

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Přínos digitální mamografie pro screening karcinomu prsu

Gabriela Zachariášová

Bakalářská práce

2014

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Gabriela Zachariášová  
Osobní číslo: Z10283  
Studijní program: B5345 Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Radiologický asistent  
Název tématu: Přínos digitální mamografie pro screening karcinomu prsu  
Zadávající katedra: Katedra informatiky, managementu a radiologie

### Zásady pro vypracování:

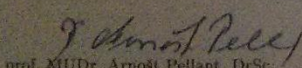
- 1) Studium literatury, sběr informací.
- 2) Stanovení podmínek, metod, cílů.
- 3) Stanovení výzkumných záměrů.
- 4) Výběr metody výzkumu.
- 5) Analýza a interpretace dat.
- 6) Diskuse k tématu.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího  
Rozsah pracovní zprávy: 35 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

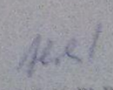
1. SKOVAJSOVÁ, M. Mamodiagnostika: Integrovaný přístup. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-220-X
2. ABRAHÁMOVÁ, J., POVÝŠIL, C., HORÁK, J. Atlas nádorů prsu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-771-0
3. COUFAL, O., FAIT, V. Chirurgická léčba karcinomu prsu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3641-9
4. DAVID P. Neinvazivní karcinomy prsu. Praha: Maxdorf s.r.o., 2008. ISBN 978-80-7345-173-8
5. DYLEVSKÝ, I., DRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O. Funkční anatomie člověka. Praha: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-681-1

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Hana Urminská, Ph.D.  
Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2012  
Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2014

  
prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.  
děkan

L.S.

  
Ing. Jana Holá, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 6. března 2014

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 9. 5. 2014

Gabriela Zachariášová

## PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych zde poděkovala vedoucí bakalářské práce MUDr. Haně Urminské, Ph.D. za řadu podnětných připomínek, trpělivost a toleranci, s níž vedla a usměřovala moji práci. Velké díky patří také zaměstnancům na centrálním rentgenu za odborné rady, které vedly k vypracování praktické části práce.

## ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá porovnáním mamologického vyšetření filmovou a digitální metodou. Teoretická část je zaměřena na popis anatomie mléčné žlázy, epidemiologie a etiologie karcinomu prsu. Dále se zde uvádí mapa mamografických center České republiky, ostatní diagnostické zobrazovací metody a konstrukce přístroje mamografu. V praktické části se práce zaměřuje na porovnání postupu vyšetření při digitální a filmové metodě a na výsledek tohoto srovnání.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Mamografie, karcinom prsu, screening, prs, mamograf

## TITLE

Benefits of digital mammography for screening of breast cancer.

## ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the comparison of a mammological examination which uses a film method and a mammological examination which uses a digital method. The theoretical part focuses on the description of the anatomy of the mammary gland, the epidemiology and the etiology of breast cancer. Furthermore, it includes the map of mammography centres in the Czech Republic. Other diagnostic imaging methods and the design of a mammography device are described in this part. The practical part compares a digital method and a film method used during a mammological examination and it covers the result of the comparison.

## KEYWORDS

Mammography, breast cancer, screening, breast, mammogram

## Obsah

ÚVOD.....	11
I. TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1. Karcinom prsu .....	13
1.1 Vývoj mléčné žlázy .....	13
1.1.1 Anatomie mléčné žlázy .....	13
1.1.2 Cévní zásobení .....	14
1.1.3 Svaly hrudní stěny .....	15
1.2 Epidemiologie karcinomu prsu.....	16
1.2.1 Mortalita na nádory prsu u žen .....	17
1.3 Etiologie .....	17
1.4 Klinické projevy .....	18
1.5 Anamnéza.....	19
1.5.1 Klinické vyšetření .....	19
2. Mamografie.....	20
2.1 Historie mamografie .....	20
2.2 Legislativa .....	21
2.3 Mamografická centra v České republice.....	21
2.4 Screeningová mamografie.....	24
2.5 Diagnostická mamografie .....	24
2.6 Další diagnostické zobrazovací metody.....	24
2.6.1 Ultrasonografie prsu.....	25
2.6.2 Vyšetření magnetickou rezonancí a scintimamografie .....	26
2.6.3 Punkční biopsie.....	27
3. Mamograf.....	29

3.1 Konstrukce přístroje.....	29
3.1.1 Receptory obrazu .....	31
3.2 Systém zkoušek .....	32
<b>II.PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>33</b>
1. Screeningová filmová mamografie – postup vyšetření .....	34
2. Screeningová digitální mamografie – postup vyšetření .....	37
3. Diskuze .....	39
4. Závěr .....	40
Použité zdroje.....	41



## SEZNAM ILUSTRACÍ

Obr. 1-Anatomie mléčné žlázy .....	13
Obr. 2-Incidence zhoubných nádorů prsu (C50) u žen v mezinárodním srovnání. ....	16
Obr. 3-Trend vývoje incidence a mortality zhoubných nádorů prsu (C50) u žen v České republice od roku 1977. ....	17
Obr. 4-Zatažení kůže při nádorovém ložisku.....	18
Obr. 5-Mapa screeningových center.....	23
Obr. 6-Ultrasonografie prsu .....	26
Obr. 7-Nádorové ložisko na scintimamografii.....	27
Obr. 8-Vakuová biopsie.....	28
Obr. 9-Digitální mamograf .....	31
Obr. 11- Chemikálie pro strojní zpracování lékařských radiografických filmů .....	35
Obr. 10-Radiodiagnostická kazeta .....	35
Obr. 12-Snímek mamily vyvolaný na film .....	36
Obr. 13-Kraniokaudální projekce.....	37
Obr. 15- Zhotovený snímek digitální mamografií .....	38
Obr. 14-Mediolaterální projekce .....	38

## TERMINOLOGIE

Mama – prs

Mamila – prsní bradavka

Mamografie – rentgenové vyšetření prsních žláz

Incidence – počet nově se vyskytujících případů onemocnění

Mortalita – úmrtnost

Epidemiologie - obor lékařství zabývající se příčinami vzniku a zákonitostmi šíření nemocí hromadného výskytu

Etiologie - nauka o původu a příčinách nemocí

Vaskularizace - vznik krevních cév v tkáni

Areola - pigmentovaný dvorec kolem prsní bradavky

Galaktografie (duktografie) - rentgenové vyšetření mléčné žlázy s plněním mlékovodů kontrastní látkou

Exulcerace - tvoření vředů, zvrhodovatění

Kraniokaudální projekce – projekce směrem shora dolů

Mediolaterální projekce – projekce šikmá

Venostáza – městnání krve v žilách

Lymfostáza - městnání lymfy v důsledku poruchy jejího odtoku

## ÚVOD

Karcinom prsu je v České republice nejčastějším zhoubným nádorem žen. Ročně jím u nás onemocní kolem 100 z 100 000 žen. Podobná situace je však i v ostatních vyspělých zemích, kde si rakovina prsu udržuje také své přední místo vedle rakoviny plic.

Screeningem karcinomu prsu se rozumí organizované, kontinuální a vyhodnocované úsilí o časný záchyt zhoubných nádorů prsu prováděním screeningového mamografického vyšetření a doplňujících diagnostických metod u populace žen, které nepocítují žádné přímé známky přítomnosti karcinomu prsu. Program mamografického screeningu existuje v České republice od roku 2002. Odesílání žen na toto vyšetření se věnuje vyhláška MZ ČR č. 70/2012 Sb., o preventivních prohlídkách. Doporučený standard pro poskytování screeningu karcinomu prsu a provádění diagnostické mamografie upravuje Věstník MZ ČR č. 4/2010.

Moje práce se bude zabývat přínosem digitální mamografie. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Nejprve se budu zabývat anatomí mléčné žlázy, epidemiologií, etiologií a mortalitou karcinomu prsu, klinickými projevy a anamnézou. V dalších kapitolách popíši legislativu mamografie, něco málo z historie, rozdíl mezi screeningovou a diagnostickou mamografií. V poslední kapitole teoretické části se budu zabývat mamografem, konstrukcí přístroje a systémem zkoušek. V praktické části jsou detailně popsána vyšetření, jak probíhají u filmové a digitální mamografie.

## CÍL PRÁCE

Zjištění výhod a nevýhod digitální mamografie oproti filmové, přínos pro screening karcinomu prsu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

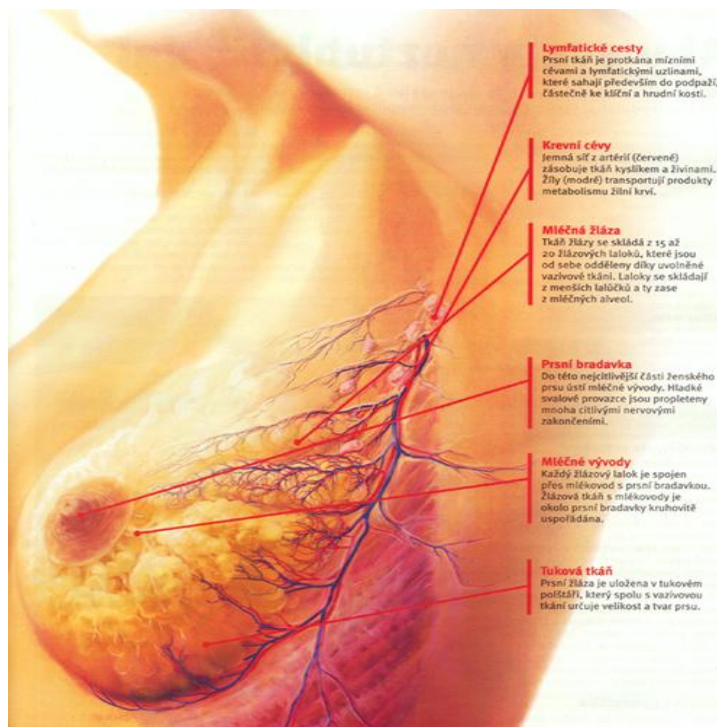
# 1. Karcinom prsu

## 1.1 Vývoj mléčné žlázy

Mléčná žláza pochází z ektodermu a je derivátem potní žlázy. Má podklad v epitelu mléčné lišty, která probíhá ve fetálním období od axily k inguině (třísle). Ženský prs se vyvíjí v úrovni IV. mezižebří v medioklavikulární linii. Žláza začíná proliferovat v období puberty, často asymetricky jako subareolární rezistence. Vývoj prsů bývá ukončen ve věku 13-16 let, kdy žena dosáhne konečné tělesné výšky. Prsní žláza pokrývá anterolaterální stranu hrudníku, leží mezi svalovou hrudní stěnou a kůží. [Lit.1], [Lit.2]

### 1.1.1 Anatomie mléčné žlázy

Parenchym je tvořen lalůčky mléčné žlázy, které ústí pomocí asi dvaceti hlavních mlékovodů do mamily. Orientace lobulů a vývodů není pravidelně paprskovitý, mohou probíhat chaoticky. Vlastní žlázový parenchym je obklopen vazivově-tukovou tkání. Množství tuku je proměnlivé. Tuk je hlavní měrou odpovědný za velikost, tvar i konzistenci prsu. Tvar i velikost prsů se mění s celkovou tělesnou hmotností a hormonálními změnami. Po menopauze se žláza včetně cévního zásobení smršťuje a relativně se zvyšuje obsah tuku. Tím<sup>1</sup> se prsy stávají mamograficky lépe vyšetřitelné. [Lit.1], [Lit.2], [Lit.9]



Obr. 1-Anatomie mléčné žlázy

<sup>1</sup> (Kojeni.cz. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.kojeni.cz/texty.php?id=1>)

Prsní žláza je pokryta povrchovou fascií. Povrchový list odděluje žlázu od podkožního tuku. Hranice zde však není zcela ostrá, protože všechny struktury pocházejí z ektodermu. Tloušťka podkožního tuku je variabilní a u některých žen přechází žláza do podkoží makroskopicky a téměř plynule. [Lit.1], [Lit.2]

Na bazální straně prsu se nachází lépe vytvořený hluboký list povrchové fascie. Směrem ke kůži z něj směřují tvrdé fibrózní úpony, tzv. Cooperova ligamenta. Za hlubokým listem povrchové fascie je řidší vazivově-tuková tkáň, která jej poměrně výrazně odděluje od hluboké fascie. Hluboká fascie přímo pokrývá svaly hrudní stěny. Mezi bazální stranou mléčné žlázy a hrudní stěnou jsou tedy dvě fasciální vrstvy: hluboký list povrchové fascie a hluboká fascie. [Lit.1], [Lit.9]

### 1.1.2 Cévní zásobení

Prsní žláza se vyznačuje hustou sítí kolaterál a cévním zásobením z více zdrojů. Kolaterály zaručí výživu i při významném omezení přítoku. Dominantní jsou tři skupiny přítokových cév: arteria thoracica interna, arteria axillaris, anterolaterální a laterální perforátory. [Lit.1], [Lit.2]

Arteria thoracica interna vyběhá z kaudální strany a. subclavia a klade se na zadní stranu chrupavky I. žebra. Potom probíhá kaudálně ve vzdálenosti asi 1 cm od okraje sternu do výše VI. a VII. žebra, kde se rozděluje v konečné větve: arteria musculophrenica a arteria epigastrica superior. Při svém průběhu vedle okraje sternu vydává rr. intercostales anteriores do šesti kraniálních mezižebří. V mezižebří cévy volně přecházejí do aa. thoracica interna tzv. mediální perforátory. Prorážejí mezižební svaly a vydávají rr. mammarii do mléčné žlázy. Hlavní perforátor se zpravidla nachází ve II. nebo III. mezižebří. [Lit.1], [Lit.2]

Arteria axillaris popřípadě její větve arteria thoracica lateralis, arteria thoracoacromialis, arteria thoracica suprema. Průběh těchto větvíček do prsní žlázy je docela variabilní. Nejzřetelnější cévou bývá arteria thoracica lateralis, která vstupuje do prsu z dolní části axily podél hrudní stěny. U žen bývá někdy označována jako arteria mammaria externa. [Lit.1], [Lit.2]

Anterolaterální a laterální perforátory prorážejí z mezižebních cév ve II-IV. mezižebří v laterokaudálních oblastech prsu. U žen se také označují jako rami mammarii lateralit.

Úzce pod kožním povrchem tvoří cévy hustou podkožní pleteň – plexus subdermalis. Pleteň zajišťuje rovnoměrnou výživu kůže celého prsu a je nejhustší v oblasti areoly. [Lit.1], [Lit.2]

### 1.1.3 Svaly hrudní stěny

Hlavní porce mléčné žlázy spočívá na m. pectoralis major, laterálně potom na m. serratus anterior, na úponech m. obliquus externus abdominis a na kraniální části předního listu pochvy m. rectus abdominis. Přes svaly prochází do žlázy podstatná část cévního zásobení, lymfatických cév a nervů. [Lit.1], [Lit.2]

M. pectoralis major začíná z mediální části klavikuly, sterna, VI. a VII. žeberní chrupavky a předního listu pochvy m. rectus abdominis a aponeurózy m. obliquus externus. Upíná se na humerus před m. coracobrachialis, pod nímž leží axilární cévy. Laterální okraj svalu vytváří přední axilární řasu. Fascie m. pectoralis major přechází přes axilu a směřuje k m. latissimus dorsi. [Lit.1], [Lit.2]

M. pectoralis minor spočívá pod kraniální částí svalu předchozího. Začíná od anterolaterální plochy III. – VI. žebra a upevňuje se na processus coracoideus scapulae.

M. serratus anterior je plochý sval, začíná ve formě „zubů“ na anterolaterálních plochách žeber (od prvního po osmé až desáté) a směřuje dorzálně pod m. latissimus dorsi. Tam se upíná na lopatku, kterou svírá a upevňuje na hrudníku. Je podstatný pro pohyby paže i pro dýchání. Sval je inervován pomocí n. thoracicus longus z brachiálního plexu. Nerv probíhá kraniokaudálně ve střední axilární linii a leží na m. serratus pod tenkou fascií.

M. rectus abdominis začíná na přední části pánevního kruhu a upíná se nahoře na V., VI. a VII. žeberní chrupavku. Je kryt silnou vazivovou pochvou. Na přední list této pochvy naléhá mediokaudální část prsu. [Lit.1], [Lit.2]

M. obliquus externus abdominis je zevní šikmý břišní sval, který začíná z anterolaterální plochy kaudální částí hrudního koše a směřuje diagonálně mediálně dolů, kde se prostřednictvím aponeurózy upíná na pánevní kruh a přechází do předního listu pochvy přímého břišního svalu. [Lit.1], [Lit.2]

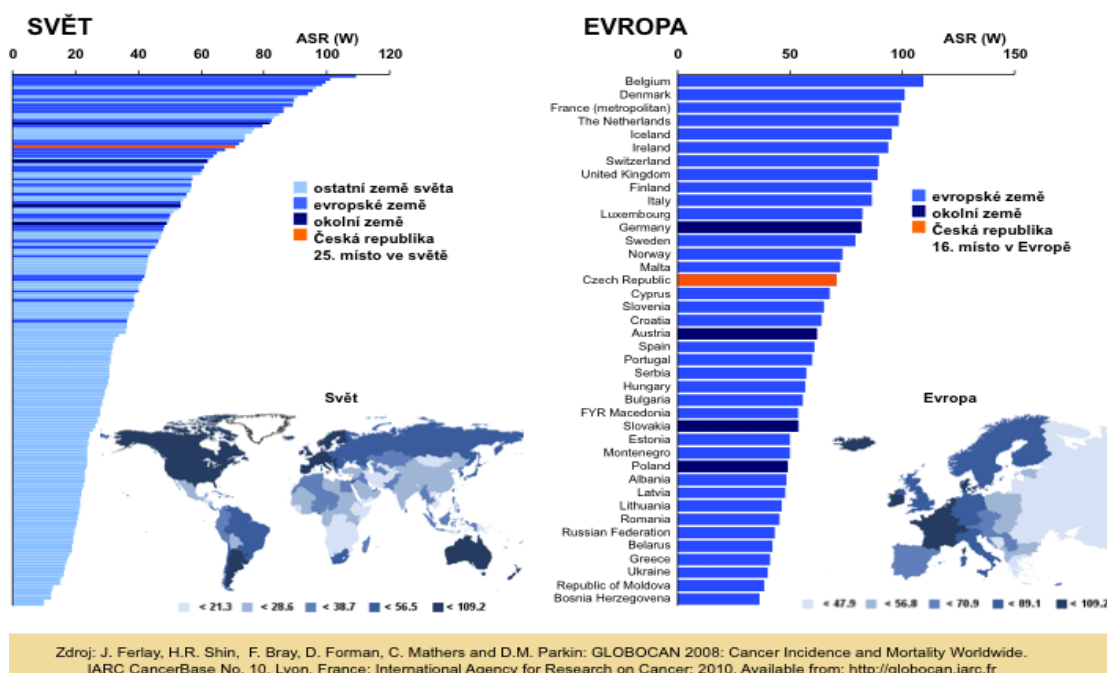
M. latissimus dorsi je rozlehlý sval začínající prostřednictvím torakolumbální fascie od dolní hrudní a bederní páteře, od kaudálních žeber a od zadní části pánevního kruhu. Směřuje laterokraniálním směrem k axile, kde tvoří její zadní stěnu a pomocí silné šlachy se upíná na

crista tuberkuli minorit humeru. Jeho funkcí je připažení, zapažení a vnitřní rotace paže. [Lit.1], [Lit.2]

## 1.2 Epidemiologie karcinomu prsu

Karcinom prsu je nejčastějším zhoubným nádorem u žen. Ročně se v celém světě zjišťuje více než 570 000 nových případů této choroby, a to je 18 % všech nádorů u žen. U nás je karcinom prsu také nejčastější, stejně jako na celém světě. Incidence sice stoupá, ale nestoupá mortalita, protože se diagnostikují v časnějším stádiích. Maximum výskytu je kolem 57 let. [Lit.2], [Lit.8]

Vysoká incidence nádorů prsu je pozorována ve všech vyspělých zemích světa, především v zemích severní a západní Evropy a severní Ameriky. Česká republika zaujímá ve srovnání s ostatními zeměmi světa 25. místo v počtu nově diagnostikovaných nádorů (v přepočtu na světový standard), ve srovnání s evropskými zeměmi pak 16. místo. [Lit.2], [Lit.8]



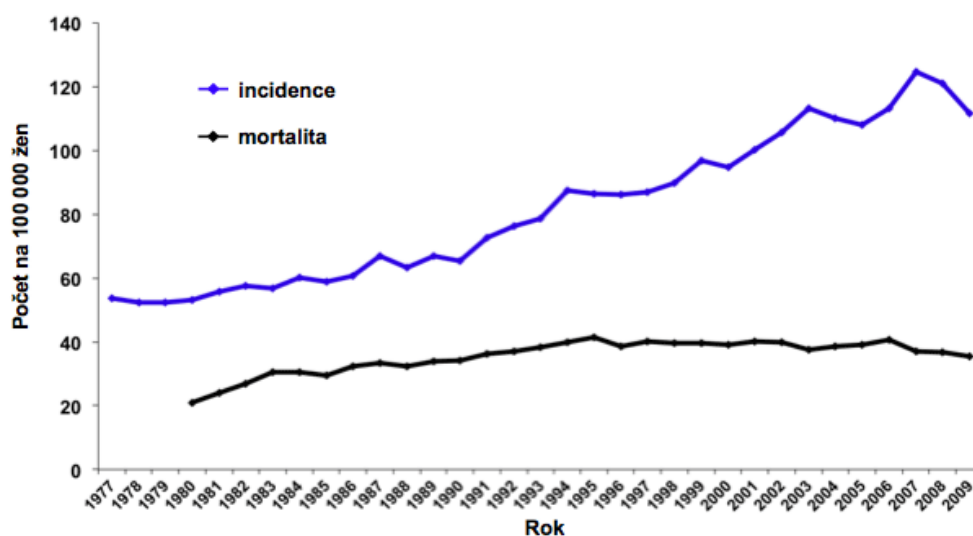
Obr. 2-Incidence zhoubných nádorů prsu (C50) u žen v mezinárodním srovnání.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> (Mamo.cz. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=pro-lekare--epidemiologie-karcinomu-prsu>)



### 1.2.1 Mortalita na nádory prsu u žen

Nádory prsu představují nejen hlavní incidenční nádorovou zátěž ženské populace, ale jsou také stále nejčastější příčinou úmrtí na nádorové onemocnění. V roce 2009 na ně v České republice zemřelo 1 902 žen, tedy 36 ze 100 000 žen. Navzdory stále rostoucí incidenci nádorů prsu úmrtnost na tento typ nádoru dlouhodobě stagnuje (viz obrázek), což jednoznačně poukazuje na zlepšování úspěšnosti léčby, především díky vyššímu zachytu nádorů v časných klinických stádiích. [Lit.2], [Lit.8]



Obr. 3-Trend vývoje incidence a mortality zhoubných nádorů prsu (C50) u žen v České republice od roku 1977.<sup>3</sup>

### 1.3 Etiologie

Etiologie karcinomu prsu stejně jako u zhoubných nádorů jiných orgánů není známá, přesto existují rizikové faktory, o nichž je prokázáno, že zvyšují relativní riziko rakoviny prsu. Předpokládané rizikové faktory jsou věk, kdy incidence karcinomu prsu roste s věkem, nejprudčeji po 50. roce věku. Dále věk v době menarche a menopauzy, kdy ženy měly časnou menarche a pozdní menopauzu, mají zvýšené riziko, že onemocní rakovinou prsu. Další předpokládané rizikové faktory jsou jiná onemocnění prsu (jako jsou cystické adenomy, duktální papilomy), rodinná historie, účinky ionizujícího záření, obezita, zvýšený příjem tuků a nedostatek pohybu. [Lit.2], [Lit.8]

<sup>3</sup> (Mamo.cz. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=pro-lekare--epidemiologie-karcinomu-prsu>)

## 1.4 Klinické projevy

Vzhledem k narůstající úrovni mamárního screeningu je velký podíl diagnostikovaných karcinomů bez jakýchkoli klinických příznaků. Nejčastější klinickou známkou pak bývá hmatná rezistence v prsu. Ostatní příznaky se vyskytují poměrně zřídka. [Lit.1]

Hmatný nádor vede ženu často k návštěvě lékaře. Hmatatelná léze je podmíněna nejen tuhou tkání karcinomu, ale i přitahováním okolních struktur. Proto se nádor pohmatově obvykle jeví, o něco větší než ve skutečnosti je. Nádory v bazálních partiích žlázy nemusejí být hmatné ani při velkých rozměrech. Naopak, někdy můžeme mít dojem hmatného nádoru, i když jde pouze o uzlovitou strukturu normální žlázy. [Lit.1], [Lit.4], [Lit.5]

Jako dalším příznakem může být vtažení kůže a bradavky, které je způsobeno tahem za mlékovody. Mamila či areola se vtahuje velmi snadno, protože kůže je zde slabá. Štěrbinovité vtažení, obzvláště dlouhodobé a oboustranné, je častým a většinou nepodstatným nálezem. Podezření z karcinomu budí zejména jednostranné širší vtažení vzniklé v nedávné době. [Lit.1], [Lit.4], [Lit.5]<sup>4</sup>



Obr. 4-Zatažení kůže při nádorovém ložisku

Dalším projevem je sekrece z mamily, a to zejména krvavá. Občasný výtok žlutavého či zelenavého sekretu při kompresi prsu může být nevinný, není pro karcinom příznakem příliš charakterickým, ale v nejednom případě může být příznakem jediným, zejména u intraduktálních lézí. Při přetrvávající samovolné sekreci z mamily by se žena měla poradit s lékařem. Krvavá sekrece není normálním jevem a většinou bývá jejím podkladem tumor. [Lit.1], [Lit.4], [Lit.5]

---

<sup>4</sup> (SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *O rakovině prsu beze strachu*. 1. vyd. Praha 4: Mladá fronta, 2010. ISBN 978-80-204-2184-5.)

Méně časté příznaky jsou zvýraznění kožních žil (způsobené zvýšenou vaskularizací v oblasti nádoru a někdy i venostázou z nádorového útisku), vyklenutí a změna tvaru či velikosti prsu (povrchově umístěné nádory mohou být i při malé velikosti viditelné jako vypoulení. S narůstající velikostí nádorů může docházet k podstatné asymetrii a dokonce i změně celkové velikosti prsu), změna barvy kůže (primární nebo sekundární vzplanutí se klinicky projevuje jako lokální zarudnutí, nebo dokonce zarudnutí celého prsu, někdy je spojená se zvýšenou kožní teplotou), kožní edém (pomerančová kůže je způsobena především lokální kožní lymfostázou, bývá vedlejším jevem inflamatorního karcinomu, ale může být podmíněna i poruchou lymfatické drenáže způsobenou běžným karcinomem), bolest (jde o symptom velmi častý a převážně nespecifický, v absolutní většině případů není bolest způsobena nádorem), exulcerace, krvácení, zápach jsou pozdní příznaky u zanedbaných, lokálně pokročilých karcinomů. [Lit.1], [Lit.4], [Lit.5]

## **1.5 Anamnéza**

Anamnéza a klinické vyšetření zůstávají prvním a nepostradatelným lékařským úkonem při podezření na mamární karcinom. Anamnesticky zjistíme rozhodující subjektivní příznaky, jako jsou vyhmátání bulky, pozorování změn na prsou apod. Řada žen si vyhmátá nádor, který bychom při běžném vyšetření nezjistili. Z rodinné anamnézy může vyplynout podezření na dědičnou formu nádorů prsu. Ta je podkladem k indikaci vyšetření klinickým genetikem. [Lit.4]

### **1.5.1 Klinické vyšetření**

Při klinickém vyšetření má být pacientka svlečená alespoň do pasu. Stud ani časovou tíseň nelze akceptovat a pouhé vystrčení prsu z podprsenky je zásadně nepostačující. Při vyšetření se začíná pohmatem ve stoje, nejlépe s rukama v bok. Krouživými pohyby a úměrným tlakem se postupně prohmatávají celé prsy. Při stoje pacientky s rukama v bok a povolenými rameny je vyšetření pohmatově nejlépe i v oblast axil a nadklíčků. Pohmatové vyšetření je vhodné doplnit i u ležící pacientky, která má upaženo, nebo ruce v poloze za hlavou. Taková poloha usnadní hlavně pohmat dolních kvadrantů a oblasti submamární rýhy. Negativní klinické vyšetření přítomnost karcinomu prsu nevylučuje. [Lit.1]

## 2. Mamografie

Mamografie je hlavní diagnostická zobrazovací metoda využívající rentgenové záření k zobrazení prsu. Dokáže odhalit karcinom prsu i v časných stádiích. [Lit.10]

### 2.1 Historie mamografie

V České republice mamografický screening oficiálně do roku 2002 neexistoval, ale nejméně od roku 1994 zde probíhal neorganizovaný, tzv. šedý (oportunní) screening. Tato forma screeningu probíhala na základě různých diagnóz, mezi něž patřila bolest prsu (mastodyníe), cysty v prsou (mastopatie), riziková rodinná či genetická anamnéza a další. Podíl oportunního screeningu se nedalo zjistit, ale pravděpodobně představoval více než polovinu všech vyšetření. [Lit.14], [Lit.15]

Česká republika měla před rokem 2000 k dispozici nadmíru mamografů, které byly různě staré a ne vždy kvalitní. Při prováděných studiích byly zaznamenány závažné nedostatky, především v kvalitě programu. Nebyly realizovány zkoušky provozní stálosti a ani pomůcky pro jejich provádění na pracovištích nebyly k dispozici. Hodnocení provedených snímků probíhalo na nekvalitních a nevhodných negatoskopech, které nebylo možno vyclonit. Centra neprováděla dostatečný počet vyšetření, díky nimž by personál získával větší zkušenosti. Diagnostikou prsu se zabývali všeobecní radiodiagnostikové, kteří jako hlavní náplň práce měli diagnostikování jiných oblastí, než byla prsa. Bylo normální, že mamograf byl zařazen na jednom pracovišti společně se skiagrafií. [Lit.13], [Lit.15]

Všeobecná zdravotní pojišťovna uskutečnila v období podzim 2001 až jaro 2002 dva tzv. pilotní projekty, které měly za úkol odpovědět na několik otázek, které se týkaly připravovaného screeningového programu. Zjišťoval se počet žen, které byly pozvány a přišly na screeningovou mamografii. Dále se zjišťovalo, jak kvalitně je centrum připraveno ke spuštění screeningového mamografického programu. [Lit.13], [Lit.16]

V říjnu roku 2002 byl v České republice zahájen organizovaný mamografický screening prsu. Od tohoto období funguje screening nádorů prsu, aniž by byl přerušen a je neustále zdokonalován. [Lit.13]

## 2.2 Legislativa

Od roku 2002 mají ženy od 45 let nárok na screeningové mamografické vyšetření každé 2 roky zdarma, bez ohledu na to, jakou mají zdravotní pojišťovnu. V roce 2011 byla nově pozměněna horní věková hranice, dřívějších 69 let bylo zrušeno a nyní je nárok na screeningové vyšetření bez omezení horní věkovou hranicí. Česká republika takto zaujímá ojedinělý způsob prevence mezi ostatními evropskými zeměmi. [Lit.12], [Lit.13], [Lit.14]

Skovajsová v roce 2011, v časopise Onkologie uvedla: „Pracoviště zabezpečí, aby používané zdravotnické prostředky odpovídaly ustanovením zákona č. 123/2000 Sb. o zdravotnických prostředcích v posledním znění. Screeningové pracoviště musí mít platné povolení SUJB ve smyslu ust. § 9 odst. 1 písm. i) zákona č. 18/1997 Sb. (Atomový zákon) v posledním znění (včetně schválené dokumentace - vnitřní havarijní plán, monitorovací plán a program zabezpečování jakosti).“ [Lit.13]

## 2.3 Mamografická centra v České republice

V České republice je 68 screeningových center s akreditací, která byla navržena ministerstvem zdravotnictví ke konání screeningu. Rozmístění center je rovnoměrné po celé republice. Všechna centra jsou pravidelně kontrolována v ročních až dvouročních intervalech, tyto kontroly se nazývají reakreditace. Kontroly probíhají přímo na pracovišti. Při těchto kontrolách se hodnotí kvalita prováděných projekcí prsů, obsah a jak kvalitně jsou zpracovány výsledky vyšetření, kvalita odevzdaných dat, kvalita postupu při nálezu karcinomu prsu a v neposlední řadě, jak dalece se lékaři a radiologičtí asistenti vzdělávají ve vzdělávacích programech. Rovněž se sleduje, jak přívětivé je prostředí centra. Pracoviště s kvalitním zázemím můžou dostat reakreditační osvědčení dokonce až na 3 roky. Centra, která mají chyby, jež lze odstranit, získají osvědčení na zkrácenou dobu, za kterou musí závady opravit. Centrum se závažnými nedostatky není doporučeno k provádění screeningové mamografie, zdravotní pojišťovny s ním zruší smlouvy a díky tomu může být ze seznamu akreditovaných center vyřazeno.[Lit.13], [Lit.15], [Lit.16]. Pracoviště hlásící se do sítě screeningových center musí splňovat a zachovat základní podmínky:

1. Sjednocení diagnostického procesu - pracoviště musí umět vykonat mamografii, galaktografii, ultrazvuk prsů, ultrazvukem naváděné intervenční výkony, pacientku klinicky vyšetřit pohmatem a zvládnout diagnostický pohovor. [Lit.13]

2. Doba diagnostického procesu - výsledek by měl být pacientce sdělen v co nejkratší době po provedení vyšetření, nejpozději ovšem do 3 dnů. V případě podezřelého nebo

pozitivního nálezu, který je třeba ověřit bioptickou metodou, by měl být výsledek pacientce sdělen do 15 dnů. [Lit.13], [Lit.14]

3. Kvalifikace diagnostiků - lékař, který posuzuje vyšetření prsu je povinen mít atestaci v oboru radiodiagnostika, dále musí prokázat praxi v mamární diagnostice a to tak, že v posledních 3 letech vyšetřil 2000 pacientek za 1 rok pomocí mamografu a ultrazvuku. Radiologická asistentka, která provádí screeningovou mamografii, musí absolvovat atestaci nebo jiné stejně hodnotné vzdělání. [Lit.13]

4. Množství provedených vyšetření - od počtu provedených vyšetření se odvíjí vzdělání radiodiagnostiků a kvalita samotného centra. Centrum zařazeno do sítě screeningových pracovišť je povinno vyšetřit za rok minimálně 4500 žen se zachováním krátkého objednacího času, nelépe do jednoho měsíce. [Lit.13]

5. Nároky na technické vybavení - mamograf nesmí být starší 8 let, ultrazvukový přístroj by měl být opatřen sondou 7,5 MHz. Povinná výbava pracoviště musí zahrnovat nástroje pro galaktografii a nástroje pro biopsii. [Lit.13]

6. Radiační ochrana - screeningové pracoviště musí splňovat podmínky dané atomovým zákonem. [Lit.13]

7. Kontinuita péče při nalezení karcinomu prsu - centrum musí spolupracovat s terapeutickým týmem. Tento tým by měl fungovat na základě komplexní onkologické péče. Mezi tímto týmem a screeningovým pracovištěm by měla být zajištěna zpětná vazba. [Lit.13]

8. Kontinuita screeningu karcinomu prsu - o každé klientce, která podstoupila preventivní vyšetření, vede pracoviště záznam. Záznam může být ve formě písemné, filmové nebo elektronické. Doba archivace záznamů se řídí platnými předpisy. V případě, že pacientka chodila do jednoho centra a poté přestoupila do druhého, je nezbytností, aby její záznamy přešly také. [Lit.13]

9. Datový audit - je zásadní pro fungování screeningového programu. Sledování činnosti, vyhodnocování a zpětná vazba jsou nutné pro další vývoj programu.[Lit.13], [Lit.14]

10. Síření osvěty - screeningová centra by měla různými formami sdělovat informace o svých službách a snažit se tak dosáhnout velkého zájmu a následně účasti žen ve screeningovém programu. [Lit.13]

Screeningová pracoviště jsou zároveň povinna dodržovat přiměřenou objednací dobu a při vyšetření užívat co nejkvalitnější přístroje. [Lit.17] Mamografická screeningová pracoviště

jsou povinna monitorovat své fungování. Pro tento účel byl vyvinut v součinnosti Masarykova onkologického ústavu s komisí odborníků pro mamární diagnostiku speciální



**Obr. 5-Mapa screeningových center**

softwarový program MaSc. Tento program je určen speciálně pro shromažďování a uchovávání dat. MaSc je schopen utvářet statistiky a grafické výstupy podle určených kritérií. Zároveň slouží jako prostředek pro datový audit. Jednotlivá centra exportují data dvakrát ročně. V první fázi se export provádí na jaře za uplynulé jednoleté období. V případě nesrovnalostí, což mohou být chybějící či nelogické údaje, se centrum obeznámí pomocí validačního reportu a musí chyby odstranit. Na podzim stejného roku se odesílají opravená data ke zpracování do Centra pro biostatiku a analýzu na Masarykově univerzitě v Brně. Nakonec jsou výsledky kompletně posuzovány pro každé centrum zvlášť i pro všechna centra dohromady. Vyhodnocení probíhá každý rok na semináři v Brně a detailní zprávy dostane každé centrum. Ve zprávě je zahrnuta pozice centra v porovnání s ostatními, a zda byla zadaná kritéria splněna či ne. [Lit.15], [Lit.16]<sup>5</sup>

<sup>5</sup> (Mamo.cz. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/index.php?pg=mamograficky-screening--centra--seznam>)

## **2.4 Screeningová mamografie**

Screeningová mamografie se používá k vyhledávání časných stádií rakoviny mléčné žlázy. Zavedení mamografického screeningu do klinické praxe je přínos pro populaci, jelikož i ženám s diagnostikovaným karcinomem prsu prodlužuje dobu přežití díky včasnému odhalení a dále snižuje mortalitu na toto onemocnění. [Lit.18]

Ženy, zařazené do screeningového programu musí splňovat určité požadavky, jako jsou věk (45 let a výše), odstup dvou let od poslední screeningové mamografie, žena musí přijít s žádankou od svého ošetřujícího lékaře (nejlépe gynekologa) a posledním požadavkem je, že by žena měla být bez klinických příznaků onemocnění prsu. [Lit.19]

## **2.5 Diagnostická mamografie**

Diagnostická mamografie se používá k diagnostice nádoru u žen, které mají jakékoliv klinické příznaky (hmatná rezistence, změny na kůži prsu, patologický výtok z prsu). Ženu s takovými obtížemi je třeba objednat na vyšetření co nejdříve. [Lit.22]

Hlavní indikace k provedení diagnostické mamografie jsou podezření na patologické ložisko u žen nad 30 let věku, podezření na patologické ložisko u žen, které ještě nedosáhly věku 30 let v případě, že ultrasonografie již byla provedena a nález byl nejednoznačný, další indikace jsou před začátkem léčby, kdy o karcinomu víme, je nutné doplnit další důležité informace, především zjistit velikost ložiska, ženy se zvýšeným rizikem vzniku karcinomu prsu. Mezi tato rizika patří nádor prsu v osobní anamnéze, nádor prsu v rodinné anamnéze, žena, která poprvé rodila v pozdějším věku, ozařování hrudníku u mladých žen vysokými dávkami a lobulární karcinom v osobní anamnéze, a mezi poslední indikace patří vyšetření prsu před plastickou operací, kdy je třeba zjistit, jaký typ žlázy se v prsou nachází a k vyloučení malignity. [Lit.10]

## **2.6 Další diagnostické zobrazovací metody**

Vyšetření zobrazovacími metodami je běžnou součástí diagnostiky. Při podezření na karcinom je nutné vyšetřit oba prsy a axilární uzliny. Vyšetření vzdálených orgánů se doplňuje jen v případě, kdy byl diagnostikován karcinom prsu.

Vyšetřují se pokaždé oba prsy. Výsledek těchto vyšetření posoudí zkušený radiodiagnostik. Pokud je klinické vyšetření a zobrazovací vyšetření první volby zcela



negativní nebo s evidentně benigním nálezem, může se s velkou pravděpodobností karcinom vyloučit a další vyšetření nebývá nutné. U pochybně benigních nálezů se doporučuje opakovat vyšetření v kratším časovém intervalu 3-12 měsíců podle nejednoznačnosti nálezu. U některých typů žlázy, při nejednoznačných nálezech, při podezření na karcinom je velmi žádoucí doplnit vyšetření druhou základní zobrazovací metodou. Ultrazvukové vyšetření by pak mělo zahrnovat i vyšetření axilárních uzlin. Nálezy podezřelé z malignity jsou dávány k bezodkladné biopsii. [Lit.20]

### 2.6.1 Ultrasonografie prsu

Ultrasonografie prsu (sonografie, ultrazvuk) je prováděna na přístrojích s kvalitním černobílým obrazem, barevné dopplerovské zobrazení je ve vybraných případech výhodné, není však podmínkou. Standardem jsou lineární vysokofrekvenční sondy se střední frekvencí nad 7,5 MHz (obvykle multifrekvenční sondy 7–12 MHz). Ultrasonografie prsu je především vhodnou doplňující metodou k mamografii ve vybraných případech (nejednoznačný nález na mamogramu či nepřehledný obraz, diskrepance mezi negativním mamografickým nálezem a pozitivním nálezem klinickým). Také většinu intervenčních výkonů (perkutánních punkčních biopsií a lokalizací) provádíme pod přímou kontrolou ultrasonografie. U screeningové mamografie doplňujeme ultrazvukové vyšetření přibližně u 10–20 % všech případů. U mladých žen je ultrasonografie indikována obvykle jako metoda první (mamografie není zakázána, je však metodou výběrovou a ve většině případů u mladých symptomatických žen i méně přínosnou). Ultrasonografie prsu by měla být prováděna na mamodiagnostických pracovištích, kde se zabývají i mamografií. Izolované používání ultrasonografií, např. v ordinacích gynekologů či praktických lékařů, není vhodné. [Lit.21]



Obr. 6-Ultrasonografie prsu

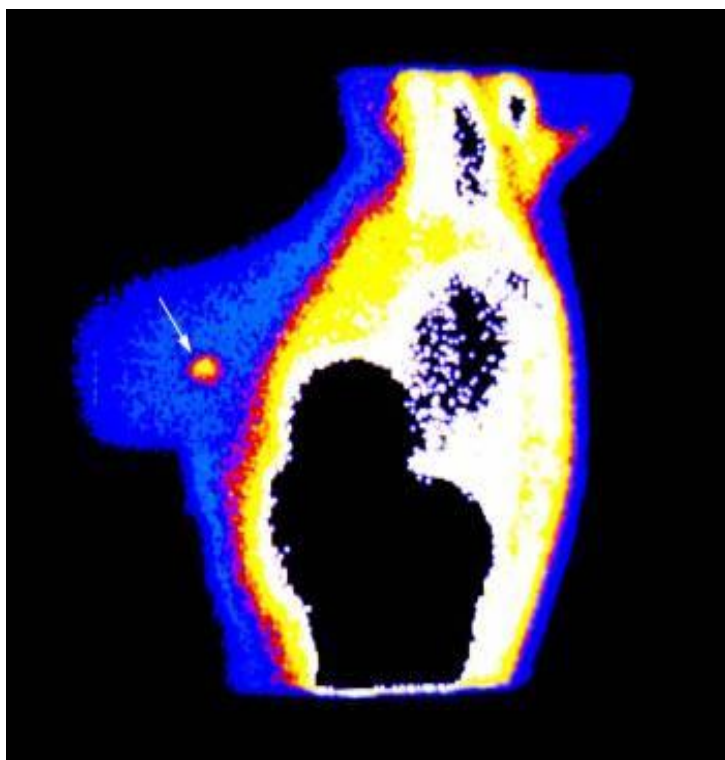
### 2.6.2 Vyšetření magnetickou rezonancí a scintimamografie

Vyšetření prsu magnetickou rezonancí (MR-mamografie) vyžaduje kromě přístroje také speciální prsní cívku. Po nativním vyšetření se aplikuje kontrastní látka pro magnetickou rezonanci (Gd-DTPA) a zhotovují se obrazy obou prsů každou minutu (dynamické postkontrastní skeny) až do 8. minuty. Sleduje se rychlost a intenzita signálu po podání kontrastní látky (tzv. enhancement) – většina zhoubných novotvarů „enhancuje“ rychle s maximem do 3 minuty, výrazně (zvyšuje se intenzita signálu ve srovnání s nativním vyšetřením o více než 100 %) a homogenně. Při hodnocení vyšetření se sledují především subtrahované obrazy, na kterých vyniká postkontrastní zvyšování signálu, a konstruuje se křivka zvyšování intenzity signálu v čase. Hlavní indikací pro provedení MR-mamografie je rozlišení jizvy a recidivy karcinomu při stavu po operaci se zachováním prsu, vyloučení multifokalita karcinomu u mamograficky i ultrasonograficky denzního a nepřehledného prsu či podezření na závažnější změnu u pacientek se silikonovou protézou. Novou indikací je také sledování žen s velmi vysokým rizikem vzniku karcinomu prsu, zejména při pozitivitě genu BRCA1-2 (riziko vzniku karcinomu prsu je zde až 70 %). Podobné indikace jsou také u tzv. scintimamografie – zde je nevýhodu zejména nižší rozlišení, výhodu představují nižší náklady<sup>6</sup> na vyšetření. Metody nukleární medicíny se využívají také při operaci karcinomu k

---

<sup>6</sup> (SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *O rakovině prsu beze strachu*. 1. vyd. Praha 4: Mladá fronta, 2010. ISBN 978-80-204-2184-5.)

detekci tzv. sentinelové uzliny. [Lit.22] <sup>7</sup>



Obr. 7-Nádorové ložisko na scintimamografii

### 2.6.3 Punkční biopsie

Je metodou volby u nejednoznačných ložiskových změn zjištěných mamograficky či ultrasonograficky. Nutné je ověřovat punkcí předoperačně i nálezy z mamografického hlediska jednoznačně „pozitivní“ – získáme již před operací definitivní histologickou diagnózu a odpadá méně spolehlivá peroperační biopsie. V našich podmínkách se využívá více tzv. core-cut biopsie. Vzorek tkáně se odebírá tlustšími jehlami (standardně 14 G) pomocí tzv. bioptického děla, zabezpečující rychlý odběr poměrně kvalitního vzorku tkáně vhodného pro bioptické vyšetření. Další zdokonalení představují systémy pro tzv. vakuovou biopsii, při které se získávají vlivem nasávání tkáně do jehly při odběru větší kompaktní válečky tkáně. Metody jsou vhodné v diferenciální diagnostice minimálních lézí zejména projevujících se na MG mikrokalcifikacemi. Zvláštní kapitolu tvoří metody předoperačních lokalizací nehmátných lézí. Léze jsou označovány kovovým lokalizačním drátkem či barvou, nejčastěji suspenzí živočišného uhlí (carbo adsorbens). Punkční biopsie či lokalizace se zásadně neprovádějí naslepo. K zacílení se využívá především ultrasonografie (punkce řízené

<sup>7</sup> (Scintimamografie. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://vyuka.i-consult.cz/onkologie-zanety/ghtml.php?id=16>)

ultrazvukem, punkce pod ultrasonografickou kontrolou). U změn prokazatelných pouze mamograficky (například shluklé mikrokalcifikace) se aplikuje mamografická stereotaxe. K této metodě byly vyvinuty speciální jednoúčelové stereotaktické jednotky s horizontálním stolem zabezpečující maximální komfort pacientky, která leží celou dobu výkonu na břiše. Běžnější jsou zařízení montovatelné na moderní mamografy. Jsou levnější, při výkonu však pacientka musí sedět, také přístup k prsu je někdy obtížnější. [Lit.20]<sup>8</sup>



Obr. 8-Vakuová biopsie

---

<sup>8</sup> Biopsie. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z: <http://www.hologic.cz/vakuova-biopsie/>

## 3. Mamograf

### 3.1 Konstrukce přístroje

Metodika snímkování žádá zploštění vyšetřované tkáně. K tomuto záměru je mamograf vybaven dvojicí výměnných kompresních destiček, s jejichž pomocí je vyšetřovaný prs umístěn v přijatelné poloze a stlačen silou 65 - 150 N. Komprese by měla být maximálně intenzivní pro dosažení nejlepšího kontrastu a lepšího rozložení struktur prsu, ale bez bolestivých pocitů. Při běžném vyšetření se provádí snímkování v kraniokaudální projekci, tedy shora dolů a v šikmé mediolaterální projekci pro oba prsy. V případě potřeby přesnějšího vyšetření se provádí snímkování s bodovou kompresí, eventuálně další speciální druhy snímků (mediolaterální či lateromediální, tangenciální, mediálně nebo laterálně rozšířená). [Lit.23]

Limitujícím faktorem v získání nejlepší rozlišovací schopnosti je geometrická neostrost. Ta je ovlivňována velikostí ohniska rentgenky a vzájemnou vzdáleností mezi ohniskem, zobrazovaným objektem a receptorem obrazu. Jsou požadována nejméně dvě ohniska, jedno pro kontaktní mamografii a druhé pro zvětšení. Moderní konstrukce a technologie rentgenek umožňuje i čtyřohniskové rentgenky. Rentgenka, emitující rentgenové záření, má obvykle molybdenový anodový terč, malé ohnisko (0,3 pro normální mamografii a 0,1 mm pro zvětšení), a beryliové výstupní okénko. Pro snímkovací techniku, podmiňující použití vyšších energií rentgenového svazku, jsou používány rentgenky s terčem z rhodia nebo wolframu. Odlišná je také přídatná filtrace svazku. U většiny přístrojů je využíván molybdenový filtr, pro objemné a hutné prsy filtr rhodiový. U starších typů přístrojů se pro tato zobrazení užíval i filtr hliníkový. Mamografické přístroje by měly být vybavené zdrojem vysokého napětí s vysokofrekvenčním měničem, pomocí něhož je dosahováno téměř konstantního průběhu napájecího napětí rentgenky. Výhody, které to přináší, jsou nižší pohybová neostrost vlivem kratší expoziční doby, snížení radiační zátěže pacienta, výrazně lepší kontrast a prodloužení životnosti zařízení. Minimální nastavitelný rozsah použitelného napětí by se měl pohybovat v

rozmezí 23 až 34 kV. Zdroj vysokého napětí má být schopen dodat rentgence proud kolem 20 mA pro malé ohnisko a 100 mA pro ohnisko velké.[Lit.24]

Součástí přístroje je sekundární (Bucky) clona umístěná mezi prsem a kazetou s filmem. Zabezpečuje zmenšování podílu rozptýleného (sekundárního) záření, které snižuje kontrast obrazu a rozlišení malých detailů. Clona je pohyblivá, speciální konstrukce. Počet lamel je obvykle 12 na 1 cm, poměr mřížky 5:1. Použitím Bucky mřížky je sníženo rozptýlené záření třikrát až čtyřikrát. Nevýhodou clon je zvýšení expozice ve stejném poměru k snížení rozptylu. Je proto doporučováno zvýšit napětí o 1 kV až 2 kV. Hustotu zčernání filmu řídí expoziční automat. Funguje nezávisle na tloušťce a složení zobrazované tkáně automatickým nastavením expozičních parametrů podle množství záření, dopadajícího na receptor obrazu. Detektorem je buď polovodičový senzor, nebo ionizační komůrka. Expoziční automaty mohou pracovat jak v poloautomatickém režimu, kdy procesor nastavuje rentgenkou pouze proud a expoziční dobu, nebo v plně automatickém režimu, kdy je nastavován proud, napětí i čas expozice. Abychom předešli volbě nevhodných expozic, měl by mít automat možnost volby alespoň tří poloh detektoru záření v různých vzdálenostech od hrudní stěny. Při kraniokaudálních projekcích detektor obvykle umísťujeme pod středem prsu. Při šikmých projekcích bývá detektor blíže k hrudní stěně. Pro úpravu stupně zčernání slouží také ruční volitelné nastavení alespoň v patnácti krocích, přičemž jednotlivý krok by umožňoval změnu zčernání od 5% do 15% v postupné řadě. [Lit.25], [Lit.26]



Obr. 9-Digitální mamograf

9

### 3.1.1 Receptory obrazu

Receptorem obrazu je obvykle speciální mamografický film uložený v kazetě. V té jsou navíc takzvané zesilovací fólie ze vzácných zemin, které několikanásobně snižují dávku záření. Kazety, fólie a filmy jsou ve dvou formátech pro vyšetřování obvyklých a větších prsů. Latentní obraz vznikající po expozici se stane viditelným po zpracování filmu ve zvláštním vyvolávacím automatu, jehož nastavení je jiné, než při vyvolávání běžných rentgenových filmů. Kvalita zpracování (vyvolání) filmů je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících kvalitu snímků a dávku. Proto se kontrole zpracování věnuje velká pozornost

---

<sup>9</sup> (Mamograf. [online]. [cit. 2014-05-05]. Dostupné z:<http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DeviceApprovalsandClearances/Recently-ApprovedDevices/ucm246400.htm>)

(denně se provádí senzitivita při takzvaných zkouškách provozní stálosti). Vedle takzvané filmové mamografie se stále více prosazují technologie digitální. [Lit.27]

### **3.2 Systém zkoušek**

Dodržování požadavků, které jsou kladeny na konstrukci, na elektrické a mechanické vlastnosti mamografického rentgenového zařízení (včetně nezbytného příslušenství), musí být kontrolováno a ověřováno systémem zkoušek, jež jsou v souladu s požadavky vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 499/2005 Sb. ve znění pozdějších předpisů, a které specifikují požadavky na způsob ověřování parametrů zdrojů ionizujícího záření důležitých z hlediska radiační ochrany. [Lit.28]

Jedná se o přijímací zkoušku, při převzetí mamografického zařízení - ještě před zahájením jeho používání a pravidelné zkoušky dlouhodobé stability a zkoušky provozní stálosti v průběhu jeho klinického využití. [Lit.28]



## **II.PRAKTICKÁ ČÁST**

Cílem praktické části bylo detailně popsat vyšetření filmovým a digitálním mamografem a tím zjistit výhody a nevýhody digitální mamografie.

## 1. Screeningová filmová mamografie – postup vyšetření

Na mamografický screening pacientka přijde s žádankou od svého praktického lékaře nebo gynekologa. Zdravotní sestra v kartotéce se s pacientkou domluví na datu vyšetření a doporučí pacientce, aby v den vyšetření nepoužívala kosmetické přípravky na oblasti prsu a podpaží.

V den vyšetření pacientka opět jako první navštíví kartotéku, kde zdravotní sestře předloží kartičku pojištěnce a sestra se ji zeptá na pár osobních informací, poté poprosí pacientku, aby se posadila v čekárně a vyčkala na pokyn laborantky. Po výzvě jde pacientka do kabinky, kde se vysvlékne do půl těla a jde do vyšetřovací místnosti. Radiologický asistent srozumitelně a jasně vysvětlí pacientce, jak vyšetření probíhá a kolik snímků se bude dělat. Standardně se dělají dva snímky na každý prs a to kraniokaudální (CC) a šikmé (MLO). Radiologický asistent vloží čistou kazetu do mamografu, dle velikosti prsu pacientky vymění kompresní lopatu a vyzve pacientku, aby se postavila k mamografu čelem, protože se většinou začíná kraniokaudálním snímkem. Asistent položí prs na podložku do pozice, která bude nejvíce prokazatelná a přimáčkne jej průhlednou kompresní lopatou, aby byl při snímkování v neměnné poloze, vyzve pacientku k odvrácení hlavy od mamografu směrem ven a požádá ji o setrvání v klidu. Poté dojde k samotnému prosvícení prsu. Po snímkování se komprese uvolní, laborantka vyjme kazetu z mamografu, zastrčí čistou a stejný proces provede i na druhém prsu. U šikmého snímku asistent nastaví mamograf do úhlu 45°, vloží kazetu a vyzve pacientku, aby se postavila k přístroji. U tohoto snímku je polohování pacientky mírně složitější, kdy stojí tak, že špičky dolních končetin směřují kolmo k mamografu a natáčí trupem dle pokynů laborantky. Na mamografu jsou úchyty, kterých se vyšetřovaná žena chytne pravou nebo levou rukou, dle toho, který prs právě vyšetřujeme. Radiologický asistent položí prs na podložku, přimáčkne jej průhlednou kompresní lopatou, pacientka odvrátí hlavu od mamografu a chvíli setrvá v klidu. Poté dojde k samotnému prosvícení prsu. Uvolní se komprese, laborantka vymění kazety a udělá se stejné snímkování na druhé straně, kdy se ale musí mamograf otočit na druhou stranu na úhel 45°. Po těchto čtyřech snímcích se pacientka oblékne a vyčká v čekárně na informaci, zda se snímky povedly, nebo zda se provede opravný snímek. Laborantka vezme čtyři kazety, označí je ve čtečce údaji o klientce (jméno, rodné číslo ....), poté odnese do temné komory, kde je vyvolá. Nyní jsou snímky vyvolané laborantkou předány lékaři k vyhodnocení.

10

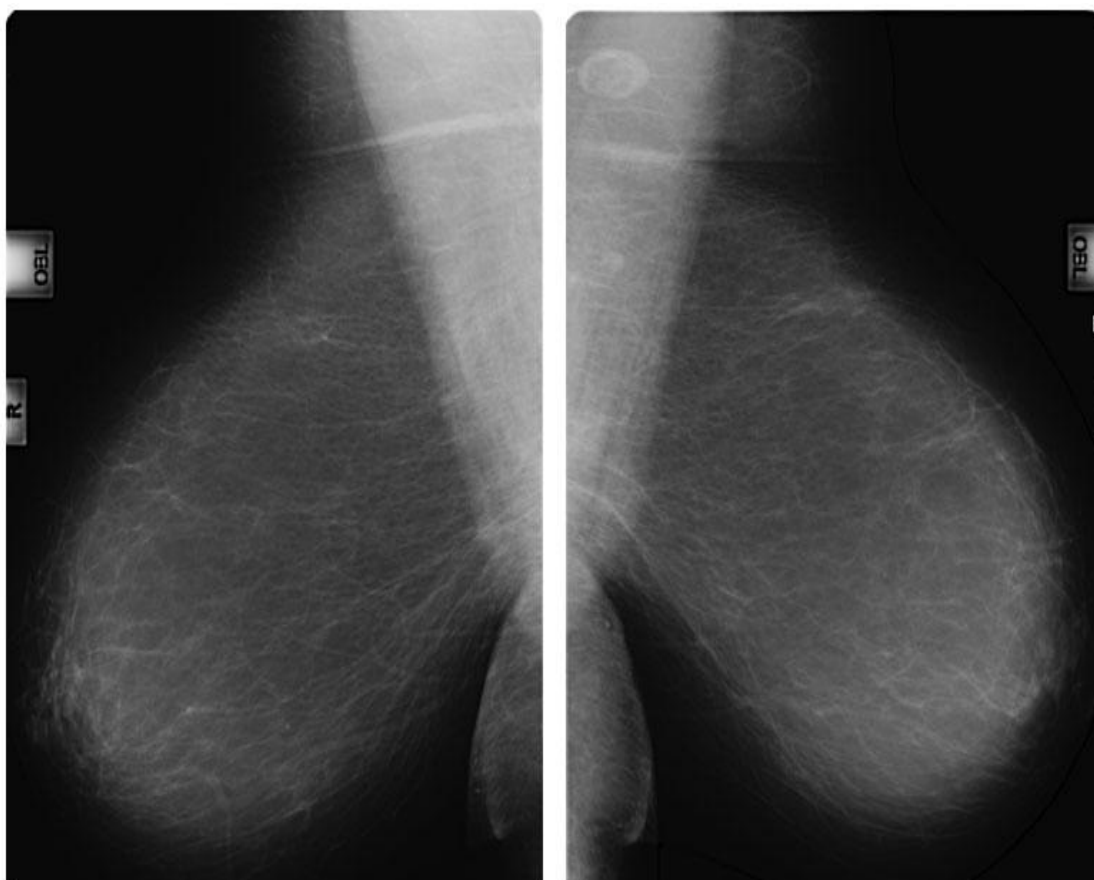


Obr. 10- Chemikálie pro strojní zpracování lékařských radiografických filmů



Obr. 11-Radiodiagnostická kazeta

<sup>10</sup> Obr. 10,11 (Chemikálie. [online]. [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: <http://www.foma.cz/produkty-kazety-agfa-91>)



11

Obr. 12-Snímek mamily vyvolaný na film

---

<sup>11</sup> Obr.12 (Snímek. [online]. [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: [http://www.nnm.cz/2011/index.php?id=oddelen\\_rad&kod=../2013/oddeleni/rad/rad\\_06pro\\_pacienty\\_info05.htm](http://www.nnm.cz/2011/index.php?id=oddelen_rad&kod=../2013/oddeleni/rad/rad_06pro_pacienty_info05.htm))

## 2. Screeningová digitální mamografie – postup vyšetření

Stejně jako u filmové mamografie je základem žádanka od praktického lékaře nebo gynekologa. Před příchodem do vyšetřovací místnosti se pacientka v kabině vysvlékne do půl těla a vstoupí dovnitř. Laborantka klientku seznámí s průběhem nadcházejícího vyšetření, vše jí jasně a srozumitelně vysvětlí, případně zodpoví dotazy. Zhotoví se 4 snímky, obdobně jako u filmové mamografie, a to kraniokaudální a šikmé. U digitální mamografie laborantka nebude připravovat kazetu, ale jako první si vyhledá vyšetřovanou v databázi, aby nedošlo k záměně. V tomto případě vždy začínáme kraniokaudální projekcí. Pacientka se postaví k mamografu čelem, radiologický asistent položí ženin prs na podložku, napolohuje do pozice, která bude nejvíce prokazatelná a přimáčkne jej průhlednou kompresní lopatou, aby byl při snímkování v neměnné poloze. Pacientka je opět nucena na pokyn laborantky odvrátit hlavu od mamografu směrem ven a požádáme ji o setrvání v klidu (stejný postup jako u filmové mamografie). V tento okamžik dojde k samotnému prosvícení prsu, komprese se automaticky uvolní a laborant může ihned aranžovat pacientku na druhý snímek. U šikmých snímků je stejný postup jako u filmové mamografie, s absencí použití kazet. Počítač do 30s. po každém snímkování ukáže výsledek, laborant tedy hned vidí, zda byl úspěšný či ne. Snímky jsou odeslány k lékaři k vyhodnocení, žena je odeslána do čekárny před ordinaci. V nejbližším možném čase je sestrou pována dovnitř. Lékař pacientku citlivě informuje o nálezů a domluví se s ní na dalším postupu.



Obr. 13-Kraniokaudální projekce



Obr. 15-Mediolaterální projekce



Obr. 14- Zhotovený snímek digitální mamografií

12

<sup>12</sup> Obr.13,14 (Digitální mamograf. [online]. [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: [http://zpravy.idnes.cz/digitalni-mamograf-zkrati-dobu-vysetreni-na-polovinu-pf0-/domaci.aspx?c=A120207\\_1729022\\_jihlava-zpravy\\_dmk](http://zpravy.idnes.cz/digitalni-mamograf-zkrati-dobu-vysetreni-na-polovinu-pf0-/domaci.aspx?c=A120207_1729022_jihlava-zpravy_dmk)  
Obr.15 (Mamografie. [online]. [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: <http://mammacentrumhaje.cz/mamografie.html>)

### 3. Diskuze

V praktické části jsem se snažila detailně popsat postup vyšetření u filmové a digitální screeningové mamografii. Čerpala jsem ze svých poznatků získaných na praxi v mamologickém centru Fakultní nemocnice Hradec Králové. Detailním rozbořením postupů jsem chtěla porovnat tyto dva typy mamografie a zjistit výhody a nevýhody digitální mamografie. Jelikož se ve FNHK již filmová mamografie nepoužívá, čerpala jsem ze zkušeností stávajících laborantů přítomných mé praxe, kteří s filmovou mamografií přišli profesionálně do styku. Porovnáním získaných poznatků s vlastní zkušeností jsem dospěla k názoru, že výhody digitální mamografie převládají nad jejími nevýhodami. Pro ženy je tato mamografie komfortnější, zejména v rychlosti vyšetření. Jinak žena rozdíl téměř nepozná. Oproti tomu pro nás, jakožto radiologické asistenty, je to bezpochyby velkým ulehčením práce, kdy nemusíme pracovat s kazetou a zúčastňovat se vyvolávacího procesu. Je zdraví škodlivý, neboť při vyvolávání kazet v temné komoře dochází k vdechování chemikálií, které jsou zde přítomny. Riziko je sice eliminováno ochrannými pracovními pomůckami (rukavice, respirátor, ochranný oděv, brýle), ale ochrana zdraví pracovníků nikdy nemůže být stoprocentní, vždy je lepší zaměstnanci mu nevystavovat. Nejvíce ale digitální mamograf vítají sami lékaři. Pro lepší diagnostiku si mohou na monitoru zvětšovat, otáčet či přetáčet snímek prsu, je zde možnost inverze. Digitální mamografie poskytuje lepší diagnostické informace, možnost post-processingu, rychlé vyhledávání snímků. V neposlední řadě porovnávají lékaři mamografická vyšetření pouze jedním kliknutím myši bez složité manipulace se snímky. Odpadá riziko záměny se snímky jiné pacientky, lékař se plně věnuje pouze diagnostice bez nutnosti opětovné kontroly dat. Diagnostika je zkvalitněna také tím, že je obraz kontrastnější, jsou vidět i ty nejjemnější detaily, je dobře rozpoznatelná kůže a bradavka (především v inverzi). Další nezanedbatelnou předností je bezpečné uchování a archivace dat, dále pak jednoduchý přenos dat mezi jednotlivými pracovišti. Po odborných konzultacích jak se zkušenými radiologickými asistenty, tak i se specializovanými lékaři – radiology jsem dospěla k závěru, že digitální mamografie je mamografií budoucnosti.

## **4. Závěr**

Ve své práci jsem podrobně rozepsala anatomii mléčné žlázy, problematiku karcinomu a prsu a následné vyšetření. Nedílnou součástí mé bakalářské práce je také konstrukce mamografu, legislativa a mamologická centra v ČR. V praktické části jsem detailně popsala postup vyšetření radiologickým asistentem, jak u filmové, tak u digitální mamografie. Na základě tohoto zjištění jsem dospěla k závěru, že digitální mamografie je rozhodně přínosnější a komfortnější jak pro obsluhující personál, tak pro vyšetřované ženy. Můžeme oponovat tím, že pořizovací cena digitálního mamografu je vyšší. Z ekonomického hlediska jsou ale vyšší pořizovací náklady konstantní, odpadá nákup filmů a chemikálií. Hlavními plusovými body digitální mamografie jsou lepší diagnostické informace, větší komfort pacientek (eliminace stresu při čekání na výsledek), možnost post-procesingu a přenos dat mezi pracovišti.



## Použité zdroje

- [1] COUFAL, Oldřich a Vuk FAIT. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3641-9.
- [2] ABRAHÁMOVÁ, Jitka, Ctibor POVÝŠIL a Jaromír HORÁK. *Atlas nádorů prsu*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-771-0.
- [3] PAVLIŠTA, David. *Neinvazivní karcinomy prsu*. 1. vyd. Praha 4: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-173-8.
- [4] ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Možnosti včasného zachytu rakoviny prsu*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0499-4.
- [5] ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Co byste měli vědět o rakovině prsu*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3063-9.
- [6] SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *O rakovině prsu beze strachu*. 1. vyd. Praha 4: Mladá fronta, 2010. ISBN 978-80-204-2184-5.
- [7] READ, Cathy a František NOVÁK. *Rakovina prsu: Skryté nebezpečí*. 1. vyd. Frýdek-Místek: Alpress, 1996. ISBN 80-85975-49-1.
- [8] SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *Screening nádorů prsu*. Praha 4: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-310-7.
- [9] DYLEVSKÝ, Ivan, Rastislav DRUGA a Olga MRÁZKOVÁ. *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-681-1.
- [10] DANEŠ, J., VYHNÁNEK, L., KODL, O., KACEROVSKÁ, H, VEDRALOVÁ, J., ČECH, E., STRNAD, P., ŠAFÁŘ, P. *Mamografie v České republice - indikace, požadavky na technické vybavení mamografických pracovišť a personální zajištění, vykazování vyšetření pro zdravotní pojišťovny*. Česká radiologie. 1996, 50(6), ISSN 1210-7883.
- [11] KUTILOVA, R., STEYEROVÁ, P., VEDRALOVÁ, J., DANEŠ, J., BAKALÁŘOVA, Š., KACEROVSKÁ, H. *Nové zobrazovací metody v mamární diagnostice - CT laserová mamografie, sonoelastografie*. Česká radiologie. 2006, 60(5), ISSN 1210-7883.
- [12] MISKOVSÁ, Z. *Záchyt onemocnění prsu - význam mamografického screeningu*. Zdravotnické noviny. 2009, s. 20-21. ISSN 1805-2355.

- [13] SKOVAJSOVÁ, M. *Screening nádorů prsu v České republice: Výsledky fungování akreditovaných mamodiagnostických screeningových center za období 2003-2009*. Onkologie. 2011, ISSN 1803-5345.
- [14] SKOVAJSOVÁ, M, SVOBODNÍK, A. *Přínos a rezervy screeningu nádoru prsu v ČR*. Onkologická péče. 2007,11(1), s. 1-5. ISSN 1214-5602.
- [15] DANEŠ, J. *Mamografický screening v České republice*. Klimakterická Medicína. 2007,12(1), s. 12-16. ISSN 1211-4278.
- [16] POKORNÁ, S. *Audit mamografického screeningu*. Onkologická péče. 2007, 11(1), s. 6-7. ISSN 1214-5602.
- [17] SKOVAJSOVÁ, M, BARTOŇKOVÁ, H., DANEŠ, J. *Screening nádorů prsu v České republice*. Klinická onkologie. 2004,17(2), s. 46-48. ISSN 0862-495X.
- [18] KODL, O., JURSIKOVÁ, E., DANEŠ, J., TOMÁŠEK, L. *Přínos a radiační riziko při mamografickém screeningu za období 2003-2007*. Česká radiologie. 2009, 63(4), s.342-347. ISSN 1210-7883.
- [19] BARTOŇKOVÁ, H., DANEŠ, J., SKOVAJSOVÁ, M., SVOBODNÍK, A., KLIMEŠ, I. *Mamografický screening MOU - výsledky za kalendářní rok od 1.9.2002 do 31.8.2003*. Klinická onkologie. 2004, 17(2), s. 49-50. ISSN 0862-495X.
- [20] SCHWAB, Manfred. *Encyclopedia of cancer* [online]. [cit. 2014-05-04]. ISBN 978-3-540-47648-1.
- [21] DANEŠ, Jan. *Základy ultrasonografie prsu*. Praha: Maxdorf-Jesenius, 1996. ISBN 80-85800-34-9.
- [22] DANEŠ, Jan. *Základy mamografie*. Praha: X-Egem, 2002. ISBN 80-7199-062-0.
- [23] Kodl, O., Jursíková, E., Daneš, J., Tomášek, L., 2009, *Přínos a radiační riziko při mamografickém screeningu za období 2003-2007*, Česká radiologie, roč. 63, č. 4, s. 342-347. ISSN: 1210-7883.
- [24] Kodl, O., 1993, *Expozice obyvatelstva ionizujícím zářením z radiodiagnostiky a opatření k jejímu snížení*, Praha: Iga MZ ČR, NLK: G 409 68

- [25] Kodl, O., Heribanová, A., 1996, *Radiační zátěž při preventivních rtg vyšetřeních = Radiation load in preventive radiographic examinations*, Pracovní lékařství, roč. 48, č. 2, s. 70-72. ISSN: 0032-6291.
- [26] Kodl, O., Jursíková, E., 2007, *Technický stav mamografických pracovišť v České Republice, XXIX. Dny radiační ochrany*, Sborník rozšířených abstraktů, České vysoké učení technické v Praze, ISBN 978-80-01-03901-4
- [27] Heribanová, A., 2001, *Riziko, nebo přínos pro pacienta?*, Rentgen bulletin, č. září, s. [1]-[3].
- [28] Vyhláška č. 499/2005 Sb. *Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, kterou se mění vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně*, Schváleno (Vydáno): 06.12.2005 Účinnost od: 1.1.2006, Uveřejněno v č. 174/2005 Sbírký zákonů na straně 9806.

