

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta

**Úloha radiologického asistenta při zobrazování prsu a organizování  
mamografického screeningu na akreditovaném pracovišti FN Bulovka  
v Praze**

Bakalářská práce

vedoucí práce:  
MUDr. Lenka Pleschingerová

autor:  
Jana Michálková

2. května 2011

Abstrakt

**The role of an X-ray assistant in breast imaging and mammographic screening management at the accredited site of the Faculty Hospital Bulovka in Prague**

This work compares individual imaging techniques for detecting breast carcinoma and discusses their advantages and limitations, patient comfort and radiation burden. Since, except for mammography, examination methods do not use ionising radiation and the classic mammograph at our site was replaced with a digital mammography instrument during my research, I decided to compare the effective dose from classic screen-film mammography with that from digital mammography.

Close cooperation between the X-ray assistant and the physician/radiologist during breast intervention procedures is very important. I therefore attempted to define a range of activities of the X-ray assistant at the mammographic screening site at the Faculty Hospital Bulovka, with particular emphasis on his/her organisational and administrative tasks and preparing quality mammographic images. I focused on mammographic projections to evaluate the quality of mammographic images made by an X-ray assistant who had special training in the area of breast cancer diagnosis and had obtained valuable experience of breast imaging through long-term practical training, in comparison with another X-ray assistant who did not have much experience with breast imaging and had no specialist qualifications in this field.

The results obtained have confirmed that the specially trained X-ray assistant plays a very important role at the mammographic screening site, as she ensures optimum-quality images through the correct positioning and imaging of the largest possible part of the breast, helps prepare records for data audits and adheres to radiation protection and safety measures. It should be pointed out that through long-term training and daily practice, the assistant will obtain the necessary experience, which can have a positive effect on the work and results of a particular mammography department.

Specialist qualifications, practical training, personal interest and sufficient number of patients are essential components for competence in mammography.

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích 2. května 2011

.....

Podpis studenta

## Poděkování

Děkuji MUDr. Lence Pleschingerové za cenné rady a pomoc při vedení mé bakalářské práce a děkuji radiologickým fyzikům Mgr. Jiřímu Dammerovi a Ing. Vítu Sopkovi, Ph.D. za odborné připomínky při stanovení efektivních dávek.

## Obsah

<b>1. SOUČASNÝ STAV</b> .....	<b>- 10 -</b>
1.1 SCREENING OBECNĚ .....	- 10 -
1.2 SCREENING KARCINOMU PRSU .....	- 12 -
1.2.1 <i>Mamografický screening ve světě</i> .....	- 12 -
1.2.2 <i>Mamografický screening v ČR</i> .....	- 13 -
1.3 VYŠETŘOVACÍ METODY .....	- 20 -
1.3.1 <i>Mamografie</i> .....	- 21 -
1.3.2 <i>Ultrasonografie</i> .....	- 21 -
1.3.3 <i>Magnetická rezonance</i> .....	- 22 -
1.4 INTERVENČNÍ VÝKONY V PRSU.....	- 22 -
1.4.1 <i>Tenkojehlová aspirační cytologie</i> .....	- 23 -
1.4.2 <i>Core bioptické techniky</i> .....	- 23 -
1.4.3 <i>Vakuová biopsie</i> .....	- 27 -
1.4.4 <i>Biopsie pod MR kontrolou</i> .....	- 28 -
1.4.5 <i>Předoperační lokalizační techniky</i> .....	- 29 -
1.4.6 <i>Duktografie</i> .....	- 30 -
1.5 DIAGNOSTICKÉ REFERENČNÍ ÚROVNĚ (DRÚ) .....	- 31 -
1.6 POČÍTAČOVÝ PROGRAM PCXMC .....	- 31 -
<b>2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY</b> .....	<b>- 33 -</b>
2.1 CÍL PRÁCE.....	- 33 -
2.2 HYPOTÉZA .....	- 33 -
<b>3. METODIKA</b> .....	<b>- 34 -</b>
3.1 PŘEHLED VYŠETŘENÍ MAMOGRAFICKÉHO ODDĚLENÍ FN BULOVKY V PRAZE- 34	-
3.2 PŘÍSTROJE NA MAMOGRAFICKÉM PRACOVÍŠTI FN BULOVKY V PRAZE .....	- 35 -
3.3 MAMOGRAFICKÉ PROJEKCE – VYHLEDÁNÍ DAT .....	- 35 -
3.4 ADMINISTRATIVNÍ ČINNOST – VYHLEDÁVÁNÍ DAT.....	- 37 -

3.5	ZOBRAZOVACÍ METODY – VYHLEDÁVÁNÍ DAT .....	- 37 -
3.6	VYHLEDÁVÁNÍ DAT A STANOVENÍ DÁVKY POMOCÍ PROGRAMU PCXMC 2.0- -	37
3.7	INTERVENČNÍ VÝKONY – VYHLEDÁVÁNÍ DAT .....	- 40 -
<b>4.</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>- 41 -</b>
4.1	MAMOGRAFICKÉ PROJEKCE .....	- 41 -
4.1.1	<i>Základní projekce .....</i>	<i>- 42 -</i>
4.1.2	<i>Přídavné projekce.....</i>	<i>- 47 -</i>
4.1.3	<i>Projekce po estetickém chirurgickém výkonu .....</i>	<i>- 55 -</i>
4.1.4	<i>Projekce na velmi objemná prsa.....</i>	<i>- 56 -</i>
4.1.5	<i>Mamografie u pacientek na vozíku .....</i>	<i>- 57 -</i>
4.1.6	<i>Mamografie u ležících pacientek .....</i>	<i>- 57 -</i>
4.1.7	<i>Mamografie u mužské prsní žlázy.....</i>	<i>- 58 -</i>
4.2	NEJČASTĚJŠÍ CHYBY U ZÁKLADNÍCH PROJEKČÍ A JEJICH ŘEŠENÍ.....	- 58 -
4.3	KRITÉRIA PRO HODNOCENÍ SNÍMKU .....	- 61 -
4.4	HODNOCENÍ SNÍMKŮ RADIOLOGICKÝCH ASISTENTEK .....	- 62 -
4.5	ADMINISTRATIVNÍ FUNKCE RADIOLOGICKÉ ASISTENTKY .....	- 68 -
4.6	ZOBRAZOVACÍ METODY PŘI VYHLEDÁVÁNÍ KARCINOMU PRSU .....	- 70 -
4.7	VÝSLEDKY POROVNÁNÍ RADIČNÍ ZÁTĚŽE .....	- 73 -
4.8	LÉKAŘ A RADIOLOGICKÁ ASISTENTKA PŘI INTERVENČNÍCH VÝKONECH .....	- 74 -
<b>5.</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>- 76 -</b>
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>- 81 -</b>
<b>7.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>- 83 -</b>
<b>8.</b>	<b>KLÍČOVÁ SLOVA.....</b>	<b>- 87 -</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>- 88 -</b>

## Seznam použitých zkratk

MG	mamografie
UZ	ultrasonografie
MR	magnetická rezonance
CC	kraniokaudální
MLO	mediolaterální šikmá projekce
CA	karcinom
CIS	karcinom in situ
3D	trojdimenzionální
COR	koronární
SAG	sagitální
TRANS	transverzální
TSE	turbo spin echo sekvence
FS	saturace tuku
GE	Gradient echo sekvence
MIP	Maximum Intensity Projection
T2WI	T2 vážená sekvence
TE	Time echo
TR	Time repeat
TI	Time inversion
FLASH	Fast Low Angle Shot
STIR	Short Tau Inversion recovery
ICRP	International Commission on Radiological Protection
USPSTF	U.S.Preventive Services Task Force recommendation on breast cancer screening

## Úvod

Choroby ženského prsu, zvláště karcinom, představují v současné době u nás i ve většině států světa závažný celospolečenský problém.[10] Karcinom prsu se stal nejčastějším zhoubným nádorovým onemocněním žen a frekvence jeho výskytu stále stoupá.[1,2] I u české populace tato nemoc ohrožuje velký počet relativně mladých žen a lze očekávat další nárůst nově diagnostikovaných případů.

Vzhledem k tomu, že mechanismus vzniku zhoubného nádoru prsu zatím není znám, efektivní primární prevence tohoto onemocnění není prakticky možná. Jediným východiskem je včasná diagnostika a navazující efektivní terapie, které mohou zabránit vývoji a metastazování nemoci.[9] Proto se Česká republika od září roku 2002 připojila k většině evropských zemí a zahájila celoplošný mamografický screening. Mamografický screening nabízí ženám kvalitní preventivní vyšetření prsů na moderních a specializovaných pracovištích. Cílem těchto center je nalézt rakovinu prsu v počátečním stádiu nemoci, kdy je její léčba mnohem účinnější.

Z dostupných zobrazovacích metod, které mohou časně diagnostikovat karcinomu prsu je primární metodou mamografie. Kromě mamografie využíváme v praxi zejména ultrazvukové vyšetření a magnetickou rezonanci prsu. Mamografie zaznamenala v posledních letech výrazný rozvoj. Mamografická centra postupně obnovují zastaralou techniku a nahrazují ji moderními digitálními mamografy. Zabezpečováním kontroly kvality a vzrůstajícím počtem provedených vyšetření se zvyšuje kvalita mamografických snímků.

V mé práci bych chtěla vytvořit kvalitní přehled mamografických projekcí, porovnat zobrazovací metody při vyhledávání karcinomu prsu z pohledu jejich předností, omezení a komfortu vyšetření. Jelikož během mého výzkumu došlo na našem pracovišti k výměně klasického mamografu za digitální, chtěla bych porovnat efektivní dávku pacientek u klasické filmové mamografie s dávkou u digitální mamografie. Pokusím se vymezit a specifikovat rozsah činností radiologického asistenta při organizaci screeningu z hlediska provedení kvalitních mamografických snímků a v jeho funkci organizačně administrativní.



Pro zabezpečení maximální kvality a z důvodů radiační ochrany se screeningová mamografie provádí pouze ve screeningových centrech, která jsou průběžně monitorována a kontrolována. Kvalitně provádění screening si klade vysoké nároky na lékaře, ale i na nás radiologické asistenty, kteří pracujeme v těchto centrech, na naše zkušenosti se zobrazováním prsu a znalosti problematiky chorob prsu. Důležitá je také vzájemná spolupráce radiologického asistenta s lékařem radiologem při intervenčních výkonech v prsu. K intervenčním výkonům v prsu patří duktografie a perkutánní diagnostické techniky: diagnostická punkce cyst, tenkojehlová aspirační cytologie, core bioptické techniky, vakuová biopsie a preoperační lokalizační techniky.

## 1. Současný stav

### 1.1 Screening obecně

Screening je cílené testování, asymptomatických, dobrovolně souhlasících osob. Tento program zařadí osoby dosud zdravé mezi osoby potenciálně nemocné, které se podrobují vyšetření jako osoby nemocné, a to i s riziky, které tento test přináší. Screening se cyklicky opakuje v předem určeném intervalu. Zabývá se otázkou, jestli může zdravotní péče změnit průběh zhoubné choroby nebo předrakovinných stavů včasnou detekcí. [2] Screeningový test musí odhalit časný karcinom, který ještě zůstává klinicky němý, ale tímto testem je již rozpoznatelný. Zároveň terapie časného karcinomu zjištěného tímto testem musí být efektivnější než terapie karcinomu odhaleného běžným způsobem.[2,4] Určit benefit screeningu je těžký úkol. Důkladně musí být zvažovány nepříznivé vedlejší účinky oproti možnému pozdějšímu příznivému výsledku. Průkazné jsou informace získané z uspořádané randomizované kontrolované studie, informace z více center nebo pracovních týmů, z mnohotných studií z různých časových období a důležité jsou také názory respektovaných autorit s rozsáhlými klinickými zkušenostmi.[2]

Kritéria pro vznik screeningu:

- vyhledávaná choroba je všeobecně známa a jasně definována, je vážným zdravotnickým problémem a je příčinou významné invalidity, morbidity a mortality, čímž má závažné následky pro jednotlivce i společnost
- cílová skupina je jasně definována
- test musí mít významnou senzitivitu a specificitu
- je nutná dostupnost efektivní léčby pro hledaný karcinom
- musí být předem zajištěný odpovídající personál, přístrojové vybavení a finanční prostředky
- je samozřejmé okamžité opakované pozvání osob s podezřelým nálezem a neprodlené informování osob s negativním nálezem
- je znám přirozený průběh choroby, léčba je relativně účinná
- je určena vhodná vyšetřovací metoda pro diagnostiku nemoci v latentní fázi

- je známo latentní stádium nemoci, které je jasně definováno a je znám průběh nemoci z latentní do symptomatické fáze
- je stanoveno, že brzký nález a terapie nemoci mění přirozený průběh nemoci a vedou ke zlepšení prognózy, což musí být vědecky ověřené
- riziko diagnostické metody screeningu je nízké, avšak redukce morbidit, invalidity či mortality je vysoká
- diagnostická metoda musí být přesná a vysoce spolehlivá, bezpečná, jednoduchá a vhodná pro vyšetřování velkých populací
- test je přijatelný pro osoby pozvané k vyšetření, a to z hlediska finančních nákladů, časové náročnosti a z hlediska sociálně kulturního
- detekce během screeningu vykazuje vysoký benefit v cílové skupině
- ve všech fázích screeningu je samozřejmá kontrola kvality
- neuskutečňuje se jednorázově, ale pravidelně se opakujícím vyšetřováním
- test má být levný, protože přerušení testu je z finančních důvodů eticky nepřijatelné

Populaci prošlou screeningem můžeme zařadit do čtyř skupin:

- skutečně negativní – přítomnost hledaného karcinomu vylučují veškeré diagnostické výsledky
- skutečně pozitivní – screeningový test je pozitivní, o přítomnosti hledaného karcinomu svědčí všechny výsledky
- falešně pozitivní – screeningový test byl sice původně pozitivní, ale přítomnost hledaného karcinomu je dalšími diagnostickými metodami vyloučena
- falešně negativní – jedinci trpí hledaným karcinomem, ale test je negativní[2.9]

Benefit ze screeningu mají pouze osoby, které trpí hledanou chorobou, tzn. osoby se skutečně pozitivními výsledky. Část těchto osob se podrobí díky časně diagnóze a menšímu rozsahu onemocnění méně radikální léčbě. Tito pacienti mají lepší prognózu a předpokládáme u nich delší přežití. Osoby s opakovaně skutečně negativními výsledky prochází bohužel screeningem „zbytečně“, protože pravděpodobně nikdy ne onemocní hledanou chorobou. Negativní výsledek v počátečním kole screeningu však nevylučuje vznik a detekci onemocnění v některých z následujících period programu. Falešně

pozitivní výsledky jsou spojeny s dalšími diagnostickými kroky, které vyloučí chorobu a mohou tak být „zbytečné“. Falešně negativní výsledky mohou vést k prodlení v určení diagnózy.[2] Ve screeningu je vysoká pravděpodobnost zachycení hlavně karcinomů s dlouhým trváním preklinické fáze (karcinomy, které dlouho rostou než zprogredují do fáze klinické). V době záchytu nejsou přítomny lymfogenní metastázy, karcinom má malou růstovou potenci a dobrou prognózu. Karcinomy s krátkou preklinickou fází s agresivnějším růstem mohou být zachyceny v méně příznivém stádiu. Některé neprogredující karcinomy – karcinomy prsu – mohou zůstat dlouho asymptomatickými, hlavně u starších žen, a je možné, že by neprogredovaly nikdy. Jsou odhaleny během screeningu, ale mají výbornou prognózu.[2] Cílem screeningu je časná diagnóza, časná komplexní léčba choroby, a tím prodloužení doby přežití. Včasná diagnostika šetří náklady léčebného procesu a zvyšuje šanci na kvalitní život pacientů.[2,4,9]

## ***1.2 Screening karcinomu prsu***

Screening karcinomu prsu je kontinuální, organizovaný a vyhodnocovaný projekt se snahou o časný záchyt zhoubných nádorů prsu pomocí screeningového mamografického vyšetření a doplňujících diagnostických metod u asymptomatických žen. Cílem screeningu karcinomu prsu je zvýšený záchyt časných stádií zhoubných nádorů prsu a přednádorových stavů, což vede k poklesu úmrtnosti na toto onemocnění. Časně nalezený, lokální nádor je zpravidla vyléčitelný. Jeho odhalením je možné volit operaci se zachováním prsu, která je pro pacientku méně radikálním chirurgickým výkonem, a zvolit kratší, méně zatěžující chemoterapii.[2,9]

Účinnosti mamografického screeningu je závislá na správném fungování a kvalitě celého systému. Zabezpečování jakosti tohoto procesu znamená záruku produkce spolehlivé diagnostické informace při užití nejmenší možné dávky záření a dosažení co nejnižších finančních nákladů.[2,7,9]

### ***1.2.1 Mamografický screening ve světě***

V řadě zemí existují screeningové programy, které jsou zaměřeny na časný záchyt karcinomu prsu. U všech je podkladem mamografie. Organizace a administrace je rozličná. V zemích, kde se ženy hlásí ke screeningu samy, je účast významně nižší a

kvalita programu horší. V řadě zemí je screening založen na aktivním pozvání pacientek. Efekt screeningu závisí v každé zemi na vyspělosti ženské populace a úrovni jejich zdravotní uvědomělosti, na epidemiologii karcinomu prsu, organizaci zdravotnického systému a jeho financování a zejména na návštěvnosti cílové skupiny žen.[9,29] Program mamografického screeningu byl oficiálně zahájen:

1988: Nizozemí, Británie

1989: Finsko, Irská republika, a některé země Švédska

1990: Itálie, Portugalsko a část Španělska

1992: Dánsko, Lucembursko a zbytek Španělska

1996: Norsko, 2001: Německo, Belgie.

2002: ČR, Estonsko a Maďarsko, 2004: Švýcarsko, 2007 Polsko[3,29]

Interval vyšetření je ve všech zemích dvouletý, kromě Velké Británie a Malty, kde jsou ženy zvány ke screeningu každé 3 roky. Program je určen ženám:

- Švédsko: 40 - 74 let, Maďarsko: 45 - 65 let, Nový Zéland: 45-69 let, Španělsko: 45 až 69 let, Irsko: 50 - 64 let, Korea a Řecko: od 40 let, Island, Kanada: 40 - 69 let
- Belgie, Lucembursko, Itálie, Finsko, Dánsko, Německo, Estonsko, Polsko, Slovinsko, Turecko, Portugalsko a Norsko a Austrálie: 50 - 69 let
- Izrael a Francie: 50 - 74 let, Norsko: 50 do 75 let, Japonsko: 40 - 59 let

V Anglii a Walesu je program založen na aktivním pozvání. Benefit ze screeningu je vysoký. Americké ženy dosud vstupovaly do programu ve věku 40 let a měly nárok (v závislosti na pojištění) na mamografii jednou ročně. US Preventive Services Task Force vydal v listopadu 2009 nová doporučení, kde se interval prodlužuje na dva roky pro ženy od 50 do 74 let.[3,19,29]

### ***1.2.2 Mamografický screening v ČR***

Národní program screeningu karcinomu prsu byl v České republice zahájen oficiálně v září roku 2002. Od počátku je program plně organizovaný, s jasně danými pravidly a se sítí kontrolovaných akreditovaných center. V současné době je program

provozován na 67 akreditovaných pracovištích, jejichž činnost je průběžně monitorována a kontrolována podle transparentních pravidel. [7,8,9]

Dodržování pravidel, průběh projektu a vědecký rozvoj projektu garantují:

**Komise pro screening nádoru prsu MZ ČR, do které patří:**

- radiologové – mamodiagnostici, kteří se zabývají problematikou diagnostiky a léčení chorob prsu
- Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB)
- Všeobecná zdravotní pojišťovna (VZP)
- Svaz zdravotních pojišťoven (ostatní zdravotní pojišťovny)
- ministerstvo zdravotnictví

Komise byla zřízena ministerstvem zdravotnictví k podpoře časného zachytu nádorů prsu, k zajištění správného provádění screeningu a k zajištění interdisciplinární spolupráce odborníků, kteří se zabývají problémem diagnostiky karcinomu prsu. Komise sleduje dodržování podmínek screeningu, vyhodnocuje výsledky auditu programu, navrhuje legislativní změny ve screeningu, navrhuje vedení MZ změny ve složení Komise a vyhodnocením žádosti o akreditaci doporučí zařazení centra do programu. Získání osvědčení je signálem pro pojišťovny k uzavření smlouvy na kód screeningové mamografie.[7,11]

**Komise odborníků pro mamární diagnostiku (KOMD) se skládá z:**

- Asociace mamodiagnostiků ČR (AMA – CZ)
- Sdružení nestátních ambulantních radiologů
- odborníků z Radiologické společnosti ČLS JEP

Na návrh KOMD a AMA Komise schvaluje Komise odborníka pro každé screeningové centrum tzv. koordinátora, který sleduje kvalitu provádění screeningu v centrech a pomáhá řešit nedostatky při organizaci a hodnocení projektu. KOMD a Společnost radiologických asistentů ČR schvaluje pro každé centrum radiologickou asistentku – screeningovou specialistku, která spolupracuje s koordinátorem při řešení problému týkajících se radiologických asistentů. Koordinátoři předkládají každoročně Komisi zprávu o kvalitě center, která slouží jako podklad při hodnocení žádostí o

pokračování ve screeningu a žádostí o zařazení do screeningového mamárního programu.[7,11]

Reakreditace probíhají ve dvouletých intervalech, kontroly probíhají přímo na pracovišti třemi skupinami odborníků. První kontrola je kontrola zástupci pojišťoven a týká se dodržování podmínek o objednávání pacientek, délce diagnostického procesu, návaznosti další péče a dodržování zásad vykazování kódů screeningové mamografie. Součástí kontroly je další vzdělávání všech stupňů pracovníků. Druhou kontrolu provádí zástupci KOMD, dohlíží na kvalitu diagnostického procesu, například na správné provádění mamografických projekcí. Třetí kontrola je zajišťována Státní úřadem pro jadernou bezpečnost a týká se dodržování podmínek stanovených „Atomovým zákonem“.[7,11]

#### ***1.2.2.1 Podmínky pro vstup a účast v programu***

- délka trvání diagnostického procesu
- počty provedených vyšetření a kvalifikace personálu
- kvalita přístrojového vybavení
- návaznost péče při zjištění nádoru prsu
- zabezpečování jakosti ve smyslu Atomového zákona
- vedení datového auditu
- aktivní spolupráce v programu predikce rizika karcinomu prsu
- kontinuita screeningu nádoru prsu
- povinnost získávat anamnestické a klinické údaje (např. dotazníkem).

#### ***Sjednocení diagnostického procesu na jedno pracoviště***

Velmi nutná je komplexnost diagnostického procesu. Screeningové centrum provádí minimálně tyto metody: **mamografii screeningovou i diagnostickou (základní i doplňující projekce), ultrasonografii prsu, cílené klinické vyšetření (palpaci, aspekci), duktografii, ultrasonograficky navigované intervenční výkony (core cut biopsie, tenkojehlová aspirační biopsie)**. Pokud centrum neprovádí stereotaktické punkce a lokalizace, vakuovou biopsii nebo magnetickou rezonanci prsu,

uveďte do žádosti o akreditaci nebo reakreditaci kam pacienty k těmto výkonům posílá.[11]

### ***Délka diagnostického procesu***

U negativního výsledku je nález vyhotoven do tří pracovních dnů. Pokud je nález pozitivní nebo podezřelý je nutné co nejrychleji zajistit další vyšetření a alespoň předběžný výsledek do 15 dní.[11]

### ***Kvalifikace pracovníků a počty provedených vyšetření***

Na screeningovém mamografickém pracovišti musí pracovat nejméně dva lékaři - radiologové, kteří zabezpečí první a druhé hodnocení (čtení) mamografických snímků. Alespoň jeden lékař je vždy přítomen v pracovní době na pracovišti a nejméně jeden zaměstnán v úvazku minimálně 0,7. Lékař, který vstupuje do programu, musí mít splněnou praxi v provádění ultrasonografie prsu a hodnocení mamografie a musel zhodnotit nejméně 2000 mamografií za rok v posledních třech letech.[11]

Pro zařazení do screeningového programu se pracoviště musí zabývat alespoň tři roky mamografickou diagnostikou a v posledních třech letech mamograficky vyšetřilo alespoň 3500 žen za 1 rok roka zaměstnávat alespoň 1 mimořádně zkušeného lékaře (na nejméně 0,7 úvazku), který v posledních třech letech zhodnotil, včetně druhého čtení, 4000 mamografií za rok. Po zařazení do programu je požadováno na centru, aby vyšetřilo nejméně 5000 žen ročně, přičemž alespoň jeden lékař musí zhodnotit, včetně druhého čtení, 3500 mamografií za roka. Radiolog se alespoň jednou za rok musí zúčastnit akce zaměřené na problematiku mamárního screeningu a diagnostiky. Nejméně jedna radiologická asistentka (dále jen asistentka) na pracovišti musí mít osvědčení o výkonu zdravotnického povolání bez odborného dohledu. Při reakreditaci je nutné, aby nejméně jedna radiologická asistentka absolvovala certifikovaný kurz zaměřený na mamární diagnostiku. Na pracovišti musí být k dispozici radiologický fyzik k optimalizaci procesu, k dozimetrii, zabezpečování jakosti a ke konzultaci v oblasti radiační ochrany.[11]



### ***Návaznost péče při zjištění nádoru prsu***

Pracoviště musí spolupracovat s onkologickými centry, gynekologickou, onkologickou, chirurgickou a mamární ambulancí k ověření a léčebnému řešení případného onemocnění. Důležitá je také zpětná informační vazba pro screeningové centrum pro vyhodnocení validity a efektivity centra.[11]

### ***Technické vybavení***

Maximální stáří mamografického přístroje nesmí být víc než osm let. Ultrazvukový přístroj, starý maximálně osm let, musí být nejméně střední třídy s lineární sondou minimálně 7,5 MHz. Nutné jsou nástroje na duktografii a bioptické dělo s 14 – 16 G jehlou pro core-cut biopsii. Součástí výbavy jsou pomůcky pro průběžné sledování parametrů mamografického přístroje a ke zkouškám provozní stálosti a dlouhodobé stability, kterými jsou různé fantomy, senzitivity, teploměry, klíny, váhy, zeslabovací vrstvy, mřížky, denzitometry, kandelometr pro měření jasů negatoskopu.[11]

### ***Zabezpečení jakosti pracoviště z hlediska radiační ochrany a kontroly SÚJB***

Legislativa související s mamografickým screeningem:

- Věstník MZ ČR 04/2010 obsahující Doporučený standard pro poskytování screeningů karcinomu prsu a provádění diagnostické mamografie v České republice
- Vyhláška MZ ČR č. 3/2010 Sb. o stanovení obsahu a časového rozmezí preventivních prohlídek
- Vyhláška MZ ČR č. 221/2010 Sb. o požadavcích na věcné a technické vybavení zdravotnických zařízení

Dle požadavků radiační ochrany na mamografickém pracovišti podle Věstníku MZ ČR č. 04/2010 (Doporučený standard pro poskytování screeningů karcinomu prsu a provádění diagnostické mamografie v České republice) toto pracoviště musí:

- mít platné povolení SÚJB včetně schválené dokumentace (vnitřní havarijní plán, monitorovací plán, program zabezpečování jakosti

- být vybaveno mamografickým zařízením, které odpovídá stanoveným podmínkám na jeho kvalitu dle **přijímací zkoušky** (testované parametry, doporučené a požadované tolerance stanoveny v příloze Věstníku)

- zajistit soustavný dohled osobou s oprávněním, získaným zkouškou na SÚJB a zajistit pravidelné provádění **zkoušek dlouhodobé stability a zkoušek provozní stálosti** (viz příloha č.1)

Pro dohled nad komplexem opatření pro bezpečné používání zdrojů ionizujícího záření byl zřízen Státní ústav jaderné bezpečnosti (SÚJB), který kromě legislativní činnosti, vydává příslušná povolení, posuzuje projekty pracovišť se zdroji ionizujícího záření a vykonává inspekční činnost na těchto pracovištích. Kontroly SÚJB jsou: pravidelné, na novém pracovišti, na problematickém pracovišti a při reakreditaci pracoviště.[11]

### ***Záznamy pracoviště***

Pracoviště vede dokumentaci o každé pacientce, která prošla programem ve formě písemné, obrazové a elektronické podobě po dobu 5 - 10 let. Pokud chce pacientka změnit pracoviště, předá centrum celou dokumentaci novému screeningovému centru, které péči o pacientku přebírá.[11]

### ***Sledování a vyhodnocování činností centra (datový audit)***

Datový audit je sběr a statistické zpracování dat ze screeningových pracovišť, který u nás zajišťuje Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity, který ve spolupráci s Masarykovým onkologickým ústavem vytvořil speciální program MaSc pro shromažďování dat. Jednotný program umožňuje získání srovnatelných dat a jejich centrální vyhodnocení. Tento sběr informací je na centrech vyžadován a je podmínkou jejich reakreditace a setrvání v programu. Sběr dat byl nastaven v roce 2003 a v roce 2004 bylo zahájeno centrální zpracování dat. Při zpracování dat je respektován zákon č. 101/2000 sb. o ochraně osobních údajů. V centrální databázi screeningového programu v ČR jsou uloženy základní informace o vyšetřených ženách, o provedení screeningových a diagnostických vyšetření zobrazovacími metodami a o zkouškách stálosti mamografu. Shromažďovaná data se týkají návštevnosti programu, kvality

mammodiagnostiky na jednotlivých pracovištích a diagnostikovaných karcinomů. Z těchto údajů jsou vypočteny ukazatele efektivity programu jako podklady pro hodnocení programu na celostátní i místní úrovni. Sběr dat probíhá dvoukolovým způsobem. Na jaře jsou ze všech center sbírána kompletní data včetně dat z minulého roku a jsou importována do centrální databáze. Posléze jsou informace zpracovány a vráceny centřům s případnými nesrovnalostmi v podobě tzv. validačních reportů. Druhé kolo je na podzim. Data, která centra odesílají zpět, by měla být již centry opravena. Centrum je povinno doložit tyto indikátory kvality:[11]

- počet vyšetřených žen
- počet diagnostikovaných zhoubných nádorů
- podíl doplňujících vyšetření (further assessment rate)
- podíl žen, které byly pozvány k doplňujícímu vyšetření (recall rate)
- detekční míra (podíl diagnostikovaných karcinomů na 1000 vyšetření)
- poměr benigních a maligních biopsií
- podíl invazivních zhoubných nádorů a podíl pN0 mezi nimi
- podíl pokročilých zhoubných nádorů (TNM stádium II a více)
- podíl minimálních zhoubných nádorů mezi invazivními (do 10 mm, pT1a a pT1b)

Centrum také eviduje a provádí analýzu intervalových karcinomů.

### ***Podmínky úhrady screeningové mamografie***

Preventivní screeningová mamografie v ČR je obsahem preventivních prohlídek a je hrazena z veřejného zdravotního pojištění u žen od 45. roku věku ve dvouletých intervalech, včetně případných doplňujících vyšetření, avšak jen ve screeningových centrech. Pacientka musí mít žádanku od svého gynekologa nebo praktického lékaře.

U žen, které mají velmi vysoké riziko vzniku karcinomu prsu, je věková skupina a interval vyšetření stanoven individuálně.[11]Velmi vysoké riziko vzniku karcinomu mají ženy: *ženy, které prodělaly radioterapii na oblast hrudníku do 18 roku věku, ženy se zárodečnou mutací genů – BRCA1, BRCA 2, TP 53 a dědičnými syndromy, ženy bez*

*dědičné mutace, ale na základě rodinné a osobní anamnézy, kterou posoudí genetik a ženy s diagnózou lobulárního karcinomu in situ nebo atypické hyperplazie*

Na žádost pacientky je možné screeningovou mamografií provést od 40. roku věku, pacientka si však vyšetření hradí sama a interval nesmí být kratší než 1 rok. Do věku 40 let pacientky se jako preventivní vyšetření provádí ultrasonografie, které v tomto případě také není hrazena z veřejného zdravotního pojištění. Doplňující vyšetření ke screeningové mamografií jsou hrazena z veřejného zdravotního pojištění. Na pracovišti je nezbytné provádět nezávislé hodnocení druhým radiologem – druhé čtení.[11]

Screening karcinomu prsu je součástí doporučení Rady Evropské unie, která doporučuje členským státům realizaci programu se současným sběrem dat o preventivních vyšetřeních a následných diagnostických procesech. Díky tomuto sběru dat je možno projekt pravidelně monitorovat a sledovat jeho dopad na úmrtnost na karcinom prsu. Evropská komise publikovala doporučení pro dodržování kvality screeningu (European Guidelines). Patří sem způsob pozvání do screeningu, diagnostický proces, epidemiologická analýza výsledků, protokoly o dodržování kvality technických aspektů a kontroly kvality přístrojů. Sběr dat v ČR je nastavený standardem MZ ČR a je kompatibilní s European Guidelines.[11,12]

### ***1.3 Vyšetřovací metody***

Základní metodou je klinické vyšetření prsu. Jeho součástí je rodinná a osobní anamnéza. Pohledem zjišťujeme symetrii prsů, stav bradavek a kůže prsu. Pohmatem vyšetřujeme všechny kvadranty prsu, posoudíme velikost rezistence. Palpací vyšetřujeme také axilární, podklíčkové a nadklíčkové uzliny. Nepostradatelnou součástí diagnostického procesu jsou zobrazovací metody.

Screeningové vyšetření zahrnuje:

- vlastní analogovou či digitální screeningovou mamografií v projekcích kraniokaudální a mediolaterální šikmé
- v případě podezřelého nebo nejednoznačného nálezu další doplňující vyšetření: mamografií ve speciálních projekcích, mamografií cílenou s bodovou kompresí

nebo se zvětšením, ultrasonografií (UZ), klinické vyšetření, magnetickou rezonancí (MR), duktografií, intervenční metody: tekojehlovou aspirační cytologií, cílenou punkční biopsií: core-cut nebo vakuovou a předoperační lokalizace

- druhé čtení (hodnocení snímků dalším radiologem)
- sběr anamnestických údajů
- zajištění komplexní následné péče v případě maligního výsledku

### ***1.3.1 Mamografie***

Dominantní postavení při vyšetřování prsu má mamografie, jejíž výtěžnost je vysoká. Je po celém světě uznávána jako základní a primární metoda diagnostického a screeningového vyšetření prsní žlázy u žen nad 40 let. Pro splnění požadavku co největšího přínosu diagnostický informací je nutné, aby byla dostatečně kontrastní, takže detaily budou spolehlivě rozlišitelné, aby ostře zobrazila i nejmenší detaily a aby co nejméně zatížila pacientku zářením. Provádí se na speciálním rentgenovém přístroji – mamografu, který produkuje charakteristické měkké rentgenové záření s vysokým rozlišením a kontrastem. Používané kV se pohybují mezi 25 – 30 KV. Lékař hodnotí obraz sumací celého orgánu. Každý prs je snímkován v kompresi mezi kompresní deskou a přístrojem ze dvou odlišných úhlů. Komprese prsu je důležitá pro minimalizaci dávky záření a pro dosažení maximální kvality vyšetření. Pokud nejsou na snímcích žádné podezřelé změny, je vyšetření ukončeno. Pokud ze snímků nelze s jistotou určit, zda je pacientka zdravá, vyšetření je doplněno dalšími snímky, ultrazvukem nebo jiným vyšetřením.[1,6,9]

Klasická filmová mamografie spočívá v přímém snímkování prsní žlázy na mamografický film. Vedle tzv. filmové mamografie se stále více prosazují digitální technologie. Obraz vzniká v digitální formě, je zpracován a zobrazen na pracovních stanicích se speciálními monitory a následně archivován.[2,9]

### ***1.3.2 Ultrasonografie***

Ultrazvukové vyšetření má v diagnostice onemocnění prsní žlázy také velký význam. Tato metoda je založena na užití ultrakrátkých zvukových vln, které směřují do

vyšetřované části a odrážejí se na rozhraní jednotlivých tkání v důsledku jejich rozdílných akustických vlnových odporů. Odrážené vlny, ozvěny (echa) jsou registrovány a dále zpracovány. Na obrazovce vidí lékař obraz dané struktury v reálném čase.[10]

### **1.3.3 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance je zobrazovací metoda, která využívá magnetickou rezonanci jader atomu vodíku a zobrazuje vnitřní struktury těla ve všech rovinách. Dynamické kontrastní vyšetření prsu s užitím paramagnetické kontrastní látky může být užitečným doplňkem mamografie a sonografie.[13,15]

Na našem pracovišti se magnetická rezonance prsů provádí v poloze na břicho na přístroji Magnetom Avanto 1,5 T vybaveném dvojitou cívkou pro vyšetření obou prsů. Zatím bylo na našem pracovišti vyšetřeno 1181 pacientek. Nativně vyšetřujeme ve třech rovinách. Používají se T2WI tse fs sag 4 mm (TR 5200 ms, TE 113 ms), T2WI tse cor 3mms fat sat či bez (TR 3600 ms, TE 101 ms) a STIR tra 3 mm (TR 9790 ms, TE 76 ms, TI 130 ms), gradient echo sekvence T1 FLASH 3D tra 1 mm (TR 8,6 ms, TE 4,7 ms, flip angle 20°) a T1 FLASH 3D ge dixon (TR 7,2 ms, TE 2,4 ms, flip angle 25°) sekvence. Pak následuje dynamické vyšetření T1 FLASH 3D ge tra dynam. 1,2 mm (TR 4,3 ms, TE 1,52 ms, flip angle 12°) – první nativní sekvence, která trvá asi 0,5 min a dále dvanáct postkontrastních akvizic. Jako poslední je použita postkontrastní sekvence T1 FLASH 3D ge sag 1 mm (TR 12,7ms, TE 6,2 ms flip angel 12°) ve vysokém rozlišení pro multiplanární rekonstrukce. Následně je proveden subtrakce pre- a postkontrastních skenů s možností měření intenzity signálu v místech zvýšeného signálu s možností rekonstrukce křivky změny intenzity signálu v čase. Provedené MIP jsou 3D rekonstrukce, které jsou vlastně sumační mamografií ze všech subtraktí. Pro karcinomy je typické časně a vysoké zvyšování intenzity signálu po podání kontrastní látky.[22]

### **1.4 Intervenční výkony v prsu**

Všechny intervenční výkony jsou navigovány zobrazovacími metodami, nejčastěji ultrasonograficky či mamograficky, u ložisek zjištěných při MR mamografii pod magnetickou rezonancí. Výběr metody provádí lékař podle typu patologické léze.

Důležitou součástí každého výkonu je příprava pacientky. Vzhledem k tomu, že samotný výkon, ale zejména očekávaný výsledek vyšetření je pro pacientku traumatizující, je nejpodstatnější dobrá psychologická příprava. Je nutné, aby indikující lékař vysvětlil pacientce důvody vyšetření, jeho přínos a upozornil pacientku na případné komplikace vyšetření. Pacientka předem podepíše informovaný souhlas s výkonem. Radiologická asistentka zjistí, zda pacientka nemá přecitlivělost na vybranou anestezii. Na našem pracovišti používáme Mesocain 1% 20ml, v případě alergie volí lékař Bupivacaine 0,5% 20ml.

#### ***1.4.1 Tenkojehlová aspirační cytologie***

Aspirační cytologie (FNAB) je biopsie tenkou jehlou (Fine Needle Aspiration Biopsy) je nechirurgická metoda, která ověřuje podezření na nádorové onemocnění. Provádí se technikou volné ruky (free-hand) pod sonografickou kontrolou. Pacientka leží pohodlně na zádech. Pro lepší přístup může asistentka pacientku různě natáčet a podkládat. Jde o aspiraci léze, nátěr aspirátu na sklíčko a kvalitní cytologické vyšetření. Používá se standardní jehla 18 – 20G. Pod tlakem se nasají buňky z vyšetřované léze. Radiologická asistenta postupuje při nátěru na sklíčko velmi opatrně, aby nedocházelo ke zhmoždění buněk. Tato metoda je bezpečná, finančně i časově nenáročná a pacientky ji snášejí velmi dobře. Nevýhodou je, že nepřináší informace o možné invazivitě, stupni diferenciace a receptorovém statusu karcinomu.[24]

#### ***1.4.2 Core biopstické techniky***

Core biopsie (core-cut biopsie) je reprezentativní odběr vzorku tkáně z podezřelého místa pomocí automatické vysokorychlostního „děla“. Core biopsie dovoluje stanovení přesného histologického nálezu a potřebné informace o možné invazivitě, diferenciaci a receptorovém stavu.[24] Důležitou součástí každého výkonu je příprava pacientky. Vzhledem k tomu, že samotný výkon, ale zejména očekávaný výsledek vyšetření je pro pacientku traumatizující, je nejpodstatnější dobrá psychologická příprava. Je nutné, aby indikující lékař vysvětlil pacientce důvody vyšetření, jeho přínos a upozornil pacientku na případné komplikace vyšetření. Pacientka předem podepíše informovaný souhlas s výkonem. Radiologická asistentka

zjistí, zda pacientka nemá přecitlivělost na vybranou anestezii. Na našem pracovišti používáme Mesocain 1% 20ml, v případě alergie volí lékař Bupivacaine 0,5% 20ml.

Pacientka může před výkonem normálně jíst i pít. Zvýšené opatrnosti je třeba u pacientek užívajících aspirin nebo antikoagulantia. Je vhodné, aby tyto léky po konzultaci s praktickým lékařem pacientka na několik dní před výkonem vysadila nebo jí léčba byla upravena. Radiologická asistentka pacientku poučí o tom, že by po biopsii měla do večera dodržovat klidový režim. Neměla by sportovat ani vykonávat fyzicky náročné práce. Druhý den si místo může osprchovat. V případě komplikací, ke kterým patří bolestivost místa, může pacientka užívat běžná analgetika, v případě krvácení či zánětlivé reakce může navštívit naše centrum. S vážnějšími komplikacemi po tomto vyšetření jsme se zatím na našem pracovišti nesetkali.

#### ***1.4.2.1 Core biopsie pod UZ kontrolou***

Podmínkou provedení core biopsie z „volné ruky“ je viditelnost léze pod ultrazvukem. Za ultrazvukové kontroly se před ložisko zavede odběrová jehla, která je umístěna v bioptickém děle. Na našem pracovišti používáme jednorázové 14G jehly v délce 10cm. Vzorek je odebrán při vysoké rychlosti pohybu jehly a je velice kvalitní.[24]



Foto: J. Michálková - bioptické dělo

**Provedení:** Výkon provádíme na našem pracovišti ambulantně v lokální anestezii. Asistentka si připraví sterilní stůl. Po dezinfekci a lokálním znecitlivění místa vpichu provede lékař malou incizi pro průchod jehly. Jehlu vede dle sondy k ložisku a po nastavení délky odběrového vzorku a uvážení, kde skončí hrot jehly, připraví radiologická asistentka pacientku na nepříjemný zvuk z jehly, aby předešla nežádoucímu pohybu pacientky, která by se mohla zvuku leknot. Lékař vyzve asistentku, aby odjistila pojistku děla a odebrala vzorek. Jehla lékař vyndá z prsu a asistentka opatrně vyjme vzorek z tkáně. Vzorky se fixují v 10% roztoku formolu. Většinou provedeme 3 – 4 odběry, abychom dostali reprezentativní vzorky z okrajů a ze



středu ložiska. V ultrazvukovém obraze po odebrání vzorku vzniknou vzduchové stopy, které jsou důležité k tomu, aby lékař mohl zkontrolovat, odkud byly vzorky odebrány.[24] Poté asistentka ošetří pacientce místo vpichu a zajistí co nejrychlejší odeslání vzorků pro histologické vyšetření.

#### 1.4.2.2 Mamografická stereotaxe

Stereotaktická biopsie je invazivní metoda indikovaná rentgenologem na základě mamografických snímků a slouží k přesnému určení polohy nehmátné léze. Využívá se v punkci mikrokalcifikací a velmi drobných ložisek. Poloha léze v trojrozměrném prostoru prsu se vypočítá změnou pozice na dvourozměrných stereosnímcích, které získáme pomocí dvou šikmých snímků. Z x, y a z koordinát léze získáme trojrozměrné informace. Na našem pracovišti používáme přístroj pro digitální stereotaxi složený ze dvou částí: z vyhodnocovacího zařízení a z lokalizační jednotky, kterou asistentka připevní na rameno mamografu. Digitalizace spočívá v přenosu obrazu pomocí digitální kazety přímo na obrazovku počítače.[9] Lokalizační jednotka obsahuje: držák digitální kazety, držák na dělo s jehlou, displej a kompresní desku s výřezem.

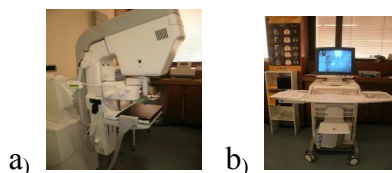


Foto: J.Michálková – a) mamografický přístroj s lokalizační jednotkou  
b) vyhodnocovací zařízení

Zaměřit lézi lze v pozici kraniokaudální, mediolaterální a lateromediální z různých úhlů. Pozici si vybírá lékař dle uložení léze. U multifolárního nebo multicentrického nálezu provádíme punkci několika lézí. Lékař s asistentkou si stanoví pořadí a naplánují přístup pro každé ložisko zvlášť.

**Provedení:** Radiologická asistentka si připraví sterilní stůl a posadí pacientku čelem k přístroji. Tato poloha není pohodlná a přináší spoustu omezení. Je častou příčinou ortostatického kolapsu pacientky při vyšetření. Radiologická asistentka upevní prs pod kompresní desku tak, aby léze byla co nejbližší středu otvoru, udělá přehledný snímek. Na základě správného zaměření léze, které je ovlivněno zkušeností a zručností

radiologické asistentky, provádíme stereotaktické snímky, což jsou snímky po vychýlení ramene +/- 15° od svislé osy ramene rtg lampy. Poté lékař určí místo pomocí os x,y a z. Počítač si spočítá souřadnice léze a nastaví držák jehly do vhodné pozice.

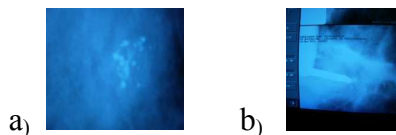


Foto: J.Michálková – a) zaměření mikrokalciifikací; b) zobrazení jehly v prsu

Vstupní pole pro vpich a jeho okolí lékař vydezinfikuje a po aplikaci anestetika (na našem pracovišti používáme 10 ml Mesocainu 0,5%) provede skalpelem malý řez. Asistentka upevní bioptickou jehlu do děla a umístí do držáku. Řezem lékař zavede jehlu do prsu a pro kontrolu provede asistentka stereotaktické snímky, opět v 15° vychýlení ramene. Pokud máme snímky potvrzeno, že jsme přesně v místě léze, provede asistentka první odběr vzorku.

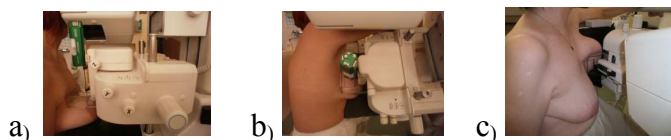


Foto: J.Michálková – jehla umístěna v bioptickém děle a zavedena do prsu v pozici:

a) RCC; b) RLMO; c) LMLO

Radiologická asistentka odebere vzorky v rozsahu daném lékařem. Posunem na ose x a y koordinuje cíle jednotlivých odběrů. Běžně odebíráme 5 vzorků. Pro případ chirurgického výkonu značí lékař hloubku a okraje léze 4% Carbo activatus 2 ml. Po ukončení vyšetření uvolní asistentka pacientku z kompresní desky, místo vpichu komprimuje a ranku překryje sterilním obvazem. Pokud se ověřují mikrokalciifikace, zobrazuje asistentka odebrané vzorky, kde kontroluje přítomnost mikrokalciifikací.

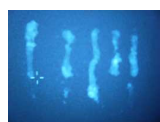


Foto: J.Michálková – zobrazení odebraných vzorků

Odebrané vzorky radiologická asistentka naloží do konzervačního roztoku a odešle do histologické laboratoře. Komplikací při stereotaktické biopsii je riziko krvácení v případě narušení cévy, ale nejčastější komplikací je ortostatický kolaps.

### 1.4.3 Vakuová biopsie

Vakuová biopsie je metoda na vyšší technické úrovni, jejímž hlavním cílem je získat větší objem vzorků. Tento odběr je ženami velmi dobře snášen, přestože dle objemu získané tkáně lze vyšetření přirovnat k malému chirurgickému výkonu. Jehla je vzduchotěsně spojena přístrojem na výrobu vakua. Mammotom je rotační nožik ukrytý v odběrové (bioptické) jehle. Po zavedení k ložisku se jehla otevře a za pomoci vakua – podtlaku je do odběrového okénka jehly vtahována podezřelá tkáň. Tkáň je odříznuta rychle rotujícím nožikem, který přísátou tkáň odřízne. Tento proces můžeme několikrát zopakovat, aniž by bylo nutné vytahovat jehlu z prsu. Jedním odběrem je možno odebrat několikanásobně větší vzorek než při core biopsii. Po konzultaci s ošetřujícím lékařem je vhodné před vyšetřením na několik dní vysadit léky, které snižují krevní srážlivost. Jiná příprava před vyšetřením není nutná. Toto vyšetření lze provádět stejně jako core-cut biopsii pod ultrazvukovou i mamografickou kontrolou.[5]

Na našem pracovišti neprovádíme vakuovou mamotomii, ale používáme systémem Vacora, který pracuje na principu vakuové biopsie. Tento systém je přenosný a bateriový. Bioptické dělo obsahuje píst, který vytváří vakuum a pod tlakem nasaje patologickou tkáň, která je odříznuta rotačním nožem. Do prsu se zavede vodič, do kterého vstoupí jehla, a který zůstane po celou dobu vyšetření v prsu. Jehlou lze otáčet o 360 ° po třicetistupňových krocích.[14] Postup vyšetření je stejný jako u core-cut biopsie, ale odebírá se větší množství vzorků, které jsou větší, celistvější a tím pádem reprezentativnější.

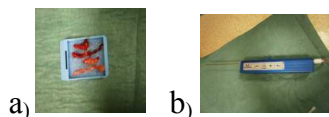


Foto: J.Michálková – a) vzorky odebrané systémem Vacora

b) systém Vacora

#### 1.4.4 Biopsie pod MR kontrolou

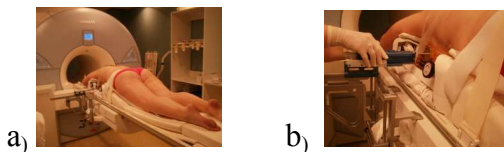


Foto: Michálková – a) poloha pacientky při biopsii pod MR kontrolou

b) odběry vzorku systémem Vacora při biopsii pod MR kontrolou

Vyšetření provádíme na našem pracovišti na magnetické rezonanci Magnetom Avanto 1,5T. Od roku 2007 jsme provedli 34 biopsií pod MR kontrolou. Pro biopsii máme speciální bioptický MR set (Breast Biopsy systém), který obsahuje jednokanálovou bioptickou cívku a speciální nástavec na vyšetřovacím stole s kompresí prsu, ten je kompatibilní se systémem Mammotome MR a systémem Vacora od firmy Bard. Další součástí je software pro navigaci jehly Breast Biopsy. Na boku vyšetřovacího stolu je připevněné zaměřovací zařízení s navigací jehly, kterou lze naklánět o 0° - 30° oběma směry proti rovině stolu. Náklon jehly volíme až po zaměření počítačem. Pacientka při vyšetření leží na břiše a prso je komprimováno pomocí dvou kompresních mřížek. Vně mřížky je umístěn marker, dle kterého se odvodí souřadnice. Přistupujeme z laterální nebo mediální strany, přičemž je laterální výhodnější, protože je blíže zaměřovacímu systému. U mediálního přístupu asistentka prs vypodloží, aby nepřekážel. Před vyšetřením asistent spustí krátkou dynamickou sekvenci – sekvenci gradientního echa Flash3D v transverzální rovině s intravenózní aplikací k.l.. Asistentka provede 4 asi minutová vyšetření, poskontrastně asi 3 minuty. Jako k.l. používáme Gadobenate dimeglumin (GD-BOPTA) – 0,1 – 0,5 mmol/kg. Dále provede subtrakci nativních obrazů, na kterých je cíl odběru nejlépe patrný, s postkontrastními obrazy. Před vlastním odběrem tkáně je do prsu zavedena kanyla z neferomagnetických materiálů, jejíž polohu ověřuje asistentka kontrolní sekvencí. Patologická tkáň je nasáta pod tlakem do zářezu na boku jehly a odkrojena rotačním nožem. Jehlou lze otáčet o 360 ° po třicetistupňových krocích. Provádíme šest až dvanáct odběrů s pootočením jehly. Místo značíme titanovým klipem přímo kanylou. Poté asistentka provede kontrolní sekvenci pro zobrazení dutiny po punkci. Pacientka ošetří a poučí jako při jiné biopsii.[14,15]

### ***1.4.5 Předoperační lokalizační techniky***

#### ***1.4.5.1 Lokalizace pomocí barviva***

Pro potřeby operátora značíme na našem pracovišti, při biopsii nehmavné léze pod sonografickou i mamografickou kontrolou, ložisko tenkou jehlou barvivem Carbo activatus 4% 2 ml, které přetrvává dlouho ve tkáni a nedifunduje do okolí. Umožňuje vícebodové značení, tzn, že může být dvěma body vymezeno ložisko pravidelného tvaru i s bezpečnostním lemem, ložisko nepravidelného tvaru pak většinou čtyřmi body.[9]  
V případě použití vakuového systému Vacora se zavádí přes vodič ložiskový klip.

#### ***1.4.5.2 Lokalizace pomocí drátěného (Frankova)vodiče***

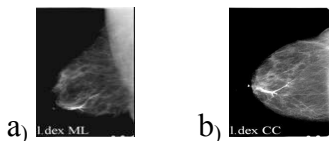


Foto: J.Michálková – Frankův vodič zavedený v prsu v pozici CC

Tuto lokalizaci provádíme v den operace pacientky. Tenký drátek, uložený ve vodiči, zavede ve vzájemné spolupráci lékař s asistentkou pomocí stereotaktického zaměření stejného jako u biopsie, k místu určenému k operačnímu výkonu.[18]

**Provedení:** Asistentka posadí pacientku pohodlně na židli. Podle snímků nebo dle označeného místa při biopsii zaměří asistentka místo léze, komprimuje a provádí stereotaktické snímky v úhlech  $\pm 15^\circ$ . Lékař určí z počítače místo vpichu pomocí os x, y a z. Místo vstupu lékař vydezinfikuje a po aplikaci anestetika zavede k místu léze vodič s lokalizačním drátkem. Poté lékař vodič vyjme, asistentka drátek asi 5 cm nad kůží odstříhne a zafixuje na kůži. Pacientka takto odchází na operační sál. Háčkovité zakončení drátku brání nechtěnému posunu ve tkáni. Po chirurgickém zákroku provede asistentka snímek tkáně se zavedeným drátkem pro chirurgickou kontrolu, který lékař zhodnotí. Vzorek s popisem vracíme na chirurgický sál. Toto značení lze provést také z volné ruky v ultrazvukovém zobrazení.[17]

#### 1.4.6 Duktografie



Obrázek č.1: Mamografické snímky po naplnění mlékovodů kontrastní látkou:

a) v RMLO projekci; b) v RCC projekci

Patologická sekrece může být příznakem onemocnění prsu. Je také jedním z důvodů, proč žena přichází na mamografické vyšetření. Někdy objeví sekreci radiologická asistentka při snímkování po kompresi prsu. Protože pacientku tento náález může zneklidnit, je nutné, aby radiologická asistenta pacientku uklidnila a vysvětlila jí, že se nejedná o nic mimořádného. Duktografie je zobrazení mlékovodů pozitivní kontrastní látkou. Je kontraindikována u akutního zánětu mléčné žlázy.[2,4]

#### **Technika duktografie:**

Duktografie se provádí v supinační poloze s horními končetinami pohodlně uloženými pod hlavou. Nejdříve je vyhledán secernující vývod speciálním duktografickým setem. Po dezinfekci bradavky a dvorce mammy se provede nástřík postiženého vývodu velmi malým množstvím kontrastní látky. Objem kontrastní látky je limitován pocitem tlaku a bolesti pacientky, proto je nutné, aby lékař a radiologická asistentka během výkonu s pacientkou komunikovali a v případě pálení nebo bolesti aplikaci lékař přerušil. V kontrastní látce nesmí být vzduchové bubliny, které vytváří falešný obraz defektu v náplni. Následně radiologický asistent provede snímky prsu v CC a MLO projekci.

Nejčastějšími indikacemi jsou: spontánní (ne mléčná sekrece) – jednostranná - z jednoho/více vývodů, krvavá sekrece, sekrece s cytologicky prokazatelnými a atypiiemi nebo se suspektním cytologickým nálezem. Duktografie není indikována v případě: galaktorey (mléčné sekrece) jednostranné i oboustranné oboustranné, ne krvavé sekrece z více vývodů u cytologicky negativních pacientek, kdy je sekrece způsobena chronickým zánětem nebo hormonální disbalancí. Kontraindikací je akutní zánět mléčné žlázy.[2,24]

### **1.5 Diagnostické referenční úrovně (DRÚ)**

Základní principy radiační ochrany při lékařském ozáření jsou optimalizace a odůvodnění radiační činnosti. Principu optimalizace dosáhneme zavedením diagnostických referenčních úrovní (DRÚ). Jsou to směrné hodnoty při diagnostických postupech v rámci lékařského ozáření, jejichž překročení se při vyšetření dospělého pacienta s hmotností 70 kg neočekává. Tato hodnota je vybrána na základě nějakého percentilu ve zjištěné distribuci dávek pacientů nebo modelového referenčního pacienta. Diagnostické referenční úrovně se užívají v lékařském zobrazování proto, aby ukázaly, zda v podmínkách rutiny není úroveň patientské dávky z konkrétního zobrazovacího výkonu pro tento výkon nezvykle vysoká nebo nízká. Diagnostická referenční úroveň by měla být vyjádřena jako snadno měřitelná veličina vztažená k patientské dávce z konkrétního výkonu. Na jednotlivých pracovištích se v rámci optimalizace zavádí tzv. místní diagnostické referenční úrovně (MDRÚ), které stanovíme dle výsledků ZDS a zapisovaných parametrů.[19] Pro hodnocení celkového rizika z jednotlivých složek radiační zátěže obyvatelstva pocházejících z různých zdrojů ozáření se používá veličina radiační ochrany - efektivní dávka  $E$  s jednotkou mSv. Tato veličina umožňuje hodnotit míru závažnosti jakéhokoliv, i velmi nehomogenního, ozáření člověka - například rentgenového vyšetření pouze mléčné žlázy, prováděného v rámci mamografického screeningu. To je možné díky použití tzv. tkáňových váhových faktorů  $w_T$ , které stanovují míru závažnosti účinků vyvolaných ionizujícím zářením v určité tkáni nebo orgánu vzhledem k celkové závažnosti účinků při celotělovém ozáření. Hodnoty tkáňových váhových faktorů  $w_T$ , jsou uvedeny v Příloze č. 5 k vyhlášce č.307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005, kde je pro mléčnou žlázu uvedena hodnota  $w_T=0,05$ .(při hodnocení pouze ženské populace je  $w_T=0,1$ ).[16,29]

### **1.6 Počítačový program PCXMC**

Program PCXMC je počítačový program využívající metodu Monte Carlo pro výpočet orgánových dávek a efektivní dávky obdržené pacientem při lékařských vyšetřeních s použitím rentgenového záření(viz.příloha č.2). Využívá matematického modelu fantomu a může být použit pro výpočet dávek ve 25 orgánech pacienta různého

věku a rozměrů ve volně nastavitelných projekcích a dalších vyšetřovacích podmínkách radiografie a skiaskopie. Dávka v různých orgánech a tkáních nejde u pacientů podstupujících rentgenové lékařské vyšetření přímo změřit, ale může být spočítána s přijatelnou přesností, pokud jsou k dispozici dostačující data o konkrétním vyšetření. [19,26]



## **2. Cíl práce a hypotézy**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem této práce je:

1. vytvořit přehled mamografických projekcí
2. vymezit a specifikovat rozsah činností radiologického asistenta při organizaci mamografického screeningu z hlediska provedení kvalitních mamografických snímků a v jeho funkci organizačně administrativní.
3. porovnat zobrazovací metody při vyhledávání karcinomu prsu z pohledu jejich předností a omezení, komfortu vyšetření
4. porovnat efektivní dávku u digitální a klasické filmové mamografie
5. zdůraznit vzájemnou spolupráci radiologického asistenta s lékařem radiologem při intervenčních výkonech v prsu

### **2.2 Hypotéza**

Je na akreditovaném mamografickém pracovišti důležitá speciálně vyškolená radiologická asistentka, která zajistí dosažení optimální kvality snímků, pomáhá s přípravou podkladů pro datový audit a absolvuje specializované kurzy zaměřené na diagnostické a organizační aspekty preventivního vyšetření prsu a problematiku radiační ochrany?

### 3. Metodika

#### 3.1 Přehled vyšetření mamografického oddělení FN Bulovka v Praze:

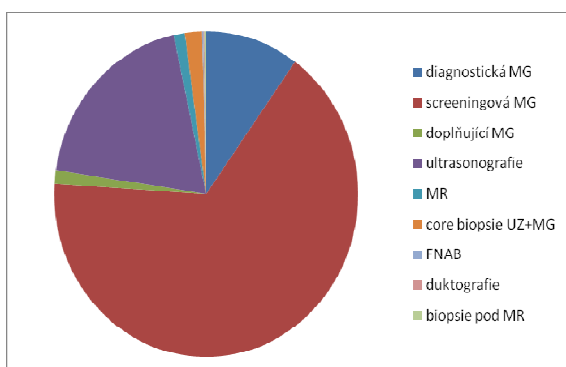
Naše mamografické pracoviště je součástí Fakultní nemocnice na Bulovce. Jako screeningové centrum funguje od roku 2004.

Přehled vyšetření:

- screeningová a diagnostická mamografie
- ultrasonografická vyšetření
- MR prsů
- aspirační cytologie
- core biopsie pod UZ a stereotaktická core biopsie
- biopsie pod MR
- duktografie
- punkce cyst a abscesů
- značení ložisek pomocí barviv a drátěných vodičů

diagnostická MG	1332
screeningová MG	8857
doplňující MG	185
ultrasonografie	2574
MR	157
core biopsie	246
FNAB	17

Tabulka.č.1: Počet vyšetření na mamografickém pracovišti FN Bulovka v roce 2010



Graf.č.1 Počet vyšetření na mamografickém pracovišti FN Bulovka v Praze v roce 2010

### 3.2 *Přístroje na mamografickém pracovišti FN Bulovka v Praze*

- klasická filmová mamografie Senographe DMR+ od firmy GE Medical s digitální stereotaktickou jednotkou
- digitální mamografie Planmed nuance od firmy Aura – nově od března 2011
- ultrazvukový přístroj Nemio 17 od firmy Toshiba
- magnetická rezonance Magnetom Avanto 1,5T (Siemens, Erlangen, Německo) se softwarem Breast Biopsy a systémem Vacora Vacuum Assisted Breast Biopsy

### 3.3 *Mamografické projekce – vyhledání dat*

Pokusím se vytvořit kvalitní přehled mamografických projekcí, vybrat nejčastější chyby při zobrazování prsu v základních CC a MLO projekcích, kritéria pro hodnocení kvality snímků, zpracovat a zhodnotit práci radiologických asistentek při zobrazování prsu.

#### *Vyhledávání dat*

Tento přehled projekcí a chyb při zobrazování prsu jsem vytvořila na základě mé dlouholeté praxe a zkušeností z mého pracoviště, z mých teoretických i praktických znalostí získaných při absolvování certifikovaného kurzu v mamární diagnostice, četbou literatury, odborných časopisů a internetových stránek, které se zabývají problémem diagnostiky prsu. Kritéria pro hodnocení snímků jsem vybrala z vytvořeného přehledu

mamografických projekcí z nejčastějších chyb při zobrazování prsu v CC a LMLO projekcích.

Sledovaným souborem byly pacientky našeho mamografického centra, které jsme vyšetřili v posledních letech a radiologické asistentky, které pracují na tomto pracovišti. Do studie jsem náhodně zařadila 600 pacientek, které snímkovaly radiologické asistentky, zkušené v zobrazování prsu, a které prošly teoretickou i praktickou zkouškou certifikovaného kurzu mamární diagnostiky, a 600 pacientek, které snímkovaly radiologické asistentky bez příslušné kvalifikace v oboru (např. osvědčení z certifikovaného kurzu mamární diagnostiky), které nemají dlouholetou praxi a dostačující zkušenosti se zobrazováním prsu. Hodnotím standardní CC a MLO projekci u zdravých, asymptomatických žen. Z 600 pacientek jsem každé skupině vybrala 200 pacientek ve věku od 45 do 60 let s nejčastější tloušťkou komprimovaného prsu na našem pracovišti.

Radiologické asistentky, které nemají každodenní zkušenosti se snímkováním prsu a nemají příslušné vzdělání k tomuto oboru, jsem označila jako první skupinu.

Radiologické asistentky, které mají každodenní zkušenosti se snímkováním prsu a mají osvědčení z certifikovaného kurzu, jsem označila jako druhou skupinu.

### ***Zpracování***

Pro zpracování snímků jsem použila vzorec pro výpočet relativní četnosti:

$$p_i = \frac{n_i}{n}$$

***$p_i$  - relativní četnost, můžeme převést na procentuální výsledek***

***$n$  - rozsah výběru***

***$n_i$  - absolutní četnost***

### **3.4 Administrativní činnost – vyhledávání dat**

Další důležitou funkcí radiologické asistentky je administrativní činnosti při organizaci screeningu. Radiologická asistentka na mamografickém pracovišti FN Bulovka v Praze:

- zve pacientky pomocí zvacího dopisu
- vyřizuje emailové objednávky
- pomáhá s opravami v programu MaSc, který je důležitý pro vyhodnocování činnosti centra

#### ***Vyhledávání dat***

Čerpala jsem z praxe na našem oddělení a při výběru jsem použila data z programu MaSc. Sledovaným souborem byla práce radiologických asistentek a lékařů radiologů na našem oddělení a pacientky zde vyšetřené.

### **3.5 Zobrazovací metody – vyhledávání dat**

Pro hodnocení zobrazovacích metod jsem čerpala ze zkušeností našeho mamografického centra, které jsem porovnála s dostupnou literaturou. Na ukázkou jsem vybrala pouze 3 pacientky, protože toto porovnání přesahuje rámec možností této bakalářské práce.

#### ***Vyhledávání dat***

Sběr dat jsem provedla ze záznamů našeho pracoviště. Sledovaným souborem byly pacientky vyšetřené na našem oddělení.

### **3.6 Vyhledávání dat a stanovení dávky pomocí programu PCXMC 2.0**

Vzhledem k tomu, že během mého výzkumu došlo na našem pracovišti k výměně klasického mamografu za digitální, porovnála jsem efektivní dávku pacientek u klasické filmové mamografie s dávkou u digitální mamografie.

### *Vyhledávání dat pro výpočet dávky u klasického filmového mamografu*

Sběr dat jsem provedla, u klasického filmového mamografického přístroje Senographe<sup>DMR+</sup>, náhodným výběrem z dokumentace tohoto přístroje. Pro porovnání radiační zátěže jsem v záznamech pacientek vyhledala parametry pro stanovení efektivní dávky.

Vybrala jsem vzorek 30 pacientek s nejčastější tloušťkou komprimovaného prsu, která je na našem pracovišti 5,8 – 6,2 cm. Pro každou pacientku jsem zjistila tyto hodnoty:

- číslo pacientky
- projekce:
  - RCC (projekce na levý prs - kraniokaudální)
  - LCC (projekce na pravý prs – kraniokaudální)
- vstupní parametry:
  - napětí na rentgence – U (kV)
  - elektrické množství součin - anodového proudu a expozičního času – Q (mAs)
  - tloušťku komprimovaného prsu – h (cm)
  - sílu komprese – F (N)
  - anodu – Mo (molybden)
  - filtraci – Mo (molybden)/Rh(rhodium)

číslo pacientky	projekce	Napětí (kV)	Anoda	Filtr	Elektrické množství (mAs)	Kompresní síla (N)
32626	RCC	26	Mo	Mo	104	120
32656	LCC	26	Mo	Mo	93	120

Tabulka.č.2 Záznam screeningového vyšetření na klasickém mamografickém přístroji

### ***Vyhledávání dat pro výpočet dávky u digitálního mamografu***

Sběr dat jsem u digitálního mamografického přístroje Planmed NUANCE jsem provedla náhodným výběrem z dokumentace tohoto přístroje Pro porovnání radiační zátěže jsem v záznamech pacientek vyhledala parametry pro stanovení efektivní dávky. Vybrala jsem vzorek 30 pacientek s nejčastější tloušťkou komprimovaného prsu na našem pracovišti 5,8 – 6,2 cm. Pro každou pacientku jsem zjistila tyto hodnoty:

- číslo pacientky
- projekce:
  - RCC (projekce na levý prs - kraniokaudální)
  - LCC (projekce na pravý prs – kraniokaudální)
- vstupní parametry:
  - napětí na rentgence – U (kV)
  - elektrické množství – součin anodového proudu a expozičního času – Q (mAs)
  - tloušťku komprimovaného prsu – h (cm)
- síl komprese – F (N)
- anodu – W (wolfram)
- filtraci – Ag (silver)/Rh (rhodium)

číslo pacientky	projekce	Napětí (kV)	Anoda	Filtr	Elektrické množství (mAs)	Dávka (mGy)	Kompresní síla (N)
1243	RCC	31	W	Ag	89	0,48	127
1243	LCC	31	W	Ag	87	0,47	107

Tabulka.č.3 Záznam screeningového vyšetření na digitálním přístroji

### ***Stanovení dávky pomocí programu PCXMC 2.0***

Dávky jsem počítala ve spolupráci s radiologickými fyziky dle programu PCXMC 2.0 v souladu s doporučením SÚJB. Nejdůležitější z hlediska radiační zátěže pacientek je efektivní dávka (mSv). Tato efektivní dávka je stanovena podle mezinárodního doporučení ICRP103.

Tímto způsobem se stanoví typická hodnota efektivní dávky na základě místního standardu. Uvažuje se o standardním pacientovi s hmotností 70 kg, který je nastaven v programu PCXMC. Jako vstupní dávková veličina se použije hodnota místní diagnostické referenční úrovně. V úvodním okně programu PCXMC se zadají parametry: vyšetřovaný orgán, popis vyšetření, projekce (CC, LAT, ..), počet expozic, aplikované elektrické množství (mAs), tloušťku komprimovaného prsu (cm), kompresní síla(N). Tak se definuje konkrétní vyšetření, pro které se má efektivní dávka vypočítat. Napětí rentgenky (kV) a celková filtrace se zadají do programu při specifikaci rentgenového spektra před samotným výpočtem orgánových dávek a efektivní dávky.

### ***3.7 Intervenční výkony – vyhledávání dat***

#### ***Vyhledávání dat***

Výběr dat jsem provedla ze záznamů našeho pracoviště a z programu MaSc. Sledovaným souborem byly pacientky vyšetřené na našem pracovišti v roce 2010.



## 4. Výsledky

### 4.1 Mamografické projekce

Radiologický asistent snímkuje prs ve dvou směrech (projekcích). Základní projekcí je projekce kraniokaudální – CC a mediolaterální šikmá – MLO. Tyto projekce mohou být v případě nutnosti doplněny o další projekce.

Pro správné provedení projekce je nutné aby, radiologická asistentka znala dobře anatomii prsu a respektovala mobilitu různých částí prsu. Vnitřní – mediální a horní – superiorní partie jsou pevné, zatímco zevní – laterální a dolní – inferiorní partie jsou pohyblivé. Maximálního zobrazení celého prsu dosáhneme tím, že budeme posouvat při relaxovaném pektorálním svalu pohyblivé a ne pevné partie prsu a bránit pohybu kompresní desky proti pevné tkáni.[9]

Další z podmínek kvalitních mamografických snímků je dostatečná a správná komprese. Nesmí však vyvolat bolest či jinak poškodit prs pacientky! Kompresi rovnoměrně zredukujeme tloušťku prsu pro co nejsnadnější prostup rentgenových paprsků od podkoží až k hrudní stěně. Kompresi ovládá radiologická asistentka nožním spínačem. Obě její ruce tak zůstanou volné pro manipulaci s prsem a polohováním. Kompresi volíme vždy individuálně, aby byla dostatečná a nebolestivá. Při minimální kompresi je tkáň tuhá a napjatá. Pacientka mnohem lépe zvládá kompresi, pokud je na ni od asistentky připravena a asistentka ji provádí pomalu a stupňovitě. Kompresní desku a povrch Bucky clony musí asistentka po každé pacientce očistit dezinfekčními přípravky.[9]

Vzhledem k tomu, že asistentka ke své práci potřebuje spolupracující a uvolněnou pacientku, je důležité, aby s pacientkou vlídně komunikovala, vše jí vysvětlila a připravila ji na všechny kroky vyšetření.

Při provádění standardních projekcí by měly být splněny tyto podmínky:

- zobrazeno co nejvíce prsní tkáně
- bradavka musí být zachycena z profilu

Pokud nelze splnit obě podmínky, preferujeme první podmínku. Ale je důležité, aby bradavka byla zachycena z profilu alespoň na jedné z projekcí.[9]

Snímky musí být označeny. Na zevní (axilární) straně je:

- název pracoviště
- jméno pacientky s rodným číslem nebo s datem narození
- strana a projekce
- datum vyšetření
- jméno asistentky, která vyšetření provedla
- expoziční parametry: síla komprese (N), úhel, napětí (kV), elektrické množství (mAs), filtrace, anoda, u digitální mamografie ještě dávka (mGy)

#### 4.1.1 Základní projekce

##### *Projekce CC – kraniokaudální*

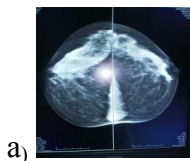


Foto: J.Michálková – a) mamografické projekce RCC a LCC

b) provedení projekce RCC

Při této projekci prochází rentgenový paprsek prsem ve směru kolmém k podlaze od horních – superiorních k dolním – inferiorním partiím prsu. Rovina Bucky clony je horizontálně.[9]

*Provedení CC projekce:*

- pacientka se postaví čelem k přístroji, radiologická asistentka na vnitřní stranu vyšetřovaného prsu (na stranu druhého prsu)
- položíme ruku s roztaženými prsty pod prs a vyzvedneme ho do inframamární rýhy (tak vysoko jak nám dovolí přirozená mobility prsu), Bucky clonu zvedáme tak, aby byla na úrovni zvednutého inframamárního záhybu



Foto: J.Michálková – polohování prsu při CC projekci

- obejmeme pacientku, mezi dlaně obou rukou uchopíme její prs (jedna ruku je nad a druhá pod prsem) a vytahujeme tkáň prsu od hrudní stěny, bradavku umístíme do středu kazety



Foto: J.Michálková – polohování prsu při CC projekci

- pacientka se nakloní co nejvíce dopředu, aby byla v těsném kontaktu s přední hranou Bucky clony
- rameno vyšetřované strany je svěřené a uvolněné lehkou flexí paže
- hlavu pacientka otočí stranou, aby nezasahovala do snímkaného pole

položíme svou ruku, dle vyšetřované strany (u levého prsu levou ruku a opačně) za zády pacientky na relaxované rameno a stlačujeme jej dolů, což umožňuje maximální zachycení horního zevního kvadrantu prsu, prsty současně vytahujeme kůži kolem klíčku vzhůru a klíček odtahujeme



Foto: J.Michálková – polohování prsu při CC projekci

- poté komprimujeme prs optimální silou mezi 120 – 130 N, kompresi volíme individuálně, nesmí být bolestivá, ale musí být dostatečná
- během komprese se naše ruka pohybuje směrem k bradavce a zároveň posunujeme tkáň a kůži laterální částí dopředu k eliminaci záhybu
- na vyšetřované straně je ruka pacientky při kompresi svěřena a doporučuje se zevní rotace paže zabraňující tvorbě kožních záhybů
- při správné kompresi je tkáň prsu napjatá a tuhá



Foto: J.Michálková – prs v kompresi při CC projekci

### **Kritéria pro hodnocení správně provedených snímků v CC projekci:**

- snímky obou prsou by měly být zobrazeny symetricky
- zobrazení co největšího množství prsní tkáně, pro orientaci slouží vzdálenost bradavka – okraj filmu, která je o 1 cm kratší než u MLO projekce, u většího rozdílu vzniká možnost nedostatečného zobrazení tkáně dorzálně od hrudní stěny[9]
- bradavka je z profilu a uložena centrálně na konvexitě prsu
- pokud nemůžeme v CC projekci zachytit veškerou tkáň (vzhledem k zakřivení hrudníku) je preferováno zachycení veškeré mediální část prsu (laterální je dobře zachycena v šikmé projekci)
- je zachycen okraj prsního svalu v dorzálních partiích
- bez záhybů kůže
- dostatečné zobrazení a vykreslení retromamárního tuku
- jasné a ostré zobrazení kožních struktur podél pektorálního svalu
- ostré zobrazení vaskulárních a fibrózních struktur
- ostrý okraj prsního svalu – absence pohybu
- správná identifikační data
- bez artefaktů (otisky prstů při vyvolávání filmu, při zpracování v automatu, zachycen řetízek či naušnice pacientky)

Je-li léze uložena vysoko u hrudní stěny a není na snímku zachycena. Pak je nutné použít menší sílu komprese nebo doplnit přídatnou projekcí.[9]

### ***Projekce MLO – šikmá mediolaterální***

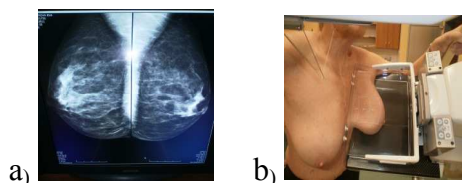


Foto: J.Michálková – a) mamografické projekce RMLO a LMLO

b) provedení projekce LMLO

Projekce MLO je schopna zobrazit téměř celý prs. Při této projekci směřuje rentgenový paprsek horní vnitřní (superomediální) k dolní zevní (inferolaterální) části prsu. [9]

*Provedení projekce:*

- pacientka, která stojí čelem k mamografu, natočí své tělo 45° od vyšetřovaného prsu (při vyšetření pravého prsu doleva, při vyšetření levého prsu doprava).
- rameno rentgenky sklopíme do úhlu 40° - 50°
- u každého vyšetření volíme individuální úhel tak, aby kazeta byla paralelně s průběhem prsního svalu (m.pectoralis) pacientky - toho docílíme tak, že vložíme natažené prsty ruky podél prsního svalu směrem do axily
  - zvolený úhel použijeme i u druhého prsu a při dalších kontrolách
  - u pacientek průměrné velikosti a habitu volíme úhel 45°
  - u silnějších a menších pacientek nastavíme úhel menší než 45° (40° - 45°)
  - u žen vyšších a štíhlých volíme úhel větší než 45° (50° - 60°)
  - u velmi hubených žen použijeme úhel ještě větší
- postavíme se čelem k pacientce na vnitřní stranu vyšetřovaného prsu
- rukou se pacientka přidržuje rukojeti přístroje, loket má pacientka ohnutý za Bucky clonou a její paže je uvolněna

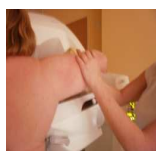


Foto: J.Michálková – polohování prsu při MLO projekci

- prsní sval musí být relaxován a okraj Bucky clony je skloněn rovnoběžně s okrajem prsního svalu, horní hrana Bucky clony je ve výšce hlavice pažní kosti, okraj Bucky clony je za prsním svalem, ale před m. latissimus dorsi, roh Bucky clony je umístěn v axile[9]
- prsty vytáhneme okraj prsního svalu od axily dolů na Bucky clonu



Foto: J.Michálková – polohování prsu při MLO projekci

- poté zvedáme prs, rozprostíráme svou dlaní parenchym prsu do plochy a vytahujeme prsní sval od hrudní stěny nahoru a dopředu



Foto: J.Michálková – polohování prsu při MLO projekci

- otáčíme pacientku čelem k mamografu, začínáme komprimovat a současně posunujeme ruku od povrchu prsu k bradavce, podpíráme prs a vytahujeme ho směrem k bradavce



Foto: J.Michálková – polohování prsu při MLO projekci

- těsně pod klíčkem se nachází horní roh kompresní desky
- odtlačíme břišní tkáň pro správné zobrazení inframamárního úhlu
- při kompresi si pacientka rukou na nevyšetřované straně lehce odtáhne nevyšetřovaný prs a zvedá hlavu nahoru, aby byla mimo vyšetřované pole



Foto: J.Michálková – prs v kompresi při MLO projekci

### **Kritéria pro hodnocení správně provedených snímků v MLO projekci:**

- je zobrazeno co nejvíce tkáň, pro porovnání slouží vzdálenost bradavka – prsní sval v kolmém směru na prsní sval
- oba prsy jsou zachyceny zrcadlově symetricky
- bradavka a dvorec jsou z profilu
- je zřetelně zobrazena inframamární rýha (záhyb)
- dolní konce prsního svalu jsou v úrovni bradavky, spojnici dolního svalu s bradavkou můžeme vytvořit horizontální přímkou
- okraje prsního svalu jsou dobře patrné, hladké s konvexním průběhem
- dostatečnou kompresí jsou hluboké a povrchní struktury dobře odděleny
- je ostře zobrazen retromamární tuk a kraniolaterální žlázo tkáň
- prsní sval je ve správném úhlu (s okrajem filmu svírá úhel 40° - 45°)
- snímek je bez pohybové neostrosti a bez záhybů kůže
- cévní struktury jsou dobře rozeznatelné i v denzním prsu
- snímek je bez artefaktů a obsahuje správná identifikační data [9]

#### **4.1.2 Přídavné projekce**

##### ***Projekce se zvětšením***

Tato projekce nám umožní lepší zobrazení okrajů léze, její denzity a architektiky. Nejčastěji ji použijeme k zobrazení mikrokalcifikací, k posouzení jejich množství a uspořádání, tvaru a velikosti.



Foto: J. Michálková – provedení projekce se zvětšením

##### ***Provedení projekce:***

- pro tuto projekci je nutný podstavec pro zvětšení, který oddálí prs od kazety, a u kterého je Bucky clona nahrazena držákem kazet, kde sekundární záření snižuje vzduchová vrstva mezi kazetou a podložkou podstavce

- ručně nebo automaticky volíme malé ohnisko 0,1 mm k odstranění pohybové neostrosti rostoucí se zvyšující se vzdáleností objekt - film, je vhodná šíře svazku do 5 cm jinak se zhoršuje kvalita snímku
- zvětšení je volitelné a může být až dvojnásobné
- snímky lze provést v CC i MLO projekci
- snímkuje se s bodovou kompresí
- pacientka při vyšetření nedýchá, protože z důvodu delší expozice je tu riziko pohybové neostrosti
- důkladně zaměříme místo zájmu k vyloučení opakovaní projekce, změříme si linie na sebe kolmé, které protínají oblast zájmu, přeneseme si rozměry na kůži a zakreslíme předpokládané místo

*postup zaměření:*

- nakreslíme první linii, která směřuje od bradavky do dorzální části prsu a druhou linii, která je kolmá na první linii
- změříme si vzdálenost bradavky od průsečíku první a druhé linie a vzdálenost léze od průsečíku první a druhé linie[9]

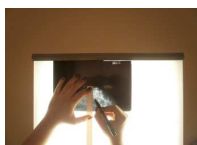


Foto: J.Michálková – zaměření léze na mamografickém snímku

- nastavíme vhodnou projekci, uložíme prs do správné polohy, svoji rukou napodobíme kompresi a zakreslíme rozměry na prs

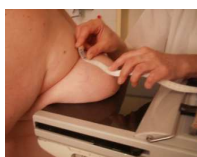


Foto: J.Michálková – zaměření léze na prs pacientky

- při kompresi se nachází léze ve středu desky[9]



### ***Projekce s bodovou kompresí (spotkompresí)***



Foto: J. Michálková – provedení projekce s bodovou kompresí

Tato projekce umožní lépe zobrazit patologii odtačením okolní tkáně, což zmenší sumaci tkáně. Kolimací svazku a ztenčením prsu se zvýší kontrast (zmenší se podíl sekundárního záření). [9]

*Provedení projekce:*

- snímkuje se v projekci, ve které je léze patrná
- je nutná přesná lokalizace léze, opět měříme a zakreslujeme předpokládané umístění patologie jako u zvětšené projekce, abychom zamezily opakování snímku
- při kompresi by léze měla být ve středu kompresní desky
- pokud se léze zobrazí i na této projekci je skutečná pokud se nezobrazí, vznikla sumací tkáně a bodovou kompresí byla rozprostřena

### ***Rolovaný snímek***

Tato projekce slouží k oddělení překrývajících se struktur denzní tkáně prsu. Eliminací sumace určíme, zda se jedná o sumaci nebo patologickou lézi. Pokud je léze potvrzena, upřesní nám tato projekce její lokalizaci. Léze uložená blíže kompresní desky, nad osou otáčení mění polohu na snímku ve směru otáčení prsu. Pokud je pod osou otáčení, blíže Bucky cloně je ve směru opačném. [9]

*Provedení projekce:*

- využijeme projekci, ve které se patologie zobrazila
- snímkuje se prs dvakrát, prs uchopíme mezi dlaně, jednou ho otáčíme na jednu stranu a u druhého snímku na druhou stranu, pokud pacientka nespolupracuje místo rolování je možné pootočit rameno rentgenky asi o 10° na jednu i na druhou stranu



Foto: J.Michálková - „rolování prsu“

- pokud se léze zobrazí i na rolovaných snímcích je potvrzena a při sumaci tkání se léze bodovou kompresí rozprostře

### ***Projekce LMO – lateromediální šikmá***



Foto: J.Michálková – provedení projekce LMO

Tato speciální projekce se používá u pacientek po otevřené operaci srdce a u pacientek s vpáčeným hrudníkem nebo kardiostimulátorem pro lepší vizualizaci mediální části prsu redukcí vzdálenosti objekt – film. [9]

#### *Provedení projekce:*

- Bucky clona je paralelně s okrajem pektorálního svalu, pacientka se opírá sternem o Bucky clonu, na horní hraně Bucky clony má pacientka položenou paži vyšetřované strany s lehce pokrčeným loktem
- rameno rentgenky skláníme tak, aby paprsek záření mířil od dolní zevní části prsu k horní vnitřní, použijeme úhel, který vypočítáme odečtením úhlu u standardní MLO projekce od 180°, prs se nachází ve středu Bucky clony[9]
- odtahujeme prs nahoru a zevně od hrudní stěny, aby vnitřní partie prsu byly před Bucky clonou, rozprostíráme parenchym prsu do prostoru, abychom zachytili ..... = co největší plochu prsu, otáčíme pacientku k filmu a komprimujeme, po kompresi odtlačujeme břišní tkáň dolů

### ***Projekce kaudokraniální***



Foto: J. Michálková – provedení projekce kaudokraniální

Tato projekce je obrácenou projekcí CC umožňující lepší zobrazení lézí, které se nachází v horních partiích prsu, redukcí vzdálenosti objekt – film. Je možno si také touto projekcí zkrátit cestu při stereotaktické biopsii lézí v dolní části prsu. Je vhodná také u pacientek s kyfózou.[9]

*Provedení projekce:*

- rameno rentgenky otočíme o 180°
- pacientka stojí čelem k mamografu, má uvolněná ramena, horní část prsu pacientky je v kontaktu s Bucky clonou
- odsuneme inframamární řasu kraniálně, uchopíme prs mezi své dlaně a vytahujeme prsní tkáň ventrálně od hrudní stěny, polohujeme prs do středu Bucky clony a odspoda provedeme kompresi
- kompresní deska se pohybuje směrem od spodních částí prsu kraniálně a zachytí i fixní zadní tkáň horních částí prsu

### ***Projekce bočná***

Při tomto vyšetření je žláza zobrazena v projekci kolmé proti CC projekci. Používá se často u duktografie k upřesnění polohy patologické léze, u stereotaktické biopsie, dále k zobrazení lobulárních kalcifikací, které gravitací mění svůj vzhled a u léze, která je patrna jen v šikmé projekci, kdy zjišťujeme, zda je léze skutečná nebo vznikla sumací tkáně.[9]

### ***1. Projekce ML – mediolaterální bočná***



Foto: J. Michálková – provedení projekce ML

Této projekci dáváme přednost, pokud se léze nachází v centru nebo laterální části prsu (blíže ke kazetě).[9]

*Provedení projekce:*

- rameno rentgenky skloníme o 90°
- pacientka má paži vyšetřované strany v 90° abdukci položenou na hraně Bucky clony, horní roh Bucky clony je v axile pacientky, prsní sval je relaxován
- vytahujeme prsní tkáň s prsním svalem od hrudní stěny dopředu a nahoru, přitlačujeme prs k Bucky cloně a komprimujeme ho
- pacientka si přidrží nevyšetřovaný prs
- v momentě, kdy kompresní deska mine sternum otočíme pacientku tak, aby byl prs k Bucky cloně bočně, a nadále komprimujeme do té doby než je prsní tkáň tuhá, současně stlačujeme břišní tkáň dolů mimo vyšetřované pole

### ***2. Projekce LM – lateromediální bočná***



Foto: J. Michálková – provedení projekce LM

Tato projekce zlepšuje vizualizaci léze mediální části prsu redukcí vzdálenosti objekt – film. Lze také výhodně použít u pacientky s vpáčeným hrudníkem a po otevřené operaci srdce.[9]

#### *Provedení projekce:*

- rameno rentgenky skloníme o 90°
- pacientka naléhá sternem na Bucky clonu a horní okraj Bucky clony je v úrovni suprasternální jamky, brada pacientky je na vrcholu Bucky clony a svůj krk pacientka vytahuje dopředu
- paži na vyšetřované straně položí pacientka přes horní hranu Bucky clony, loket ohne, aby byl sval relaxován
- vytáhneme laterální a inferiorní část prsu kraniiálně, otočíme pacientku k Bucky cloně a komprimujeme od m. latissimus dorsi, otáčíme pacientku dokud není prs v bočné projekci, poté odtáhneme břišní tkáň dolů mimo vyšetřované pole

#### ***Laterálně rozšířená CC projekce***



Foto: J. Michálková – provedení rozšířené CC projekce

Tato projekce slouží k zobrazení lézí uložených hluboko v zevní (posterolaterální) části prsu u obézních pacientek, kde bývá prsní žláza protažena do laterální části hrudníku a k zobrazení lézí, kterou lékař objeví na MLO projekci, ale ne v CC projekci (za předpokladu jejich uložení v laterální části). Tato projekce lépe zobrazí axilární výběžek. Méně častá je mediálně rozšířená projekce, kdy se při polohování pacientka otáčí na druhou stranu než u laterálně rozšířené projekce.[9]

#### *Provedení projekce:*

- začneme polohovat pacientku stejně jako při CC projekci, po elevaci prsu natočíme pacientku tak, aby celá zevní část prsu ležela na Bucky cloně
- aby se dostala hlavice humeru z dráhy kompresní desky, skloníme rentgenku 5° laterálně, ramena pacientky zůstávají ve stejné výši

### ***Projekce na intermamární (meziprsní) rýhu***



Foto: J. Michálková – provedení projekce na intermamární rýhu

Tato projekce umožňuje zobrazit léze hluboko ve vnitřní (posteromediální) části prsu. [9]

*Provedení projekce:*

- pacientka stojí čelem k přístroji, hlavu má otočenou na stranu
- stojíme buď za zády pacientky, objímáme svými pažemi ramena pacientky nebo stojíme čelem k pacientce na vnitřní straně vyšetřovaného prsu
- elevujeme inframamární rýhu, polohujeme oba prsy na Bucky clonu a vytahujeme mediální části obou prsů dopředu, aby se zobrazila intermamární rýha, přidržujeme prsa a komprimujeme
- pokud jsou komůrky centrovány na intermamární rýhu použijeme manuální expozici, automatickou expozici volíme u mamografu, jehož konstrukce umožňuje posunovat detektory expozičního automatu do stran (pokud jsou detektory pod vyšetřovaným prsem a intermamární rýha mimo střední čaru

### ***Projekce na axilární výběžek (Kleopatra)***



Foto: J. Michálková – provedení projekce na axilární výběžek

Tato projekce umožňuje zobrazit většinu zevní (laterální) části prsu a axilárního výběžku žlázy.

*Provedení projekce:*

- rameno rentgenky stočíme tak, aby byla Bucky clona paralelní s průběhem axilárního výběžku (většinou v úhlu 30°)

- pacientka stojí stranou k přístroji, trochu se zakloní, tak aby její axilární výběžek byl v kontaktu s Bucky clonou, paži má na horní hraně Bucky clony, rukou se přidržuje madla a loket má ohnutý
- odtahujeme axilární výběžek zevně a od hrudní stěny dopředu, umístíme ho na Bucky clonu, přidržujeme prs a komprimujeme

### ***Projekce tangenciální***

Tato projekce se používá u hmatných lézí, které jsou na klasickém mamografu skryty v okolní žlázové tkáni a při potvrzení toho, že mikrokalifikace zachycené na snímku se nacházejí v kůži.[9]

*Provedení projekce:*

- pro přesnější orientaci si označíme kalcifikaci značkou a rameno mamografu nastavíme tak, aby rentgenový paprsek směřoval k lézi tangenciálně
- kvalitnější vizualizaci podpoří podkožní tuk, který obklopuje lézi[5]

### ***4.1.3 Projekce po estetickém chirurgickém výkonu***

#### ***Projekce u zmenšeného prsu***

Tuto pacientku snímkuje stejným způsobem jako ženu bez operace. Vzhledem k tomu, že prs je po chirurgickém zákroku citlivější, stlačujeme prsu pomalu a případně dotahujeme kompresi ručně. Čitelnost prsu je narušena výkonem, proto je vhodné doplnit ultrazvukové vyšetření.

#### ***Projekce u prsu s implantátem***

Touto projekcí zobrazujeme po zvětšení. Podle amerických norem z roku 1999 má být každý prs po zvětšení vyšetřen ve čtyřech projekcích. Lékař hodnotí povrch implantátu a malé okrsky prsní žlázy. Kompresi prsu je v tomto případě minimální (max. 90 N), protože slouží pouze k fixaci prsu. Kromě standardních projekcí provedeme projekce s odtlačeným implantátem CC-ID a MLO-ID (implantion displacement) metodou pull and push (táhnout a tlačit). Tyto modifikované projekce s odsunem implantátu lze snáze provést u pacientek, které mají implantáty umístěny pod pektorálním svalem (subpektorální implantáty). U implantátů umístěných mezi

pektorálním svalem a prsní žlázou (subglandulární implantáty) a u pacientek s malými prsy je odsunutí obtížné.[5]

*Provedení projekce:*

- při polohování projekci MLO a CC postupujeme stejně jako u projekcí bez implantátu, expozici volíme manuálně a stupeň komprese dle možnosti kompresibility implantátů
- provedeme modifikované MLO a CC projekce tak, že posuneme implantát dozadu k hrudní stěně a nahoru, tím dostane maximum tkáně dopředu před implantát a komprimujeme pouze tkáň před implantátem, čímž můžeme zvýšit kompresi



Foto: J.Michálková – provedení modifikované CC projekce na prs s implantátem

- pokud se nám nedaří implantát posunout, je možno doplnit projekci bočnou (90°)

#### **4.1.4 Projekce na velmi objemná prsa**

Pokud se prs nevejde na jeden snímek, je nutné, aby asistentka složila každou projekci z více částí, za předpokladu, že nebude zbytečně ozařovat stejnou tkáň vícekrát, a zobrací celou prsní žlázu jako při standardních projekcích.[5]

*Provedení CC projekce:*

- začínáme dorzální částí prsu vytažením tkáně od hrudní stěny, aniž bychom prs stáčely nebo deformovaly
- zkontrolujeme, zda zobrazila mediální i laterální část prsu
- osnímkujeme chybějící ventrální část prsní tkáně
- u širších prsů, které se nevejdou na jeden film, snímkuje zvlášť dorzolaterální a dorzomediální část prsu



*Provedení v MLO projekci:*

- začneme opět dorzální částí prsní tkáně zobrazením kaudální i kraniální část prsu a inframamární rýhy
- poté snímkuje chybějící ventrální část
- pokud se nezobrazí všechny části, snímkuje kaudální a kraniální části prsu zvlášť

#### **4.1.5 Mamografie u pacientek na vozíku**



Foto: J.Michálková – polohování pacientky na vozíku

Provádíme standardní CC a MLO projekce. Odstraníme opěrky na ruce, pokud nelze odstranit opěrky, pacientku přeneseme s pomocí doprovázející osoby na polohovací židli. U plně spolupracující pacientky, která je od pasu nahoru pohyblivá lze vyšetřovat jako u zdravé pacientky. U pacientek nespolupracujících, které nemají pohyblivou horní část těla, provedeme vyšetření dle možnosti s pomocí různých podložek a fixačních pomůcek.

#### **4.1.6 Mamografie u ležících pacientek**

Snímky u ležících pacientek jsou většinou, i při naší snaze, pouze uspokojivé.

**Provedení CC projekce:**

- skloníme rameno rentgenky o 90° a otočíme pacientku na vyšetřovaný bok
- prs polohujeme jako při normální CC projekci a při kompresi ho důkladně přidržujeme kvůli vlivu gravitace



Foto: J.Michálková – provedení CC projekcí u ležící pacientky

U těchto pacientek upřednostňujeme lateromediální nebo mediolaterální bočnou projekci před šikmou projekcí.[5]

*Provedení bočné projekce:*

- rameno rentgenky je v poloze 0 °, při mediolaterální bočné projekci leží Bucky clona na lehátku, pacientka na vyšetřované straně
- polohujeme prs a komprimujeme
- při lateromediální bočné projekci přiléhá Bucky clona ke sternu a pacientka leží na nevyšetřovaném boku
- vyšetřovaný prs vytahujeme, polohujeme a komprimujeme

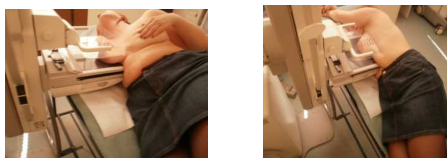


Foto: J.Michálková – provedení ML a LM projekcí u ležící pacientky

#### **4.1.7 Mamografie u mužské prsní žlázy**

U tohoto vyšetření snímkuje obě prsa a dáváme přednost MLO projekci, protože CC projekci nelze vždy provést z důvodu malého prsu. V tomto případě se nám nabízí použití kaudokraniální projekce.



Foto: J.Michálková – provedení projekce u mužské prsní žlázy

#### **4.2 Nejčastější chyby u základních projekcí a jejich řešení**

**Chyby při zobrazení prsu v CC projekci:**

- není zobrazen okraj prsního svalu:
  - Bucky clona není ve správné výši

řešení: asistentka upraví výšku Bucky clony dle inframamární rýhy

- pacientka není uvolněná

řešení: pacientka má zřejmě strach z vyšetření, asistentka ji musí uklidnit a každý krok vyšetření ji vysvětlit

- prs není dostatečně zvednutý a vytažený dopředu

řešení: asistentka musí prs přepolohovat, snaží se při kompresi prs přidržovat a vytahovat co nejdéle

- bradavka není z profilu:
  - Bucky clona není ve správné výši

řešení: asistentka upraví výšku Bucky clony dle inframamární rýhy

- není dostatečně vytažena spodní část prsu

řešení: asistentka uchopí prs do obou rukou, prs nadzdvihne a vytahuje spodní část prsu

- objevují se kožní záhyby:
  - není dostatečně vytažena spodní část prsu

řešení: asistentka uchopí prs do obou rukou, prs nadzdvihne a vytahuje spodní část prsu

- na horní části prsu je kůže povadlá

řešení: asistentka při kompresi položí svou ruku pacientce zezadu na rameno a jemně vytahuje kůži

- v horních zevních kvadrantech jsou tukové faldíky

řešení: pacientka pokrčí paži a položí si ruku dlaní na břicho

- pacientka tlačí dopředu rameno

řešení: asistentka upraví postavení pacientky a pacientka se celá uvolní a svěsí rameno

- stočený prs

řešení: asistentka uvolní pacientku a prs polohuje

#### ***Chyby při zobrazení prsu v MLO projekci:***

- bradavka není z profilu:
  - pacientka je nedostatečně natočená k přístroji

řešení: asistentka upraví pozici pacientky a zkontroluje postavení nohou a boků,

- není dostatečně vytažena mediální nebo laterální část prsu

řešení: asistentka musí pacientku prs přepolohovat, dostatečně prs přidrží a vytahuje od hrudní stěny směrem k bradavce

- nedostatečně zobrazený m. pectoralis:

- Bucky clona je umístěna vpředu

řešení: asistentka umístí roh Bucky clony tak, aby byl vysoko v axile pacientky, jeho okraj se nacházel za m. pectoralis a před m. latissimus dorsi

- špatně zvolený úhel přístroje

řešení: asistentka upraví úhel tak, aby byl rovnoběžný s pektorálním svalem

- neuvolněné, nadzdvihnuté rameno

řešení: asistentka uklidní pacientku, která se uvolní a rameno povolí

- povislý prs
- Bucky clona je moc vysoko, prsní žláze je málo komprimovaná a klesá dolů, protože je zachycen především pektorální sval

řešení: asistentka sníží pozici Bucky clony

- chybí inframamární úhel:
  - pacientka stojí za mamografem nebo je od něj oddálena

řešení: asistentka upraví pozici pacientky

- málo vytažený prs od hrudní stěny

řešení: asistentka uchopí prs mezi své dlaně a dostatečně vytahuje prs od hrudní stěny dopředu a nahoru

- „faldy“ v inframamárním úhlu
  - některá pacientka má více podkožního tuku

řešení: asistentka po kompresi odtáhne faldy dolů mimo snímkové pole

- nedostatečně zachycená mediální a spodní část prsní žlázy:
  - Bucky clona je moc vysoko, prsní žláze je málo komprimovaná a klesá dolů, protože je zachycen především pektorální sval

řešení: asistentka sníží pozici Bucky clony

- pacientka je málo vytočená k přístroji

řešení: asistentka upraví polohu pacientky, která se současně uvolní a svěsí ramena

### 4.3 Kritéria pro hodnocení snímku

Pro hodnocení jsem si stanovila tato kritéria:

#### ***Chyby při zobrazení prsu v CC projekci:***

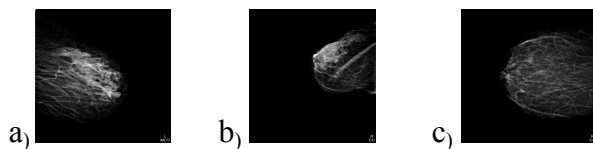


Foto: J.Michálková – chyby při zobrazení v CC projekci

a) bradavka není z profilu

b) zobrazují se kožní záhyby

c) není zobrazen okraj prsního svalu

#### ***Chyby při zobrazení v MLO projekci:***

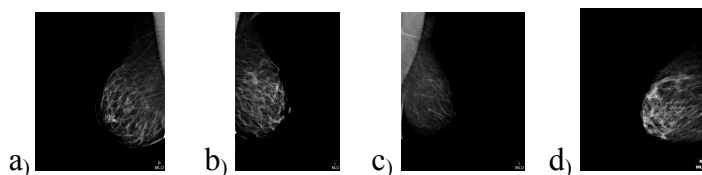


Foto: J.Michálková – chyby při zobrazení v MLO projekci

a) bradavka není z profilu

b) nedostatečně zobrazený m. pectoralis

c) povislý prs

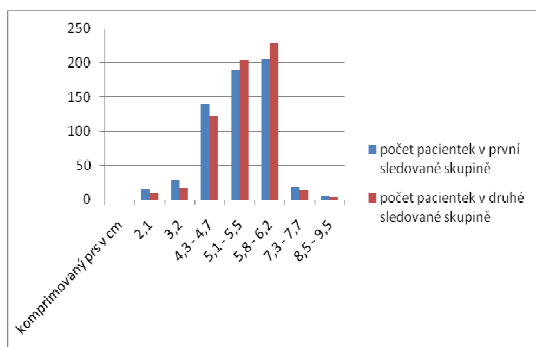
d) chybí inframamární úhel

#### 4.4 Hodnocení snímků radiologických asistentek

##### Zastoupení pacientek v rozmezí hodnot tloušťek komprimovaného prsu

tloušťka komprimovaného prsu v cm	počet pacientek v první sledované skupině	počet pacientek v druhé sledované skupině
2,1	15	11
3,2	28	17
4,3 - 4,7	140	121
5,1 - 5,5	189	204
<b>5,8 - 6,2</b>	<b>205</b>	<b>229</b>
7,3 - 7,7	18	14
8,5 - 9,5	5	4

Tabulka č.4 Počet pacientek v rozmezí hodnot tloušťek komprimované prsu v první a druhé sledované skupině



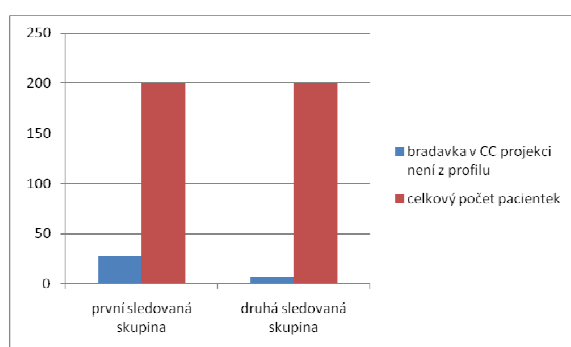
Graf č.2 Počet pacientek v rozmezí hodnot tloušťek komprimovaného prsu v první a druhé sledované skupině

**Z grafu vyplývá, že největší podíl zastoupení ve sledované skupině mají pacientky s tloušťkou komprimovaného prsu 5,8 – 6,2 cm.**

### 1. Bradavka v CC projekci není z profilu

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
bradavka v CC projekci není z profilu	28	7
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.5 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazena v CC projekci bradavka z profilu



Graf č.3 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazena v CC projekci bradavka z profilu

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{28}{200} \times 100 = 14\%$$

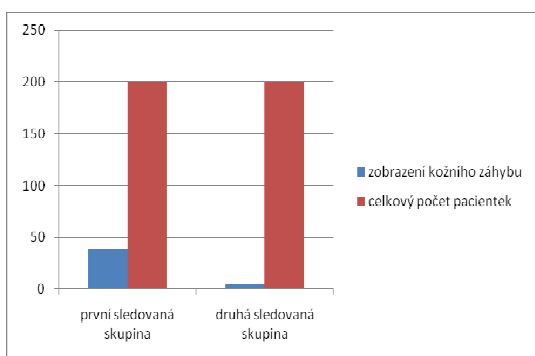
$$p_{i'} = \frac{n_i}{n} = \frac{7}{200} \times 100 = 3,5\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že bradavka v CC projekci nebyla zachycena z profilu v první sledované skupině ve 14% a v druhé sledované skupině v 3,5%.**

### 2. Zobrazení kožního záhybu v CC projekci

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
zobrazení kožního záhybu	39	5
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.6 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých je na snímku v CC projekci zobrazen kožní záhyb



Graf č.4 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých je na snímku v CC projekci zobrazen kožní záhyb

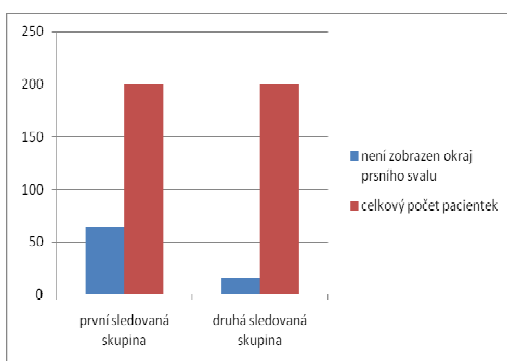
$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{39}{200} \times 100 = 19,5\% \quad p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{5}{200} \times 100 = 2,5\%$$

**Z výsledků je zřejmé, kožní záhyb v CC projekci byl zobrazen v první sledované skupině ve 19,5% a v druhé sledované skupině ve 2,5%.**

### 3. *Není zobrazen okraj prsního svalu v CC projekci*

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
není zobrazen okraj prsního svalu	64	16
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.7 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých na snímku v CC projekci není zobrazen prsní sval



Graf č.5 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých na snímku v CC projekci není zobrazen prsní sv



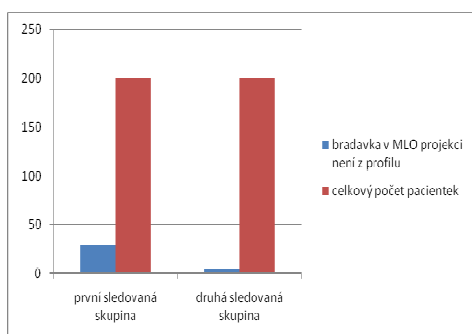
$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{64}{200} \times 100 = 32\% \quad p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{16}{200} \times 100 = 8\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že v první sledované skupině nebyl zobrazen prsní sval v CC projekci ve 32% a v druhé sledované skupině v 8%.**

#### **4. Bradavka v MLO projekci není z profilu**

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
bradavka v MLO projekci není z profilu	29	5
celkový počet pacientek	200	200

Tabulkač. 8 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazena v MLO projekci bradavka z profilu



Graf č. 6 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazena v MLO projekci bradavka z profilu

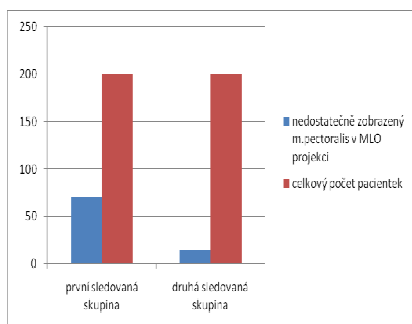
$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{29}{200} \times 100 = 14,5\% \quad p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{5}{200} \times 100 = 2,5\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že bradavka v MLO projekci nebyla zachycena z profilu v první sledované skupině ve 14,5% a v druhé sledované skupině v 2,5%.**

### 5. Nedostatečně zobrazený *m.pectoralis* v MLO projekci

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
nedostatečně zobrazený <i>m.pectoralis</i> v MLO projekci	71	14
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.9 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých na snímku v MLO projekci není dostatečně zobrazen *m.pectoralis*



Graf.č.7 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých na snímku v MLO projekci není dostatečně zobrazen *m.pectoralis*

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{71}{200} \times 100 = 35,5\%$$

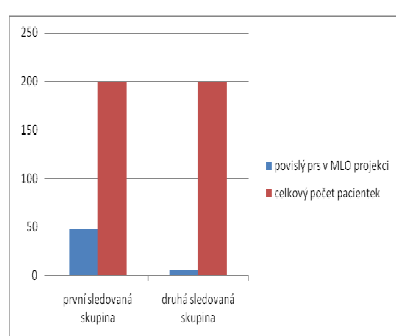
$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{14}{200} \times 100 = 7\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že v první sledované skupině byl v MLO projekci nedostatečně zobrazen *m.pectoralis* v 35,5% a v druhé sledované skupině v 7%.**

## 6. Povislý prs v MLO projekci

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
povislý prs v MLO projekci	48	4
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.10 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých je zobrazen na snímku v MLO projekci povislý prs



Graf č.8 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých je zobrazen na snímku v MLO projekci povislý prs

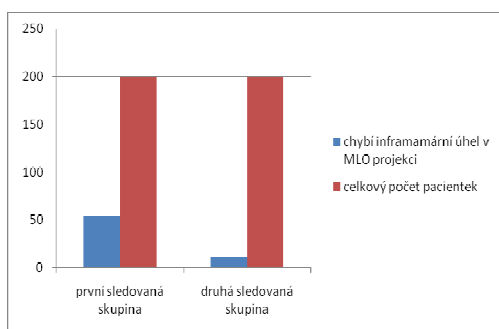
$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{48}{200} \times 100 = 24\% \quad p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{4}{200} \times 100 = 2\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že v první sledované skupině byl v MLO projekci zobrazen na snímku povislý prs ve 24% a v druhé sledované skupině ve 2%.**

## 7. Chybí inframamární úhel v MLO projekci

	první sledovaná skupina	druhá sledovaná skupina
chybí inframamární úhel v MLO projekci	54	11
celkový počet pacientek	200	200

Tabulka č.11 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazen na snímku v MLO projekci inframamární úhel



Graf č.9 Počet pacientek u první a druhé sledované skupiny, z celkového počtu sledovaných pacientek, u kterých není zobrazen na snímku v MLO projekci inframamární úhel

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{54}{200} \times 100 = 27\%$$

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{11}{200} \times 100 = 5,5\%$$

**Z výsledků je zřejmé, že v první sledované skupině chyběl v MLO projekci inframamární úhel ve 27% a v druhé sledované skupině v 5,5%.**

#### 4.5 Administrativní funkce radiologické asistentky

##### Zvaní pacientek pomocí zvacího dopisu

Měsíc	celkem vyšetřeno (+nové pacientky)	odeslané pozvánky na měsíc leden	nově přichozí pacientky	neozvalo se pacientek
leden 2010	<b>721</b>	698	52	29
únor 2010	<b>687</b>	674	48	35
březen 2010	<b>659</b>	651	26	28
duben 2010	<b>712</b>	704	39	31
květen 2010	<b>754</b>	739	41	26

Tabulka č.13 Počet screeningových vyšetření v roce 2010

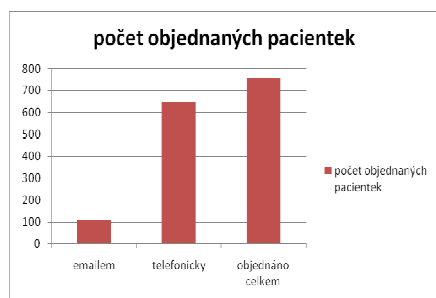
měsíc	nové pacientky	celkem
leden 2009	48	<b>601</b>
únor 2009	27	<b>512</b>
březen 2009	45	<b>543</b>
duben 2009	51	<b>613</b>
květen 2009	38	<b>551</b>

Tabulka č. 14 Počty screeningových vyšetření v roce 2009

### **Objednávání pacientek**

způsob objednání	emailem	telefonicky	objednáno celkem
počet objednaných pacientek	109	647	756

Tabulka č. 15 Počty pacientek objednaných emailem a telefonicky v únoru 2011



Graf č.10 Počty pacientek objednaných emailem a telefonicky v únoru 2011

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{109}{756} \times 100 = 14\%$$

$$p_i = \frac{n_i}{n} = \frac{647}{756} \times 100 = 86\%$$

**Z výpočtů vyplývá, že v měsíci únoru se objednalo 14% pacientek emailem a 86% pacientek telefonicky.**

počet screeningových vyšetření	počet histologicky potvrzených malignit	detekční míra	further assesment rate	recall rate
<b>8857</b>	<b>62</b>	<b>7,34</b>	<b>15,67%</b>	<b>12,21%</b>

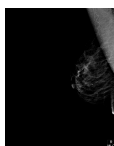
Tabulka č.16 Základní ukazatele kvality mamografického centra FN Bulovka za rok 2010

podíl ca in situ mezi malignitami	podíl invazivních ca	podíl pokročilých ca	podíl pN0 ca mezi invazivními	podíl minimálních ca mezi invazivními
6,45%	93,55%	24,19%	62,27%	31,03%

Tabulka č.17 Základní ukazatele kvality mamografického centra FN Bulovka za rok 2010

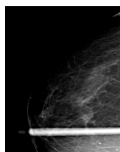
#### 4.6 Zobrazovací metody při vyhledávání karcinomu prsu

Pacientka č. 1:



Obrázek č. 2 Mamografický snímek pravého prsu v MLO projekci

V HZK pravého prsu je shluk mikrokalcifikací segmentálně uspořádaných v rozsahu cca 12x12x11mm. Byl doporučen zvětšený snímek pravého prsu v MLO projekci.



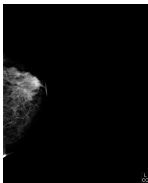
Obrázek č. 3 Zvětšený snímek pravého prsu v MLO projekci

Na zvětšeném snímku je shluk nepravidelných lineárně řazených mikrokalcifikací na ploše 9x3 mm. Byla doporučena stereobiopsie. Ze shluku mikrokalcifikací bylo odebráno 5 vzorků. Výkon probíhal bez komplikací. Fotovzorky byly pozitivní na mikrokalcifikace. Místo bylo označeno ze dvou stran grafitem. Ve vzorcích byly zastiženy struktury G2 **duktálního karcinomu in situ**. Preoperačně byl zaveden do středu okrsku Frankův vodič.

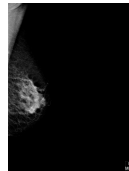


Obrázek č. 4 Radiofoto exstirpátu

Pacientka č.2:



Obrázek č. 5 Mamografický snímek levého prsu v CC projekci



Obrázek č.6 Mamografický snímek levého prsu v MLO projekci

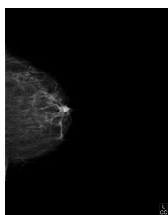
Pacientka s velmi denzní žlázou typu Tabár V (dense breast). Sytá struktura, snížená senzitivita MMG. Vlevo je naznačena sbíhavá struktura centrálně v rozsahu cca 30x25mm. Bylo doporučeno ultrazvukové vyšetření obou prsů vzhledem k struktuře, se zaměřením na levý prs.



Obrázek č. 7 Ultrasonografické vyšetření prsu

Základní struktura prsu je převážně fibroglandulární, nenalezen korelát sbíhavé kresby vlevo centrálně v tak velkém rozsahu, jen na rozhraní HKK vlevo drobné hypoechogenní ložisko 7x6x6mm s dorzálním stínováním. Byla doporučena core biopsie pod UZ. V lok.anestezii Mesocainem byly odebrány 4 celistvé vzorky. Výkon byl bez komplikací. Ve vzorcích byly zachyceny struktury G1 invazivního duktálního karcinomu.

Pacientka č. 3



Obrázek č. 8 Mamografický snímek  
levého prsu v CC projekci



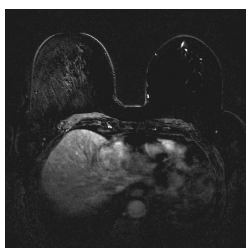
Obrázek č. 9 Mamografický snímek  
levého prsu v MLO projekci

V levém prsu retroareolárně je sbíhavá struktura velmi denzní v rozsahu 8x7x15 mm. Bylo doporučeno sono prsu a objednána core - cut biopsie.



Obrázek č. 10 Ultrasonografické vyšetření prsu

Základní struktura prsu je fibrosně tuková, retroareolárně je porucha architektiky až hypoechogenní ložisko s delší osou kolmo, s neostrým hyperechogenním lemem, se stínem velikosti 7x6mm. Stereobiopsie prsu byla provedena v lokální anestezii Mesocainem. Bylo odebráno 5 vzorků a značeno ze dvou stran grafitem. Výkon bez komplikací. Ve všech vzorcích v celém rozsahu byla zachycena nádorová infiltrace **low grade lobulárním karcinomem**.



Obrázek č. 11 Magnetická rezonance prsu



Histologicky ověřená TU infiltrace v retroareolárně v levém prsu má na MRI charakter několika nasycených fokusů. Definitivní histologie: **Multifokální G1 infiltrující lobulární karcinom levé mammy.**

#### 4.7 Výsledky porovnání radiční zátěže

##### *Efektivní dávky u analogové mamografie*

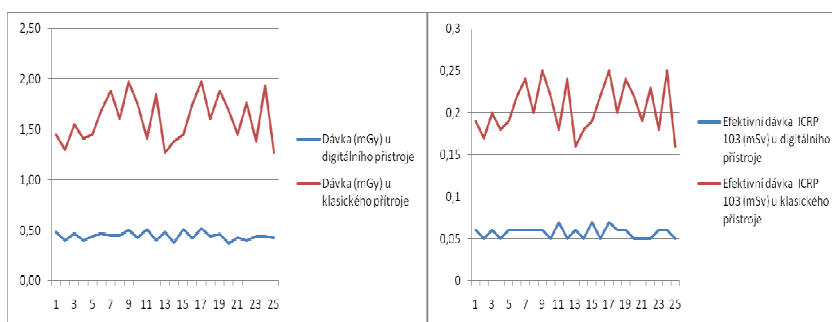
Napětí (kV)	Anoda	Filtr	Elektrické množství (mAs)	Dávka (mGy)	Kompresní síla (N)	Efektivní dávka dle ICRP 103 (mSv)
26	Mo	Mo	104	1,45	120	<b>0,19</b>
26	Mo	Mo	93	1,30	120	<b>0,17</b>
27	Mo	Mo	111	1,55	120	<b>0,20</b>
27	Mo	Rh	96	1,41	120	<b>0,18</b>
27	Mo	Mo	104	1,45	120	<b>0,19</b>

Tabulka č.18 Ukázka výpočtů dávek u klasického mamografického přístroje u pěti paciente

##### *Efektivní dávky u digitální mamografie*

Napětí (kV)	Anoda	Filtr	Elektrické množství (mAs)	Dávka (mGy)	Kompresní síla (N)	Efektivní dávka dle ICRP 103 (mSv)
31	W	Ag	89	0,48	127	<b>0,06</b>
31	W	Ag	74	0,40	98	<b>0,05</b>
31	W	Ag	87	0,47	107	<b>0,06</b>
32	W	Ag	75	0,40	117	<b>0,05</b>
32	W	Ag	82	0,44	98	<b>0,06</b>

Tabulka č.19 Ukázka výpočtů dávek u digitálního mamografického přístroje u pěti pacientek

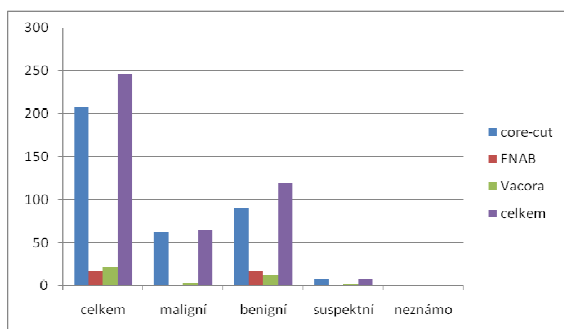


Graf č. 11 Porovnání glandulární a celkové efektivní dávky pacientek u digitálního a klasického filmového mamografického přístroje

#### 4.8 Lékař a radiologická asistentka při intervenčních výkonech

2010	celkem	maligní	benigní	suspektní
core-cut	207	62	90	7
FNAB	17	0	17	0
Vacora	22	3	13	1
celkem	246	65	120	8

Tabulka č. 20 Počty provedených intervenčních výkonů v roce 2010



Graf č. 12 Počty provedených intervenčních výkonů v roce 2010

<b>Definitivní výsledky z provedených biopsií</b>	<b>in situ ca</b>	<b>invazivní ca</b>	<b>pokročilý ca</b>	<b>celkem</b>
	11	40	14	65

Tabulka č.21 Definitivní histologické výsledky biopsií za rok 2010

<b>komplikace při intervenčních výkonech v prsu</b>	<b>výkonů celkem</b>	<b>ortostatický kolaps</b>	<b>krvácení</b>
core-cut	207	15	5
Vacora	22	2	3

Tabulka č. 22 Počet komplikací při intervenčních výkonech v prsu v roce 20

## 5. Diskuze

Na dobrém mamografickém pracovišti by radiolog měl indikovat předělání snímku jen vzácně, protože vyšetření od radiologické asistentky by mělo být dostatečně kvalitní. Procento opakovaných snímků je důležitým indikátorem kvality pracoviště. Hodnotila jsem mamografické snímky radiologických asistentek, které nemají příliš zkušeností se snímkováním prsu a nemají příslušné vzdělání v tomto oboru, s mamografickými snímky radiologických asistentek, které mají každodenní zkušenosti se zobrazováním prsu a jsou speciálně vyškolené certifikovaným kurzem mamární diagnostiky. Ukázalo se, že chyby u skupiny nekvalifikovaných radiologických asistentek jsou četnější. Největší problém měly tyto radiologické asistentky se zobrazením prsního svalu v CC i MLO projekci. Nedostatečně bylo také zachycení inframamárního úhlu při MLO projekci. Na snímcích nevyškolených radiologických asistentek vidíme častěji povislý prs v MLO projekci než u radiologických asistentek kvalifikovaných. Je proto důležité, aby v akreditovaných mamografických centrech prováděly mamografii pouze radiologické asistentky speciálně vyškolené v oblasti diagnostiky chorob prsu, které zajistí optimální kvalitu snímku zachycením celého prsu a části podpaží, a to bez nepříjemných pocitů pacientky. Problémem mamografických center, která jsou součástí velkých nemocnic a spadají pod vedení celé radiodiagnostické kliniky, bývá bohužel nedostatek personálu vyčleněného pouze pro mamární screening. Bylo by vhodnější aby, zkušená radiologická asistentka v době nepřítomnosti na mamografickém pracovišti mohla být pokaždé zastoupena radiologickou asistentkou stejně tak zkušenou a kvalifikovanou.

Práce radiologické asistentky nespočívá pouze v kvalitním zobrazení prsu, ale také v důležité administrativní činnosti, která s fungováním a organizací mamografického centra plně souvisí. K této práci patří na našem oddělení zvaní pacientek formou „zvacího dopisu“ (viz příloha č. 3).. Každý měsíc radiologická asistentka vybere na základě kvalitního registru, pacientky, kterým v nejbližší době uplynou dva roky od posledního screeningového vyšetření, a obesílá je. Pacientky samozřejmě musí souhlasit při předchozím vyšetření, s tím, že budou vyzvány na další kolo screeningu. Tento způsob, jak připomenout pacientkám, že mají po dvou letech

opět nárok na další mamografické vyšetření, se velmi osvědčil. V České republice ještě tento styl zvaní pacientek není tak rozšířen, ale ve světě mají centra s pozváním k vyšetření dobré zkušenosti. Je pár žen, které na pozvání nereagují, možná z důvodu nezájmu o vyšetření, nebo přecházejí k prevenci na jiná pracoviště. Převážná část pacientek se po obdržení dopisu telefonicky nebo emailem objednáva. Objednávky pomocí emailu každodenně vyřizuje radiologická asistentka a jejich počet soustavně narůstá. Internetové objednávání ženám vyhovuje, zejména z toho důvodu, že telefonní linky pro objednání jsou na našem pracovišti neustále přetíženy.

Při intervenčních výkonech v prsu radiologická asistentka svojí účastí významně pomáhá lékaři. Důležitá je správná psychologická příprava pacientky, protože očekávání výsledku a samotný výkon je pro ni traumatizující. Asistentka může vlídným přístupem a důkladným vysvětlením průběhu celého vyšetření výrazně přispět k uklidnění pacientky. Při stereotaktických biopsiích je nutné, aby radiologická asistentka v co nejkratším čase zaměřila lézi, bez zbytečného opakování snímků. Pozice sedící pacientky není moc pohodlná a přináší spoustu omezení. Navíc musíme pacientku fixovat dostatečnou kompresí a zamezit tak jakémukoliv pohybu. Pro většinu pacientek je tato pozice při vyšetření horší než vyšetření samotné a bývá častou příčinou ortostatického kolapsu pacientky při vyšetření. Důležité je, abychom byli připraveni, protože pacientka občas omdlí bez předchozích příznaků. Lékař pak společně s radiologickou asistentkou musí jednat rychle a zkušeně. Je nutné v co nejkratším čase zkušeně odebrat co nejvíce vzorků tkáně. Týmová spolupráce mezi radiologickým asistentem a lékařem při intervenčních výkonech v prsu je zásadní a při vzájemné důvěře může přinést ty nejlepší výsledky.

I když je mamografické vyšetření při dodržení všech kritérií kvality spojeno s relativně malou dávkou, je třeba věnovat radiační ochraně pacientek stálou pozornost. Při příležitostných vyšetření u symptomatických žen by byla průměrná dávka bezvýznamná, ale v pravidelně prováděném screeningu, kde jsou ženy vystaveny opakovanému vyšetřování, je třeba počítat s určitým rizikem. Oproti vědecky dokázaným pozitivním účinkům mamografického screeningu je riziko škod na zdraví z ozáření při mamografii pouze hypotetické. Odhad rizika indukce maligních nádorů

rentgenovým ozářením je komplikovaný, protože není objasněn vztah mezi dávkou a reakcí organismu při nízkých dávkách.[30] Z tabulek je patrné, že výpočtem pomocí programu PCXMC jsou efektivní dávky našeho pracoviště u digitálního přístroje až dvakrát nižší než u přístroje klasického filmového. Digitalizací pracoviště se dávka významně snížila.

Mamografie má rozhodující význam v detekci minimálních karcinomů prsu, jelikož 50% karcinomů prsu obsahuje mikrokalcifikace, z toho 90 % je průkazných v karcinomech in situ (CIS). Nádor v této velikosti (v počátku svého vývoje) není hmatný a není zjistitelný jiným způsobem, pravděpodobnost vyléčení je tak velmi vysoká a úmrtnost nízká.[2] Pacientce našeho pracoviště s mamografickým nálezem nepravidelných mikrokalcifikací byl proveden zvětšený snímek a indikována core-cut biopsie pod mamografickou kontrolou. Histologicky byl potvrzen duktální karcinom in situ. Diskrétní nález byl peroperačně označen lokalizačním drátkem pro úspěšnou malou parciální resekci. Dle literatury a zkušeností mamografických center senzitivita mamografie klesá se vzrůstající denzitou prsů. Nízko senzitivní je také u žen se silikonovými implantáty. Mamografie dokáže zobrazit celý prs i s axilou. Nevýhodou pro pacientku je nepříjemná až bolestivá komprese a užití rentgenového záření. Při polohování prsu je nutná spolupráce pacientky. Výhodné je, že snímky jsou zhotoveny během několika minut. Tato metoda je omezena věkově – užívá se zpravidla od 40 let věku pacientky, výjimkou je doplňující MG u nejasných nálezů z UZ nebo MR.

Ultrasonografie prsu není věkově omezena a při zobrazování prsu nevyužívá rentgenového záření, proto je možné vyšetření opakovat prakticky bez omezení. Pacientka leží při vyšetření pohodlně na zádech. Nezastupitelná je při vyšetření axily a pooperačních jizev. Výhodná je u neredukujícího typu prsní žlázy, kde mamografie většinou neposkytuje potřebné informace. Prokreslení ve vrstvě žlázy je detailnější, proto zachytí i léze v hutném prsu.[13] U pacientky našeho centra s velmi denzní žlázou (dense breast), byla provedena screeningová mamografie. Sytou strukturou prsní žlázy pacientky se senzitivita mamografie velmi snížila. Vlevo byla pouze naznačena porucha architektiky. UZ prokázala ložisko. Byla provedena core-cut biopsie pod ultrasonografickou kontrolou a histologicky prokázán invazivní duktální karcinom.

Magnetická rezonance prsu je metoda, která při zobrazení prsu nevyužívá ionizujícího záření. Vyšetření je poměrně nákladné (dle bodového číselníku pro rok 2010 – 6914 Kč). Zatěžující pro pacientku je delší čas vyšetření, nepohodlná poloha vleže na břiše a aplikace kontrastní látky do žíly, která může být spojena s alergickou reakcí. MR je nejpřesnější metodou k posouzení integrity a k detekci komplikací implantátů. Je senzitivní i specifická v diferenciální diagnostice recidivy, kde je mamografický i sonografický obraz limitován pooperačními a poiradiačními změnami. Detekuje bilateritu (ložisko v obou prsech), multifokalitu (2 nebo více ložisek v jednom prsním kvadrantu) a multicentricitu lézí (1 či více ložisek v jiném prsním kvadrantu než je primární ložisko).[23] U pacientky, která přišla do našeho centra na screeningovou mamografii, byla na mamografických snímcích objevena denzní sbíhavá struktura. Na doplňujícím ultrasonografickém vyšetření je zachycena drobná hypoechogenita se stínem a nepravidelným lemem. Pacientka podstoupila stereotaktickou core-cut biopsii. Ve všech vzorcích v celém rozsahu byla potvrzena nádorová infiltrace low grade lobulárním karcinomem. Pacientce bylo indikováno vyšetření magnetickou rezonancí. Na MR se v této lokalizaci po podání kontrastní látky nasatily 3 ložiska. Definitivní histologie potvrdila multifokální infiltrující lobulární karcinom.

Přínos screeningu byl potvrzen v mnoha randomizovaných studiích. Z četných studií např. Overview of Swedish randomized trials se ukázalo 24% snížení mortality v pozvaných skupinách. Ve studii The Stockholm trial ukázaly výsledky 26% snížení mortality.[8] Podle randomizovaných amerických studií v roce 2002 (USPSTF a Agentura pro výzkum kvality) se snížila mortalita na karcinom prsu u žen ve věku 50 až 59 let o 15%.[29] Jelikož užitek mamografického screeningového vyšetření je hodnocen změnou úmrtnosti na karcinom prsu mezi skupinou pozvaných ke screeningu a skupinou nezvanou, lze studie na kvalitu screeningu hodnotit až po několika letech od zahájení programu. Proto se využívají nepřímé modely pro předpověď efektivity vyšetření. Srovnávají se např. nalezené primární karcinomy. Detekční poměr pro karcinom (Cancer detection rate) je počet zjištěných karcinomů na 1000 žen vyšetřených screeningovou mamografií. Tolerance je 2 – 10 karcinomů na 1000 žen. V roce 2010 byl v našem centru zjištěn detekční poměr 7,34.

Pro kontrolu každého akreditovaného screeningového pracoviště a vyhodnocování výsledků jednotlivých screeningových center je v České republice zaveden systém centrálního sběru dat, který využívá jednotného softwaru. Tento program MaSc (viz příloha č. 4) je využíván pro datový audit i v našem mamografickém centru FN na Bulovce. Data všech jednotlivých center o průběhu a výsledcích mamografického screeningu jsou centralizována a statisticky zpracována. Sběr dat za předchozí rok probíhá vždy ke 30. dubnu každého roku. Dodaná data jsou nezávislou institucí zpracována. V případě nesrovnalostí (neúplné záznamy, chyby apod.) je vypracován tzv. validační report, na základě kterého provede centrum opravu dat. V říjnu je proveden opět centrální sběr již opravených dat a jejich statistické zpracování.[7] Opravy dat na našem pracovišti provádí lékař ve spolupráci s radiologickou asistentkou. Radiologická asistentka průběžně kontroluje chyby v programu MaSc, které se týkají pojištění, nedostatků v osobních údajích o pacientkách, předčasných vyšetření aj. Lékař zase sleduje nedostatky, které jsou v jeho lékařské kompetenci. Radiologická asistentka zajišťuje lékaři výsledky definitivních biopsií důležitých pro zpětnou vazbu centra, které radiolog zadává do programu MaSc a odesílá v datovém auditu. Z mé zkušenosti mohu říci, že získat zpětně definitivní histologii není vždy úplně jednoduché, protože pacientky ne vždy využívají komplexnosti a návaznosti péče centra a operaci a následnou léčbu podstupují v jiné nemocnici.

Dle oficiálních výsledků v roce 2008 bylo provedeno 2 083 274 screeningových mamografií a program pokrývá 51,2% cílové populace. U 10 036 žen byl odhalen zhoubný nádor, ve většině případů byl nalezen v časném stádiu s úspěšnou léčbou.[8]

Mé výsledky nepřinesly žádné revoluční poznatky, ale potvrdily hypotézu: Na akreditovaném screeningovém mamografickém pracovišti je důležitá speciálně vyškolená radiologická asistentka, která zajistí dosažení optimální kvality snímků, pomáhá s přípravou podkladů pro datový audit a absolvuje specializované kurzy zaměřené na diagnostické a organizační aspekty preventivního vyšetření prsu a problematiku radiační ochrany.



## 6. Závěr

Cílem mé práce bylo shrnout poznatky dané problematiky pomocí dostupné literatury a na základě zkušeností našeho mamografického centra. Pokusila jsem se vytvořit kvalitní přehled mamografických projekcí a model organizace screeningového pracoviště. Myslím, že tento cíl jsem splnila.

Kvalitně prováděný screening si klade vysoké nároky na lékaře i radiologické asistentky, na jejich zkušenosti a znalosti dané problematiky. Důležitým indikátorem kvality pracoviště je mimo jiné procento opakovaných mamografických snímků. Při porovnání chyb u mamografických snímků radiologických asistentek, které nemají příliš zkušeností se zobrazováním prsu a nemají příslušné vzdělání v tomto oboru, s chybami u mamografických snímků radiologických asistentek, které mají každodenní mamografickou praxi a jsou speciálně vyškolené certifikovaným kurzem mamární diagnostiky se ukázalo, že nedostatky u nekvalifikovaných radiologických asistentek jsou podstatně četnější. Proto je důležité, aby v akreditovaných mamografických centrech pracovaly pouze radiologické asistentky speciálně vyškolené v oblasti diagnostiky chorob prsu, které mohou zajistit optimální kvalitu snímku zachycením celého prsu a části podpaží.

Ukázalo se, že úloha radiologické asistentky na mamografickém screeningovém pracovišti nespočívá jen v perfektním a bezchybném zvládnutí obsluhy přístroje a vyšetřovacích technik, ale také v důležité administrativní činnosti, která s fungování a organizací mamografického centra plně souvisí. Zadávání důležitých informací o pacientkách a jejich vyšetřeních do programu MaSc, který slouží pro datový audit jako jednotný software sběru dat z jednotlivých center v celé ČR, průběžná kontrola a opravy chyb a nedostatků radiologickou asistentkou a lékařem, zajistí odesílání hodnotných dat pro centrální statistické zpracování a vyhodnocení kvality centra. Zvaní pacientek pomocí tzv. „zvacího dopisu“ je jednoduchý způsob, jak připomenout pacientkám, že mají po dvou letech opět nárok na další mamografické vyšetření. V našem centru se toto pozvání velice osvědčilo. Objednávání pacientek formou emailu pacientky uvítaly a počet internetových objednávek stále narůstá.

Dle výpočtů efektivních dávek pacientek se ukázalo, že digitalizací pracoviště se dávka významně snížila. Efektivní dávka pacientek vyšetřených na digitálním přístroji je až dvakrát nižší než u pacientek, které jsme vyšetřili na klasickém filmovém mamografu.

Z mých zkušeností mohu konstatovat, že týmová spolupráce radiologického asistenta s lékařem při intervenčních výkonech v prsu je zásadní a přináší ty nejlepší výsledky.

Zkušenosti našeho centra se shodují s literaturou v tom, že u převážně tukového prsu a v případě mikrokalcifikací je mamografie stoprocentní screeningovou i diagnostickou metodou. Zkušená radiologická asistentka dokáže na mamografickém snímku zachytit celý prs i s axilou. Nevýhodou je nepříjemná až bolestivá komprese a užití ionizujícího záření. U sytých žláz, kde mamografie nebývá tak spolehlivá, nastupuje ultrazvuk, který vrstvu prsní žlázy detailněji prokreslí a zachytí i léze v hutném prsu. Je nezastupitelný při vyšetření axily a pooperačních jizev. Toto vyšetření není věkově omezeno, nevyužívá rentgenového záření a je možné ho opakovat prakticky bez omezení. Magnetická rezonance prsu je poměrně časově i finančně náročná. Poloha vleže na břiše s podáním kontrastní látky do žíly je pro pacientku zatěžující. Přesto je tato metoda nejpřesnější při vyšetření implantátů, je nezastupitelná v diagnostice recidivy a dokazuje bilateritu, multifokalitu a multicentricitu lézí.

Uvedené situace a výpočty v mé práci potvrzují hypotézu a dokazují, že na akreditovaném mamografickém pracovišti je důležitá speciálně vyškolená radiologická asistentka, která zajistí dosažení optimální kvality snímků, pomáhá s přípravou podkladů pro datový audit a absolvuje specializované kurzy zaměřené na diagnostické a organizační aspekty preventivního vyšetření prsu a problematiku radiační ochrany.

## 7. Seznam použité literatury

1. ABRAHÁMOVÁ, J.; POVÝŠIL, C.; HORÁK, Jaromír. a kol. *Atlas nádorů prsu*. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, 2000. 328 s. ISBN 80-7169-771-0.
2. ABRAHÁMOVÁ, J., DUŠEK, L. a kol. Možnosti včasného zachytu rakoviny prsu. 1.vyd. Praha : Grada Publishing. 2003. 227 s. ISBN 80-247-0499-4.
3. Annals of Internal Medicine. *Screening for Breast Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement*. [online] 17.11.2009, vol. 151 no. 10 716-726 [2011-03-12]. Dostupné z: <http://www.annals.org/content/151/10/716.fu>. ISSN:1539-3704.
4. BARTOŇKOVÁ, H., et al. *Manuál prevence a časně detekce nádorových onemocnění*. 1.vyd. Brno : Masarykův onkologický ústav, 2002. 83 s. ISBN 80-238-9513-3.
5. BOHÁČOVÁ, M. *Diagnostika onemocnění prsu se zaměřením na speciální projekce a intervenční výkony*. [online] České Budějovice, 2007. 68 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta. [2011-03-09]. Dostupné z: [theses.cz/id/kvqgwc/metadataTheses.xml](http://theses.cz/id/kvqgwc/metadataTheses.xml).
6. DANEŠ, J. Jan Daneš: Diagnostika karcinomu prsu. *Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů :: Portál 1. lékařské fakulty Karlovy Univerzity v Praze* [online] 6.11.2006, poslední aktualizace 4.7.2006 [cit. 2011-02-02] Dostupný z: <http://portal.lf1.cuni.cz/clanek-446-diagnostika-karcinomu-prsu>. ISSN 1803-6619.
7. DANEŠ, J. Mamografický screening v České republice. *Klimakterická medicína : Časopis pro menopauzu a andropauzu*. 2007, 12, 1, s. 12-15. ISSN 1211-4278.
8. DANEŠ, J. BARTOŇKOVÁ, H., SKOVAJSOVÁ, M. Populační data o epidemiologii zhoubných nádorů prsu. Oficiální výsledky Národního programu mamografického screeningu v roce 2008. [online]. vyd. Institut biostatistiky a analýz, Masarykův ústav. [2011- 04-16]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/res/file/vysledky/vysledky-2009-11.pdf>
9. DANEŠ, J. a kol. *Základy mamografie : Vybrané kapitoly pro lékaře a laborantky*. 1.vyd. Praha : X-Egem, 2002. 199 s. ISBN 80-7199-062-0.

10. DANEŠ, J. *Základy ultrasonografie prsu*. Praha : Maxdorf, 1996. 92 s. ISBN 80-85800-34-9.
11. Doporučený standard pro poskytování screeningu karcinomu prsu a provádění diagnostické mamografie v České republice.[online] In *Věstník MZČR*. 2010, 2001, 4, 4/2010,s.4-34.[2011-03-14].Dostupný z <[www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c\\_3705\\_1770\\_11.html](http://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c_3705_1770_11.html)>.
12. *European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis*.[online]Luxembourg :Office for Official Publications of the European Communities,2006.14s.[2011-02-23].Dostupné z: <<http://www.mamo.cz/res/file/legislativa/european-guidelines-in-breast-cancer-screening-and-diagnosis-2006.pdf>>. ISBN: 92-79-01258-.
13. FISCHER, U. *Practical MR Mammography*. Stuttgart:New York : Thieme, 2004. 211 s. ISBN 3-13-132031-1.
14. HORÁK, M., a kol. Biopsie prsů se zaměřením cíle na magnetické rezonanci : první zkušenosti. *Česká radiologie*.[online] 1.2.2009, 63, 1, s. 56-60.[2011-02-04] Dostupný také z: <[www.cesradiol.cz/dwnld/Ces\\_Rad\\_0901\\_56\\_60.pdf](http://www.cesradiol.cz/dwnld/Ces_Rad_0901_56_60.pdf)>. ISSN 1210-7883.
15. HORÁK, M. *Základy MR diagnostiky. Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů :: Portál 1. lékařské fakulty Karlovy Univerzity v Praze* [online] 12.1.2007, poslední aktualizace 18.6.2009 [cit. 2011-03-29] Dostupný z: <<http://portal.lf1.cuni.cz/clanek-577-zaklady-mr-diagnostiky>>. ISSN 1803-6619.
16. KOLEKTIV AUTORŮ. *Ochrana při práci se zdroji ionizujícího záření : Sborník učebních textů*. Ostrava : Dům techniky Ostrava, 2003. 133 s. ISBN 80-02-01529-0.
17. KORTANOVÁ, A.; LEDROVÁ, J. Značení nehmátné léze v prsu pomocí lokalizačního setu. *Praktická radiologie*. 2007, 12, 3, s. 14-15. ISSN 1211-5053.
18. KUMIKA, SAIKA; SOBUE, TOMOTAKA. Time Trends in Breast Cancer Screening Rates in the OECD Countries. *Japanese Journal of Clinical Oncology*.[online].2011,41,4,s.591-592[2011-03-25].Dostupný z: <[jjco.oxfordjournals.org/content/41/4/591.full](http://jjco.oxfordjournals.org/content/41/4/591.full)>
19. MÜLLEROVÁ, Kateřina. *Hodnocení pravděpodobnosti vzniku maligního onemocnění při lékařském diagnostickém ozáření*.[online] Brno, 2006. 22 s. Bakalářská

práce. Masarykova univerzita v Brně Přírodovědecká fakulta.[2011-04-02]. Dostupné z: <[is.muni.cz/th/106676/prif\\_b/Bakalarska\\_prace.pdf](http://is.muni.cz/th/106676/prif_b/Bakalarska_prace.pdf)>.

**20.** NEKULA, J.; CHMELOVÁ, J. *Základy zobrazení magnetickou rezonancí*. 1.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta Ostravské univerzity, 2007. 68 s. ISBN 978-80-7368-335-1.

**21.** Radiační ochrana - Doporučení . *Zkoušky provozní stálosti: Mamografická digitální pracoviště*. [online] Praha : Státní úřad pro jadernou bezpečnost, 2009.22 s.[2011-03-15] Dostupné z: <[www.sujb.cz/docs/27\\_doporuceni\\_ZPS\\_skia\\_revize.pdf](http://www.sujb.cz/docs/27_doporuceni_ZPS_skia_revize.pdf)>.

**22.** ŘEZÁČOVÁ, J.; JIŘÍČKOVÁ, P. MR mammografie, doplňková modalita diagnostiky onemocnění prsu. *Česká radiologie*. 15.1.2009, 63, 1, s. 61-68. Dostupné také z: <[www.cesradiol.cz/dwnld/Ces\\_Rad\\_0901\\_61\\_68.pdf](http://www.cesradiol.cz/dwnld/Ces_Rad_0901_61_68.pdf)>. ISSN 1210-7883.

**23.** SBÍRKA PŘEDPISŮ ČESKÉ REPUBLIKY. Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně\_2002\_307\_ve\_zneni\_2005\_499\_prilohy.pd. In *307/2002 Sb.*2002,113/2002Sb,s.6362-6540.Dostupné z:

<[www.sujb.cz/.../Vyhlaska\\_2002\\_307\\_ve\\_zneni\\_2005\\_499\\_prilohy.pd](http://www.sujb.cz/.../Vyhlaska_2002_307_ve_zneni_2005_499_prilohy.pd)>.

**24.** SKOVAJSOVÁ, M. *Mamodiagnostika : Integrovaný přístup*. 1. vyd. Praha : Galén. 2003. 301 s. ISBN 80-7262-220-X.7.

**25.** SKOVAJSOVÁ, M. Mamografická denzita: Bioparametr nebo technologický artefakt?. *Klimakterická medicína: Časopis pro menopauzu a andropauzu*. [online] 2007,12,1,s.24-33.[2011-02-04]. Dostupné z:

<[http://www.klimakterickamedicina.cz/KM01\\_07.pdf](http://www.klimakterickamedicina.cz/KM01_07.pdf)>. ISSN 1211-4278.

**26.** TAPIOVAARA, M.; SIISKONEN, T. *PCXMC 2.0 : Users Guide*. Helsinky: STUK- - TR 7, 2008. 24 s. ISBN 987-952-478-393.

**27.** TARCAL, M.; ZACHAR, L. MRI mamografia. *Praktická radiologie*. 2005, 10, 3, s. 24-26. ISSN 1211-5053.

**28.** U.S.Preventive Services Task Force. *Screening for Breast Cancer*. [online]. 2009[2001-03-12]. Dostupné z:

<<http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/uspsbrca.htm>>

29. ŽÁČKOVÁ,H. *Požadavky na mamografické zařízení screeningového pracoviště.*  
Roentgen Bulletin[online].vyd.Státní úřad radiální ochrany.2005[2011-03-09].  
Dostupné z:<<http://www.suro.cz/cz/publikace/lekarskeozareni/rentgen6-2005.pdf>>

## **8. Klíčová slova**

mamografie

intervenční výkony

mamografické projekce

datový audit

karcinom prsu

## **9. Přílohy**

**Příloha č.1 Zkoušky provozní stálosti mamografického pracoviště**

**Příloha č.2 Program PCXMC na výpočet efektivní dávky**

**Příloha č.3 „Zvací dopis“**

**Příloha č.4 Program MaSc**



**Příloha č.1 Zkoušky provozní stálosti mamografického pracoviště**

**Zkoušky provozní stálosti na mamografickém screeningovém pracovišti s klasickou mamografií.** Vyhláška č.307/200 Sb, ve znění vyhlášky č. 499/2005, Hl.VII

<b>denní testy</b>	visuální kontrola stavu kazet a zesilovacích folií	sledování výskytu artefaktů	nastavení dlouhodobé reprodukovatelnosti a optické hustoty - používá se fantom PMMA tl. 4 cm	senzitivita - stav stálosti vyvolávacího procesu–doba zpracování, teplota vývojky, minimální a maximální optická hustota, index kontrastu a citlivosti, střední gradient, artefakty způsobené vyvolávacím automatem
--------------------	--	-----------------------------	--	---

<b>týdenní testy</b>	funkčnost a čistota negatoskopu	fyzikálního kontrastu - fantom PMMA 4cm	funkce expozičního automatu – kompenzace tloušťky - fantomy PMMA 2, 4 a 6 cm	funkce rozlišení mamografický m fantomem (geometrické rozlišení, rozlišení při vysokém a nízkém kontrastu) - 3 fantomy PMMA 1cm	krátkodobé reprodukovatelnosti centrální optické hustoty – fantom PMMA 4cm
----------------------	---------------------------------	---	--	---	--

<b>měsíční testy</b>	přesnost síly komprese - analogové a digitální váhy
----------------------	---

<b>čtvrtletní testy</b>	opakování snímků - příčina opakování snímků	retence ustalovače - stav ustálení - zkušební pomůcka je naexponovaný zkušební film	homogenity komprese - tuhost a vůle uchycení kompresní desky- blok tvrdého molitanu	přesnosti tloušťky komprese -fantom o tloušťce 3, 4 a 6 cm	rozlišení systému při vysokém kontrastu - viditelnosti počtu párů čar/mm - vysokokontrastní zkušební pomůcka pro rozlišení viditelnosti počtu párů čar a fantom PMMA o tloušťce 4 cm
-------------------------	---	---	---	--	--

<b>půlroční testy</b>	ochranného osvětlení temné komory	kontaktu mezi filmem a zesilující folií - speciální mřížka	kompenzace napětí - optická hustota snímků - fantom PMMA o tl. 4 cm
-----------------------	-----------------------------------	--	---

<b>roční testy</b>	osvětlení místnosti	jasu a homogenity jasu negatoskopu	relativní citlivosti zobrazovacího systému kazeta- zesilující fólie - fantom PMMA. 4 cm, vždy neprodleně při každém zavedení nových kazet.	světlotěsnosti temné komory	světlotěsnosti kazety
--------------------	---------------------	------------------------------------	--	-----------------------------	-----------------------

<b>průběžně</b>	světlotěsnosti temné komory	světlotěsnosti kazet	funkčnost negatoskopu	sledování výskytu artefaktů
-----------------	-----------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------------

**Zkoušky provozní stálosti na digitalizovaném mamografickém screeningovém pracovišti.** Dostupné z: <[www.sujb.cz/docs/27\\_doporuceni\\_ZPS\\_skia\\_revize.pdf](http://www.sujb.cz/docs/27_doporuceni_ZPS_skia_revize.pdf)>.

Základní kontrolované parametry

<b>průběžně</b>	vizuální kontrola negatoskopu	kontrola artefaktů obrazu	vizuální kontrola CR systému kazet	vizuální kontrola rtg zařízení (kompresní desky)
-----------------	-------------------------------	---------------------------	------------------------------------	--

<b>týdně</b>	kompenzace tloušťky – fantom PMMA 3, 4 a 6cm	rozlišení systému zobrazením mamografického fantomu a CNR pro cm PMMA
--------------	--	---

<b>měsíčně</b>	přesnost indikátoru síly komprese – analogové nebo digitální váhy
----------------	---

<b>čtvrtletně</b>	homogenita komprese při maximální klinicky používané kompresní síle – blok tvrdého molitanu	rozlišení při vysokém kontrastu	přesnost indikátoru tloušťky komprese – fantom PMMA 3, 4, a 6 cm	analýza opakování snímků
-------------------	---	---------------------------------	--	--------------------------

<b>ročně</b>	negatoskop – pomocí přístroje na měření jasu
--------------	--

#### Získání obrazu

<b>před zahájením provozu</b>	působení jiných zdrojů radiace- pomocí dvou plechových objektů různých velikostí (např. dvě různě velké kovové mince)	Fading – kontrola ztráty diagnostické informace v závislosti na časovém odstupu mezi expozicemi na paměťové fólie a zpracování obrazu ve skeneru – fantom PMMA 4,5 cm
-------------------------------	---	---

<b>týdně</b>	dlouhodobá reprodukovatelnost standardního nastavení expozice – fantom PMMA 4 cm	homogenita receptoru obrazu- fantom PMMA 4,5 cm	nekorigovaný vadný prvek detektoru - fantom PMMA 4,5 cm
--------------	--	---	---

<b>pololetně</b>	stupně zčernání - standardní testovací fantom nebo PMMA 4 cm	kompence tloušťky a napětí (CNR) – fantom PMMA 7x1cm	vyhodnocení šumu standardní testovací fantom nebo PMMA 4 cm	selhání prvku detektoru – speciální software	geometrická deformace a vyhodnocení artefaktů – např. mamografická mřížka kontaktu film - fólie
------------------	--	--	---	--	---

<b>ročně</b>	mřížka – rastr fantom PMMA 2 cm	násobný obraz, důkladnost mazání fantom PMMA 4,5 cm	vzájemná relativní citlivost – standardní testovací fantom nebo 4 ks desek PMMA 1 cm
--------------	---------------------------------	---	--

#### Prezentace obrazu

<b>průběžně</b>	geometrická deformace zkušebního obrazce na diagnostickém monitoru pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce
-----------------	--

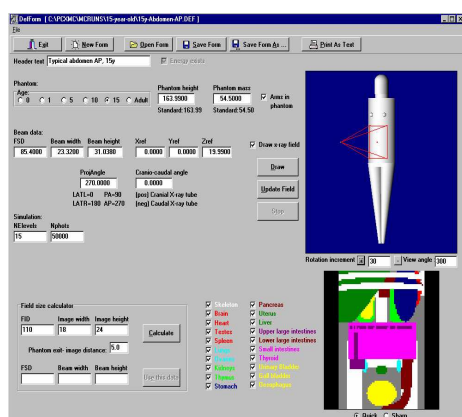
<b>denně</b>	viditelnost kontrastu - rozlišení stupňů šedi diagnostického monitoru pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce	kontrola artefaktů obrazu (displeje) pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce
--------------	--	---

<b>pololetně</b>	rozlišení pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce nebo lupy
------------------	---

<b>ročně</b>	osvětlení okolí pomocí přístroje pro měření osvětlení v jednotkách lux	rozsah jasu pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce, měřiče jasu	stupně šedi displeje pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce s 18 stupni jasu, měřičem jasu	homogenita jasu pomocí softwarově generovaného zkušebního obrazce, měřiče jasu
--------------	--	--	---	--

## Příloha č. 2 Program PCXMC na výpočet efektivní dávky

Dostupné z: <[www.stuk.fi/sateilyn\\_kaytto/.../PCXMC/en.../pcxmc/\\_.../stuk-tr7.pdf](http://www.stuk.fi/sateilyn_kaytto/.../PCXMC/en.../pcxmc/_.../stuk-tr7.pdf)>



### Příloha č. 3: „Zvací dopis“ – mamografické oddělení FN Bulovka v Praze

#### *Mamografické centrum FN Bulovka v Praze*

*Akreditované pracoviště pro provádění mamografického screeningu*

*Na Truhlářce 100, 182 00 Praha 8*

*tel. pro objednání: 266084561, 266084571 e-mail: mamobulovka@seznam.cz*

Vážená paní,

V květnu 2011 uplynou 2 roky od Vašeho posledního mamografického vyšetření. Máte-li zájem o další preventivní vyšetření na našem pracovišti, objednejte se, prosím, s žádankou od lékaře na výše uvedených telefonních číslech.

Pokud jste již tak učinila, považujte tento dopis za bezpředmětný.

Děkujeme. S pozdravem kolektiv MMG centra FN Bulovka

### Příloha č.4 Program MaSc – mamografické oddělení FN Bulovka v Praze



Číslo	Jméno	Průkaz	Termín	Stav
1001	Janová	123456789	15.05.2011	1
1002	Nováková	987654321	20.05.2011	2
1003	Štěpánková	112233445	25.05.2011	3
1004	Černá	556677889	30.05.2011	4
1005	Hejlová	990011223	05.06.2011	5
1006	Šedá	334455667	10.06.2011	6
1007	Žaludová	778899001	15.06.2011	7
1008	Šimáčková	223344556	20.06.2011	8
1009	Šimáčková	667788990	25.06.2011	9
1010	Šimáčková	001122334	30.06.2011	10

