

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Přínos digitální mamografie pro screening karcinomu prsu

Alžběta Jiroušová

Bakalářská práce

2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alžběta Jiroušová**
Osobní číslo: **Z12119**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Název tématu: **Přínos digitální mamografie pro screening karcinomu prsu**
Zadávající katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

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

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

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**

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

Seznam odborné literatury:

1. ČIHÁK, R. Anatomie 3. 2. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1132-X
2. SKOVAJSOVÁ, M. Mamodiagnostika: integrovaný přístup. 1. vyd. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-726-2220-X
3. ABRAHÁMOVÁ, J. Rakovina prsu. 1. vyd. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-725-4136-6
4. PAVLIŠTA, D. Neinvazivní karcinomy prsu. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-807-3451-738
5. SKOVAJSOVÁ, M. Screening nádorů prsu v České republice. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-807-3453-107

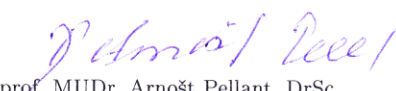
Vedoucí bakalářské práce:

MUDr. Hana Urminská, Ph.D.

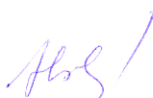
Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **7. května 2015**


prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.
děkan

L.S.


Ing. Jana Holá, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. března 2015

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 22. 4. 2015

.....

Alžběta Jiroušová

Poděkování:

Tímto děkuji vedoucí práce MUDr. Haně Urminské, Ph.D. za ochotu, čas a spolupráci, kterou vynaložila při konzultacích a při tvorbě této bakalářské práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se věnuje problematice karcinomu prsu a přínosu digitální mamografie pro jeho včasnou detekci. Zabývá se také dalšími možnostmi diagnostiky tohoto onemocnění a především novým způsobem odběru podezřelé tkáně – vakuovou biopsií, která se provádí pod mamografickou kontrolou. Této problematice je věnována značná část teoretické i praktické části.

KLÍČOVÁ SLOVA

Mamografický screening, karcinom prsu, digitální mamografie, vakuová biopsie

TITLE

Benefit of digital mammography for the breast cancer screening

ANNOTATION

This bachelor thesis focuses on the topic of breast carcinoma and contribution of digital mammography to its early detection. It also describes other diagnostic options of the disease. Thesis deals with other diagnostic possibilities of this illness especially with new way of biopsy, vacuum biopsy which is performed under mammographic control. Significant part of practical and theoretical part is devoted to this issue.

KEYWORDS

Mammography screening, breast cancer, digital mammography, vacuum biopsy

OBSAH

ÚVOD	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ANATOMIE	14
1.1 MLÉČNÁ ŽLÁZA.....	14
1.2 PRSY	14
1.3 CÉVNÍ A ŽILNÍ ZÁSOBENÍ PRSU.....	15
1.4 NERVY PRSU.....	15
1.5 LYMFATICKÉ ZÁSOBENÍ PRSU	16
2 KARCINOM PRSU	17
2.1 ETIOLOGIE, RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU KARCINOMU PRSU	17
2.2 VLIV GENETICKÉ MUTACE BRCA-1 A BRCA-2 NA VZNIK KARCINOMU PRSU.....	18
2.3 HISTOPATOLOGIE.....	18
2.4 NEINVAZIVNÍ KARCINOMY.....	19
2.4.1 Duktální karcinom in situ.....	19
2.4.2 Lobulární karcinom in situ	19
2.5 INVAZIVNÍ KARCINOMY	19
2.5.1 Duktální invazivní karcinom.....	19
2.5.2 Lobulární invazivní karcinom	19
2.6 KLINICKÉ PROJEVY ONEMOCNĚNÍ.....	20
2.7 STAGING.....	20
2.7.1 TNM klasifikace.....	21
2.7.2 Stádium onemocnění	22
2.8 LÉČBA KARCINOMU PRSU	23
2.8.1 Chirurgická léčba	24
2.8.2 Radioterapie	24
2.8.3 Chemoterapie	25
2.8.4 Hormonální léčba	26

2.8.5	Biologická léčba.....	26
3	MAMOGRAFICKÝ SCREENING	27
3.1	SCREENING V ČESKÉ REPUBLICE	27
3.1.1	Úloha radiologického asistenta	28
3.2	TYPY PRSNÍ ŽLÁZY DLE TABÁRA	29
3.3	BI-RADS SYSTÉM.....	30
3.4	SCREENING U ŽEN S GENOVÝMI MUTACEMI	31
4	DIAGNOSTIKA	32
4.1	ZOBRAZOVACÍ METODY.....	32
4.1.1	Ultrasonografie prsu	32
4.1.2	Magnetická rezonance	33
4.1.3	Nukleární medicína – scintigrafie skeletu	33
4.1.4	Mamografie	34
4.2	MAMOGRAFICKÝ PŘÍSTROJ	34
4.2.1	Snímkování	34
4.3	MAMOGRAFICKÝ SYSTÉM A JEHO KOMPONENTY	35
4.3.1	Rentgenka.....	35
4.3.2	Buckyho clona.....	35
4.3.3	Filtrace.....	35
4.3.4	Mamografické filmy a zesilovací fólie.....	35
4.3.5	Kompresní deska	36
4.3.6	Expoziční automatika.....	36
4.3.7	Stereotaktické zařízení	36
4.4	DIGITÁLNÍ MAMOGRAFIE	36
4.5	PŘÍNOS DIGITÁLNÍ MAMOGRAFIE	37
4.6	MAMOGRAFICKÁ STEREOTAXE.....	37
4.6.1	Přídavná stereotaktická jednotka.....	38
4.6.2	Horizontální stereotaktické zařízení.....	38

4.7	BIOPSIE.....	39
4.8	DRUHY BIOPSIE	39
4.8.1	Core cut biopsie.....	39
4.8.2	Vakuová biopsie.....	40
II	PRAKTICKÁ ČÁST	42
5	DIGITÁLNÍ MAMOGRAFIE A JEJÍ PŘÍNOS PŘI SCREENINGOVÉM VYŠETŘENÍ.....	43
5.1	KALIBRACE	44
5.2	VÝKON.....	45
5.3	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	45
5.4	ODPOJENÍ PŘÍSTROJE	46
5.5	KAZUISTIKA Č. 1.....	47
5.6	KAZUISTIKA Č. 2.....	51
5.7	KAZUISTIKA Č. 3.....	53
5.8	KAZUISTIKA Č. 4.....	55
5.9	KAZUISTIKA Č. 5.....	58
6	DISKUSE	60
7	ZÁVĚR.....	62
8	POUŽITÁ LITERATURA	63

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 - Kalibrační jehla	44
Obrázek 2 - Odběrový systém Eviva	46
Obrázek 3 - Zaměřovací snímek na mikrokalcifikace	48
Obrázek 4 - Odběr vakuovou biopsií	48
Obrázek 5 - Speciální krycí materiál aplikovaný po výkonu	49
Obrázek 6 - Výsledné množství odebrané tkáně.....	50
Obrázek 7 - Snímkování ve třech projekcích před výkonem.....	51
Obrázek 8 - Kontrolní snímek na zobrazení umístění jehly v prsu.....	52
Obrázek 9 - Snímek prsu s označenou skupinou mikrokalcifikací.....	53
Obrázek 10 - Snímek se zavedeným vodičem	56
Obrázek 11 - Speciment se skupinou mikrokalcifikací s klipem a vodičem	57
Obrázek 12 - Aplikace rentgenkontrastní látky před duktografií.....	58
Obrázek 13 - Výsledný snímek duktografického vyšetření	59

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

PET	pozitronová emisní tomografie
DICOM	digital imaging and communications in medicine
PACS	picture archiving and communication system
BI-RADS	breast imaging reporting and data system
BRCA	breast cancer
cm	centimetr
mAs	miliampérsekunda
mm	milimetr
keV	kiloelektronvolt
kV	kilovolt
ml	mililitr

ÚVOD

Nejčastější nádorové onemocnění žen, tedy karcinom prsu, je v poslední době diskutovaným tématem, kterým se i já budu zabývat v této práci. Práce je členěna do dvou částí, teoretické a praktické. V teoretické části jsou rozebírány druhy karcinomů, možnosti diagnostiky a také následné léčby. Jedna z kapitol je věnována mamografickému screeningovému programu, mamografickému přístroji, přínosu digitální mamografie při hodnocení mamografických obrazů a také její využití při bioptických odběrech pomocí stereo vakuové biopsie.

Praktická část je psána ve formě kazuistiky 5 pacientek, u kterých byla indikována buď vakuová biopsie pod mamografickou kontrolou anebo duktografické vyšetření, prováděné taktéž s využitím digitální mamografie.

CÍL PRÁCE

Cílem této práce je popsat přínos digitální mamografie nejen při vytváření snímků v rámci screeningového vyšetření, ale také při stereotakticky řízených vakuových biopsiích pod mamografickou kontrolou.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE

U každého vyšetření je zásadní znalost základních anatomických struktur a zároveň uložení cév a nervů. Na mamologickém oddělení se vyšetřují prsy, proto je nutné znát jejich anatomii. Důležitá je také znalost lymfatického zásobení a to především kvůli sentinelové uzlině, což je první spádová uzlina lymfatické drenáže karcinomu prsu.

1.1 Mléčná žláza

Mléčná žláza je největší párovou kožní žlázou skládající se z 15 – 20 laloků. Mezi těmito laloky prochází cévy a nervy. Mléčná žláza je derivátem potní žlázy. Obal tvoří tukový polštář. Samotné žlázové těleso se nachází mezi povrchovou a hlubokou fascií. Mezi nimi probíhají vazivové pruhy, jejichž úkolem je fixovat kůži a dvorec společně se submamární rýhou vytvářet samotný tvar prsu. Tyto vazy prostupují celou tloušťku prsu a mléčnou žlázu. Vývody mléčné žlázy ústí na povrch mammary. Mléčná žláza obsahuje terminální duktolobulární jednotku, která je v období laktace zdrojem produkovaného mléka. V tomto místě také vzniká většina karcinomů (Pavlišta a kol., 2008).

1.2 Prsy

Prsy jsou vyklenutým párovým orgánem, skládajícím se z kožního krytu, vaziva a tuku. V hloubce pod prsem je uložen velký a malý prsní sval, část předního pilovitého svalu a zevního šikmého svalu břišního. Během života prochází prsy mnoha změnami vlivem hormonálních výkyvů. Mění se především v pubertě, šestinedělí, v období kojení, a také v přechodu. Dochází i ke změnám ve velikosti, tvaru a hmotnosti. V plném vývoji se nachází v oblasti třetího až šestého žebra, mezi sternem a přední axilární čarou. Směrem do axily vybíhá axilární výběžek. Velikost prsou se odvíjí od věku a nezávisí na velikosti samotné mléčné žlázy. Objem prsu je dán tukovou a fibrózní pojivovou tkání.

Prs se skládá z laloků, které svým uspořádáním připomínají listy na květu kopretiny. Laloky jsou tvořeny menšími lalůčky, lobuly, jejichž úkolem je tvorba mléka. Prsy obsahují největší kožní žlázu, žlázu mléčnou. Na vrcholu prsou se nachází vysoce pigmentovaný prsní dvorec, latinsky areola mammae, o velikosti 3 – 5 cm, jehož velikost se mění během těhotenství. Uprostřed dvorce je bradavka, lat. papilla mammae, do které ústí mlékovody.

Během kojení je velkými mazovými žlázami tvořen olejovitý maz, který má za úkol zvláčnit pokožku bradavky, aby nedocházelo ke vzniku trhlinek. Mléčná žláza i prs se dělí na kvadranty. Samotný prs je rozdělen na 4 kvadranty. Jedná se o horní zevní, dolní zevní, horní vnitřní a dolní vnitřní. Největší kvadrant, tedy horní zevní kvadrant, je místem nejčastějšího vzniku karcinomu prsu.

Tuk kolem mléčné žlázy je dělen na premamární a retromamární. Premamární tuk zaobluje povrch prsu, vytváří tvar prsu a není v oblasti dvorce a bradavky. Retromamární tuk vytváří vrstvu silnou zhruba půl až jeden centimetr (Čihák, 2002).

Prsní žláza u muže

Základní struktura mužského prsu a prsní žlázy je v podstatě stejná jako u ženy, jen není tolik vyvinutá. Žláza je široká pouze 1,5 cm a tlustá 0,5 cm. V případě, že dochází k růstu mužské žlázy, jedná se o poruchu zvanou gynekomastie (Leonhardt, 1993).

1.3 Cévní a žilní zásobení prsu

Prs je zásoben krví především z arteria subclavia (podklíčkové tepny). Její větve zásobují zároveň i prsní svaly a hrudní stěnu. Krevní zásobení je dost bohaté a zajišťuje přívod živin především v době kojení. Tepny přicházejí v podobě větví z arteria thoracica interna, arteria thoracica lateralis, a kožní větve vnitřní hrudní tepny aa. intercostales posteriores.

Žíly utváří kruhovou síť pod prsním dvorcem a poté odtékají podkožním systémem do vena thoracica interna a vena thoracica lateralis. V hloubce do vv. intercostales. Skrze tenkou kůži na povrchu prsou jsou viditelné podkožní žíly (Naňka, Elišková a Eliška, 2009).

1.4 Nervy prsu

„Senzitivní inervace je zajištěna větvemi z nn. intercostales 4. – 6., společně s nimi vedou i vlákna sympatiku. Horní kvadranty jsou senzitivně inervovány i z nn. supraclaviculares z plexus cervicalis“ (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, str. 332).

1.5 Lymfatické zásobení prsu

Lymfatické cévy jsou uloženy v kůži kolem prsní bradavky, kde vytváří bohaté kapilární síť. Zhruba tři čtvrtiny mízy jsou odváděny do podpažních uzlin. Zbytek lymfy je veden lymfatickými cestami do uzlin, které jsou uloženy podél hrudní kosti a v nadklíčku. Vzhledem k tomu, že největší množství lymfy prochází přes axilární uzliny, je toto místo velmi častým výskytem metastáz. „Mezi prsem a axilárními uzlinami je vložena malá skupinka uzlin pectorálních, ležících cca v místě 3. mezižebří. Je často jako první postižena metastázami - sentinelová (hlídací) uzlina“ (Naňka, Elišková a Eliška, 2009, str. 138).

2 KARCINOM PRSU

Karcinom prsu je v současnosti nejčastějším nádorovým onemocněním žen. I přes všechny epidemiologické studie nebyla doposud zjištěna pravá příčina vzniku tohoto onemocnění. Z tohoto důvodu se studují alespoň rizikové faktory, zvyšující pravděpodobnost vzniku karcinomu prsu. Určením rizikových faktorů je možné vymežit skupiny žen, kterých by se nemoc mohla týkat a zároveň zvýšit možnosti preventivních opatření (Abrahámová a kol., 2009).

2.1 Etiologie, rizikové faktory vzniku karcinomu prsu

Existuje velká řada faktorů, které mohou pravděpodobnost výskytu zvýšit. Nejdůležitějším faktorem pro vznik karcinomu prsu je věk. Zatímco u žen do 25 let se tyto nádory objevují minimálně, v 85% z celkového počtu se jedná o pacientky starší 45 let. Z toho důvodu se mamografický screening týká právě žen od 45 let.

Zásadní roli mají genetické faktory. Jedná se hlavně o výskyt karcinomu prsu v první příbuzenské linii. Určitý vliv má i působení estrogenních hormonů na prsní žlázu. Dvojnásobné riziko vzniká v případě, že u ženy proběhla menopauza až po 55. roce. Riziko vzniku je naopak sníženo graviditou. Na odhad rizika pro vznik geneticky podmíněného karcinomu prsu má v současnosti význam detekce mutací genu BRCA-1 a BRCA-2.

K rizikovým faktorům, které může žena sama ovlivnit, patří obezita a nadbytek tuků v potravě. Riziko se zvyšuje i nadměrnou konzumací alkoholu. Naopak ke snížení rizika přispívá zvýšená fyzická aktivita.

Prsy mohou být postiženy nejen karcinomem prsu, ale hormony a geny vedou také často ke vzniku benigního onemocnění zahrnující cystické dysplazie prsní žlázy. Toto onemocnění je zároveň velmi častým prekancerózním stavem zvyšujícím možnost vzniku zhoubného bujení (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

2.2 Vliv genetické mutace BRCA-1 a BRCA-2 na vznik karcinomu prsu

Tyto genetické mutace mohou postihnout ženy i muže. Důvodů ke genetickému testování je hned několik. Hlavními důvody jsou například:

„Dvě příbuzné prvního stupně s nádorem prsu nebo s nádorem vaječnicků, alespoň jedna diagnostikovaná ve věku pod 50 let, tři a více karcinomů prsu nebo vaječnicků u příbuzných prvního i druhého stupně v jedné linii bez věkové limitace, karcinom prsu nebo vaječnicků diagnostikovaný u ženy do 35 let věku“ (Petruželka, Konopásek a kol. 2003, str. 187).

Gen BRCA-1 je umístěn na chromozomu 17, mutace tohoto genu zvyšuje pravděpodobnost vzniku karcinomu prsu a ovarií, tedy vaječnicků, u mladých žen a u mužů riziko vzniku karcinomu prostaty.

Gen BRCA-2 je umístěn na chromozomu 13, mutace tohoto genu opět zvyšuje možné riziko vzniku karcinomu prsu a vaječnicků a zároveň nádorů zažívacího traktu (Skovajsová, 2003).

2.3 Histopatologie

Jestliže se u ženy vyskytne podezření na přítomnost zhoubného nádoru, je třeba provést histologické vyšetření, při kterém se bioptickým odběrem získají vzorky z dané tkáně. Zhoubné nádory prsu jsou ve většině případů nádory epiteliálními, tedy karcinomy. Velmi vzácně se vyskytují sarkomy neboli zhoubné nádory pojivové tkáně.

Nádory prsu se rozdělují na invazivní a neinvazivní. Ve většině případů se jedná o invazivní karcinomy, konkrétně o infiltruující duktální karcinom vznikající z vývodů mléčné žlázy a lobulární karcinom, který vzniká z prsních lalůček. Tyto karcinomy se velmi často šíří lymfatickou a hematogenní cestou. Vedle invazivních typů se vyskytují i karcinomy neinvazivní, tzv. „in situ“, které ale velmi často přechází v karcinomy invazivní a to především v případě, že se neléčí.

2.4 Neinvazivní karcinomy

2.4.1 Duktální karcinom in situ

Duktální karcinom in situ, zkráceně DCIS, vzniká v mlékovodech. Vyskytuje se především u žen po menopauze a velmi často recidivuje. Objevuje se v několika histologických variantách. Jedná se buď o diferencované anebo málo diferencované, které v mnoha případech přechází do invazivní formy.

2.4.2 Lobulární karcinom in situ

Lobulární karcinom in situ, neboli LCIS, vzniká v prsních lalůčcích. Na rozdíl od duktálního karcinomu ho není možné detekovat pomocí mamografického vyšetření, jelikož vytváří mikroskopické léze. Objevuje se především u žen před menopauzou a v 10 – 20% postihuje i druhý prs.

2.5 Invazivní karcinomy

2.5.1 Duktální invazivní karcinom

Nejčastěji se vyskytujícím typem karcinomu je infiltrující duktální karcinom. Nádor je velmi často tuhý vlivem reaktivní fibrózy. Je velmi agresivní, metastazuje do jater, kostí a plic. Existují ještě 3 další druhy invazivních duktálních karcinomů, které se ale objevují jen v ojedinělých případech. Jedná se o tubulární, papilární a mucinózní karcinom, vzácnou formou duktálního karcinomu je Pagetův karcinom, který se šíří v okolí bradavky a přilehlé kůže.

2.5.2 Lobulární invazivní karcinom

Lobulární invazivní karcinomy mají multiložiskový charakter, objevují se pouze u desetiny nemocných žen. Tento karcinom vzniká nejčastěji v horním zevním kvadrantu, a zhruba u třetiny nemocných se vyskytuje i ve druhém prsu. Metastázy u tohoto druhu nádoru se objevují například ve vaječnících (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

2.6 Klinické projevy onemocnění

Nejobvyklejším projevem onemocnění je hmatná, nebolestivá bulka v prsu. V méně častých případech se jedná o bolest či zvětšení prsou, vtahování kůže, vtažení bradavky, popřípadě krvavý výtok z bradavky. V některých případech se objevuje i zarudnutí kůže, které připomíná zánět (Abrahámová a kol., 2009).

Bulku si nejčastěji nahmatá žena sama, proto by, z hlediska časné diagnostiky, ženy měly provádět alespoň jednou měsíčně samovyšetření prsu. Nejvhodnější je sedmý nebo osmý den po skončení menstruace. V případě pohmatového nálezu by žena měla vyhledat lékaře, jelikož základním faktorem pro následnou léčbu je především velikost nádoru. V případě nálezu bulky je zásadní ihned provést histologickou verifikaci. Po histologickém vyšetření se sleduje případné postižení axilárních uzlin a přítomnost hormonálních receptorů pro estrogeny a progesterony. V případě pokročilého metastazujícího onemocnění se objevují celkové příznaky jako bolesti kostí z důvodu metastáz ve skeletu, horečky, nechutenství spojené s úbytkem hmotnosti (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

Karcinom prsu se může objevit i u muže. Příznakem onemocnění prsu je hmatná bulka v oblasti pod bradavkou, vtahování kůže i bradavky. Vzhledem k přehlednosti žlázy, je u muže detekce nádoru jednodušší. V případě takového nálezu by se muž měl dostavit stejně jako žena na mamografické oddělení, kde se provede biopsie a zjistí se příčina vzniku této bulky. Provádí se ultrazvuk prsu, podpaží, nadklíčku, podklíčku a v případě potřeby je možné provést i mamografii, postačí v šikmé projekci, která dostatečně zobrazí žlázu pod bradavkou (Skovajsová, 2010).

Následná léčba se stanovuje stejně jako u žen. Nádor se chirurgicky odstraní v případě potřeby i společně s axilárními uzlinami a poté je aplikována pooperační radioterapie (Šlampa, Petera a kol., 2012).

2.7 Staging

V případě průkazu nádorového onemocnění, je potřebné provést mnoho dalších vyšetření. Tato vyšetření určují staging neboli rozsah onemocnění. Hodnotí se podle TNM klasifikace. Nádorové buňky se mohou šířit a postihovat tak další orgány. Mohou prorůstat přímo do okolí, nebo se šířit lymfatickými cévami či krevní cestou a vytvářet

druhotné nádory, tedy metastázy. Vzhledem k možnosti šíření nádoru je nutné provést rentgen hrudníku, sonografii břicha a také scintigrafii skeletu. Součástí vyšetření je i sonografická kontrola podklíčkových, nadklíčkových a také axilárních uzlin, u kterých se v případě potřeby provede biopsie. Stanovuje se stádium onemocnění, které je číslováno od 0 do IV. K určení stádia je nutné znát velikost nádoru a možnost šíření v organismu. Klinické stádium je důležité k odhadnutí prognózy a k určení následné léčby.

V rámci stagingu se zjišťuje i přítomnost, popřípadě nepřítomnost, hormonálních receptorů na nádorových buňkách, agresivita nádoru a v rámci biochemického vyšetření se zjišťuje přítomnost bílkoviny HER-2, která je produkována nádorovými buňkami. Vzhledem k důležitosti stagingu je nezbytné všechna potřebná vyšetření podstoupit (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

2.7.1 TNM klasifikace

Jedná se o klasifikaci, která je specifická pro každý nádor. Pro karcinom prsu je tato klasifikace následující:

- T = primární nádor
- N = regionální mízní uzliny
- M = vzdálené metastázy

T – tumor

Složka T označuje výskyt, popřípadě velikost tumoru v prsu v centimetrech, a to v největším průměru. Zahrnuje zároveň šíření nádoru do okolních struktur, jako je kůže, svaly nebo hrudní stěna. Stanovuje se z pohmatového nálezu a nálezu pomocí zobrazovacích metod. Velikost tumoru má zásadní význam pro další léčbu. Základní rozdělení skupiny je na T1 – T4. T1 je nejnižším stupněm onemocnění, označuje tumor o maximální velikosti 2 cm. Označení T2 je využíváno pro nádory o maximální velikosti 5 cm. T3 se stanovuje u nádorů větších než 5 cm. Nádor, který prorůstá do kůže či hrudní stěny nebo vředovatí se označuje jako T4. Do T4 se zařazuje i zánětlivý karcinom.

N – nodul, uzlina

Složka N v TNM klasifikaci informuje o postižení lymfatických uzlin. Stav lymfatických uzlin je důležitý kvůli prognóze. Různé stupně informují o velikosti uzlin, vztahu k okolí a možném poškození tumorem. Stupňovitost je stejná jako u T klasifikace. N0 označuje fyziologické uzliny v podpaží, N1 patologické uzliny v homolaterální uzlině, N2 pakující uzliny a N3 jsou metastázy v homolaterální infra i supra klavikulární oblasti. Vyšetření uzlin se provádí pomocí ultrazvuku.

M – vzdálené metastázy

Tento stupeň podává informaci o šíření nádorového onemocnění krevní cestou, vedoucí k postižení dalších orgánů (Abrahámová a kol., 2009).

2.7.2 Stádium onemocnění

Stádium 0

V tomto stádiu je přítomen neinvazivní typ nádoru, tzv. „in situ“, jedná se tedy o preinvazivní, intraduktální karcinomy.

Stádium I

Do stádia I se řadí invazivní karcinomy, tumor je menší než 1 cm, spadá tedy do kategorie T1. Není přítomno žádné postižení okolních tkání či axilárních uzlin. Objevení tohoto stádia růstu karcinomu je cílem screeningu.

Stádium II

Stádium II se rozděluje do 2 skupin - IIa a IIb.

- Do podskupiny IIa patří nádory, které jsou menší než 2 cm a jsou postiženy maximálně 3 uzliny, zároveň také nádory spadající do kategorie T2, jsou tedy větší než 2cm, ale menší než 5 cm, kterých nejsou nijak postiženy uzliny.
- Do podskupiny IIb spadají nádory, které se svou velikostí 2 - 5 cm řadí do T2 klasifikace a zároveň se objevuje postižení maximálně 3 lymfatických uzlin. Druhou možností tohoto stádia jsou karcinomy T3, tedy větší než 5 cm, u kterých nejsou patrné známky postižení uzlin.

Stádium III

Třetím stádiem se označuje onemocnění, které je již v rozšířené do lymfatických uzlin, ale bez přítomnosti metastáz. Stádium je rozděleno do třech podskupin, IIIa, IIIb a IIIc.

- Do stádia IIIa se zařazují pacientky, u kterých se objeví nádor o velikosti do dvou centimetrů. Zároveň mají postiženy lymfatické podpažní uzliny, které jsou vzájemně neoddělitelné. Dále se sem zařazují nádory mezi 2 - 5 cm s postižením axilárních uzlin i uzlin hrudní stěny a v poslední řadě nádory větší než 5 cm, včetně postižení uzlin.
- Stádium IIIb označuje prorůstající nádor do hrudní stěny a zánětlivý karcinom tvořící tzv. pomerančovou kůru. Nádory jsou jakékoli velikosti, ale zásadní je jejich prorůstání do okolní tkáně.
- Stádium IIIc zahrnuje nádory ze stádia IIIb, u kterých je zároveň postiženo více než 10 lymfatických uzlin.

Stádium IV

Toto stádium zahrnuje karcinomy, které způsobují metastatický rozsev. Metastázy se objevují především v kostech, játrech a plicích. Postižení nadklíčkových a krčních uzlin je také považováno za metastázu. V případě přítomnosti metastáz se provádí paliativní léčba, jejímž cílem je zlepšit kvalitu života a zbavit nemocného bolesti. K paliativní léčbě se používá radioterapie nebo paliativní systémová léčba (Abrahámová a kol., 2009; Strnad, 2014).

2.8 Léčba karcinomu prsu

Dříve se ženám s rakovinou prsu prováděla radikální mastektomie. V současnosti je ale několik možností, jak toto onemocnění léčit. Aplikují se různé druhy léčby a tato radikální léčba se volí pouze u žen, u kterých byl dosažen vysoký stupeň nádorového onemocnění. Základním a rozhodujícím faktorem pro léčbu je klinické stádium nádorového onemocnění. Postup léčby se vyhotovuje a následně je schválen multidisciplinárním týmem, který zahrnuje chirurga, onkologa, patologa, radiologa a nejlépe i psychologa. Je třeba zdůraznit, že léčebný postup je vždy individuální, závisí na lokalizaci nádoru, věku pacientky, hormonálním stavu a v neposledním případě také na počtu metastatických ložisek (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

2.8.1 Chirurgická léčba

Chirurgický zákrok je základním a nejčastějším způsobem léčby nádorového onemocnění prsu. Dříve se prs amputoval celý, v současnosti se ale upřednostňují záchovné operace, pokud to diagnostické vyšetření dovolí. Základem je parciální mastektomie, která je doplněna o radioterapii. Rozsah zákroku je závislý na velikosti, umístění a biologické povaze nádoru. V případě parciální resekce se odstraní nádor a okolní tkáň pouze v daném kvadrantu tak, aby resekční okraje byly „čisté“, tedy aby karcinom nedosahoval operačních okrajů.

V případě sonograficky zjištěného postižení axilárních uzlin v homolaterální axile se výkon na prsu doplňuje o exenteraci axily. Pokud nejsou detekovány patologické uzliny, je možnost doplnit chirurgický výkon o vyšetření sentinelové uzliny, jako nejbližší spádové lymfatické uzliny. Pokud je sentinelová uzlina histologicky negativní, nemusí již následovat výkon v axile, čímž se předejde možným komplikacím, které vznikají po chirurgickém zásahu v axile (Abrahámová, 2000).

Prakticky u každé léčby se objevuje různý stupeň nežádoucích účinků. Po záchovné operaci se ale vyskytují minimálně, jedná se o různé otoky či hematomy vyžadující punkci nevstřebané tekutiny. V případě amputace prsu i s uzlinami se mohou objevovat různé komplikace. Ihned po operaci se jedná o problémy v pohyblivosti horní končetiny, která je ale vlivem správné rehabilitace zlepšena. Závažnou komplikací je vznik lymfedému i několik let po operaci.

2.8.2 Radioterapie

Radioterapie je základní neoperační metodou, která k léčbě nádorového onemocnění využívá záření vytvářené lineárním urychlovačem. Záření způsobuje změny v nádorových buňkách, které vedou k zástavě množení nádorových buněk či jejich úplnému zničení (Abrahámová a kol., 2009).

Radioterapie je indikována u žen s malým nádorem, kvůli kterému podstoupily záchovnou operaci. Druhým důvodem je přítomnost velkého nádoru, u kterého hrozí, že by se mohl objevit i v druhém prsu a to i po úplném odstranění nemocného prsu. Zdrojem léčby jsou lineární urychlovače poskytující vysokoenergetické rentgenové záření. Radiační

léčba je tedy prováděna po chirurgickém zákroku s cílem zničit předpokládané zbylé nádorové buňky. Centruje se na oblast jizvy či ponechané části prsu, podpaží, nadklíčku. Ozařování se provádí každý všední den po dobu 3 – 5 týdnů (Abrahámová, 2000).

Každé ozařování nádorového onemocnění je velmi náročné na přípravu a u ozařování prsu tomu není jinak. Při radioterapii se poškozují nejen nádorové buňky, ale i zdravé tkáně. Pacientka tedy musí nejdříve podstoupit plánování na simulátoru, kde se nastaví do polohy, ve které bude po celou dobu ozařování. Pomocí speciální barvy se na ní nakreslí čáry, podle kterých se zajišťuje ozáření stejného místa. Jako fixační pomůcky se používají tzv. „řídítka“, která zajišťují stabilitu pacientky. Během plánování je určena celková dávka, která se pacientce během následujících týdnů aplikuje. Zásadní význam má indikace radioterapie k provedení paliativního ozáření, díky kterému lze dosáhnout výraznou úlevu především při metastatickém rozsevu a přispět tak ke zlepšení kvality života.

Pacientky většinou nemají zásadní reakce na ozáření, ale může se objevit například zčervenání kůže. Tato reakce se vyskytuje především v kožních záhybech pod prsem či v podpaží. V současnosti se zkouší různé ochranné pomůcky, předcházející poškození tkáně, jako jsou například speciální náplasti. U žen, u kterých byla aplikována chemoterapie a mají karcinom v levém prsu, se mohou ve výjimečných případech objevit bolesti na hrudi či dušnost, způsobená velkým vlivem záření a cytostatik na srdce (Abrahámová a kol., 2009).

2.8.3 Chemoterapie

Při chemoterapii se k léčbě používají chemické látky, tzv. cytostatika, která mají protinádorový účinek. U karcinomu prsu se ke zvýšení účinnosti používá kombinace několika druhů. Podávají se nejčastěji nitrožilně, ale vyskytují se i ve formě tablet či dražé. Krevním oběhem putují do celého těla a tím ovlivňují i buňky, které se krevní cestou dostaly z místa primárního nádoru do jiných míst organismu.

Chemoterapie indikována i z důvodu zlepšení operability nádoru. Podává se určitý den v týdnu s následnou několikadenní přestávkou. Plánování je individuální u každé pacientky a závisí na velikosti nádoru, biologickém chování, ale i přítomnosti markerů (Abrahámová, 2000).

V případě léčby cytostatiky se objevuje nejvíce nežádoucích účinků. Ta mají vliv na všechny buňky v těle a tím ovlivňují celý organismus. Velmi často se ihned po aplikaci

objevuje nevolnost a zvracení, kterému se předchází podáváním léků proti nevolnosti ještě před chemoterapií. Cytostatika mohou také způsobit alergické reakce, horečky, infekce zapříčiněné úbytkem bílých krvinek, vypadávání vlasů, průjem nebo naopak zácpu, poškození nehtů, ale zároveň se jedná i o závažnější poškození, jako například poškození jaterního parenchymu, plic či anémii (Abrahámová a kol., 2009).

2.8.4 Hormonální léčba

Tento druh léčby je velmi závislý na věku pacientky, pokročilosti onemocnění a na schopnosti nádoru odpovídat na hormonální podnět. Ženám, které ještě nejsou v přechodu, se provádí blokáda vaječnickové funkce a to buď úplným odstraněním vaječníků anebo jejich ozáření. Hormonální léčba má využití jak u časných stádií, tak i u lokálně pokročilých či metastazujících onemocnění. Schopnost nádoru odpovídat na hormonální podněty se zjišťuje laboratorně. Indikuje se tedy až po prokázání hormonálních receptorů. Ženám po přechodu se podávají tablety (Abrahámová, 2000).

V případě volby hormonální léčby se musí počítat s možnými nežádoucími účinky, i když většinou nezpůsobují takovou reakci, která by pacientku mohla ohrozit na životě. Jedná se například o reakce připomínající menopauzu, jako jsou návaly horka, nadměrné pocení, změny nálad. V méně obvyklých případech se objevují závažnější komplikace, jako například lehké krvácení z děložní sliznice či záněty žil na dolních končetinách. V tomto případě je nutné volit přípravky, které nemají estrogení vliv (Abrahámová a kol., 2009).

2.8.5 Biologická léčba

„Biologická léčba znamená podávání látek, které ovlivňují řetězce dějů určitých receptorů nezbytných pro přežívání, množení a růst buněk.“ (Abrahámová a kol., 2009, str. 86). Biologické látky jsou podávány dlouhodobě v určitých časových intervalech. Velmi často se kombinují například s cytostatiky. Jsou podávány intravenózně nebo v tabletách.

Nežádoucí účinky tohoto druhu léčby jsou hodně podobné jako u hormonální léčby. Mohou se objevovat alergické reakce, které se projevují ve formě vyrážky či svědění, v horších případech mohou způsobovat dušnost. V tom případě je nutné volit jiné přípravky, popřípadě jinou léčebnou metodu (Abrahámová a kol., 2009).

3 MAMOGRAFICKÝ SCREENING

Cílem každého screeningového vyšetření je vyhledat určitou chorobu u předem definované skupiny lidí, a to v raném stádiu, kdy pacient nemá žádné příznaky onemocnění. Účelem mamografického screeningu je potvrdit nepřítomnost patologického nálezu v prsu, popřípadě objevit karcinom ve stádiu, kdy je ještě malý, nehmatný a neměl šanci se rozšířit, tím pádem je i dobře léčitelný. Prioritní metodou pro zobrazení prsní žlázy je mamografie, která je jako jediná schopná zobrazit mikrokalifikace, tedy malá zrnka vápníku, která se vychytávají ve žlázových vývodech prsu a jsou nejčastějším projevem neinvazivních nádorů. Podle mamografie se také určuje mamografický obraz prsní žlázy podle typologie profesora Tabára (Skovajsová, 2010).

3.1 Screening v České republice

V České republice byl screening zaveden v září 2002 pro ženy od 45 let do 69 let. Horní hranice byla v roce 2007 zrušena. Screeningem se může začít zabývat pracoviště, které provádí diagnostiku minimálně 3 roky a v posledním roce vyšetřilo minimálně 3000 žen. Každé pracoviště zabývající se prevencí, musí projít složitým procesem akreditace, při kterém musí být splněny všechny personální, organizační a technické podmínky. Všechna centra zároveň během každých 2-3 let absolvují reakreditační proces. V roce 2012 již bylo dle Skovajsově v České republice 70 akreditovaných mamologických center. Tato centra mají za povinnost provádět jak screening, tak úplnou diagnostiku. Musí splňovat i další podmínky, jako je vybavenost pracoviště, nesmí chybět přístroje nejen na provedení klasické mamografie či speciální duktografie, ale i intervenčních výkonů pod ultrazvukovou kontrolou.

Radiologický asistent musí mít atestaci na tuto specializaci a lékař je povinen se prokázat dlouholetou praxí a minimálně 2000 provedenými vyšetřeními za rok během posledních 3 let. Jak radiologický asistent, tak lékař radiolog, jsou povinni pravidelně absolvovat různé kurzy týkající se screeningu.

Screening se tedy týká každé ženy od 45 let. Provádí se ve dvouletém intervalu, který byl stanoven kvůli tzv. mamografickému okénku. To je období, kdy se nádor stává zobrazitelným a objevuje se o dva až tři roky dříve než hmatné stádium. Základním vyšetřením, kterému se pacientka podrobí, je mamografie, popřípadě následuje palpační vyšetření lékařem či ultrazvukové vyšetření. Ultrazvuk by měl být přítomný na většině

pracovišť, nebo alespoň snadno a rychle dostupný pro pacientku v jiném centru. Je totiž zásadní nejen při vyšetřování mladých či těhotných žen, ale hlavně se využívá jako doplňující vyšetření. K vyšetření je nutná žádanka od praktického lékaře či gynekologa. Tento lékař také musí obdržet výsledek vyšetření. Každé snímky prochází druhým čtením, při kterém je nález nezávisle hodnocen druhým lékařem.

Na každém pracovišti musí být zajištěno správné vedení dokumentace, které obsahuje anamnestické údaje o pacientce, žádanky k vyšetření, výsledky vyšetření a eventuelně souhlasy s výkony. Nové mamografické snímky je dobré porovnávat s předchozím nálezem a jakékoli změny řádně prozkoumat. Proto je doporučeno navštěvovat pouze jedno pracoviště, popřípadě si při změně pracoviště vyžádat svou dokumentaci. Také je důležitá spolupráce s dalšími odděleními při pozitivním nálezů nádorového onemocnění. Sestavuje se multidisciplinární tým, který řeší další postup v léčbě (Skovajsová, 2012).

3.1.1 Úloha radiologického asistenta

Ke vzniku dobře hodnotitelného obrazu není třeba jen kvalitní přístrojové vybavení, ale závisí především na schopnostech radiologické asistentky, která vyšetření provádí. Musí znát nejen technické parametry přístroje, ale také umět dobře komunikovat s pacientkou. Spolupráce pacientky je velmi důležitá. Uvolněná pacientka se mnohem lépe nastavuje a tím i napomáhá ke vzniku kvalitního obrazu. Vzhledem k povaze vyšetření mohou být ženy stydlivé nebo mít například strach z komprese. Je tedy třeba je uklidnit a zároveň jim stručně a pochopitelně vysvětlit nutnost komprese. Bolestivosti je možné se vyhnout i správným naplánováním vyšetření. Jedná se o období po menstruaci, kdy není žláza tolik citlivá. Zároveň je možné například provádět kompresi velmi pomalu až do momentu, kdy si žena začne stěžovat na bolest. Výsledek screeningu je hodnocen pomocí BI-RADS kategorií, zároveň je stanoven mamografický typ prsní žlázy dle Tabárový klasifikace (Skovajsová, 2012).

3.2 Typy prsní žlázy dle Tabára

Tato typologie je rozdělena do dvou skupin. Redukující žlázy mají 3 typické obrazy, zatímco pomalu redukující pouze 2. Dělení je následovné:

1. typ žlázy podle Tabára

Jedná se o přechodné stádium prsní žlázy. Objevuje se u žen starších 30 let. Jedná se o redukující typ žlázy, který často přechází do typu 2 nebo 3, vzhledem k tomu, že se prs s věkem mění, dochází k náhradě žlázy tukem. Celý obraz odpovídá různému typu redukce žlázy a její postupné náhrady tukem. Dobře přehledná je na obrazu kůže a podkoží, které jsou odděleny od samotné žlázy.

2. typ žlázy podle Tabára

U 2. typu žlázy dochází k postupné redukci žlázy a nahrazení tukem. Tento typ je častý u žen starších 50 let nebo u žen s objemnými prsy. Žlázový parenchym většinou již chybí. Výhodou tohoto typu je transparence tukové složky prsu, ve které je pak velmi dobře rozpoznatelné každé menší ložisko nebo mikrokalifikace.

3. typ žlázy podle Tabára

3. typ žlázy se objevuje u žen starších 50 let, u kterých není ještě dokončena redukce žlázy. Stává se, že se její zbytek soustředí pod bradavkou. U tohoto typu se postupně velmi často objevuje oploštěná bradavka, která ale nezpůsobuje žádné komplikace.

4. typ žlázy podle Tabára

Základním rozdílem oproti prvním třem typům je fakt, že se tento typ žlázy neobjevuje od určitého věku, ale mají ho ženy jakékoli věkové kategorie. Jedná se o pomalu redukující typ žlázy, což znamená, že je obraz po dokončení vývoje již skoro stejný po zbytek života. Může docházet k náhradě tukem, ale pouze ve vnitřních kvadrantech prsu. U adenózního typu žlázy je nutné mamografické vyšetření doplnit o ultrazvuk, jelikož se na mamogramu objevují malé či větší překrývající se bílé skvrny, které komplikují hodnotitelnost obrazu.

5. typ žlázy podle Tabára

Stejně jako u čtvrtého typu, se typ 5 objevuje u žen jakéhokoli věku. Dochází k minimálním změnám, je zde vysoký podíl fibrózního neboli vazivového pojiva. Opět nutné

vždy doplnit mamografické vyšetření ještě ultrazvukovým, jelikož je na mamogramu žláza jednolitá a má vysokou denzitu (Skovajsová, 2003).

3.3 BI-RADS systém

Tento systém se využívá k hodnocení mamografických a ultrasonografických nálezů. Má celkem 5 kategorií. Jedná se o BI-RADS 0 až 5. Rozdělení do skupin je následující:

Nemožno rozhodnout - BI-RADS 0

„Na základě provedené screeningové mamografie/ultrasonografie nelze rozhodnout o výsledku, je nutné doplnit o další vyšetření.“

Negativní - BI-RADS 1

„Na screeningové mamografii/ultrasonografii nezjištěny známky malignity.“

Benigní - BI-RADS 2

„Na screeningové mamografii/ultrasonografii shledány jen benigní změny, bez známek malignity.“

Suspektní benigní - BI-RADS 3

„Na screeningové mamografii/ultrasonografii je průkazná změna či změny, velmi pravděpodobně benigní etiologie; další vyšetření s odstupem času (min. 6 měsíců), riziko malignity v tomto případě je do 2%.“

Suspektní maligní - BI-RADS

„Na screeningové mamografii/ultrasonografii nelze vyloučit maligní nádor, doplňujeme další vyšetření.“

Maligní - BI-RADS 5

„Známky maligního nádoru na screeningové mamografii/ultrasonografii, riziko malignity nad 95%“ (Büchler In: Adam, Krejčí, Vorlíček a kol., 2011, str. 75).

3.4 Screening u žen s genovými mutacemi

Ženy, kterým byla prokázána genová mutace (BRCA-1, BRCA-2, P53, PTEN, CHEK2,...) navštěvují mamologickou ambulanci dle plánu na základě genetického vyšetření. V rámci doporučeného dispenzárního schématu probíhá na mamologii mamografické vyšetření jednou za rok, doplněné o sonografické vyšetření jednou za půl roku. Dále jsou prsy vyšetřovány magnetickou rezonancí jednou za rok. Tyto klientky jsou samozřejmě sledovány i gynekologicky dvakrát ročně a doplňuje se i ultrazvuk břicha a klinická vyšetření. V případě potvrzení genové mutace je klientce doporučována preventivní profylaktická mastektomie a ovariectomie (Skovajsová, 2003).

4 DIAGNOSTIKA

Prvotní vyšetření, kterému se pacientka podrobí, je tzv. klinické vyšetření. Při něm se zjišťuje rodinná i osobní anamnéza a provádí vyšetření prsou a spádových uzlin pohmatem či pohledem. Následuje vyšetření používající zobrazovací metody (Šlampa, Petera a kol., 2007).

Pohledem je zjišťována symetrie prsů, stav bradavek, kůže prsu, ale i průběh žil. Pokud je viditelně rozšířená žilní pletěň, může se jednat o místo postižené nádorem. Zobrazovacím metodám mohou předcházet krevní testy, které nás informují o případných odchylkách. Zároveň slouží k hodnocení činnosti jater a ledvin, z krve se také stanovují základní nádorové markery (Petruželka, Konopásek a kol., 2003).

4.1 Zobrazovací metody

V mamodiagnostice se využívají především 3 zobrazovací techniky. Základní a nejvyužívanější technikou je mamografie. Dále se ale provádí ultrasonografie prsu a magnetická rezonance.

4.1.1 Ultrasonografie prsu

Při ultrasonografii se vysílají do těla zvukové vlny, které pronikají tkání a odráží se. Jejich odrazy jsou detekovány sondou a následně poskytují výsledný obraz. Hlavní výhodou ultrazvuku je, že nevyužívá k diagnostice ionizující záření, proto se používá jako samostatné vyšetření u dívek a žen mladších 40 let a také u těhotných. Vyšetření je nejlepší provádět 5. – 8. den po ukončení menstruace. Ultrazvuk je možné používat i u žen, které již dosáhly 40 let. Je tzv. doplňující metodou při mamografii. Vyšetření provádí lékař na speciální ultrasonografické vyšetřovně. Pacientka leží na zádech na lehátku. Používají se vysokofrekvenční lineární hlavice pracující na frekvenci od 7 do 15MHz. Vyšetřují se obě mamy společně s oběma axilami, kde se pátrá po postižených lymfatických uzlinách. Vyšetření se provádí i za pomoci dopplerovské ultrasonografie nebo se doplňuje o ultrasonografickou elastografii.

Ultrazvuk má mnoho možností k využití. Je zásadním například při lokalizaci nehmátného nádoru před chirurgickým zákrokem. Tumor je označen na kůži nebo lokalizován

vodičem, tedy drátkem s kotvičkou, která je pak následně chirurgicky odstraněna. Nejběžnější použití má jako doplňující vyšetření při screeningovém vyšetření či jako základní zobrazovací metoda při intervenčních výkonech. Jedná se zejména o cytologické punkce, core cut biopsie či vakuové biopsie (Vomáčka, Nekula a Kozák, 2012).

4.1.2 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance je zobrazovací metoda, která využívá silné magnetické pole k zobrazení různých řezů dané části těla. Není prozatím zcela standardní metodou při zobrazování prsu. Je to tedy doplňující metoda v algoritmu vyšetřování prsu, jejíž senzitivita je poměrně vysoká, ale má relativně nižší specificitu.

Jedinou indikací k vyšetření bez podání kontrastní paramagnetické látky je hodnocení celistvosti silikonových implantátů. U všech ostatních indikací je nutnost použít kontrast.

Magnetická rezonance se využívá u dispenzarizace žen s vysokým rizikem karcinomu prsu. Velkým přínosem je hodnocení nálezu po chirurgické léčbě karcinomu, především k rozlišení recidivy a jizevnatých změn. Dalším využitím je hledání primárního nádoru při nálezu metastázy ve spádových uzlinách. Magnetická rezonance je indikována také jako metoda, která potvrzuje účinnost léčby po jejím ukončení (Pavlišta a kol., 2008).

4.1.3 Nukleární medicína – scintigrafie skeletu

Scintigrafie skeletu má zásadní význam při zjišťování metastatického rozsevu. Do žíly se aplikuje malé množství farmaka, které je značené techneciem. Využívají se například různé formy koloidů. Tyto látky se zachytávají primárně v kostech. V případě změny metabolismu v kosti dochází ke zvýšenému zachytu radiofarmaka. Toto radiofarmakum je zachycováno pomocí gama kamery a vytváří výsledný obraz. Scintigrafie skeletu zobrazuje metastázy v brzké době, kdy ještě nejsou na snímku patrné. V současnosti se na oddělení nukleární medicíny využívá zobrazení pomocí pozitronové emisní tomografie, zkráceně PET. Tato metoda zobrazuje zvýšenou metabolickou aktivitu buněk, jako jsou například právě nádory (Abrahámová, 2009).

4.1.4 Mamografie

Mamografická pracoviště se dělí na diagnostická a screeningová. Podstatou diagnostického pracoviště je provedení vyšetření u žen, které mají některý z příznaků, značících onemocnění prsu. Oproti tomu screeningová pracoviště provádí preventivní vyšetření u žen starších 45 let, které přicházejí na vyšetření bez obtíží. Na obou pracovištích má zásadní význam právě mamografický přístroj (Strnad, 2014).

Mamografie je naprosto základní zobrazovací technikou v diagnostice prsů u žen starších 45let. Umožňuje zjistit vyšší podíl tzv. minimálních karcinomů zahrnujících karcinomy neinvazivní a invazivní, jejichž průměr nepřesáhne 10 mm. Provádí se i další formy klasické mamografie, jako je například duktografie využívající se při patologické sekreci prsu. Provádí se běžná mamografie spojená s aplikací malého množství jodové kontrastní látky do duktálního vývodu (Nekula, 2001).

4.2 Mamografický přístroj

Základem každého mamografického přístroje je speciální rentgenka s molybdenovou anodou, která umožňuje vznik měkkého rentgenového záření. Tento druh záření má oproti tvrdému rentgenovému záření delší vlnovou délku, skládá se z fotonů o nižší energii. Ta se pohybuje v rozmezí 20 – 35 keV. Účinky měkkého záření se s žádným jiným zářením nesčítají, proto je užití mamografie prvotní metodou při diagnostice prsu (Abrahámová a kol., 2009).

Detekce duktálního karcinomu in situ a zároveň počátečních stádií invazivního karcinomu je závislá nejen na schopnostech radiologického asistenta, ale také na kvalitě snímků. Nastavují se takové expoziční parametry, které zajišťují optimální kvalitu výsledného obrazu a zároveň optimální radiační zátěž pacientky. Z těchto důvodů je nutné zajistit dlouhodobé sledování a kontrolování fyzikálních a technických parametrů celého mamografického přístroje (Pavlišta a kol., 2008).

4.2.1 Snímkování

Prs je snímkován ve dvou základních projekcích kraniokaudální a šikmé mediolaterální (45°, 60° nebo 90°). Pro zvětšení prsu se používá ohnisko 0,1 mm,

pro klasickou mamografii 0,3 mm. Při snímkování ve všech projekcích má zásadní význam správná komprese, která zvyšuje kontrast tím, že se sníží podíl rozptýleného záření. Při snímkování je ohnisková vzdálenost menší než 60cm. U analogové mamografie je k hodnocení snímků využíván speciální negatoskop, zatímco u digitální mamografie se k hodnocení snímků používají speciální monitory (Seidl, 2012).

4.3 Mamografický systém a jeho komponenty

Jedná se o rentgenové vyšetření, které využívá speciální měkkou techniku s nízkou kilovoltáží. V současnosti se využívají především plně digitalizované přístroje, ale stále nalezneme i přístroje analogové. Mamograf se od běžného rentgenového přístroje liší rentgenkou, speciálními mamografickými filmy a použitím komprese.

4.3.1 Rentgenka

Rentgenka má oproti klasickému skiagrafickému přístroji anodu, která je vyrobena z molybdenu nebo rhodia. V rentgence z těchto materiálů vzniká spektrum charakteristického záření, které obsahuje fotony s nízkou energií. Rentgenka je upevněna na speciálním stojanu.

4.3.2 Buckyho clona

Je umístěna mezi prsem a kazetou. Jejím úkolem je záchyt škodlivého sekundárního záření, které vzniká při interakci záření s vyšetřovanou oblastí. Sekundární záření snižuje kontrast a zvyšuje neostrost. Díky Buckyho cloně tedy dochází ke zvýšení kvality obrazu.

4.3.3 Filtrace

Primární svazek musí být filtrován. Jsou propouštěny fotony s nižší energií a absorbovány fotony s vyšší energií než 20keV. K filtraci se používá molybden, v případě objemnějších prsou se jedná o rhodiové filtry.

4.3.4 Mamografické filmy a zesilovací fólie

Používané mamografické filmy mají na jedné straně emulzi z bromidu stříbrného. Jsou to tedy tzv. jednostranně polévané filmy. Vzhledem k tomu, že účinek samotného záření na film je velmi malý, musí se používat zesilovací fólie, která je uložena v kazetě.

Jsou vyráběny ze sloučenin vzácných zemin, jako je například gadolinium. Jejich úkolem je převádění záření na viditelné světlo, které posléze dopadne na film a tím dojde k jeho zčernání. Světlo z fólií se na zčernání filmu podílí v 95%. Využívají se kazety o rozměrech 24x30 cm a 18x 24cm.

4.3.5 Kompresní deska

Základní součástí každého mamografu je kompresní zařízení. Při vyšetření je prs stlačen kompresní deskou neboli tubusem. Díky kompresi je redukována dávka záření a zároveň je zvýšen kontrast obrazu. Stlačení prsu je závislé na velikosti prsu. Kompresní tubus stlačí celý prs až k hrudní stěně a část axily. Po expozici je prs automaticky uvolněn. Díky stlačení se vyhneme pohybovým neostrostem, dojde k vyrovnání hustoty prsu, zvýší se rozlišovací schopnost a vzniká méně sekundárního záření.

4.3.6 Expoziční automatika

Další důležitou součástí každého přístroje je expoziční automatika. U mamografických přístrojů se používají ionizační komůrky. Principem této automatiky je vypínání rentgenky ihned po dopadu dostatečného množství rentgenového záření na film u analogové mamografie či flat panel u digitální mamografie (Vomáčka, Nekula a Kozák, 2012).

4.3.7 Stereotaktické zařízení

Důležitou, ale ne povinnou součástí mamografického přístroje, je stereotaktické zařízení. Jedná se o pomůcku využívající se například pro cílenou biopsii. Prs je snímán ze dvou směrů a pomocí vyhodnocovacího zařízení je vypočítáváno přesné umístění léze.

4.4 Digitální mamografie

Analogová (filmová) mamografie je postupně vytlačována digitální mamografií. Digitalizace zkracuje dobu vyšetření o 30 až 60%, také lze výsledné obrazy dodatečně upravovat, měnit, zvětšovat. V obraze je také možné zvýraznit hledané struktury, jako jsou mikrokalcifikace (Pavlišta a kol., 2008).

Digitální přístroj je schopen práce ve 3 základních režimech – dose, standard, kontrast. Dose je režimem minimalizace radiační dávky, standard vytváří rovnováhu mezi dávkou

a kontrastem, režim kontrast klade důraz na ostrost a kontrast. Pracovní stanice umožňuje hodnocení získaných obrazů, síťovou komunikaci, tisk a archivaci (Abrahámová, Dušek a kol., 2003).

Existují dva druhy digitalizace, přímá nebo nepřímá. Výhodou nepřímé digitalizace je možnost využití stávajícího přístroje. Staré kazety jsou nahrazeny záznamovými deskami, které po ozáření uchovávají latentní obraz, který je následně přečten, uložen a z desky vymazán. Výsledný obraz je poté upravitelný stejně jako v případě přímé digitalizace, neodpadá však nutnost práce s kazetami.

Přímá digitalizace vyžaduje nový přístroj, který místo kazet využívá ploché digitální detektory, tzv. „flat panely“. Záření je převáděno na elektrické signály, obraz vzniká v digitální formě a poté je zpracován a zobrazen na pracovní stanici.

Součástí stanice je počítač se systémem k archivaci snímků a dvěma vysokorozlišovacími monitory. Pracovní stanice umožňuje až 8x zvětšit obraz, nabízí až 16000 odstínů šedi, umožňuje rotaci obrazu, popisy, měření, komentáře, volbu formátu. Výhodou digitálního systému je především propojení s ostatními obrazy z ostatních vyšetření do systému, který zabezpečuje správu, distribuci a archivaci obrazů pomocí systému PACS (Pavlišta a kol., 2008).

4.5 Přínos digitální mamografie

Výhodou digitálního systému je zkrácení vyšetření, možnosti úprav obrazu, které vedou například ke zvýraznění mikrokalciifikací. Zároveň odpadá práce s kazetami a následně se snímky. Digitální mamografie má také uplatnění při digitální stereotaxi. V současnosti se již stává standardem tato stereotakticky navigovaná předoperační lokalizace či perkutánní biopsie. Využívá se u případů, u kterých se objeví nehmátná léze, která není jednoznačně identifikovatelná ultrazvukovým vyšetřením a u mikrokalciifikací.

4.6 Mamografická stereotaxe

Jedná se o metodu, která nám umožňuje určit polohu léze v prsu a to tím, že se stanoví koordináty x , y , z . Díky tomuto určení je možné s maximální přesností zavést jehlu do potřebného místa a provést lokalizaci tohoto místa za využití drátku či barvy. Tento způsob

se využívá například u nehmavných lézí či mikrokalcifikací. Vzhledem k malé velikosti je totiž přesnost velmi důležitá. Toto místo je možné nejen označit, ale zároveň z něj za pomoci bioptické jehly odebrat vzorek. V současnosti se při odebírání vzorku upřednostňuje vakuová biopsie, která poskytuje až pětinasobně větší vzorek než core cut biopsie.

Mamografie s využitím stereotaktického zařízení se rozvíjí především díky přechodu na digitální mamografii. Zhotovují se snímky v úhlu $+15^\circ$ a -15° . Nejdříve se udělají snímky ložiska, po zavedení jehly se provádí snímky s odběrovou jehlou. Díky změně úhlu se dosáhne změny polohy vyšetřované léze. Z této změny jsou pak počítačem vypočítány souřadnice x, y, z a zjistí se přesná poloha léze. Po zadání informací do přístroje, které se týkají délky jehly, dochází k posunu držáku do vypočítané polohy a následuje zavedení jehly do potřebného místa. V současnosti jsou dva druhy stereotaktických zařízení. Jedná se o přídatné stereotaktické jednotky či speciální horizontální stereotaktická zařízení.

4.6.1 Přídatná stereotaktická jednotka

Výhodou této jednotky je možnost instalace na každý mamografický přístroj. Pacientka v průběhu vyšetření sedí u přístroje. Jedná se o nepříjemný proces, při kterém pacientka nejenže dlouho sedí s komprimovaným prsem v nepřírozené poloze, ale zároveň může vidět probíhající intervenční výkon, což ne každá pacientka dobře snáší. Nevýhodou této metody je také špatná přístupnost k prsu.

4.6.2 Horizontální stereotaktické zařízení

Tento druh je zatím málo častý, finančně nákladný. Jedná se o stůl, na který si pacientka lehne. Vyšetření je pro pacientku méně nepříjemné, jelikož v průběhu vyšetření leží na břiše, její prs visí dolů a výkon je prováděn pod stolem, takže na odběr pacientka nevidí. Prs je přístupný ze všech stran (Skovajsová 2003; Pavlišta a kol., 2008).

4.7 Biopsie

Biopsie je velmi důležitou diagnostickou metodou, která spočívá v odběru vzorku podezřelé tkáně. Je prováděna před operačním zákrokem či systémovou léčbou kvůli znalosti povahy léze, pro kterou se zákrok provádí. Cílem každé předoperační biopsie je snížit chirurgickou excizi, tedy úplné odstranění prsu, ale především je důležitá pro kompletní plánování individuální léčby.

4.8 Druhy biopsie

4.8.1 Core cut biopsie

Standardně se provádí core cut biopsie. Využívá se k potvrzení či vyvrácení malignity ložiska a před operací k histologické verifikaci zhoubných nádorů. Výkon se provádí ambulantně. Při core cut biopsiích je potřeba připravit sterilní stolec se sterilními rukavicemi, sterilními tampóny, dezinfekcí, lokálním anestetikem, bioptickým dělem se speciální jehlou, nádobkami na odebrané vzorky a sterilním krytím. Velikost bioptické jehly si vybírá vždy lékař, který provádí výkon. Standardní je velikost 14G, s průměrem 2,1cm.

Po pečlivém výběru místa pro vpich se provádí nejdříve lokální znecitlivění a následně drobné naříznutí kůže. K incizi se používá buď skalpel anebo jehla na intramuskulární podání. Ke kontrole se užívá ultrazvuk, kterým pozorujeme zaváděný hrot jehly. Bioptická jehla je vedena po ose sondy k ložisku a to nejlépe přímo k jeho středu. Po nastavení délky odběrového vzorku se odjistí pojistka bioptického děla. Je důležité promyslet, kam až vystřelí špička jehly a v jakém místě se ocitne odběrová zúžená část jehly. Před odběrem je třeba upozornit pacientku na zvuk, který vyjde v momentě odběru (Skovajsová, 2003).

Bioptickým dělem se odebere vzorek o velikosti kolem 2 cm. Vzorky se odebírají tři i více. Je žádoucí získat odběry ideálně ze středu, okraje i přechodu ložiska do okolní tkáně. Při každém odběru vzorku se vyjme jehla ven z prsu a poté se opět zavádí k ložisku. V současnosti je ale tento druh biopsie velmi často nahrazován novodobější formou, vakuovou biopsií.

4.8.2 Vakuová biopsie

Jedná se o vakuovou biopsii, známou také jako mamotomii. Oproti core cut biopsii jsou tu 2 zásadní rozdíly a to konstrukční rozdíl a jiná odběrová jehla. Hlavní rozdíl oproti core cut biopsii je elektrické ovládání odběrové jehly a mechanismus, který je ukrytý uprostřed jehly.

Konstrukce příslušenství

Přístroj na provádění vakuové biopsie se skládá z pojízdné části a velké bioptické jehly. Pojízdná část, která se velikostně dá přirovnat například k malému ultrazvuku, obsahuje systém vytvářející podtlak a počítač, jehož úkolem je řídit celý výkon.

Velmi zásadní je samotná odběrová jehla. Ta je s pojízdnou částí spojena vodiči elektrického proudu a systémem, který využívá podtlak k odsávání případného krvácení z místa odběru. Průměr jehly je velký, protože se uprostřed ní nachází drobné otvory, jejichž úkolem je vytvoření podtlaku a rotující nůž.

Důležitou roli má při odběru právě rotující nůž, který je ovládán, stejně jako odsávání, elektronicky. Velikost jehly poskytuje velký objem získaných vzorků, a to právě díky rotujícímu noži, který se nazývá mamotomem.

Postup při odběru tkáně vakuovou biopsií

Po lokálním znecitlivění a následném naříznutí kůže se jehla zavádí pod ložisko. Dochází k vakuovému přisátí dané oblasti. Tato oblast je poté vtažena do odběrového okénka. Rotujícím nožem uprostřed jehly, je odkrojena část tkáně, která je podtlakem vysunuta ven do odběrového okénka bioptické jehly. Zároveň je podtlakem odsáváno krvácení z místa odběru. Před dalším odběrem se jehla nemusí opakovaně vytahovat, jako u core cut biopsie. Její poloha je po celou dobu stacionární, pootáčí se maximálně o několik stupňů. Vlivem vakua se pak odebírá vzorek z několika vrstev tkáně.

Využití vakuové biopsie

Tento způsob biopsie se používá především u špatně dostupných podezřelých ložisek, ale také u malých ložisek, která nebývají fixovaná k okolní tkáni a tím pádem velmi často při klasické biopsii uhýbají. Při vakuové biopsii jsou vlivem podtlaku přisáta a rotujícím nožem odříznuta. Vakuová biopsie je prováděna buď za ultrazvukové kontroly anebo častěji v kombinaci s použitím stereotaktického zařízení (Pavlišta a kol., 2008).

Se stereotaktickým zaměřením se provádí především výkony kvůli nejasně vypadajícím mikrokalcifikacím. Za pomoci ultrazvuku se provádí odběry z nejasných lézí, či tkání s netypickým obrazem (Skovajsová, 2003).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 DIGITÁLNÍ MAMOGRAFIE A JEJÍ PŘÍNOS PŘI SCREENINGOVÉM VYŠETŘENÍ

Praktická část této práce byla vytvářena formou sběru informací a následné tvorby kazuistiky. Na screeningovém pracovišti jsem si vybrala 5 pacientek, z toho 4 byly indikovány k vakuové biopsii a 1 se dostavila na duktografii. Všechny pacientky souhlasily se zařazením do této bakalářské práce.

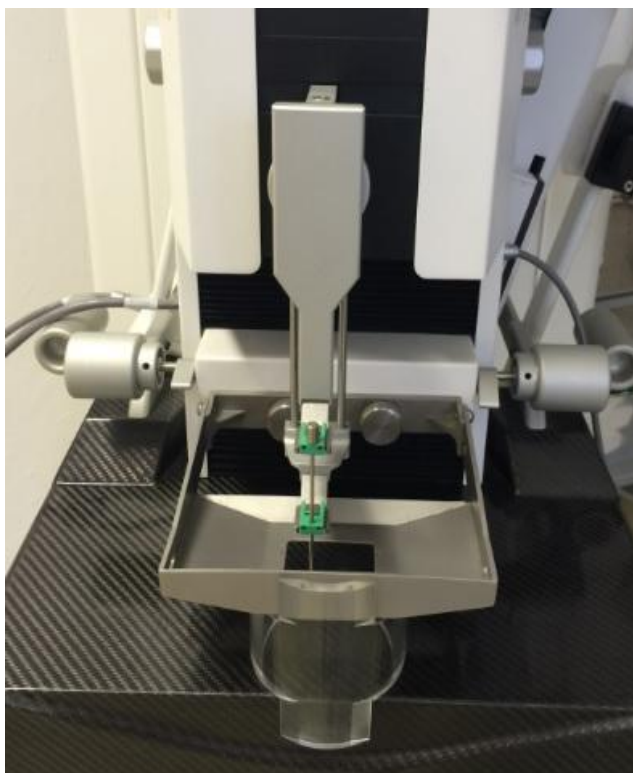
Digitální mamografie má velké využití nejen při preventivním snímkování, ale především při diagnostice. Při vyhodnocování snímků, které vznikly na digitalizovaném pracovišti, se mohou použít různé nástroje určené pro práci se snímkem, jako jsou lupa, inverzní lupa, možnost měření či přidávání komentářů na snímku. Zároveň se ale nezasahuje do zdrojového snímku. Díky těmto možnostem odpadá nutnost doplňujících snímků se zvětšením a tím pádem se i snižuje dávka ionizujícího záření. Digitalizace usnadňuje možnosti manipulace se snímkem a také usnadňuje práci lékařů při čtení mamografických snímků. Velkým přínosem je biopsie pod stereotaktickou kontrolou, při které se odebírá vzorek tkáně pro histopatologické vyšetření. Biopsují se například vzorky z mikrokalcifikací, které jsou patrné pouze na mamografii, ale také léze, které nejsou zobrazitelné sonograficky.

U hraničních či suspektně maligních mikrokalcifikací je nezbytné provést histopatologickou verifikaci, protože bývají často příznakem duktálního karcinomu in situ nebo některých prekanceróz. Pomocí digitální mamografie se lokalizuje odběrové místo a následně lze provést biopsii, popřípadě zavést lokalizační drátek pro označení ložiska před chirurgickým výkonem.

K velkému rozvoji intervenčních výkonů v rámci mamologie přispěla vakuová biopsie. Ta umožňuje oproti core cut biopsii odebrat mnohem větší množství reprezentativních vzorků. Core cut biopsie se využívá především při odběru pod sonografickou kontrolou, zatímco vakuová biopsie se provádí hlavně pod mamografickou kontrolou za pomoci stereotaktického zařízení.

5.1 Kalibrace

Před vlastním výkonem je nezbytné provést kalibraci přístroje, kterou provádí radiologický asistent. Jako první se sundává obličejový štít a kompresní lopata na přístroji. Poté se sjede s detektorem až nadoraz a připevní se stereotaktická jednotka, u které se utáhnou aretační šrouby. Do mamografu je nutné zapojit kabel ze stereotaktické jednotky a připojit speciální ovládací panel. Společně s jednotkou se zapíná počítač, který je na pracovišti určen speciálně ke stereotakticky řízeným výkonům. Poté se provádí samotná kalibrace, při které se kontroluje správnost polohy jehly. Ke kontrole se využívá speciální fantom, který nahrazuje prs. Tento fantom se lehce zkomprimuje pomocí kompresního zařízení přístroje. Následně se nasadí držák, ke kterému se připevňuje kontrolní jehla, obrázek 1. Touto jehlou se pak najede do startovací polohy.



Obrázek 1 - Kalibrační jehla (autor, 2015)

Kulička na jehle musí být srovnaná s osou z, následně se nastavují standardní souřadnice ke kalibraci, $x = 10$ cm, $y = 20$ cm, $z = 30$ cm. Provádí se expozice s nastavením napětí 25kV a proudu 8mAs. Pokud nastavení není přesné, lze ho upravit v počítači.

Tolerance v posunu je ± 10 mm, u souřadnice z je tolerance ± 20 mm. Poté se kalibrační jehla odstraní a přístroj je připraven k výkonu.

5.2 Výkon

Když je přístroj zkalibrován, může se připravit na stereotaktický výkon. Držák na kalibrační jehlu je vyměněn za držák na bioptické dělo. Pacientka se posadí na židli k přístroji, radiologický asistent nastaví prs a provede kompresi v kraniokaudální pozici. Je nutné umístit odběrové okénko nad předpokládané místo odběru. Následně se dělá kontrolní snímek v kraniokaudální projekci pro zjištění správné polohy dané léze a popřípadě je možné změnit polohu pacientky. Následují projekce v -15° a v $+15^\circ$. Každý snímek musí zkontrolovat lékařka, která zároveň označuje cíle pro biopsii. Pomocí značky zároveň ověřuje správnost polohy mezi patnácti stupňovými snímky. Pokud nesouhlasí, znamená to, že došlo k pohybu pacientky a je nutno snímky zopakovat. Následně označí odběrové místo a odešle snímky do ovládacího panelu připevněného na mamografickém přístroji.

Odběrová jehla se upevní do držáku na přístroji, uvede se do startovací polohy a zvolí se souřadnice $z = 0$. Následně se posune jehla do místa odběru označeného lékařkou. Tím je přístroj připraven k samotnému výkonu, při kterém se nejdříve místo vpichu znecitliví lokálním anestetikem a poté se provede odběr.

5.3 Použité přístroje

Praktická část této práce byla vytvářena na screeningovém pracovišti, které využívá mamografický přístroj Hologic Selenia. Tento přístroj obsahuje detektor o velikosti 24x29 cm, díky kterému je možné snímkovat i velmi objemná prsa. Základním materiálem v tomto detektoru je selenium, které způsobuje přímou konverzi záření na digitální signál, vynechává tedy z vyvolávacího procesu etapu převedení záření na světlo. Buckyho clona pohlcuje sekundární záření ve všech směrech a zlepšuje kvalitu obrazu. Ke kompresi se používá speciální kompresní lopata, u které je výhodou její náklon při kompresi a vytváření rovnoměrné komprese. Expoziční automatika v tomto přístroji určuje nejvíce denzní část prsu a podle toho si zvolí expoziční parametry. Pracovní stanice umožňuje úpravu parametrů a také úpravy digitálního obrazu. Využívá se DICOM formát snímků.

K vakuové biopsii byl využit přístroj firmy ATEC společně se setem jehly EVIVA, který je zobrazen na obrázku 2. Stejně jako je nutné před zákrokem připravit přístroj, musí se nachystat i odběrový systém. Tento úkol má na starosti opět radiologický asistent. Po zapojení všech příslušných částí se provádí testovací cyklus, po kterém je možné zařízení použít.



Obrázek 2 - Odběrový systém Eviva (autor, 2015)

Připojený bioptický a excizní systém EVIVA má velikost jehly 9G, která je dlouhá 13cm. Při odběru se používá pneumtický výstřel. Výkon se může provádět v kraniokaudálním nebo bočním směru. Je také možné využít odběrový systém ATEC, který ale v praktické části této bakalářské práce nebyl použit.

5.4 Odpojení přístroje

Před odpojením přístroje je zásadní zkontrolovat, zda byly všechny snímky z výkonu uloženy a odeslány, poté je možné přístroj odpojit a uvést do původního stavu.

Nejdříve se smažou snímky, které vznikly při ověřování kalibrace, mamograf se nastaví na 0°, ukončí se práce na počítači ke stereotaktickému zařízení. Odpojí se ovládací panel a také stereotaktické zařízení. Stereotaktická jednotka se vymění za kompresní lopatu a přístroj je opět připraven ke klasickému snímkování.

5.5 Kazuistika č. 1

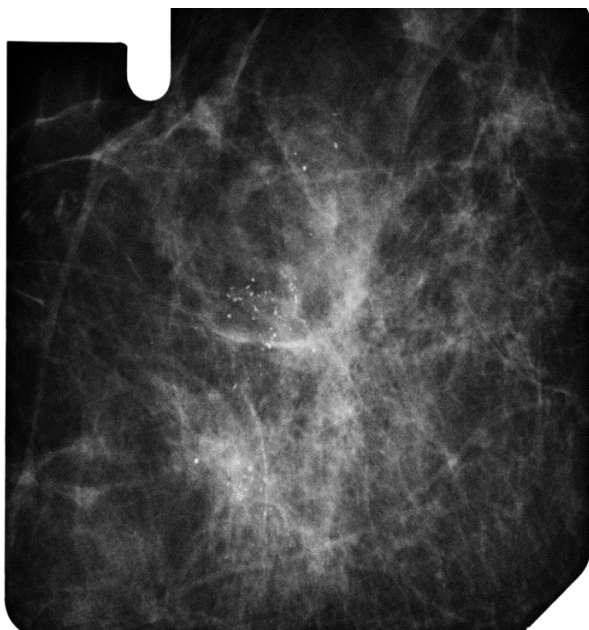
Věk: 51

Diagnóza: Neurčitá bulka v prsu

Pacientka se dostavila na screeningové vyšetření, při kterém jí byly nalezeny mikrokalcifikace v horním zevním kvadrantu levého prsu. Sonograficky se neprokázala lymfadenopatie ve spádové axile. Vzhledem k tomu, že mikrokalcifikace jsou vysrážené vápenné soli, které se vychytávají v postižené tkáni a často bývají příznakem duktálního karcinomu in situ, byla nezbytná histologická verifikace. Jako vyšetřovací metoda byla zvolena vakuová biopsie pod mamografickou kontrolou s laterálním přístupem z levé strany levého prsu.

Před vlastním zákrokem bylo nezbytné informovat pacientku o prováděném výkonu, vysvětlit jí možné komplikace a poučit ji o péči místa vpichu po zbytek dne. Místo se musí ledovat, ideální je vyhnout se fyzické námaze a v případě bolesti užít běžná analgetika. Byly zjišťovány také možné alergické reakce a druhy užívaných léků. Pokud by pacientka užívala medikamenty na ředění krve, musela by je několik dní před zákrokem vysadit či vyměnit za jiné. Informovanost pacientky měla na starost lékařka. Po celkovém poučení byla pacientka povinna ještě před zahájením výkonu podepsat informovaný souhlas.

Zásadním požadavkem pro kvalitní odebrání vzorku je spolupráce pacientky. Jelikož pacientka po celou dobu sedí u přístroje s prsem v kompresním zařízení a polohu odběrového místa pomocí tří os určuje přesné stereotaktické zařízení, je nutná její imobilita. Je tedy nesmírně důležité několikrát ověřit komfort pacientky u přístroje, popřípadě podložit záda různými pomůckami, jako tomu bylo právě v tomto případě. Ke znecitlivění místa vpichu se použilo lokální anestetikum, na které pacientka neudávala alergii. Samotný výkon zahajovala radiologická asistentka, která si pacientku nastavila a snímkovala. Provedly se 3 projekce, kraniokaudální a poté bočné v -15° a $+15^\circ$. Tyto snímky byly nezbytné pro dokonalou lokalizaci mikrokalcifikací, které jsou viditelné na obrázku 3. Po zkontrolování snímku si lékařka označila místo odběru. Souřadnice se zadaly do ovládacího panelu. K zaměření byly použity souřadnice $x= 2,5$ cm, $y= 28,2$ cm a $z= 39$, 1cm.



Obrázek 3 - Zaměřovací snímek na mikrokalciфикации (autor, 2015)

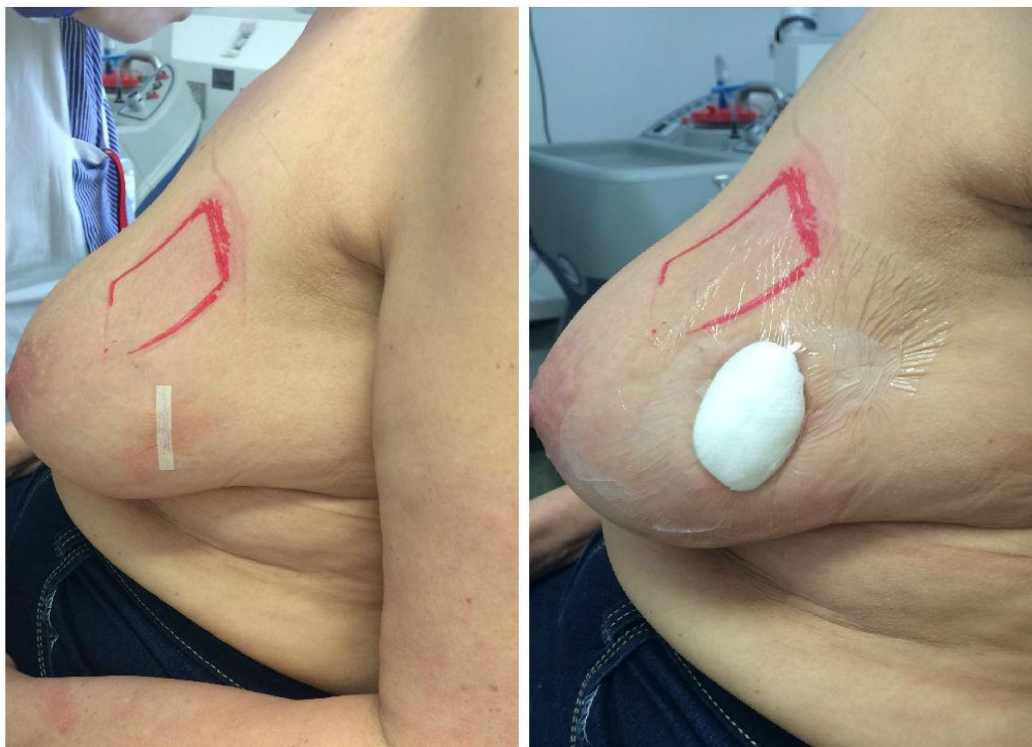
Po technické přípravě k výkonu se začalo se samotným odběrem. Při výkonu byla přítomna lékařka, zdravotní sestra a radiologická asistentka. Ke znečtivění prsu se po jeho dezinfekci použilo 9 ml lokálního anestetika. Vzhledem k tomu, že odběrová jehla, která se při vakuové biopsii používá má velký průměr, bylo nutné místo vpichu nejdříve naříznout skalpelem a až poté se zavedla do prsu odběrová jehla, zobrazená na obrázku 4.



Obrázek 4 - Odběr vakuovou biopsií (autor, 2015)

Při odběru byla jehla stále zavedena na jednom místě a během výkonu se pouze otáčelo kolečkem, které směřovalo odběrové okénko různými směry po směru hodinových ručiček. Vlastní tkáň se nasála do odběrového okénka jehly, vzorek se odřízl a poté nasál do odběrové nádoby. Následovala laváž pro možnost odsátí případného krvácení v místě odběru. Vlastní odběr byl velmi rychlý, trval pouze několik minut a pacientka výkon velmi dobře snášela. Po odběru se jehla vytáhla a do bioptovaného místa se zavedl speciální klip viditelný nejen pod mamografií, ale i pod ultrazvukem.

Poté byla pacientka uvolněna z kompresního zařízení, místo vpichu se komprimovalo pro omezení případného krvácení a následně bylo aplikováno sterilní lepící šití. Použitý krycí materiál je zobrazen na obrázku 5.



Obrázek 5 - Speciální krycí materiál aplikovaný po výkonu (autor, 2015)

Nakonec se zhotovil kontrolní snímek na porovnání rozdílu v prsní tkáni před a po odběru a ke kontrole umístění klipu. Množství odebrané tkáně je zobrazeno na obrázku 6. Celkově se odebralo 8 vzorků, které byly odeslány na patologii.



Obrázek 6 - Výsledné množství odebrané tkáně (autor, 2015)

Histopatologické vyšetření prokázalo duktální karcinom in situ a víceložiskovou invazivní komponentu do velikosti 1 mm. Pacientka následně podstoupila indikační mamologickou komisi, kde bylo rozhodnuto o dalším terapeutickém postupu. Byla provedena parciální mastektomie s bioptickým odběrem sentinelové uzliny a následovala standardní onkologická léčba.

5.6 Kazuistika č. 2

Věk:62

Diagnóza: neurčitá bulka v prsu

Tato klientka se dostavila do diagnostické ambulance k odběru tkáně z neurčité bulky v pravém prsu, která byla objevena při screeningovém vyšetření. Dle klasifikace se žláza zařadila do kategorie Tabár 1, BI-RADS 4. Sonografický nález neprokázal lymfadenopatii ve spádové axile. K odběru vzorku z ložiska byla indikována core cut biopsie k ověření povahy léze.

Při ultrazvukovém zaměření ale nebyla léze na ultrazvuku dostatečně viditelná, proto se lékařka rozhodla konvertovat výkon, a provést vakuovou biopsii, která zároveň poskytla větší objem vzorků k posouzení. Před zákrokem byla pacientka poučena o důvodech změny metodiky, informována o průběhu vyšetření a o možných komplikacích a zároveň si mohla rozmyslet, zda tento zákrok podstoupí, což stvrdila svým podpisem. Vzhledem k tomu, že pacientka užívala léky proti srážení krve, vysadila je 3 dny před vlastním zákrokem.

Před odběrem podezřelé tkáně byly zhotoveny snímky ve třech projekcích k přesnému zaměření bulky. Tento proces je zobrazen na obrázku 7.



Obrázek 7 - Snímkování ve třech projekcích před výkonem (autor, 2015)

Ložisko bylo uloženo zhruba v hloubce 6 cm, v horním vnitřním kvadrantu pravého prsu. K odběru byl zvolen boční přístup zleva, při kterém se po lokálním znecitlivění prsu odebralo 7 vzorků, které byly opět odeslány na histopatologické vyšetření. V průběhu odběru se zhotovil kontrolní snímek k ujištění umístění odběru. Tento snímek je na obrázku 8.



Obrázek 8 - Kontrolní snímek na zobrazení umístění jehly v prsu (autor, 2015)

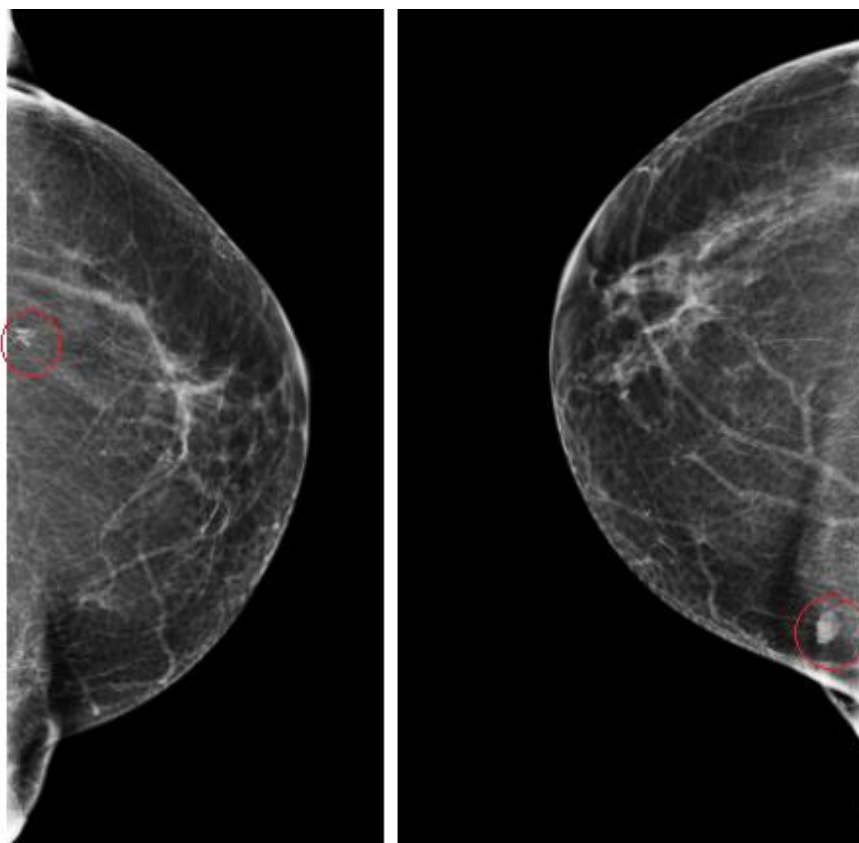
Pacientka zvládla výkon bez komplikací. Histopatologické vyšetření prokázalo přítomnost reziduálních ductů s hyperplázií a nádorovou tkáň mucinózního karcinomu. Tato klientka opět podstoupila mamologickou komisi, byl jí naplánován chirurgický výkon ve formě parciální mastektomie s biopsií sentinelové uzliny a následná onkologická léčba.

5.7 Kazuistika č. 3

Věk: 66 let

Diagnóza: Neurčitá bulka v prsu

Ve třetím případě se jednalo o pacientku s typem mléčné žlázy Tabár III, která byla v rámci screeningu zařazena do systému BI-RADS 3 pro přítomnost hraničních mikrokalciﬁkací v horním zevním kvadrantu levého prsu. Ultrazvukové vyšetření bylo negativní, bez známek ložiskového postižení. Původ těchto mikrokalciﬁkací bylo nutné ověřit, proto bylo pacientce doporučeno podstoupení bioptického odběru. Snímek pořízený na screeningovém vyšetření je na obrázku 9. Klientka byla indikována k odběru pomocí stereo vakuové biopsie, před výkonem byla poučena o průběhu celého vyšetření a o možných komplikacích. Během kontrolních a zaměřovacích snímků se ale nepodařilo prs dostatečně vytáhnout a nebylo možné mikrokalciﬁkace zobrazit v zorném poli.



Obrázek 9 - Snímek prsu s označenou skupinou mikrokalciﬁkací (autor, 2015)

Z tohoto důvodu se muselo odstoupit od stereotaktického bioptického ověření a byla doporučena histologická verifikace chirurgickou cestou. Na mamologické komisi po konzultaci s chirurgem byla objednána na exstirpaci mikrokalciﬁkací v levém prsu po lokalizaci drátkem.

Tento případ jsem se rozhodla přidat do mé práce, i přesto, že nebyl výkon proveden. Zviditelňuje skutečnost, že i přes vospělou technologii využívanou v medicíně, nelze některá vyšetření provést. Mezi limitace provedení stereotaktické vakuové biopsie lze zařadit léze, které jsou uloženy v těsné blízkosti hrudní stěny, jako tomu bylo právě v tomto případě. Pokud by se nejednalo o mikrokalciﬁkace, ale o lézi, dalo by se použít sonografické zobrazení s následným odběrem pod ultrazvukovou kontrolou.

5.8 Kazuistika č. 4

Věk: 69 let

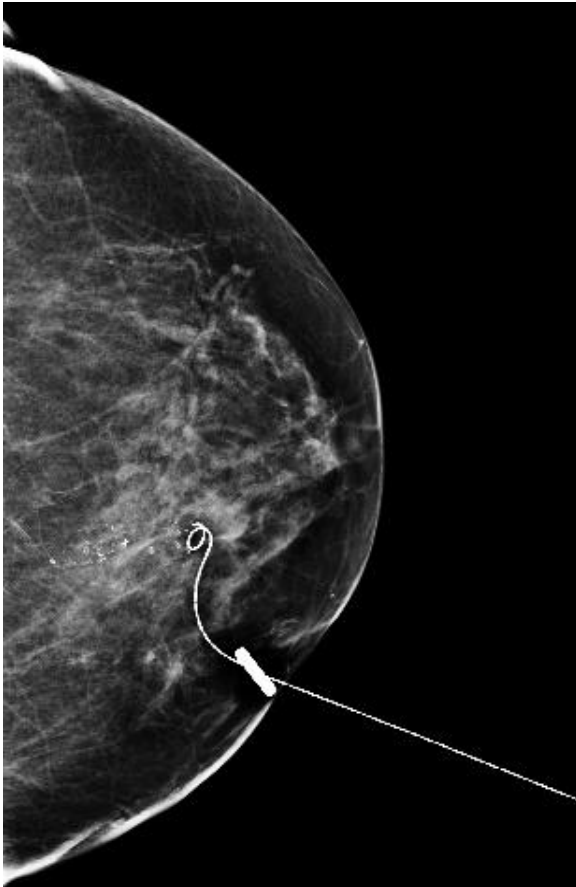
Diagnóza: Neurčitá bulka v prsu

Tato pacientka se dostavila v lednu 2015 na screeningové vyšetření. Její nález v prsu byl přiměřený věku, s vícečetnými benigními změnami v obou prsech, tedy cystami. Během vyšetření byly ale nalezeny hraniční mikrokalcifikace na rozhraní vnitřních kvadrantů prsu. Klientka absolvovala stereo vakuový bioptický odběr, zaměřený právě na tuto skupinu mikrokalcifikací v levém prsu. Výkon byl proveden až po podání informací a podepsání souhlasu.

Při výkonu se po lokální anestezii odebralo 8 vzorků k histologickému vyšetření. Ve vzorcích, které byly při biopsii odebrány, se prokázala přítomnost duktálního invazivního karcinomu prsu, grade 3. Dle mamografie nebylo zřejmé postižení lymfatických uzlin a v rámci stagingu se neprokázal metastatický rozsev. Pacientka prošla indikační mamologickou komisí, kde jí lékaři navrhli terapeutický postup. Byla jí doporučena parciální mastektomie se sentinelovou biopsií vlevo. Následovala radioterapie a další onkologická léčba dle definitivní histologie z odebraného nádoru. Pacientka s návrhem léčby souhlasila, a absolvovala předoperační vyšetření u svého praktického lékaře, a před plánovaným zákrokem vysadila dle instrukcí antikoagulanci. V den operačního zákroku se dostavila na mamologické pracoviště pro lokalizaci mikrokalcifikací před plánovaným chirurgickým výkonem.

Pokud není možné provést lokalizaci pod mamografickou kontrolou a sonograficky je ložisko nedetekovatelné, zhotovuje se cílený snímek se značkou, opět ve dvou projekcích, pro upřesnění lokalizace nehmátné léze v prsu. Pokud odpovídá rentgenkontrastní znaménko místu ložiska v prsu, může se po lokálním znecitlivění zavést vodič k místu, které bude chirurgicky exstirpováno.

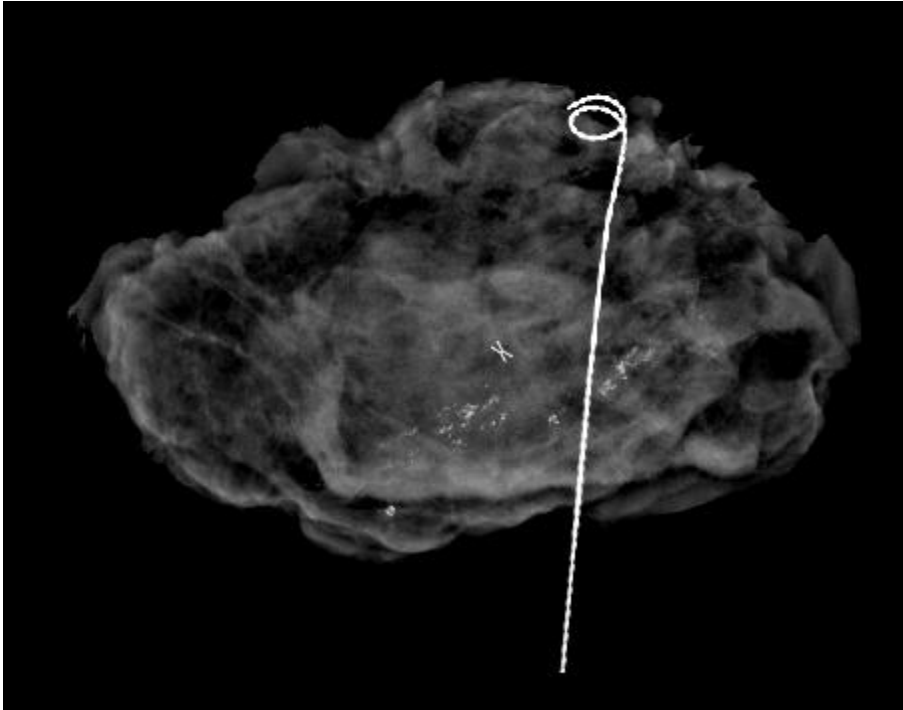
Lokalizace nehmavné léze v prsu je možné provádět pod stereotaktickou kontrolou. V případě, že je léze patrná na ultrazvuku, tak pod sonografickou kontrolou. K nehmavnému ložisku se zavádí vodič (drátek), nebo je možné danou změnu pigmentovat. U této klientky se po lokální anestezii zavedl vodič k místu, které se chirurgicky odstraňovalo. Následně byly zhotoveny snímky ve dvou projekcích, v kraniokaudální a bočné, pro upřesnění polohy léze pro chirurgy. Tento kontrolní snímek je viditelný na obrázku 10.



Obrázek 10 - Snímek se zavedeným vodičem (autor, 2015)

Klientka poté odešla na chirurgickou ambulanci, kde byl proveden vlastní výkon. Chirurg exstirpovaný uzel žlázy, který obsahoval lézi označenou vodičem, vyjmul a pomocí rentgenového přístroje Biovision nechal radiologického asistenta místo osnímkovat. Takto provedenou snímkovou dokumentaci následně prohlížel rentgenolog – mamolog, který se musel vyjádřit k úspěšnosti odběru léze. Tento postup se nejvíce využívá při odstraňování mikrokalciﬁkací, které jsou detekovatelné pouze mamograficky, jako tomu bylo i v tomto případě.

Exstirpát chirurg označil rentgenkontrastními znaménky pro prostorovou orientaci a mamolog zhodnotil, zda skupina mikrokalcifikací byla zcela odstraněna a zda dosahovala resekčních okrajů, viz obrázek 11. Provedení chirurgického odstranění není součástí mé práce, proto se již o této problematice nebudu obšírněji zmiňovat. Pokud mikrokalcifikace dosahují k resekčním okrajům, musí být chirurg informován, aby přikrojil lamelu tkáně prsu.



Obrázek 11 - Speciment se skupinou mikrokalcifikací s klipem a vodičem (autor, 2015)

5.9 Kazuistika č. 5

Věk: 54 let

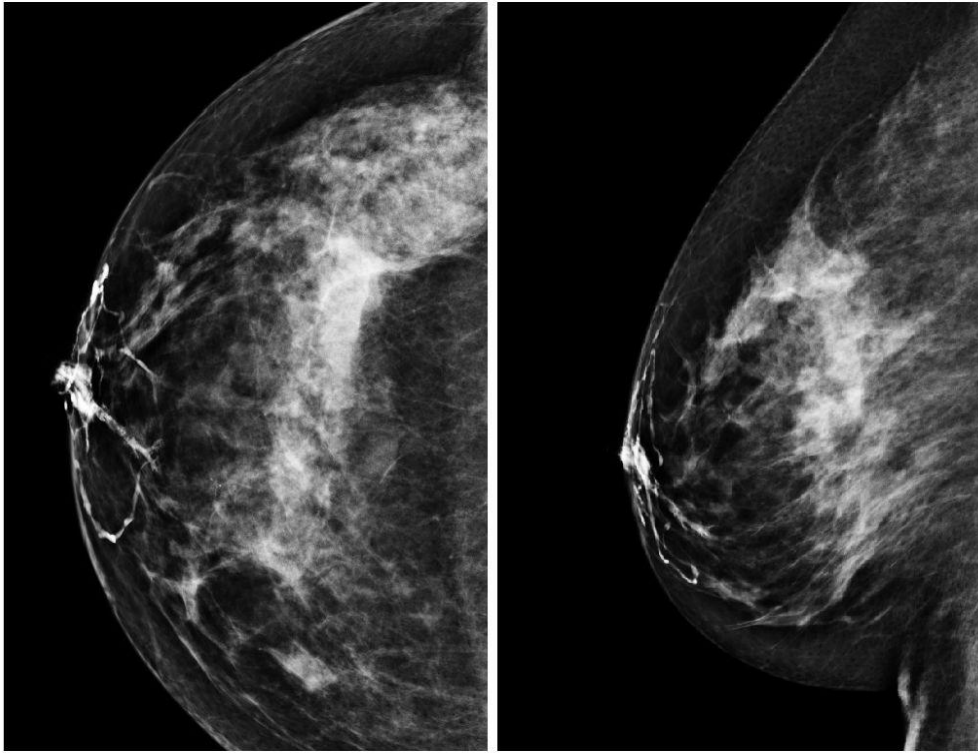
Diagnóza: Patologická sekrece z prsu

Pacientka se dostavila do diagnostické ambulance s patologickou sekrecí z pravého prsu. Za patologickou sekrecí se považuje přítomnost krve v sekreci z vývodu bradavky. V tomto případě bylo nutné duktografické vyšetření, které spočívá v aplikaci kontrastní látky přímo do sekretujícího vývodu. Aplikace je zobrazena na obrázku 12.

Po dezinfekci bradavky se nasendoval tupou jehlou sekretující vývod a aplikovalo se maximálně 0,5 ml rentgenkontrastní tekutiny. Následně byly zhotoveny mamografické snímky ve 2 projekcích a to kraniokaudální a bočné, na kterých bylo vidět kontrastní látkou vyplněné větvení ductů. V případě přítomnosti patologické léze v ductu dochází k defektu v náplni nebo ke stop v náplni ductu, tak jako tomu bylo v případě této pacientky, viz obrázek 13. Dané vyšetření určilo patologické ložisko v prsu, ale nebylo schopno prokázat, zda se jedná o maligní či benigní ložiskovou změnu. Histologická verifikace byla provedena chirurgickou cestou, kdy chirurg exstirpoval rentgenologem označené ducty.



Obrázek 12 - Aplikace rentgenkontrastní látky před duktografií (autor, 2015)



Obrázek 13 - Výsledný snímek duktografického vyšetření (autor, 2015)

6 DISKUSE

Cílem této práce bylo poukázat na možnost využití digitální mamografie nejen při běžných vyšetřeních, ale především na její přínos při bioptických odběrech u podezření na nádorové onemocnění. Karcinom prsu je diskutovaným tématem již mnoho let, proto si myslím, že je důležité se této problematice věnovat. Kvůli četnosti výskytu této choroby byl zaveden screeningový program financovaný pojišťovnami, který pomohl zvýšit diagnostiku karcinomů prsu v raném stadiu a tím snížit úmrtnost žen v rizikovém věku na toto onemocnění.

Digitální mamografie přinesla do diagnostiky onemocnění prsu nové eventuality. Nejedná se pouze o možnosti různých úprav jednotlivých snímků, které vedou k dokonalejšímu hodnocení mamografického obrazu. Je ale především rychlejší, kvalitnější a zároveň je díky ní redukováno množství materiálů a odpadá nutnost výměny kazet a vyvolávání filmů a snižuje se radiační zátěž. U analogového snímku jsou možnosti úprav omezené, obraz lze zvětšit například pomocí lupy. Ostatní parametry měnit nejdou.

Rozhodla jsem se přiblížit možnosti a výhody digitální mamografie využívané při odběru podezřelých ložisek v prsu. Z tohoto důvodu jsem praktickou část věnovala vakuové biopsii vedené pod mamografickou kontrolou a v jedné kazuistice jsem se zaměřila i na duktografické vyšetření. Vakuová biopsie je relativně novou metodou, která ještě není tolik běžná a pacientky z menších screeningových pracovišť musí na tento výkon dojíždět do střediska většího. Tento druh biopsie je náročný jak finančně, tak i zkušenostmi lékaře a radiologického asistenta, kteří se musí naučit odběr provádět. V ještě nedávné minulosti se využíval převážně kraniokaudální přístup k prsu a byla možnost odběru pomocí core cut biopsie. Při tomto přístupu je odběr limitován technickými možnostmi, jako například možnost, že při výstřelu jehla propíchne prs a zároveň poškodí detektor mamografu. Při core cut biopsii se musí po odebrání tkáně vždy jehla vytáhnout z prsu, manuálně odstranit váleček tkáně a opět zasunout zpět. Výhodou vakuové biopsie je stabilita jehly v určité poloze, bez nutnosti vyjmutí jehly z prsu. To je umožněno systémem hadiček, do kterých je pod tlakem nasát váleček tkáně a dopraven do sběrné nádoby. Pokud to přístroj umožní, je k výkonu více využíván bočný přístup. Nejenže usnadňuje manipulaci při výkonu, ale zároveň minimalizuje riziko poškození detektoru.

Největším přínosem digitální mamografie je vlastní možnost provedení stereotakticky řízené biopsie. Po zhotovení základních projekcí je lékařem označeno místo odběru a přístroj sám určí souřadnice x, y, z označeného ložiska. Tato možnost u analogového přístroje není možná.

I přesto, že je odběr stereotakticky řízenou biopsií úkolem lékařky, důležitou roli má radiologický asistent. Jeho úkolem je připravit přístroj, což obnáší kalibraci mamografu před zahájením vlastního výkonu, v průběhu samotného výkonu zhotovuje snímkovou dokumentaci a asistuje lékaři. Nedílnou a podstatnou součástí výkonu je nutnost komunikace s pacientkou, která zákrok podstupuje. I když tento intervenční výkon můžeme zařadit mezi miniinvazivní výkony, je pro pacientku stresující. Proto je velmi důležitý lidský přístup k pacientce a přesná koordinace diagnostického týmu, aby výkon proběhl co nejrychleji. I v tomto případě je výhodou digitální mamografie, při které se objevují snímky na monitoru prakticky okamžitě, a tím se zkracuje délka vyšetření.

Dalším využitím digitalizace je možnost snímkování specimentu, tedy chirurgicky odstraněné tkáně z prsu, který je poté možné hodnotit mamologem. Na digitálním snímku se lékař vyjadřuje k resekcčním okrajům, a určuje, zda byla léze zcela odebrána. V případě, že nádor dosahuje resekcčních okrajů, chirurg v daném místě může přikrojit lamelu tkáně v prsu. Výhodou je tedy eliminace nutnosti reoperace, kterou dříve při nemožnosti provedení snímku specimentu musela pacientka podstoupit.

Při patologické, tedy krvavé sekreci z prsu, se provádí duktografické vyšetření, které spočívá v aplikaci rentgenkontrastní látky do sekretujícího vývodu. Následně jsou provedeny mamografické snímky ve dvou projekcích. Na snímcích se zobrazují kontrastem vyplněné vývody, ve kterých při patologickém nálezů je patrné stop nebo defekt v náplni. Ze dvou mamografických projekcí je možné určit před vlastním chirurgickým odstraněním, kam patologické dukty směřují. Díky digitalizaci si chirurg na operačním sále může přímo na obrazovce hodnotit mamografický snímek a orientovat se v operačním poli.

7 ZÁVĚR

Prostřednictvím této bakalářské práce bych chtěla poukázat na nutnost prevence v rámci mamární dignostiky, ale zároveň vyzdvihnout skutečnost, že pokud se zachytí nádor prsu v raném stádiu, je zde velké množství způsobů, jak toto onemocnění léčit. Zároveň bych díky praktické části chtěla poukázat na nutnost odběru postižené tkáně pro histologickou verifikaci, bez které není možné stanovit terapeutický postup. S příchodem digitalizace se vyskytla možnost odběru ložiskových změn v prsu pod mamografickou kontrolou, které nejsou sonograficky detekovatelné. I když výkon vypadá náročně a bolestivě, jedná se o miniinvazivní intervenční výkon s minimálními komplikacemi ve formě hematomů.

Rakovina prsu je sice závažným onemocněním, ale ne nevléčitelným. I přesto, že je mamografické vyšetření pro někoho nepříjemné až bolestivé, je nutné každé preventivní vyšetření pravidelně absolvovat a snažit se nevnímat nepříjemné pocity při kompresi prsu a zároveň dbát na rady radiologické asistentky, která výkon provádí. Radiologická asistentka ale zároveň musí respektovat různorodost žen a rozdílnou citlivost prsní žlázy. Vyšetření trvá pouze chvíli a jistota toho, že v prsu není žádná abnormalita, jistě za tu chvíli nepříjemného pocitu v prsu, stojí.

8 POUŽITÁ LITERATURA

1. ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Co byste měli vědět o rakovině prsu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2009, 143 s. Doktor radí. ISBN 978-80-247-3063-9.
2. ABRAHÁMOVÁ, Jitka a Ladislav DUŠEK. *Možnosti včasného záchytu rakoviny prsu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2003, 227 s. ISBN 80-247-0499-4.
3. ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Rakovina prsu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2000, 37 s. Vím víc. ISBN 80-725-4136-6.
4. ADAM, Zdeněk, Marta KREJČÍ a Jiří VORLÍČEK. *Obecná onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2011, xxi, 394 s. ISBN 978-80-7262-715-8.
5. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 655 s. ISBN 80-7169-140-2.
6. LEONHARDT, Helmut. *Color atlas and textbook of human anatomy in 3 volumes: Taschenatlas der Anatomie*. 4. ed. rev. and enl. Stuttgart: G. Thieme, 1993, 372 s.
7. NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009, xi, 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
8. NEKULA, Josef. *Radiologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, 205 s. Jessenius. ISBN 80-244-0259-9
9. PAVLIŠTA, David. *Neinvazivní karcinomy prsu*. Praha: Maxdorf, c2008, 181 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-173-8
10. PETRUŽELKA, Luboš a Bohuslav KONOPÁSEK. *Klinická onkologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 274 s. ISBN 8024603950.
11. SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 368 s., iv s. obr. příl. ISBN 978-80-247-4108-6.
12. SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *Mamodiagnostika: integrovaný přístup*. 1. vyd. Praha: Galén, 2003, viii, 301 s. ISBN 80-7262-220-x.
13. SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *Screening nádorů prsu v České republice*. Praha: Maxdorf, 2012, 87 s. Ambulantní gynekologie. ISBN 978-80-7345-310-7.

14. SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *O rakovině prsu beze strachu*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2010, 53 s. Lékař a pacient. ISBN 978-80-204-2184-5.
15. STRNAD, Pavel. *Nemoci prsu v každodenní praxi*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2014, 142 s. ISBN 978-80-7345-390-9.
16. ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2007, xviii, 457 s. ISBN 978-80-7262-469-0.
17. VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 153 s. ISBN 978-80-244-3126-0.