozí.

ZZ č. 4 V případě nepotvrzené ruptury implantátu na MG ani na UZ se dál již ve vyšetřování prsu nepokračuje.

ZZ č. 5 Po vyloučené ruptuře na UZ se dál již nepokračuje, pokračuje se v dovyšetření jen v případě nejistoty.

Bylo zjištěno, že se při negativním výsledku při vyšetřování ruptury implantátu často provádí pouze UZ vyšetření, v jednom případě se provádí MG a UZ. Většinou se implantát dále nedovyšetřuje. Dovyšetření na MR je provedeno pouze v případě nejasného obrazu nebo pokud se jedná o již několikátou ruptura implantátu a implantát již byl v minulosti měněn. Odpovědi na otázku jsou znázorněny v Tabulka 5.13.

Tabulka 5.14 zaznamenává odpovědi na otázku, která zjišťovala, jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření ruptury implantátu prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena.

Tabulka 5.14: *Následující postup u symptomatických pacientek s pozitivním výsledkem z UZ [Autor]*

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření ruptury implantátu prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

ZZ č. 1 Pokud je ruptura na UZ diagnostikovaná, odešle se pacientka s nálezem na pracoviště, kde jí byla provedena plastika prsou.

ZZ č. 2 Při potvrzené jasné ruptuře se rovnou provede vyndání implantátu. Pokud je na obraze z UZ povrch implantátu nejasný, provede se kontrolní dovyšetření na MR, aby se neprovedlo zbytečné vyndání implantátu, kdy pacientka podstupuje anestezii.

ZZ č. 3 Provede se pouze UZ a pacientka se pošle k plastikovi s doporučením výměny implantátu.

ZZ č. 4 Po provedeném UZ vyšetření se dál již nepokračuje, pacientka je následně poslána na vyndání implantátu.

ZZ č. 5 Při diagnostikované ruptuře pacientka většinou odchází k plastikovi, v nejistotě se provede MR vyšetření.

Při jasně potvrzené ruptuře implantátu všechna pracoviště po provedeném UZ vyšetření dále implantát nedovyšetřují a rovnou ženě doporučí odstranění implantátu.

Pouze v případě nejistoty nebo při ne zcela jasném obraze povrchu implantátu na UZ je provedeno kontrolní MR a poté se následně provede odstranění implantátu. Snaha je co nejvíce předejít zbytečné zátěži anestezií pro pacientku. Odpovědi otázku získané ve ZZ jsou znázorněny v Tabulka 5.14.

Kategorie 2 – Preference lékařů

V Tabulka 5.15 jsou odpovědi na otázku, která se ptala na to, jaký je na pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury a která z diagnostických modalit je preferována.

Tabulka 5.15: *Preferovaný diagnostický postup u symptomatických pacientek na rupturu* [Autor]

Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury preferována?

ZZ č. 1	Při podezření na rupturu implantátu je vždy preferováno UZ vyšetření. Ruptura je nejlépe hodnocená právě na UZ.
ZZ č. 2	Při hodnocení ruptury je jako primární vyšetření preferováno UZ.
ZZ č. 3	Při hodnocení ruptury je preferované UZ vyšetření.
ZZ č. 4	Hlavní je prevence nádorového onemocnění, tedy je preferováno MG vyšetření. Dále je doplněno UZ vyšetření, které je při hodnocení ruptury stěžejní.
ZZ č. 5	Preferované je UZ vyšetření, MR se provede v případě nejasnosti a dle stavu uzlin.

V Tabulka 5.15 bylo pomocí rozhovoru zjištěné, že preferovanou modalitou při vyšetřování prsních implantátů u symptomatických pacientek pro podezření ruptury je UZ vyšetření, které je při hodnocení ruptury stěžejní. Pouze jedno ZZ postupuje stejně jako při screeningu a provádí nejprve také MG vyšetření.

V Tabulka 5.16 jsou odpovědi získané během rozhovorů na otázku, která zjišťovala, jaká je preferovaná diagnostická modalita používaná při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření na rupturu implantátu.

Tabulka 5.16: *Preferovaná diagnostická modalita při dovyšetřování* [Autor]

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?	
ZZ č. 1	Provádí se pouze UZ vyšetření, obraz z UZ bývá dostatečně přehledný.
ZZ č. 2	Provádí se dovyšetření na MR.
ZZ č. 3	Provádí se dovyšetření pomocí MR.
ZZ č. 4	Provádí se pouze UZ vyšetření nebo UZ jako dovyšetření po provedené MG. UZ je stěžejní pro diagnostiku ruptury prsu.
ZZ č. 5	Provádí se dovyšetření pomocí MR.

V případě jasně čitelných snímků z UZ se dovyšetření neprovádí. Pokud je dovyšetření prováděno, je preferované vyšetření pomocí MR. V dnešní době však vyšetření pouze pomocí UZ bývá dostačující a ruptura implantátu bývá dobře čitelná. Odpovědi na otázku jsou znázorněny v Tabulka 5.16.

Kategorie 3 - Indikace

Tabulka 5.17 znázorňuje odpovědi na otázku, jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ nebo pomocí MR.

Tabulka 5.17: *Indikace žen s prsními implantáty pro vyšetření na UZ a MR* [Autor]

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR?

ZZ č. 1 UZ vyšetření se používá jako primární modalita při vyšetřování ruptur. MR se téměř při diagnostice ruptury nepoužívá, MR by byla indikována v případě nepřehlednosti obrazu z UZ nebo v případě dislokace implantátu.

ZZ č. 2 UZ se provádí u mladších pacientek (> 45 let) nebo jako primární vyšetření v případě diagnostiky ruptury implantátu. MR se provádí jako druhá volba při nejasném obraze z UZ.

ZZ č. 3 Indikace ruptury implantátu pro provedení UZ je bolestivost, zvětšení prsu, silikonové uzliny, únik silikonu, asymetrie prsou, bulka nad nebo pod implantátem, která je způsobena únikem silikonu. Indikace pro vyšetření pomocí MR jsou nejasný nálezný na UZ a již předešlá ruptura implantátu, kdy se neví, zda se jedná o změnu způsobenou novou nebo předešlou rupturou implantátu.

ZZ č. 4 Indikace k provedení UZ vyšetření bývá podezření na rupturu na mamografu, kde bývá často podezření vzneseno a je potřeba provést následné dovyšetření na UZ pro přesnou diagnostiku ruptury. Indikace pro vyšetření pomocí MR bývá nejistota z UZ. Často se jedná o tzv. silikonové uzliny, ale na samotném implantátu není ruptura znatelná.

ZZ č. 5 Indikace pro vyšetření pomocí UZ je ruptura obecně. Indikací pro MR vyšetření je nejasný obraz z UZ. Často se také provádí přímo na vyžádání pacientky, pacientka je tedy samoplátkyní. MR se provádí bez aplikace KL.

UZ vyšetření je využíváno buď u mladších pacientek 45 let nebo jako primární diagnostická modalita při vyšetřování ruptury implantátu. Indikacemi při ruptuře implantátu na UZ může být bolestivost prsu, zvětšení prsu, tzv. silikonové uzliny, únik silikonu z obalu implantátu, asymetrie prsou, bulka způsobená únikem implantátu. MR je indikováno až jako sekundární modalita při vyšetřování prsních implantátů. Indikacemi pro vyšetření pomocí MR může být nejasný obraz z UZ vyšetření a dislokace a otočení implantátu. Nejčastěji se pak jedná o nejistotu z UZ, kdy pacientka prodělala již v minulosti rupturu implantátu a jsou přítomné tzv. silikonové uzliny, ale implantát se jeví na UZ neporušeně. Na MR je v tomto případě provedeno dovyšetření pro potvrzení, zda se jedná o potenciálně novou rupturu nebo silikonové uzliny byly způsobeny rupturou předchozího implantátu. Odpovědi jsou znázorněny v Tabulka 5.17.

Kategorie 4 - Nákladovost

Tabulka 5.18 zaznamenává odpovědi na otázku, zda je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazováno stejně jako vyšetření prsou bez implantátů a zda je na pracovišti vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů.

Tabulka 5.18: *Vykazování a nákladovost vyšetření žen s prsním implantátem* [Autor]

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazováno stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

ZZ č. 1 Účtování pro pojišťovnu u pacientek s prsními implantáty a bez implantátů je stejné, neliší se. Může se lišit v soukromém sektoru nebo u samoplátkyň, kde si nechají připlatit za zobrazení prsou s implantáty kvůli náročnějšímu hodnocení snímku způsobený implantátem.

ZZ č. 2 Účtování pro pojišťovnu se u prsou s implantáty a bez implantátů neliší. Liší cena za vyšetření prsou s implantáty a bez implantátů v případě samoplátkyň.

ZZ č. 3 V případě účtování pro pojišťovnu se používá u prsou s implantáty i bez implantátů stejný kód a vyšetření jsou účtována stejně. V případě samoplátkyň, je vyšetření prsou s implantáty o něco dražší, než u žen bez implantátů. UZ vyšetření a hodnocení snímků u žen s implantáty trvá o něco déle, proto je ohodnoceno vyšší částkou.

V případě MR prsou s implantáty při podezření ruptury se provádí pouze nativní vyšetření bez použití KL, proto může být vyšetření méně nákladné než vyšetření prsou, kdy se nehodnotí ruptura implantátů.

ZZ č. 4 Prsa s implantáty a prsa bez implantátů jsou účtovány stejně a také cena pro pacientky samoplátkyň je shodná u žen s implantáty a bez implantátů.

ZZ č. 5 Vykazování modalit u žen s prsními implantáty i bez prsních implantátů se neliší. Náklady na MG a UZ se u žen s implantáty a bez implantátů neliší. MR vyšetření se při podezření ruptury provádí bez kontrastu a je tedy přibližně o polovinu levnější než při aplikaci gadoliniové KL.

Jak je uvedeno v Tabulka 5.18, tak provedenými rozhovory bylo potvrzeno, že v případě účtování vyšetření prsou s implantáty a prsou bez implantátů pro pojišťovnu, jsou vykazovány stejně, a tedy i hrazeny stejně. Odlíšnosti v cena za vyšetření prsou s implantáty a prsou bez implantátů mohou nastat v soukromém sektoru nebo kdy jdou ženy na vyšetření jako samoplátkyň. V tomto případě cena za vyšetření u žen s implantáty může být o něco vyšší než u žen bez implantátů.

Vyšší nákladovost v případě MG může způsobit vyšší počet snímků, kdy se kromě klasických 4 snímků prsou (pro oba prsy dohromady) provedou také plus 2 snímky (pro oba prsy dohromady) s odtlačenými implantáty.

V případě UZ vyšetření může navýšení nákladů vznikat v důsledku náročnějšího a delšího průběhu vyšetření a následného čtení snímků, které způsobuje právě přítomnost prsních implantátů.

U MR vyšetření prsou s implantáty při podezření na rupturu se provádí pouze nativní vyšetření oproti vyšetření s použitím KL jako v případě vyšetření zaměřeného na diagnostiku patologie prsní žlázy. Z důvodu nepoužití KL při vyšetřování prsního implantátu můžou být náklady na MR vyšetření o něco nižší.

6 Diskuse

V práci byl stanoven jeden základní cíl a následně tři podcíle. Hlavním cílem práce byla stanovena analýza diagnostických postupů u žen s prsním implantátem. Problematikou, která je spojená s prsními implantáty je hodnocení ruptur. Včasná a přesná diagnostika ruptur prsních implantátů je důležitá především z důvodu možného vzniku zdravotních komplikací u pacientek, způsobených právě rupturou. Jednou z nejzávažnějších zdravotních komplikací, která pacientkám při vycestování silikonu mimo implantát hrozí, je vznik silné tkáňové reakce [18]. Dále také může docházet k vycestování silikonu k axilárním uzlinám a vzniku tzv. silikonových uzlin. V rámci kapitoly současného stavu byly zanalyzovány možné diagnostické postupy u žen s prsním implantátem. Na základě zanalyzování využívaných diagnostických postupů při vyšetřování prsou s implantáty jsme se v následujících podcíchích zaměřili na diagnostiku pomocí UZ a MR modalit, které jsou při hodnocení ruptur stěžejní. V rámci současného stavu byly zhodnoceny přínosy, nákladovost a senzitivita se specificitou jednotlivých diagnostických modalit vyšetřování prsou s implantáty.

Literární rešerší zahraničních studií v rámci přehledu současného stavu bylo zjištěno, že nejpreferovanější modalitou vyšetřování prsou s implantáty je UZ s následným dovyšetřením na MR. Ve studiích je doporučováno dovyšetřovat pacientky s podezřením na rupturu implantátu pomocí MR [17; 22]. Doporučení provést MR vyšetření nebo dovyšetření prsou s implantáty při hodnocení ruptury bylo mimo jiné na základě nejvyšší senzitivity MR při detekci ruptur. Vysoká senzitivita a fakt, že se jedná o modalitu nevyužívající ionizující záření bylo ve studiích vyzdvihováno jako přínos této diagnostické modalit. Naopak u MR vyšetření byla negativně hodnocena její časová náročnost a vysoké náklady na vyšetření. Stejně tak i u UZ vyšetření prsou při detekci ruptury bylo hodnoceno jako její přínos to, že nevyužívá IZ a rozdíl od MR není tak časově náročná a má relativně nízké náklady na vyšetření pomocí UZ. Zároveň v porovnání s MR má dle studií o něco nižší senzitivitu při diagnostice ruptur implantátu [26; 28].

Nejméně přínosů při diagnostice ruptur dle literatury přináší MG, která se sice s časovou náročností vyšetření shoduje s UZ, ale na rozdíl od MR a UZ využívá IZ. Její náklady na vyšetření jsou zároveň vyšší než při UZ vyšetření a její senzitivita a přesnost při detekci ruptury implantátu je ze všech tří modalit nejnižší a pro detekci ruptur se nedoporučuje [26].

Při analýze vyšetřovacích postupů u žen s prsními implantáty s podezřením na rupturu implantátu bylo zjištěno, že doporučeným diagnostickým postupem je provést UZ vyšetření s následným vyšetřením pomocí MR. Tento postup je ve studii [17] doporučován především z toho důvodu, aby se předešlo možnému vyndání neporušeného implantátu. Vyndání neporušeného implantátu zvyšuje náklady při diagnostice a zároveň

představuje zátěž pro pacientku, která musí podstoupit celkovou anestezii. Především z těchto dvou důvodů je ve studiích doporučován po provedeném UZ provést kontrolní MR, která diagnózu potvrdí. Senzitivita neboli úspěšnost tohoto postupu diagnostiky pak dosahuje dle studie *Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases* 100 % [26]. Zmíněná Italská studie [17] doporučila hodnotit ruptury implantátu pomocí UZ s následnou MR na základě provedené multicentrické retrospektivní analýzy 183 žen, které podstoupily revizní operaci z důvodu podezření na rupturu implantátu. Podezření na rupturu bylo vzneseno buď na UZ, MR nebo po kombinaci UZ a MR. Právě po provedeném UZ s následným MR byl vyndán nejnižší počet neporušených implantátů [17].

Provedení rozhovorů ve ZZ bylo jedním ze zvolených podcílů. Rozhovory byly provedeny za účelem ověření si diagnostických postupů, které byly uvedeny ve studiích [17; 39] u žen s prsním implantátem symptomatických pro rupturu implantátu.

Ve všech navštívených ZZ se lékaři shodli na tom, že preferovanou diagnostiku ruptur prsních implantátů představuje UZ vyšetření. MR má sice vysokou senzitivitu při hodnocení ruptury, zároveň se dotazovaní lékaři shodli na tom, že je v dnešní době obraz z UZ pro hodnocení ruptury stěžejní a představuje vysokou kvalitu zobrazení ruptury implantátu a rupturu dokáže diagnostikovat s vysokou přesností. Výběr diagnostického postupu a schopnost hodnotit rupturu na UZ však záleží na zkušenostech vyšetřujícího lékaře. Lékaři se ve většině případech shodli také na tom, že hodnocení ruptury pouze pomocí UZ bývá téměř vždy dostačující, a to i při hodnocení symptomatických pacientek. Při jasně potvrzené ruptuře pomocí provedeného UZ vyšetření všech pět dotazovaných lékařů odpovídalo, že pacientce rovnou doporučí vyndání prsních implantátů bez provedeného dovyšetření pomocí MR. Všichni dotazovaní lékaři potvrdili, že by provedli kontrolní dovyšetření pomocí MR v případě nejasného obrazu z UZ. Nejčastěji nejasný obraz z UZ byl zmiňován případ, kdy pacientky mají na UZ tzv. silikonové uzliny, ale implantát nejeví známky ruptury. V tomto případě je potřeba vyloučit nebo potvrdit, zda se jedná o rupturu implantátu, která nebyla na UZ vidět, nebo zda se jedná o silikonové uzliny způsobené předchozí rupturou prsního implantátu. Tehdy se provádí kontrolní MR pro potvrzení nebo vyloučení ruptury nových implantátů. Ze získaných výsledků z rozhovorů je možné říct, že nejlepší volbou při hodnocení ruptur implantátů je UZ vyšetření. Na MR je možné se obrátit při nejistotě nebo při opakované ruptuře implantátu.

Také studie *The Value of Ultrasound in the Evaluation of the Integrity of Silicone Breast Implants* došla k závěrům, že UZ vyšetření při hodnocení ruptury implantátu je dostatečně spolehlivé, a tedy zvolené jako primární při hodnocení ruptury prsního implantátu. Studie tvrdí, že MR je vhodné využívat při neprůkazných případech z UZ vyšetření [39].

S tímto výsledkem se shoduje také studie *Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases*. I zde došli k závěru, že UZ je nejpřesnější při zobrazování ruptury prsního implantátu. MR pak poskytuje přesvědčivé potvrzení při nejasných zobrazeních na UZ [53].

Jak bylo v rámci provedených rozhovorů zjištěno, tak při čtení UZ obrazů záleží také na zkušenostech radiologických lékařů. Zkušenější radiologičtí lékaři považují za jednoznačné a stěžejní vyšetření UZ, který dokáže velice kvalitně rupturu zobrazit. Na dovyšetření pomocí MR se pak mohou obracet například lékaři, kteří nemají tolik zkušeností a jsou si v některých případech při čtení UZ obrazu nejistí. S ohledem na náklady spojené s vyšetřením na magnetické rezonanci by mohlo být levnější alternativou provádět školení méně zkušených lékařů při čtení UZ obrazu ruptur prsních implantátů. Školení lékařů by mohlo zvýšit úspěšnost při zachytu ruptur na UZ a zároveň tak snížit počet případů vyndání neporušeného implantátu, díky čemuž lze snížit náklady na diagnostiku a snížit zdravotní zátěž pro pacientky.

Dalším ze zvolených podcílů bylo získání nákladů na zachycenou rupturu pomocí UZ, MR a UZ s následným provedením dovyšetření na MR. Náklady na zachycenou rupturu implantátu byly vypočítány pomocí rozhodovacího stromu. Díky sestavení rozhodovacího stromu bylo zjištěno, že nejméně nákladná diagnostika ruptury prsního implantátu u symptomatických pacientek je pomocí UZ vyšetření. V tomto případě byly náklady na diagnostiku ruptury vyčísleny na 6 740 Kč. Naopak nákladnější diagnostikou ruptury implantátu je MR vyšetření a UZ s následným dovyšetřením na MR. Tyto poměrně vyšší náklady na diagnostiku jsou způsobeny především tím, že náklady na MR vyšetření jsou mnohem vyšší než náklady UZ vyšetření. Výsledky, ke kterým jsme v rámci rozhodovacích stromů při počítání nákladů na diagnostiku ruptury došli, se shodují se studií *Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel*, ze které jsme v práci vycházeli. Zde stejně také došli k závěru, že nejnákladnější diagnostika ruptury implantátu je pomocí UZ s dovyšetřením na MR, o něco levnější je následně diagnostika pomocí MR a nejlevnější diagnostika ruptury i zde představuje u symptomatických pacientek pro rupturu implantátu UZ vyšetření [21].

Kromě nízkých nákladů UZ vyšetření na diagnostiku ruptury implantátu je dalším přínosem také to, že UZ vyšetření je méně časově náročné, než vyšetření pomocí MR. Přesněji dle seznamu zdravotních výkonů od Ministerstva zdravotnictví ČR doba trvání UZ vyšetření prsou je 15 min a MR vyšetření prsou trvá 60 min. Zároveň bylo také zjištěno, že časovou náročnost UZ vyšetření může o něco navýšit právě přítomnost implantátu, kdy v některých případech může být vyšetření a následné čtení snímků pro lékaře časově náročnější. Rozhovorem bylo zjištěno, že přítomnost implantátů může ovlivnit i nákladovost MR vyšetření, a to konkrétně neaplikováním gadoliniové kontrastní látky, která se při diagnostice ruptury implantátu nevyužívá. V tomto případě můžou být náklady na provedenou MR prsou při diagnostice ruptur symptomatických

pacientek o něco nižší, než když jsou účtovány pomocí souhrnného kódu pro vyšetření MR – zobrazení krku, hrudníku, břicha, pánve (včetně scrota a mammy). Jedno ZZ během rozhovoru potvrdilo, že náklady na MR vyšetření prsou při diagnostice ruptury jsou díky neaplikování KL přibližně o polovinu nižší. Toto tvrzení také potvrzují náklady na MR vyšetření prsou získané z ekonomického úseku zdravotnického zařízení, kdy průměrné náklady vyšetření MR – zobrazení krku, hrudníku, břicha, pánve (včetně scrota a mammy) bez zaúčtování kontrastní látky vyšly přibližně na 1 580 Kč (za rok 2022) oproti nákladům zdravotní pojišťovny, kdy je vyšetření prsou účtováno pod souhrnným kódem s náklady 5 912 Kč (pro rok 2022). Zmíněné náklady ZZ se mohou v každém ZZ lišit dle průměrného měsíčního počtu provedených vyšetření, které snižují cenu měsíčního odpisu MR [32; 33; 54].

Jednou z limitací práce byl fakt, že nebyla nalezena vhodná metaanalýza na senzitivitu a specifitu MR vyšetření prsou s implantáty u symptomatických pacientek. Byla nalezena pouze metaanalýza provedená na UZ vyšetření prsou s implantáty. Z tohoto důvodu nebyly přepočítány pravděpodobnosti pomocí Bayesova teorému v rozhodovacím stromu s aktuálnějšími daty o senzitivě a specifitě modalit při diagnostice ruptur implantátů u symptomatických pacientek. Byly využity pravděpodobnosti ze studie K. Chunga [21], ze které bylo v práci vycházeno. Následně pak bylo pro jednotnost dat počítáno také v CEA se senzitivou ze zmíněné studie. Práce by se tak dala v budoucnu více aktualizovat právě pomocí dat o senzitivě a specifitě z aktuálnější metaanalýzy. Byla nalezena pouze metaanalýza týkající se senzitivity a specifity při diagnostice ruptur implantátů pomocí UZ, zde se ale nejednalo pouze o symptomatické pacientky. Senzitivita a specifita, se kterými bylo v práci K. Chunga počítáno, byly již přímo pro symptomatické pacientky pro rupturu implantátu. Senzitivita a specifita, které byly v práci pro symptomatické pacientky použity, byly pro UZ senzitivita 82 % a specifita 81 % a ve zmíněné nalezené metaanalýze, která byla počítána pro všechny pacientky při diagnostice ruptur byla senzitivita 73,7 % a specifita 87,8 %. Pro diplomovou práci, která se zaměřovala na symptomatické pacientky by pak byla vhodnější metaanalýza zabývající se senzitivou a specifitou UZ vyšetření při diagnostice ruptur implantátů prsu u symptomatických pacientek [55].

Posledním podcílem bylo porovnání přínosů a nákladů dvou diagnostických modalit UZ a MR a zjištění, která z těchto dvou modalit je nákladově efektivnější při diagnostice ruptury implantátu. Nákladově efektivnější modalita byla vypočítána pomocí Cost-effectiveness analysis. Přínosem jsme si na základě literatury zvolili senzitivitu diagnostického testu při zobrazování ruptur implantátů u symptomatických pacientek. Provedenou CEA, ve které byly porovnávány náklady na diagnostiku ruptury implantátu a přínosy bylo zjištěno, že nákladově efektivnější metodou při zachytu ruptury implantátu pomocí dvou porovnávaných modalit je UZ vyšetření před MR. Na získané výsledky mohlo mít vliv to, že diagnostika ruptury pomocí MR je mnohem nákladnější než pomocí UZ a rozdíl v senzitivě těchto dvou modalit není příliš velký. Po provedeném porovnání

nákladů a přínosů dvou modalit, byl dopočítán ICER, pomocí kterého bylo zjištěno, že každá další získaná jednotka přínosů by vyšla na 160 267 Kč/ % senzitivity. ICER se v ploše nákladové efektivity nachází ve 2. kvadrantu. Limitací práce byl fakt, že neznáme ochotu plátce zdravotní péče platit za diagnostiku ruptury prsního implantátu. V rámci literární rešerše byla pouze zjištěna ochota platit pacientů za zobrazovací diagnostické testy jako takové a ta se pohybovala okolo 100 USD, nebylo zde však zahrnuto zobrazování ruptur prsních implantátů [56]. Také nebyla v ČR zatím provedena CEA porovnávající diagnostické modalitě při vyšetřování prsou s implantáty pro podezření ruptury, proto není výsledek s čím porovnat. Můžeme se pouze domnívat, že při tak nízkém rozdílu (0,03 %) senzitivity MR a UZ vyšetření je tato cena za získání další jednotky přínosu vysoká.

Výsledky ICERu byly následně přepočítány a ověřeny pomocí analýzy citlivosti. V analýze citlivosti byly postupně měněny hodnoty, které vstupovaly do výpočtu CEA a následně ICERu. Změněny postupně byly náklady i přínosy. Hodnoty byly měněny o ± 20 %. V Tabulka 5.10 je vidět, že při provedených změnách hodnot nákladů byly získány podobné výsledky jako při původním ICERu, změna nákladů o ± 20 % u obou modalit neměla výraznější vliv na výsledek, stále platilo to, že se ICER nacházel ve 2. kvadrantu plochy nákladové efektivity. K nejvýraznějším změnám podle tornádo grafu na Obrázek 5.4 došlo při zvýšení a snížení nákladů MR. Ke snížení ICERu došlo v případě navýšení nákladů na diagnostiku ruptury implantátu při UZ vyšetření, nebo při snížení nákladů na diagnostiku ruptury pomocí MR. Jak je patrné v Tabulce 5.9, tak k výraznějším změnám došlo při změně přínosů, tedy senzitivity diagnostických modalit při vyšetřování prsou s implantáty než při změně nákladů. Po provedené změně přínosů o ± 20 % největší změnu přineslo navýšení senzitivity u UZ vyšetření nebo snížení senzitivity MR vyšetření. V tomto případě se ICER posunul do 1. kvadrantu, kdy UZ modalita má nižší náklady a zároveň vyšší přínos než MR vyšetření a UZ se stává dominantní diagnostickou modalitou vyšetřování prsou s implantáty a srovnávanou MR modalitu zamítáme. Můžeme tedy říct, že rozdíl v nákladech obou modalit je tak velký, že změna o ± 20 % nemá na výsledek vliv. Zároveň rozdíl přínosů je tak nízký (0,03 %), že změna přínosů o ± 20 % má vliv na výsledek a UZ modalita se může stát dominantní diagnostickou modalitou.

Ze získaných výsledků vyplývá, že s ohledem na nízké náklady při detekci ruptury, krátký vyšetřovací čas, šetrnost vyšetření, nevyužívání IZ a preference dotazovaných lékařů je UZ vyšetření při hodnocení ruptur nejlepší volba. Zároveň bylo zjištěno, že není významný rozdíl v senzitivitě mezi UZ a MR vyšetřením, který byl při výpočtu CEA stanoven na 0,03 %. Analýzou citlivosti bylo ověřeno, že v případě zvýšení senzitivity by se UZ vyšetření stalo nákladově efektivním. S ohledem na možné další pokroky ve vývoji UZ je možné, že se časem senzitivita tohoto vyšetření zvýší.

7 Závěr

V diplomové práci byla provedena analýza diagnostických postupů u žen s prsním implantátem a byly zanalyzovány přínosy a nákladovost jednotlivých vyšetření, což bylo hlavním cílem práce. Dále bylo provedeno vyčíslení nákladů na jednu zachycenou rupturu u symptomatických pacientek pomocí sestavených rozhodovacích stromů, které bylo jedním z cílů práce. Bylo zjištěno, že nejméně nákladný je vyšetření pomocí UZ. Dalším z cílů bylo provedení analýzy nákladové efektivity (CEA). Pomocí CEA byly porovnány náklady a přínosy dvou hodnocených modalit UZ a MR. Bylo zjištěno, že nákladově efektivnější modalita je UZ, která má nižší náklady o 4 808 Kč než MR a senzitivitu nižší jen o 0,03 % než srovnávaná MR. Dále byl dopočítán ICER, který se nacházel ve 2. kvadrantu plochy nákladové efektivity a bylo zjištěno, že náklady na další získanou jednotku přínosu by byly 160 267 Kč/ % senzitivity. Výsledky získané z výpočtu ICER byly ověřeny analýzou citlivosti.

Provedenými rozhovory, které byly dalším z cílů práce bylo zjištěno, že preferovaným vyšetřením prsou s implantáty pro podezření ruptury, je UZ vyšetření. Většina dotazovaných lékařů tuto modalitu při hodnocení ruptur považuje za dostatečnou a pro dovyšetření pomocí MR by se rozhodli pouze při nejasném UZ obraze, záleží však na zkušenostech lékaře. S ohledem na vysoké náklady na diagnostiku pomocí MR by bylo možná vhodné se zaměřit na větší školení méně zkušených lékařů při hodnocení ruptur implantátů pomocí UZ. Při nepotvrzené ruptuře na UZ se dál již implantát nedovyšetřuje, dovyšetření by bylo provedeno pouze v případě pochybnosti nebo nejasném obraze z UZ. Při potvrzené ruptuře se dle provedených rozhovorů výsledek z UZ bere jako dostačující a ve většině případech se dál již v dovyšetřování nepokračuje a pacientce je doporučeno vyndání implantátu. Zároveň v případě vyndání neporušeného implantátu rostou náklady na diagnostiku a zvyšuje se zdravotní zátěž pro pacientku, která musí podstoupit anestezii. Rozhovorem bylo dále zjištěno, že vyšetření prsou s implantáty a bez implantátů je pro pojišťovnu účtováno stejně. Náklady na vyšetření prsou s implantáty se mohou lišit pro samoplátkyně, kdy vyšší cenu způsobuje fakt, že u MG vyšetření některá pracoviště provádí více snímků než u pacientek bez implantátů. U UZ vyšetření zase může navýšit náklady náročnější čtení UZ obrazu způsobené implantáty a navýšením času průběhu vyšetřením. Naopak při provedeném MR u žen s implantáty v případě hodnocení ruptury se neaplikuje KL a tím se náklady na vyšetření můžou snížit až o polovinu.

Seznam použité literatury

- [1] DANEŠ, Jan. *Screening a diagnostika karcinomu prsu: pro každodenní praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1239-5.
- [2] SVOD analýza. In: *SVOD* [online]. [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor>
- [3] Breast implant rupture: A sports trauma report. *Česká gynekologie* [online]. 2020, **85**(2), 116–119 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Aneta-Krajcova/publication/345775091_Ruptura_prsniho_implantatu_sportovni_trauma_prsu/links/5fad8365a6fdcc9389b1a6d3/Ruptura-prsniho-implantatu-sportovni-trauma-prsu.pdf
- [4] THE AESTHETIC SOCIETY RELEASES ANNUAL STATISTICS REVEALING SIGNIFICANT INCREASES IN FACE, BREAST and BODY IN 2021. In: *The Aesthetic Society* [online]. Cision US, Inc: © 2023 Cision US Inc, 2020 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://www.prnewswire.com/news-releases/the-aesthetic-society-releases-annual-statistics-revealing-significant-increases-in-face-breast-and-body-in-2021-301522417.html>
- [5] MÁJEK, O., J. DANEŠ, M. SKOVAJSOVÁ, O. NGO a L. ŠNAJDROVÁ. *Mamo.cz – Program mamografického screeningu v České republice* [online]. In: Brno: Masarykova univerzita, 2019 [cit. 2022-06-25]. ISSN 804-0861. Dostupné z: <https://www.mamo.cz/news-detail/cs/4-mamograficky-screening/>
- [6] SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
- [7] HILLARD, Christopher. Silicone breast implant rupture: a review. *Gland Surgery* [online]. 2017, **2017**(2), 163-168 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: [doi:10.21037/gs.2016.09.12](https://doi.org/10.21037/gs.2016.09.12)
- [8] MALÍKOVÁ, Hana. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Vyd. první. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Nakladatelství Karolinum, 2019. Učební texty Univerzity Karlovy. ISBN 978-80-246-4036-5.
- [9] *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. In: Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2021, ročník 2021, číslo 3.
- [10] SCHNEIDEROVÁ, Monika. Magnetická rezonance prsu v detekci karcinomu prsu. *Linkos* [online]. [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinari-tym/kongresy/po->

kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-
abstrakt/magneticka-rezonance-prsu-v-detekci-karcinomu-prsu/

- [11] SÁ DOS REIS, Cláudia, Isabelle GREMION a Nicole RICHLI MEYSTRE. *Study of breast implants mammography examinations for identification of suitable image quality criteria* [online]. [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: doi:10.1186/s13244-019-0816-5
- [12] Imaging of Postoperative Cosmetic Breast Surgery. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* [online]. 2018, **71**(5), 3211-3220 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: https://journals.ekb.eg/article_8600_991b2e7db652135b26cfde0822436251.pdf
- [13] Vyšetření prsů s implantáty. In: *Breast unit Prague* [online]. Praha: BU PRAGUE No 1 a. s. - Praha, 2018 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.buprague.cz/pro-pacienty/dulezite-informace/prsni-implantaty/>
- [14] KAKISH, Daniel, Alexandra JENSEN, Stephanie LUSTER a Sophie BARTSICH. *Can plastic surgeons really tell what type of implant a patient is wearing?* [online]. 1 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.bjps.2019.09.041>
- [15] BAEK, Woo Yeol, Dae HYUN LEW a Dong WON LEE. *A Retrospective Analysis of Ruptured Breast Implants* [online]. 734–739 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: doi:10.5999/aps.2014.41.6.734
- [16] ZINGARETTI, Nicola, Gianni FRANCO GUARNERI a Fabrizio DE BIASIO. A Simple and Fast Technique to Perform Submuscular Breast Augmentation. *Indian Journal of Surgery* [online]. **2020**(82), 14-18 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12262-019-01886-4>
- [17] ZINGARETTI, Nicola, Daniele FASANO a Franz BARUFFALDI PREIS. Suspected breast implant rupture: our experience, recommendations on its management and a proposal for a model of informed consent. *European Journal of Plastic Surgery* [online]. 2020, **2020**(43), 569-576 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00238-019-01610-1>
- [18] FANELLI, B., M. MARCASCIANO a S. LOVERO. Thoracic migration of silicone gel after breast implant rupture: a case report and literature review. *European Journal of Plastic Surgery* [online]. 2021, **2021**(44), 835-842 [cit.

2022-06-25]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00238-021-01799-0>

- [19] SEILER, Stephen J. Multimodality Imaging-based Evaluation of Single-Lumen Silicone Breast Implants for Rupture. In: *RadioGraphics* [online]. U.S. & Canada: Radiological Society of North America, 2017 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/rg.2017160086?journalCode=radiographics>
- [20] HADAD, Eran. Silicone Breast Implant Rupture is More Prevalent in the Dominant Limb Side, A Retrospective Cohort Study. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* [online]. 2023, **2023**(1), 1 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1748681523000785?casa_token=dGExo4uMOU8AAAAA:S41_ToASFVWVI1PumN4iiPDEsMC4_TzUro9wVMfH2P2zft467klPgXnHLVtwz6uBpm_hu4dVqkw
- [21] CHUNG, Kevin C., Sunitha MALAY a Melissa J. SHAUVER. Economic Analysis of Screening Strategies for Rupture of Silicone Gel Breast Implants. *Plast Reconstr Surg* [online]. 2012, **130**(1), 225-237 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: doi:10.1097/PRS.0b013e318254b43b
- [22] GORCZYCA, David P., Stephanie M. GORCZYCA a Kathryn L. GORCZYCA. The diagnosis of silicone breast implant rupture. *Plast Reconstr Surg* [online]. 2007, **120**(1), 49-61 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: doi:10.1097/01.prs.0000286569.45745.6a
- [23] SECCO, G., P. GUTIERREZ a V. SECCO. Is breast ultrasound a good alternative to magnetic resonance imaging for evaluating implant integrity?. *Radiologia* [online]. 2019, **2019**(20), 33-38 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: doi:10.1016/j.rx.2020.10.012
- [24] *Efficacy of ultrasound, mammography and magnetic resonance imaging in detecting breast implant rupture: A retrospective study of 175 reconstructive and aesthetic sub-subpectoral breast augmentation cases* [online]. 2017, **70**(11), 1520-1526 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.05.051>
- [25] DEANDREA, Silvia, Laura CAVAZZANA, Niccoló PRINCIPI a Ester LUCONI. Screening of women with aesthetic prostheses in dedicated sessions of a population-based breast cancer screening programme. *La radiologia*

- medica* [online]. 2021, **2021**(126), 946-955 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11547-021-01357-5>
- [26] GOLDAMMER, F., V. PINSOLLE, C. DISSAUX a P. PÉLISSIER. Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique* [online]. 2021, **66**(1), 25-41 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.anplas.2020.09.001](https://doi.org/10.1016/j.anplas.2020.09.001)
- [27] PAPADOPOULOS, Tim. Invited Discussion on: Breast Implants Follow-Up—Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations. *Aesthetic Plastic Surgery* [online]. 2021, **2021**(45), 35-39 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00266-020-02039-9>
- [28] Accuracy of Ultrasonography in Breast Implant Rupture Diagnosis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 2021, **148**(5), 939-947 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/prs/2021/00000148/00000005/article00055>
- [29] OLIVEIRA, Antonio Carlos Pinto. Breast Implants Follow-up: Results of a Cross-Sectional Study on Patients Submitted to MRI Breast Examinations. *Aesthetic Plastic Surgery* [online]. 2021, **2021**(45), 27-34 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00266-020-01962-1>
- [30] JUANPERE, Sergi. Imaging of breast implants—a pictorial review. *Insights into Imaging* [online]. 2011, **2011**(2), 653-670 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13244-011-0122-3>
- [31] Magnetic resonance imaging of breast augmentation: a pictorial review. *Insights Imaging*. [online]. 2016, **7**(3), 399–410 [cit. 2023-04-12]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4877348/>
- [32] Úhradová vyhláška 2022 - Ministerstvo zdravotnictví. In: . Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2021, Vyhláška č. 396/2021 Sb.
- [33] Číselník výkonů v. 01390. In: *Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR* [online]. 2023 VZP ČR, 2022, s. 217-218 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://media.vzpstatic.cz/media/Default/dokumenty/ciselniky/vykony_01390.pdf
- [34] Orientační ceny ultrazvukového a mamografického vyšetření pro samoplátkyně. In: *Mamo.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2019, s. 1

- [cit. 2022-06-25]. ISSN 1804-0861. Dostupné z:
<https://www.mamo.cz/cs/verejnost/ceny-vysetreni/>
- [35] Screeningová vs. diagnostická mamografie. In: *Mamo.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2019, s. 1 [cit. 2022-06-25]. ISSN 1804-0861. Dostupné z: <https://www.mamo.cz/cs/lekari/screeningova-vs-diagnosticka-mamografie/>
- [36] FEIG, S. Cost-Effectiveness of Mammography, MRI, and Ultrasonography for Breast Cancer Screening. *Radiologic Clinics* [online]. 2010, **48**(5), 879-891 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.06.002](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.06.002)
- [37] TILANUS-LINTHORST, M., A. GEUZINGE a A.I.M. OBDEIJN. Cost-effective strategies according to the first randomized trial comparing MRI breast cancer screening with mammography in women with a familial risk: FaMRIsc. *Clinical science symposium: Advances in imaging* [online]. 2020, **138**(1), 2 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/S0959-8049\(20\)30534-](https://doi.org/10.1016/S0959-8049(20)30534-)
- [38] LOWRY, K.P., A. TRENTHAM-DIETZ, C.B. SCHECHTER a O. ALAGOZ. Long-Term Outcomes and Cost-Effectiveness of Breast Cancer Screening With Digital Breast Tomosynthesis in the United States. *J Natl Cancer Inst.* [online]. 2020, **112**(6), 582-589 [cit. 2022-06-25]. Dostupné z: [doi:10.1093/jnci/djz184](https://doi.org/10.1093/jnci/djz184).
- [39] The Value of Ultrasound in the Evaluation of the Integrity of Silicone Breast Implants. *Medicina (Kaunas)* [online]. 2021, **57**(5), 440 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: [doi:10.3390/medicina57050440](https://doi.org/10.3390/medicina57050440)
- [40] KIJOVSKÁ, Jana. *Analýza nákladové efektivity u léčby ženské neplodnosti pomocí IVF a IUI* [online]. Kladno, 2021 [cit. 2022-11-10]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/98198/FBMI-DP-2021-Richterova-Jana-richterova%20prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT.
- [41] HOMOLKOVÁ, Martina. *Klinicko-ekonomické porovnání intervenční léčby subpektorální tenodézy* [online]. Kladno, 2022 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/104585/FBMI-DP-2022-Homolkova-Martina-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Diplomová práce. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT.
- [42] BLAHÝNKOVÁ, Michaela. *Analýza nákladové efektivity vybraných metod hodnocení hemostázy* [online]. Kladno, 2018 [cit. 2022-11-10].

- Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/79583/FBMI-DP-2018-Blahynkova-Michaela-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>.
Diplomová práce. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT.
- [43] Česká národní banka [online]. Praha: © ČNB 2022, 2022 [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/casto-kladene-dotazy/Jak-se-vyvijela-diskontni-sazba-CNB/>
- [44] ZÁHORA, Jiří. *Učebnice statistiky* [online]. 1. Univerzita Karlova v Praze: CC BY-NC-ND [cit. 2022-11-25]. ISBN 978-80-88176-00-8. Dostupné z: <https://publi.cz/books/201/11.html>
- [45] ZVÁROVÁ, Jana. *Základy statistiky pro biomedicínské obory. 2.* Univerzita Karlova v Praze: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1931-6.
- [46] IVÁNEK, Jiří. *Stručně o rozhodovacích tabulkách a konstrukci rozhodovacích stromů* [online]. Praha, 2014 [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: https://sites.ff.cuni.cz/uisk/wp-content/uploads/sites/62/2016/01/Stru%20c4%8dn%20c4%9b-o-rozhodovac%20c3%adch-tabulk%20c3%a1ch-a-konstrukci-rozhodovac%20c3%adch-strom%20c5%af_Iv%20c3%a1nek.pdf. ÚSTAV INFORMAČNÍCH STUDIÍ A KNIHOVNICTVÍ FF UK V PRAZE.
- [47] NÁDVORNÍKOVÁ, Martina. *Bezpečná nemocnice*. Kladno, 2021. Diplomová práce. Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT.
- [48] GOODMAN, CS. HTA 101 INTRODUCTION TO HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT. *National Library of Medicine* [online]. Virginia US, 2014, 1-218 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA_101_FINAL_7-23-14.pdf
- [49] URBÁNKOVÁ, Veronika. *Analýza nákladové efektivity a výpočet dopadu do rozpočtu zdravotního pojištění v České republice u přípravku Vectibix (panitumumab) v léčbě metastatického kolorektálního karcinomu* [online]. Olomouc, 2013 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/tsh6yt/00174416-145217625.pdf>. Diplomová práce. UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI.
- [50] *Doporučené postupy pro zdravotněekonomická hodnocení v ČR: Česká společnost pro farmakoekonomiku a hodnocení zdravotnických technologií (ČFES)*. ČFES, 2020. Dostupné také z: https://farmakoekonomika.cz/wp-content/uploads/2020/06/GUIDELINES_CFES_kv%20C4%9Bten-2020.pdf

- [51] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: Základní metody a aplikace*. 1. Praha: Portál, s.r.o., 2005. ISBN 80-7367-040-2.
- [52] ZHÁNĚL, Jiří, Vladimír HELLENBRANDT a Martin SEBERA. *Metodologie výzkumné práce* [online]. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2014 [cit. 2022-11-08]. ISBN 978-80-210-6857-5. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1451/jaro2017/nk2019/um/Zhanel-metodologie-vyzkumne-prace_2014.pdf
- [53] Accuracy of mammography, sonography and magnetic resonance imaging for detecting silicone breast implant ruptures: A retrospective observational study of 367 cases. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique* [online]. 2021, **66**(1), 25-41 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.anplas.2020.09.001](https://doi.org/10.1016/j.anplas.2020.09.001)
- [54] *Vyhláška č. 396/2021 Sb.* In: . Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2021, ročník 2022, Úhradová vyhláška 2022.
- [55] Accuracy of Ultrasonography in Breast Implant Rupture Diagnosis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Plast Reconstr Surg* . [online]. 2021, **148**(5), 939-947 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [doi:10.1097/PRS.00000000000008408](https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008408)
- [56] Willingness to Pay for Diagnostic Technologies: A Review of the Contingent Valuation Literature. *Value in Health* [online]. 2013, **16**(5), 797-805 [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301513018032>

Seznam použitých tabulek a grafů

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: <i>Rizikové faktory ruptury prsních implantátů</i> [Autor]	22
Tabulka 2.2: <i>Symptomy ruptury prsního implantátu</i> [Autor].....	23
Tabulka 2.3: <i>Preferované diagnostické modalitty</i> [Autor].....	27
Tabulka 2.4: <i>Specifická a senzitivita jednotlivých modalit při vyšetřování prsou s implantáty při podezření na rupturu</i> [Autor]	28
Tabulka 2.5: <i>Náklady na jednotlivé modalitty</i> [Autor]	33
Tabulka 4.1: <i>Senzitivita a specifická UZ a MR vyšetření</i> [21]	37
Tabulka 4.2: <i>Souhrn informací k rozhodovacímu stromu</i> [Autor].....	38
Tabulka 4.3: <i>Souhrn informací k analýze nákladové efektivity</i> [Autor].....	38
Tabulka 5.1: <i>Náklady na vyšetření</i> [Autor, [32; 33]]	46
Tabulka 5.2: <i>Náklady na odstranění prsních implantátů</i> [Autor, [32; 33]]	46
Tabulka 5.3: <i>Náklady pro rozhodovací strom pro UZ modalitu</i> [Autor, [32; 33]]	47
Tabulka 5.4: <i>Náklady pro rozhodovací strom pro MR modalitu</i> [Autor, [32; 33]]	48
Tabulka 5.5: <i>Náklady pro rozhodovací strom pro UZ modalitu s následnou MR</i> [Autor, [32; 33]].....	50
Tabulka 5.6: <i>Výsledky vypočítané pomocí rozhodovacích stromů</i> [Autor].....	50
Tabulka 5.7: <i>CEA</i> [Autor]	51
Tabulka 5.8: <i>ICER</i> [Autor].....	52
Tabulka 5.9: <i>Analýza citlivosti, změna přínosů</i> [Autor].....	53
Tabulka 5.10: <i>Analýza citlivosti, změna nákladů</i> [Autor].....	53
Tabulka 5.11: <i>Diagnostický postup z hlediska prevence ruptur</i> [Autor]	55
Tabulka 5.12: <i>Zavedený postup dle radiologických standardů</i> [Autor]	56
Tabulka 5.13: <i>Následující postup u symptomatických pacientek s negativním výsledkem z UZ</i> [Autor].....	57
Tabulka 5.14: <i>Následující postup u symptomatických pacientek s pozitivním výsledkem z UZ</i> [Autor].....	58
Tabulka 5.15: <i>Preferovaný diagnostický postup u symptomatických pacientek na rupturu</i> [Autor].....	59

Tabulka 5.16: <i>Preferovaná diagnostická modalita při dovyšetřování</i> [Autor].....	60
Tabulka 5.17: <i>Indikace žen s prsními implantáty pro vyšetření na UZ a MR</i> [Autor].....	61
Tabulka 5.18: <i>Vykazování a nákladovost vyšetření žen s prsním implantátem</i> [Autor] ...	62

Seznam grafů

Obrázek 2.1: <i>Prsní implantát na MG</i> [13].....	19
Obrázek 2.2: <i>Ruptura prsního implantátu na MG</i> [19]	21
Obrázek 4.1: <i>Rozhodovací strom – schéma</i> [Autor, [21]]	40
Obrázek 4.2: <i>Plocha nákladové efektivity</i> [48]	43
Obrázek 5.1: <i>Rozhodovací strom pro UZ modalitu</i> [Autor, [21]]	47
Obrázek 5.2: <i>Rozhodovací strom pro MR modalitu</i> [Autor, [21]].....	48
Obrázek 5.3: <i>Rozhodovací strom pro UZ modalitu s následnou MR</i> [Autor, [21]].....	49
Obrázek 5.4: <i>Tornádo graf pro změnu nákladů o ± 20</i> [Autor]	54

Přílohy

Příloha A – Sestavené otázky k rozhovorům

Otázky k rozhovoru – Analýza diagnostických postupů u žen s prsním implantátem:

1. *Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.*
2. *Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?*
3. *Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?*
4. *Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalit?*
5. *Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?*
6. *Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?*
7. *Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?*
8. *Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?*

Příloha B – Informovaný souhlas

Informovaný souhlas bude udělen slovně před začátkem rozhovoru.

Vážená paní, vážený pane,

tímto bych Vás chtěla požádat o dobrovolnou účast na diplomové práci s názvem: **„Analýza vyšetřovacích postupů u žen s prsním implantátem“**. V práci se dále více věnuji rupturám prsního implantátu. Účelem této práce je zanalyzovat vyšetřovací postupy u žen s prsním implantátem jak pomocí literární rešerše, tak zanalyzováním vyšetřovacích postupů v praxi v podmínkách ČR. Za tímto účelem bude osloveno několik zdravotnických zařízení v ČR a rozhovor zabere přibližně 30 min Vašeho času.

Informace

Práce je založena na strukturovaném rozhovoru s otevřeným otázkami. Během rozhovoru Vám bude položeno 8 předem připravených otázek. Bude se jednat o obecné otázky týkající se vyšetřovacích postupů u žen s prsním implantátem na Vašem pracovišti.

Odpovědi na zmíněné otázky si budu během rozhovoru zapisovat a následně budou použity jako data k diplomové práci. Veškeré odpovědi budou anonymní, v práci nebudou uvedena jména ani názvy nemocnic.

Souhlasím se svou účastí během rozhovoru, má účast je dobrovolná. Máte právo kdykoliv svůj souhlas s účastí na rozhovoru odvolat.

Prosím o informaci, zda souhlasíte/nesouhlasíte s účastí na rozhovoru a rovněž s pořízením zápisu.

Vážím si Vaší účasti.

Tereza Ptáčková

Příloha C – Zápis z provedených rozhovorů

Rozhovor v 1. ZZ

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.

- Z hlediska screeningu prsou s implantáty se u žen postupuje stejně jako u žen bez implantátů, tedy u mladších žen UZ a u starších žen MG. Z hlediska prevence ruptury se provede u starších žen (> 45 let) postupuje jak v případě žen bez implantátu, tedy se provede MG a v případě potřeby se doplní UZ. U mladších žen (< 45 let) se začíná přímo UZ.

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?

- Při podezření na rupturu implantátu je vždy preferováno UZ vyšetření. Ruptura je nejlépe hodnocená právě na UZ.

Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- Jsou zavedeny běžné radiologické standardy pro mamodiagnostická oddělení. Standardy se nemění pro pacientky s prsním implantátem od pacientek bez prsních implantátů, nemění se od běžné diagnostiky. UZ je preferováno.

Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalitě?

- Pokud na UZ není diagnostikovaná ruptura u symptomatické pacientky, dále se již prs nevyšetřuje.

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

- Pokud je ruptura diagnostikovaná, odešla se pacientka s nálezem na pracoviště, kde jí byla provedena plastika prsou.

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?

- Provádí se pouze UZ vyšetření, dále prs ve většině případech dovyšetřován není, obraz z UZ bývá dostatečně přehledný.

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?

- UZ vyšetření se používá jako primární modalita při vyšetřování ruptur. MR se téměř při diagnostice ruptury nepoužívá, MR by byla indikována v případě nepřehlednosti obrazu z UZ nebo v případě dislokace, otočení implantátu. V případě ruptur implantátu se MR

v posledních cca 5ti letech indikuje velice zřídka. Obraz ruptury implantátu je na UZ dostatečně jasný a přehledný, MR není preferováno. Citlivost UZ při diagnostice je více než dostatečné.

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

- Účtování pro pojišťovnu u pacientek s prsními implantáty a bez implantátů je stejné, neliší se. Může se lišit v soukromém sektoru, kde si nechají připlatit za zobrazení s implantáty kvůli náročnějšímu hodnocení kvůli implantátu. Může se na MG lišit v počtu snímků (odtlačené = vyšší náklady) na MR může být nákladnější v případě, kdy se použije kontrastní látka, jinak ale nákladnější diagnostika prsou s implantáty není než u prsou bez implantátů.

Rozhovor v 2. ZZ

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.

- Z hlediska screeningu se u mladších žen provádí UZ a u starších žen > 45 let se provádí MG. Při podezření na rupturu na MG se doplní UZ. MG je pro hodnocení ruptur málo senzitivní, zobrazí např. poruchu tvaru nebo kapsulace a kalcifikace a je potřeba provést doplňující UZ. V případě hodnocení prsní žlázy i implantátu se provede rovnou UZ, které dokáže hodnotit jak prsní žlázu, tak rupturu implantátu. V případě hodnocení ruptury prsního implantátu se jednoznačně provádí UZ.

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?

- Pro hodnocení implantátu UZ a MG je doporučené při prevenci nádoru.

Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- Jsou zavedené radiologické standardy pro vyšetřování prsou s implantáty na MG.

Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalit?

- Dál se nedovyšetřuje, pouze při nejasném obraze, v tom případě se provede MR. Pouze se pacientce doporučuje kontrola. Nejasný nález jsou například silikonové uzliny, kdy není jasné, zda jde o silikon z nových implantátů nebo zda silikonové uzliny už byly přítomné.

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

- Při potvrzené jasné ruptuře se rovnou provede vyndání implantátu. Pokud je na obraze z UZ povrch implantátu nejasný, provede se kontrolní dovyšetření na MR, aby se neprovedlo zbytečné vyndání implantátu, kdy pacientka podstupuje anestezii.

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?

- Preferována je MR.

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?

- UZ se provádí u mladších pacientek (> 45 let) nebo jako primární vyšetření v případě diagnostiky ruptury implantátu. MR se provádí jako druhá volba při nejasném obraze z UZ.

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

- Účtování je u žen s implantáty i bez stejné, liší se u samoplátkyň

Rozhovor ve 3. ZZ

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.

- Z hlediska screeningu se u žen nad 45 let provádí MG vyšetření a u žen mladších 45 let UZ vyšetření. Z hlediska ruptury implantátu, pokud se jedná o pacientky <45 let se provádí UZ vyšetření. Pokud se jedná o intrakapsulární rupturu provádí se doplnění vyšetření o MR, které rupturu potvrdí. V případě pacientek > 45 let se provádí MG a v případě nečitelného MG se provede doplnění UZ. Dřív se provádělo doplnění pomocí MR, v současné době je zobrazení pomocí UZ dostačující.

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?

- Provede se UZ a tím se končí. Pouze při nejistotě, která je minimálně, např. při kapsulaci, se provede MR.

Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- Ano, jsou radiologické standardy zavedené.

Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalitě?

- V případě nepotvrzené ruptury se prs dále nedovyšetřuje. V případě nejasného obrazu se doplní MR vyšetření. Většinou se jedná o případy, kdy je pacientka po opakované

výměně prsního implantátu a není jasné, zda změny jsou z případné současné ruptury, nebo z té předchozí.

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

- Provede se jen UZ a pošle se pacientka plastikovi na výměnu implantátu.

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?

- Preferovaná je MR.

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?

- Indikace pro UZ vyšetření jsou symptomy ruptury jako je zvětšení prsu, únik silikonu, asymetrie prsou, bulka způsobena únikem silikonu, silikonové uzliny a bolestivost. Indikace na MR je nejasný nález, už předchozí ruptura, kdy se neví zda změny způsobila nová nebo stará ruptura.

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

- V případě účtování pro pojišťovnu se používá u prsou s implantáty i bez implantátů stejný kód a vyšetření jsou účtována stejně. V případě samoplátkyň, je vyšetření prsou s implantáty o něco dražší, než u žen bez implantátů. UZ vyšetření a hodnocení snímku u žen s implantáty trvá o něco déle, proto je ohodnoceno vyšší částkou. V případě MR prsou s implantáty při podezření ruptury se provádí pouze nativní vyšetření bez použití KL, proto může být vyšetření méně nákladné než vyšetření prsou, kdy se nehodnotí ruptura implantátů.

Rozhovor ve 4. ZZ

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.

- U žen > 45 let se při screeningu provádí MG vyšetření. Pouze v případě odmítnutí MG vyšetření pacientkou se provede UZ vyšetření. U žen <45 let se provede UZ vyšetření a v případě podezření na nádorové onemocnění se doplní vyšetření o MG. K podezření na rupturu dochází často při MG vyšetření, kde nejde přesně diagnostikovat a specifikovat rupturu a je provedeno UZ vyšetření, kde dojde k potvrzení nebo vyloučení ruptury.

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?

- Hlavní je prevence nádorového onemocnění, tedy je preferováno MG vyšetření. Dále je doplněno UZ vyšetření, které je při hodnocení ruptury stěžejní.

Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- Ano jsou zavedené radiologické standardy.

Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalitě?

- Pokud se ruptura nevidí na MG ani na UZ, tak se dál nepokračuje.

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

- UZ vyšetření je definitivní, dál se již nepokračuje. UZ stačí a pošle se pacientka na vyndání implantátu.

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?

- Pouze UZ.

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?

- UZ se používá jako dovyšetření po MG. MR se provádí buď samoplátkyním nebo v případě nejistot, kdy jsou nějaké znaky na UZ jako silikonové uzliny, ale na implantátu to není vidět. Radiolog může MR pouze doporučit, řeší dál klinik.

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

- Prsa s implantáty a prsa bez implantátů jsou účtovány stejně a také cena pro pacientky samoplátkyně je shodná u žen s implantáty a bez implantátů.

Rozhovor v 5. ZZ

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty? Která z diagnostických modalit je při vyšetřování prsou s implantáty na Vašem oddělení preferována? A to jak z hlediska screeningu, tak z hlediska prevence ruptury implantátu.

- V případě screeningu se postupuje stejně jako u žen bez implantátů, ale když se pacientka bojí, tak se provádí UZ. Při prevenci ruptury se jako primární vyšetření provádí UZ. Jedná se o šetrnou, levnou a neinvazivní modalitu.

Jaký je na Vašem pracovišti postup, při vyšetřování prsou s implantáty u symptomatických pacientek pro podezření ruptury? Která z diagnostických modalit je na Vašem oddělení při vyšetřování preferována?

- Preferované je UZ vyšetření, MR se provede v případě nejasnosti a dle stavu uzlin

Máte na Vašem pracovišti zavedené radiologické standardy, které by přesně určovaly, jak se má na pracovišti při vyšetřování prsu s implantátem při i bez podezření ruptury postupovat?

- Ne, u symptomatických pacientek je postup vyšetření je dle posudku lékaře.

Jaký je na Vašem pracovišti následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s negativním výsledkem, tedy ruptura nebyla potvrzena? Podstupuje následně dovyšetření na jiné modalitě?

- Po provedeném UZ se dál u vyloučené ruptury nepokračuje, jen v případě nejasnosti.

Jaký je následující postup, pokud je symptomatická pacientka pro podezření prsu na UZ vyšetřena s pozitivním výsledkem, tedy ruptura byla potvrzena?

- Pošle se pacientka k plastikovi, v nejistotě se provede MR.

Jaká je preferovaná diagnostická modalita používána při dovyšetření symptomatických pacientek při podezření ruptury implantátu?

- Preferovaná je MR.

Jaké indikace pacientky měly pro to, aby byly vyšetřeny pomocí UZ? Pomocí MR? Pomocí UZ s následnou MR?

- Indikace pro vyšetření pomocí UZ je ruptura obecně. Indikací pro MR vyšetření je nejasný obraz z UZ. Často se také provádí přímo na vyžádání pacientky, pacientka je tedy samoplátkyní. MR se provádí bez aplikace KL

Je vyšetření prsou s implantáty na jednotlivých modalitách vykazována stejně jako vyšetření prsou bez implantátů? Je vyšetření prsou s implantáty stejně nákladné jako vyšetření prsou u žen bez implantátů?

- Vykazování modalit u žen s prsními implantáty i bez prsních implantátů se neliší. Náklady na MG a UZ se u žen s implantáty a bez implantátů neliší. MR vyšetření se při podezření ruptury provádí bez kontrastu a je tedy přibližně o polovinu levnější než při aplikaci gadoliniové KL.