

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD  
Ústav radiologických metod

Tereza Černochová

## **Mamografický screening a následné diagnostické postupy**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Kateřina Spáčilová

Olomouc 2012

# ANOTACE

**Druh práce:** Bakalářská práce

**Název práce v ČJ:** Mamografický screening a následné diagnostické postupy

**Název práce v AJ:** Mammography screening and follow diagnostic procedures

**Datum zadání práce:** 2012-01-16

**Datum odevzdání práce:** 2012-05-11

**Název vysoké školy, fakulty a ústavu:** Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav radiologických metod

**Autor práce:** Černochová Tereza

**Vedoucí práce:** MUDr. Kateřina Spáčilová

**Oponent práce:** MUDr. Lucie Hallamová

## **Abstrakt v ČJ:**

Bakalářská práce se věnuje problematice mamografického screeningu a následných diagnostických postupů. Prvním cílem bakalářské práce bylo předložit poznatky o průběhu mamografického screeningu, se zaměřením na legislativu a historii, mamografická centra v České republice a samotné provedení mamografie. Druhým cílem bakalářské práce bylo předložit poznatky o metodách diagnostických postupů, s popisem ultrasonografie, magnetické rezonance, intervenčních výkonů a nové metody CT laserové mamografie. Práce byla tvořena jako přehled dosud publikovaných relevantních odborných článků dohledaných v periodikách Praktická

radiologie, Zdravotnické noviny, Česká radiologie, Onkologie, Klimakterická medicína, Onkologická péče a Klinická onkologie.

**Abstrakt v AJ:**

The bachelor thesis deals with problem about mammography screening and follow-up diagnostic procedures. The first objective of bachelor thesis was to present findings about process of mammography screening with a focus on legislativ and history, mammographic centers in Czech republic and the itself execution of mammography. The second objective of bachelor thesis was to present findings about methods of diagnostic procedures with the description of ultrasonography, magnetic resonance imaging, interventional techniques and new method called the CT laser mammography. The thesis has been created as an overview of published relevant expert articles searched in periodicals Praktická radiologie, Zdravotnické noviny, Česká radiologie, Onkologie, Klimakterická medicína, Onkologická péče and Klinická onkologie.

**Klíčová slova v ČJ:**

mamografický screening, mamografie, screeningová centra, diagnostika, ultrazvuk, MR mamografie, intervenční výkony, duktografie, CT laserová mamografie

**Klíčová slova v AJ:**

mammography screening, mammography, screening centers, diagnosis, ultrasound, MR mammography, intervention performance, ductography, CT laser mammography

**Rozsah práce:** 44 s.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně za použití uvedených bibliografických zdrojů.

Zároveň prohlašuji, že souhlasím se zveřejněním bakalářské práce ke studijním účelům.

V Olomouci dne 3.května 2012.

-----

podpis

Děkuji mé vedoucí bakalářské práce MUDr. Kateřině Spáčilové za trpělivost, vstřícnost, čas, který mi věnovala a za odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce. Děkuji také své rodině za veškerou podporu a pomoc, kterou mi poskytovali.

# OBSAH

ÚVOD.....	7
1 MAMOGRAFICKÝ SCREENING.....	8
1.1 Historie a legislativa screeningu v České republice.....	8
1.2 Mamografická centra v České republice.....	9
1.3 Mamografie.....	12
1.3.1 Digitální a filmová mamografie.....	13
1.3.2 Metodika provedení - přístroj, projekce.....	14
1.3.3 Mamografická popisovna, posouzení snímků.....	17
1.3.4 Radiační riziko při mamografickém screeningu.....	19
2 NÁSLEDNÉ DIAGNOSTICKÉ POSTUPY.....	21
2.1 Ultrazvukové vyšetření prsu.....	21
2.2 Magnetická rezonance prsu (MR mamografie).....	24
2.3 Intervenční výkony v mamologii.....	27
2.3.1 Aspirační punkce tenkou jehlou (FNA).....	27
2.3.2 Aspirační biopsie tenkou jehlou (FNAB).....	28
2.3.3 Core-cut biopsie.....	28
2.3.4 Mamotomie (vakuová biopsie).....	29
2.4 Duktografie.....	31
2.5 CTLM – CT laserová mamografie.....	33
ZÁVĚR.....	36
SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJŮ.....	37
SEZNAM ZKRATEK.....	41
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	43
SEZNAM TABULEK.....	44

# ÚVOD

Autorka bakalářské práce zkoumá problém: „Jaké byly publikovány poznatky o mamografickém screeningu a následných diagnostických postupech?“. Za účelem zpracování bakalářské práce byly formulovány tyto cíle:

Cíl 1. Předložit poznatky o mamografickém screeningu v České republice.

Cíl 2. Předložit poznatky o diagnostických postupech následujících po mamografii.

Jako vstupní studijní literatura k bakalářské práci byly použity tyto zdroje:

1. DANEŠ, J. a kol. Základy mamografie: Vybrané kapitoly pro lékaře a laborantky. X:Egem, 2002. 199 s. ISBN 80-7199-062-0.
2. DANEŠ, J. Základy ultrasonografie prsu. Praha: Maxdorf, 1996. 92 s. ISBN 80-85800-34-9.
3. GUTWIRTHOVÁ, E., VACHOUŠEK, J., VYHNÁNEK, L. Mamografie při zvýšeném riziku rakoviny prsu. Praha: Avicenum, 1985. 103 s.
4. SKOVAJSOVÁ, M. Mamodiagnostika: Integrovaný přístup. Praha: Galén, 2003. 301 s. ISBN 80-7262-220-X.

K vyhledávání odborných článků byla použita vyhledávací databáze Medvik a vyhledávače Google scholar a Google. K vyhledávání byla použita tato klíčová slova: mamografický screening, mamografie, vyšetření prsu, rakovina prsu, mamografická pracoviště, mamotomie, ultrazvuk prsu, digitální mamografie, filmová mamografie, biopsie, punkce, magnetická rezonance. Rešerše byla provedena za vyhledávací období 1994-2011, pro vyhledávání byl zvolen český jazyk. Celkem bylo nalezeno 93 relevantních zdrojů, v bakalářské práci bylo použito 27 zdrojů, 66 zdrojů nebylo použito z důvodu, že jejich obsah se odlišoval od zkoumané problematiky, informace byly zastaralé a tedy nijak přínosné.

# 1 MAMOGRAFICKÝ SCREENING

## 1.1 Historie a legislativa screeningu v České republice

### Historie

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 (mastodynie), 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. (7) (27)

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. (7) (25)

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. (21) (25)

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. (25)



## 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. Ke screeningovému mamografickému vyšetření ženu odesílá buď všeobecný lékař pro dospělé nebo gynekolog. (20) (25) (27)

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 SÚJB 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).“ (25)

## 1.2 Mamografická centra v České republice

V České republice je 66 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 nálezů 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. (7) (21) (25)

Daneš v roce 2004, v časopise Česká radiologie opublikoval: „Při zařazování každého pracoviště do screeningového programu a navazování smluv se zdravotními pojišťovnami na výkony screeningu se vždy přihlédne ke stanovisku Komise odborníků pro mamární diagnostiku – KOMD. Do ní deleguje své zástupce výbor Radiologické společnosti ČSL JEP, Sdružení nestátních ambulantních radiologů (SNAR) a Asociace mamodiagnostiků ČR (AMA CZ). Žádost se pak schvaluje v Komisi pro screening a Komisi pro VZT, přičemž definitivní vyjádření poskytuje ministr zdravotnictví. Velký význam má především Komise pro screening, ve které zasedají kromě náměstka ministra a dalšího zástupce MZ i zástupci všech zdravotních pojišťoven, zainteresovaných odborných společností, KOMD a Asociace mamodiagnostiků ČR, SÚJB, někdy i zástupce příslušného Krajského úřadu.“ (10)

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. (25)
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. (25) (27)
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. (25)
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. (25)

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. (25)
6. Radiační ochrana – screeningové pracoviště musí splňovat podmínky dané atomovým zákonem. (25)
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. (25)
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. (25)
9. Datový audit – je zásadní pro fungování screeningového programu. Sledování činnosti, vyhodnocování a zpětná vazba jsou nutné pro další vývoj programu. (25)  
(27)
10. Šíření 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. (25)

Screeningová pracoviště jsou zároveň povinna dodržovat přiměřenou objednací dobu a při vyšetření užívat co nejkvalitnější přístroje. (26)

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 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

fází 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. (7) (21)

### **1.3 Mamografie**

Mamografie je hlavní diagnostická zobrazovací metoda využívající rentgenové záření k zobrazení prsu. Dokáže odhalit karcinom prsu i v časných stádiích. Karcinom prsu je nejčastější zhoubné onemocnění u žen v České republice. Výskyt tohoto onemocnění v posledních letech roste, naopak úmrtnost díky včasnému zachytu pomocí screeningové mamografie klesá. (12) (20) (29)

#### **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. (16)

Ženy, zařazené do screeningového programu musí splňovat tyto požadavky:

- Žena by měla být bez klinických příznaků onemocnění prsu.
- Věk 45 let a výše.
- Odstup dvou let od poslední screeningové mamografie.
- Žena musí přijít s žádankou od svého ošetřujícího lékaře, nejlépe gynekologa, popřípadě praktického lékaře. (1)

## **Diagnostická mamografie**

Diagnostická mamografie se používá k diagnostice nádorů 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. (8)

Hlavní indikace k provedení diagnostické mamografie:

- 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.
- 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, bezdětná žena nebo žena, která poprvé rodila v pozdějším věku, ozařování hrudníku u mladých žen vysokými dávkami a lobulární karcinom v osobní anamnéze.
- Vyšetření mamm před plastickou operací, kdy je třeba zjistit, jaký typ žlázy se v prsou nachází a k vyloučení malignity. (12)

### **1.3.1 Digitální a filmová mamografie**

#### **Filmová mamografie**

Filmová mamografie pracuje na principu přímého snímkování prsu na mamografický film. Kvalita snímků podléhá kvalitě přístroje, typu filmů a kazet a na profesionalitě celého mamografického centra. U filmové mamografie se při hodnocení uplatňují zvláště světelné podmínky, které radiologové mají k dispozici. (3)

Chyby, které mohou nastat u filmové mamografie, se nevztahují jenom na chybné projekce, ale na spoustu dalších, které vznikají při zpracování filmů – vadné

fólie a kazety, špatná obsluha temné komory, chybný vyvolávací proces nebo znehodnocení snímků bez možnosti vytvoření kopie. (3)

### **Digitální mamografie**

V roce 2000 byly zavedeny do praxe první mamografické digitální přístroje. Pořizovací náklady na digitální mamografii jsou větší než náklady na filmovou mamografii. V porovnání s filmovou mamografií je přístroj velice podobný, projekce se nijak neliší od standardního zobrazování u klasické mamografie. Doba vyšetření se také moc nemění, naopak spíše je zkrácená oproti klasické filmové mamografii, protože se neprovádí mokrá vyvolávací proces. Digitalizace mamografie umožní snížení dávek radiace pro pacientku, vylepšení vlastností obrazu, archivaci snímků v digitálním provedení a zmenšení tlaku při kompresi. Digitální mamografii lze rozdělit na dvě skupiny: přímou a nepřímou. (3) (18)

Přímá digitální mamografie je typ mamografie, která nepotřebuje ke svému provozu kazety, jelikož obraz je získáván přímo na snímací detektor. Takto se obraz během několika sekund dostane přímo ze snímacího detektoru do počítačové sítě. (3)

Nepřímá digitální mamografie je podobná klasické filmové mamografii, kdy je používán klasický mamografický přístroj, ale kazeta je speciální fosforová kazeta. Načtení této kazety trvá většinou 1-2 minuty pomocí speciální čtečky a pak se obraz dostává stejně jako při primární digitální mamografii do počítačové sítě, kde se ukládá, posílá dále a může postprocesingově upravovat. (3)

## **1.3.2 Metodika provedení - přístroj, projekce**

### **Mamografický přístroj**

K zobrazování prsní žlázy s pomocí ionizujícího záření používáme speciální rentgenový přístroj nazývaný mamograf (viz. obr. 1). Mamografický přístroj se sestává z rentgenky, krytu rentgenky, generátoru, C-ramene, kompresního mechanismu a sekundární mřížky – tzv. Buckyho clony. Tento přístroj k vytvoření obrazu používá měkkého rentgenového záření (20-35 kV). Tento typ záření dovoluje zobrazit rozdíly

v pohlcování mezi odlišnými tkáněmi, avšak kůže pacienta je ohrožena vyššími dávkami. (8) (13)

Typ anody u rentgenky mamografu je rotační, materiál molybden nebo může být nahrazen rhodiem či wolframem. Velikost ohniska je 0,1 – 0,3 mm. Jako sekundární clona je používána Buckyho clona s pohyblivou mřížkou, která je sestavena z vysoce absorbujících lamel. Tyto lamely mohou být z olova, mědi nebo wolframu. (8) (11) (12)



**Obr. 1** – Mamografický přístroj, Fakultní nemocnice v Olomouci.

### **Základní projekce pro vyšetření prsu**

Při vyšetřování prsu se snímkuje každý prs zvlášť ve dvou různých projekcích. Tyto dvě projekce jsou: kraniokaudální projekce a mediolaterální šikmá projekce. Při provádění projekcí by na snímku měl být zachycen jasně zřetelný musculus pectoralis,

bradavka by měla být vždy zachycena z profilu a prsní žlázy by mělo být zobrazeno co nejvíce. (6) (15)

Mediolaterální šikmá projekce (MLO) umožní zobrazit co největší část prsu. Mediolaterální šikmá projekce je vždy upřednostňována v případě, že je možné udělat pouze jednu projekci, tato projekce se jako jediná realizuje i u mužů. Rameno mamografického přístroje svírá s podlahou úhel  $45^\circ$  u všech žen s průměrnou velikostí postavy, individuálně se mění v případě velmi vysoké a štíhlé ženy nebo u silnější a menší ženy. Samotné provedení spočívá v tom, že pacientka stojí tak, aby s okrajem Buckyho clony svíraly její nohy úhel  $45^\circ$ . Radiologická asistentka stojí naproti pacientce a nastavení pacientky řídí sama bez její pomoci. Po přesném umístění prsu je prs komprimován a pacientka spolupracuje tak, že druhý nesnímkovaný prs lehce rukou odtáhne. Správnost provedení mediolaterální šikmé projekce můžeme zjistit při pohledu na oba snímky, kde by oba prsy měly být souměrně zobrazeny, bradavky by měly být zachyceny z profilu, měly by být jasně patrné okraje musculus pectoralis a inframamární rýha by měla být jasně zřetelná. (8)

Kraniokaudální projekce (CC) používáme v případě, že mediolaterální projekce nezachytila veškerou část tkáně. Přednostně se snažíme zachytit střední část prsu, v případě že nelze zachytit celá část tkáně. Při této projekci je rameno mamografického přístroje rovnoběžně s podlahou. Pacientka stojí čelem k mamografu, radiologická asistentka stojí na straně nevyšetřovaného prsu, jelikož se potřebuje dostat k vnitřní straně vyšetřovaného prsu. Radiologická asistentka opět nastaví prs do vyšetřované pozice, po pacientce je požadováno, aby rameno vyšetřované strany stále tlačila směrem dolů a při kompresi jej úplně uvolnila. Při správném provedení kraniokaudální projekce je na snímku vidět veškerá střední část prsu, bradavka je zobrazena z profilu a okraj musculus pectoralis je zachycen v zadních partiích. (8)

### **Doplňující projekce pro vyšetření prsu**

Doplňující projekce využíváme z důvodu nejasného či nejednoznačného nálezu k doplnění projekcí základních. Nejčastěji používanými přídatnými projekcemi jsou: bočná projekce, projekce se zvětšením a rolovaná projekce. (8)



Bočná projekce je nejčastější doplňující projekcí. Používá se při galaktografii jako třetí projekce, dále ke zjištění, zdali útvar, který je patrný na mediolaterální projekci je jen sumace, artefakt nebo skutečný nález. Bočná projekce má dvě varianty, a to mediolaterální a lateromediální bočná projekce. (8)

Projekce se zvětšením je schopna lépe zobrazit lézi, její okraje, její skladbu a hustotu tkáně léze. Dále se hodí k zobrazení mikrokalcifikací, ke zhodnocení jejich počtu, vzhledu a velikosti. K provedení projekce se zvětšením potřebujeme set pro zvětšení, díky němuž dosáhneme požadovaného oddálení prsu od kazety. U těchto snímků není používána Buckyho clona a tak je sekundární záření redukováno pouze vrstvou vzduchu, která je mezi podstavcem a kazetou. (8)

Rolované snímky se provádějí, tak, že je prs otočen. Tyto snímky nám dovolují rozlišit, zda léze na snímcích předchozích je skutečná nebo se jedná o sumaci. Radiologická asistentka polohuje pacientku do stejné projekce, ve které je útvar viditelný, ovšem s rozdílem, že pomocí obou rukou otáčí prs na strany a komprimuje jej v této pozici. (8)

### **1.3.3 Mamografická popisovna, posouzení snímků**

#### **Mamografická popisovna**

Mamografická popisovna je standardním vybavením pracoviště mamární diagnostiky. Kvalita mamografické popisovny se odráží na hodnocení mamografií. Místnost pro mamografickou popisovnu by měla být v klidné části budovy s možností úplného zatemnění. V každé mamografické popisovně by měly být tři základní pomůcky pro hodnocení snímků: speciální mamografický negatoskop, bodové světlo a lupa. (12) (24)

Správný mamografický negatoskop má vysoký jas přesahující  $3000 \text{ cd/m}^2$ , který je schopný zachytit co nejmenší struktury na mamografických snímcích. Dále má schopnost vyclonit světlo podle potřeby na velikost daného snímku a je dostatečně velký pro zobrazení alespoň 8 snímků velikosti 18x24 cm. (5) (12)

Bodová lampa by v popisovně měla být alespoň jedna a měla by být při ruce popisujícímu lékaři. U bodového světla je vyžadována irisová clona, která brání oslnění. (12) (24)

Lupa, která by se měla vyskytovat v blízkosti negatoskopu, musí mít zvětšení 2x, nejlépe však 4x. Slouží k přesnější diagnostice mikrokalciﬁkací. (12) (24)

### **Posouzení snímků**

Cíl radiodiagnostika je jasný: vyloučit nebo prokázat existenci patologického ložiska. Lékař by k tomuto úkolu měl přistupovat v dobré psychické pohodě, avšak ne unavený. Aby se předešlo nedostatečnému soustředění, je doporučeno po popsání 10-15 případů udělat si malou přestávku. Mamodiagnostik při vyhodnocování mamografie nejprve porovná nové snímky s nejstaršími, které jsou dostupné, a následně popíše vyšetření, ve kterém uvede závěr hodnocení a doporučení. (24)

Při posuzování snímků bez lupy se hodnotí, zdali jsou prsy souměrně velké a mají-li stejný tvar, zda je žláza symetricky rozložená, jaký typ žlázy prsy obsahují, zda je zřejmá nějaká patologická změna a v neposlední řadě se hodnotí obraz axilly. V dalším kroku je již lupa použita pro detailnější hodnocení, zobrazení případných mikrokalciﬁkací a posouzení tloušťky kůže na obou stranách. Přehledná a podrobná analýza je důležitá v posuzování mamogramů. Porovnávání novějších snímků se staršími patří k dobrému hodnocení mamografie, v některých případech je toto mnohem důležitější než jenom posouzení snímků nových. Snažíme se porovnávat s co nejstaršími snímky, které jsou k dispozici, díky tomu můžeme zaznamenat dynamiku případně vyvíjejícího se ložiska. (24)

Při hodnocení a popisu mamografických snímků se používá americký systém klasifikace BI-RADS. V jednoduchých bodech je žláza popisována s dalšími jejími odchylkami. Jednotné zavedení systému znamenalo konec nejasnostem při popisu nálezů a sjednocení výsledné zprávy mezi odborníky. Klasifikace BI-RADS má rozmezí 0-5. Podrobné popsání je klasifikace uvedeno v tabulce č.1. (24) (29)

<b>Kategorie BI-RADS</b>	<b>Popis kategorie</b>
BI-RADS 0	O výsledku nelze rozhodnout, nutno provést další vyšetření
BI-RADS 1	Výsledek negativní
BI-RADS 2	Výsledek benigní
BI-RADS 3	Výsledek pravděpodobně benigní
BI-RADS 4	Výsledek pravděpodobně maligní
BI-RADS 5	Výsledek maligní
BI-RADS 6	Známa malignita

**Tabulka 1** : BI-RADS klasifikace. (29)

Nález, který je vydáván pacientce by měl mít zřetelný závěr, kterému samotná pacientka porozumí, neměl by obsahovat nesmyslné množství latinských pojmů, které mohou klientce způsobit zbytečnou obavu. Nález by měl také obsahovat doporučení pro další postup ve vyšetřování prsou. V případě negativního nálezu je dostačující uvést datum dalšího preventivního vyšetření. V případě doporučené dřívější kontroly je uvedeno datum a typ vyšetření, které je doporučeno. (24)

### **1.3.4 Radiační riziko při mamografickém screeningu**

Screeningová mamografie je vyhledávací metoda časného stadia rakoviny prsu u žen, které nemají žádné příznaky. Výhody mamografického screeningu převládají nad nevýhodami, mezi které patří pravděpodobnost vzniku nádoru indukovaného zářením. Možnost vzniku takového onemocnění závisí na věku jedince a na radiační zátěži. Použití mamografie jako screeningové metody se nevyhne kontrole přínosu a radiačního rizika. Vznik, míra a následky karcinomu indukovaného zářením lze eliminovat vhodným výběrem věkové skupiny, záchytem karcinomu v co nejčasnějších stádiích, zmenšením radiační zátěže u vyšetření a vzrůstem účinnosti léčebných postupů u nalezených karcinomů. (16)

Při vyšetření s použitím ionizujícího záření platí dva hlavní principy radiační ochrany. První je princip zdůvodnění, druhý je princip optimalizace. V současné době se k hodnocení radiačního rizika používá efektivní dávky E, která užívá jednotku

dávky Sievert. Hodnota efektivní dávky nepostačuje k vymezení újmy na zdraví pacienta, musí se ještě zhodnotit velikost absorbované dávky v postižených orgánech těla. (13)

Mamografie s nepřímou digitalizací vykazuje nejnižší radiační zátěž. Mamografie filmová vykazuje nejvyšší radiační zátěž jak pro pacienta, tak pro radiologického asistenta. V případě, že radiologický asistent dodržuje základy radiační ochrany, mezi které patří ochrana vzdáleností a ochrana stíněním, není radiační zátěž nijak významná. Při vyšetření je úlohou radiologického asistenta provést vyšetření tak, aby byla aplikována dávka co nejnižší, ale kvalita snímku zůstala zachována. (13)

## 2 NÁSLEDNÉ DIAGNOSTICKÉ POSTUPY

### 2.1 Ultrazvukové vyšetření prsu

Ultrazvukové vyšetření spolu s mamografií patří k hlavním zobrazovacím postupům při vyšetření prsní žlázy. Sonografie na rozdíl od mamografie není vyhovující pro preventivní vyšetření prsu. Vzhledem k tomu, že ultrasonografie není vyšetřovací metoda na základě ionizujícího záření, je ideální k porovnání cystických a solidních ložisek, k podrobnému popisu solidních lézí a rovněž ke sledování suspektních útvarů. (11) (14)

Hartlová v časopise Česká radiologie z roku 1996 uvádí: „Vyšetření vyžaduje kvalitní přístroj, který má vysokou rozlišovací schopnost v blízkém poli při současné dobré penetraci v hutných prsech a hlubokých strukturách prsu. Používáme lineární sondu 7 a více MHz, při vyšetřování povrchově uložených lézí pracujeme s předsádkou. Při vyšetřování je zapotřebí prs rozdělit kromě kvadrantů ještě na horní, střední a dolní část. Techniku radiálních a antiradiálních vrstev standardně nepoužíváme. Vyšetřujeme touto technikou jen v případech, kdy nezískáme jednoznačný obraz v retroareolární krajině a při podezření na změny v duktech nebo podél nich. Při obtížnějším zobrazování zevních kvadrantů si pomáháme nadzvednutím ramene vyšetřované strany.“ (14)



**Obr. 2** – Ultrazvuková sonda 7,5 MHz, Fakultní nemocnice v Olomouci.

Při samotném vyšetření leží pacientka na zádech s pažemi nad hlavou. V případě potřeby pacientku polohujeme celou nebo pouze prs. Technika vyšetření se liší podle toho, jestli vyšetřujeme prs celý anebo se zaměřujeme na určité místo. V případě necíleného vyšetření by měla ultrazvuková sonda svírat úhel 90° s pokožkou prsu. Vyšetření se doporučuje provádět loukoťovitým způsobem, tím se zobrazí prs celý. Při cíleném vyšetření, kdy se zaměřujeme na určité místo, sondu sklápíme pod různými úhly, komprimujeme oblast pomocí sondy nebo prsty a snažíme se místo prohlédnout z každého možného přístupu. Zároveň jako součást klasického ultrazvukového vyšetření prsou je zahrnuto i vyšetření obou axill. (14) (24)

Indikace k ultrazvukovému vyšetření prsu:

- Doplnění sonografie u mamograficky nepřehledné žlázy (dense breast). (11)
- Vyšetření jámy podpažní, jamky nad klíční kostí, stěny hrudníku, apod. (11)
- Ženy v mladém věku, ženy gravidní a ženy kojící, u kterých je oprávněné podezření na změnu, která není fyziologického charakteru. (11)
- Rozlišení útvarů vypadajících jako cysta od útvarů vypadajících jako benigní či maligní ložisko. (14)

V rámci souhrnné onkologické péče u pacientek, které prodělaly kvadrantektomii nebo mastektomii pro karcinom prsu je zahrnuto rovněž ultrazvukové vyšetření. Při tomto vyšetření se hodnotí stav jizvy a hrudní stěny. (14)

Hlavním úkolem ultrazvukového vyšetření je charakterizovat echogenitu ložiska. Od tukové tkáně, která má úlohu konstantní veličiny, se odvozuje echogenita ložiska, protože echogenita tuku je přibližně uprostřed šedé škály spektra. (14)

Při vyšetřování pomocí ultrazvuku se můžeme potýkat se spoustou nástrah, které mohou znehodnotit samotné vyšetření. Především by neměla být podhodnocena technika vyšetření, vyšetřovat by se mělo pomalu se zaměřením na každý detail. Další chybou, která se při vyšetření vyskytuje, je nedostatečná komprese ultrazvukovou sondou, kdy mohou vznikat stíny a různé artefakty. Diagnostické chyby nastávají i

při neúplném zobrazení retromamilární oblasti. Zdrojem chyb může být střídání ultrazvukových přístrojů, protože každý přístroj má své specifické vlastnosti. (24)

Obraz prsu na ultrazvuku:

### **Normální prs**

Kůže prsu je hyperechogenní, síla vrstvy se pohybuje do 3mm. Prsní bradavka má nižší echogenitu. Pod kůží odlišujeme hypoechogenní vazivové pruhy, které spojují povrch žlázy prsu s hlubokou vrstvou kůže, tyto pruhy se nazývají Cooperova ligamenta. Vlastní žláza prsu má hypoechogenní strukturu, v níž se nacházejí pruhy hyperechogenní pojivové tkáně. Mléčné vývody, které ústí na papilla mammae se zobrazují anechogenně. Následuje úroveň pektorálních svalů, jež mají hypoechogenní vzhled. Další akustické stíny se silnými echy vytváří žebra. V mezižebních prostorách se vytváří hypoechogenní obraz, což je mezižební svalstvo. Nejhlouběji vidíme linii pleury, ta se zobrazuje hyperechogenně. S postupem věku se žlázo- vý parenchym nahrazuje tukovou tkání. (14)

### **Patologické změny**

#### Cystické ložiskové změny

*Prostá cysta* zaujímá tvar oválu nebo je okrouhlá. V průběhu vyšetření je možno ji stlačit. Prostá cysta má vzdálenější stěnu ostrou a její obsah je anechogenní. (14)

*Komplikovaná cysta* se vyvíjí na bázi hemoragie nebo zánětu. Stěny komplikované cysty mají hyperechogenní lem a v jejím obsahu se ukazují vnitřní echa. (14)

#### Komplexní ložiskové změny

*Absces* během svého vývoje střídá svou echogenitu. Jeho prvotní echogenita je vyšší, čím více zraje tím je echogenita nižší. (14)

*Hematom* má v počátcích hypoechogenní fluidní obsah, při následném uspořádání zvyšuje svou echogenitu. (14)

*Krvácení do nádoru*, stejně jako *centrální nekróza* se projevuje sníženou echogenitou v místě, kde bylo centrum původního solidního ložiska. (14)

### Solidní ložiskové změny

*Fibroadenom* je nejhojnějším benigním nádorem. Má hypoechogenní obsah s pravidelnou vnitřní echostrukturou, jeho okraj je hladký. Při okrajích nebo uvnitř fibroadenomů se můžou objevit kalcifikace. (14)

*Lipom* je benigní útvar, který je hned na druhém místě nejčastějšího výskytu. Echogenita lipomu je podobná echogenitě podkožního a retroglandulárního tuku. (14)

*Cystosarcoma phyllodes* se řadí mezi neobvyklé benigní nádory. Ložisko má nehomogenní hypoechogenní obsah s anechogenními okrsky. *Cystosarcoma phyllodes* má schopnost poměrně rychle se zvětšovat. (14)

*Karcinom prsu* je maligní solidní ložisko, kdy se většinou jedná o hypoechogenní lézi. Okraje ložiska jsou většinou neostře a nepravidelné. Vnitřní echostruktura nemá homogenní složení. V karcinomu můžeme nacházet mikrokalcifikace, které vytvářejí drobná echa. Rozšiřování do okolního prostředí se děje buď hypoechogenními výběžky nebo hyperechogenním lemem okolo ložiska. Do prsu nejčastěji metastazují nádory lymfatické tkáně, melanomy a rakovina plic. (14)

### Difuzní onemocnění prsu

*Záněty prsu* neboli mastitidy se projevují zesílením kožní vrstvy a nejasnou stavbou prsní žlázy, která může obsahovat hypoechogenní zóny. (14)

## **2.2 Magnetická rezonance prsu (MR mamografie)**

Řezáčová v roce 2009, v časopise Česká radiologie uvedla, že magnetická rezonance prsu (dále jen MR mamografie) je vedle obvyklých vyšetření mamografem a ultrazvukem považována za doplňující metodu. Vznik zobrazování prsu pomocí magnetické rezonance sahá do osmdesátých let 20. století. (22)

Vývoj MR mamografie lze rozvrhnout do několika etap. První etapu vystihovaly počáteční pokusy s vyšetřením prsní žlázy, tehdy ještě bez použití speciální cívky. Druhá etapa znamenala vývoj cívky pro MR mamografii, která značně zlepšila vztah signál/šum. Tato cívka byla zpočátku jednoduchá tvořená cylindrickým solenoidem,



po čase vznikla bimamární cívka. Revolucí v MR mamografii bylo použití kontrastní látky (chelát gadolinia) a dále zavedení nových sekvencí. (9)

Hlavní indikace pro vyšetření prsu magnetickou rezonancí:

- Odlišení změn po operaci a po radioterapii od recidivy rakoviny prsu.
- Odhalení mnohohožiskových, multicentrických a dvoustranných lézí.
- Zjištění postižení lymfatických uzlin metastázemi bez projevu primárního karcinomu prsu.
- Objem tumoru.
- Screening u nosiček mutací genů BRCA1 a BRCA2.
- Rozlišení zhoubných a nezhoubných lézí.
- Pozorování reakce na neadjuvantní chemoterapii.
- Pacientky, které podstoupily zvětšení prsou pomocí silikonových implantátů. (22)

V prvních sedmi případech vyšetření probíhá s použitím paramagnetické kontrastní látky, pouze u poslední indikace, kterou je pacientka se silikonovými implantáty, kontrastní látku nepoužíváme. (23)

Nekontrastní magnetická rezonance prsu slouží k posouzení integrity (celistvosti) silikonových implantátů. Používá se protokol, u kterého je základem speciální sekvence, která má schopnost signál silikonu potlačit nebo zdůraznit pomocí spektrální analýzy. (22)

Při MR mamografii se provádí vyšetření za použití speciální prsní (mamární) cívky. Požadavky jsou kladeny i na přístroj, kde by se síla magnetu měla pohybovat v rozmezí 1T až 1,5T. Samotné vyšetření probíhá následovně: pacientka je položena na břicho, prsa se nacházejí ve svislé poloze a jsou uchyceny v otvorech speciální prsní cívky. V současné době se používají již jen bilaterální mamární cívky, díky nimž mohou být vyšetřeny oba prsy zároveň. Kontraindikacemi MR mamografie jsou kardiostimulátor, chorobný strach z pobytu v uzavřených prostorách a kov umístěný v těle. Doba vyšetření se pohybuje v rozmezí 30 až 40 minut. Zásadní úkol pacientky je udržet fixní polohu. (23)

Obraz prsu při MR mamografii:

### **Normální prs**

Typ obrazu prsu je podmíněn zastoupením tuku a parenchymu ve žláze, tudíž je přímá závislost na věku pacientky. Zásadní je nález stejnoměrné struktury parenchymu a stejnoměrné uspořádání lalůčků tukové tkáně. (9)

### **Patologické nálezy**

#### Karcinom

MR mamografie patří ke spolehlivé metodě v diagnostice rakoviny prsu. Před podáním kontrastní látky se ložisko ukazuje s nižším signálem a vnitřní struktura má chaotické uspořádání. Jakmile se podá kontrastní látka, karcinom významně posílí signál a to ihned po aplikaci, kdy je vzrůst nejvyšší. (9)

#### Fibroadenom

Poznat fibroadenom na magnetické rezonanci prsu ještě předtím než je podaná kontrastní látka lze jen těžko. Po podání kontrastní látky se obrazy fibroadenomů liší podle struktury tkání. MR mamografie mnohdy objeví i miniaturní fibroadenomy, které nevykazují žádné klinické příznaky. (9)

#### Jizevnaté změny

Jizva svůj signál mění poměrně málo v porovnání s karcinomem, který svůj signál zesiluje po podání kontrastní látky. Avšak u nových jizev, které jsou staré maximálně 6 měsíců od operace, dochází téměř k nerozeznání od karcinomu. Abychom se při hodnocení MR mamografie vyhnuli falešně pozitivním nálezům, je nutné dodržet interval 6 měsíců od operace a 12 měsíců od ozařování prsu. Dokonalé využití MR mamografie je v případech, kdy jsou pacientky po operaci rakoviny prsu se zachováním prsu. (9) (22)

## 2.3 Intervenční výkon v mamologii

### 2.3.1 Aspirační punkce tenkou jehlou (FNA)

Aspirační punkce tenkou jehlou se zkratkou FNA z anglického překladu Fine Needle Aspiration patří k terapeutickým výkonům. Punktuji se především cysty a abscesy. (24)

*Punkce cyst* je jednoduchý výkon, který mamodiagnostik provádí převážně pod ultrazvukovou kontrolou. Díky mamografii a ultrasonografii dokážeme přesně určit tloušťku stěny cyst, skladbu vnitřního prostředí cysty i skladbu okolní žlázy. (24)

K terapeutické punkci diagnostikujeme akutně vytvořené solitární cysty, které jsou vázány na hormonální změny a pacientka si je hmatá. Díky tomuto výkonu se hmatný nález ztratí. Punkce cyst se provádí pod ultrazvukovou kontrolou metodou volné ruky, kdy pacientka leží. Běžně jsou používány intramuskulární jehly 18G nebo 20G s délkou 4 cm. Injekční stříkačku používáme 20ml, což stačí k vytvoření dostatečného podtlaku. Ovšem může nastat situace, že pro objemnost prsu a cystu hluboce uloženou nestačí klasická jehla a v těchto případech se může použít Seldingerova jehla, která má původní užití v angiografii. Po určení jehly k provedení výkonu ji zavádíme v dlouhé ose sondy, jelikož díky tomu ji můžeme vidět od vstupu do kůže až k obalu cysty. Komplikace při punkci cyst téměř nejsou, musíme akorát dávat pozor na případné větší krvácení a riziko infekce. (24)

*Punkce abscesu* může být provedena pouze tehdy, je-li pacientka léčena antibiotiky a je-li na ultrazvuku jasný obraz abscesu. Výkon je snášen velice dobře, je při něm odsáto co největší množství obsahu, který je dále expedován na bakteriologické vyšetření. Používané jehly při punkci abscesu jsou stejné jako u punkce cyst. (24)

### **2.3.2 Aspirační biopsie tenkou jehlou (FNAB)**

Aspirační biopsie tenkou jehlou se zkratkou FNAB z anglického překladu Fine Needle Aspiration Biopsy se stala jednou z prvních nechirurgických metod ověřující podezřelý okrsek tkáně, který vypadá jako malignita. (24)

Aspirační biopsii lze provádět se standardními jehlami velikosti 18G a 20G, protože mnohem více než na typu jehly spočívá v technice odběru a následnému nátěru na sklíčko. V případě, že je nátěr proveden nesprávně, byl tento výkon úplně zbytečný. Jehla se při samotném odběru pohybuje dopředu, dozadu i do boků alespoň 20 sekund, kdy je pomocí 20ml stříkačky vytvořen podtlak. Asistující personál, který provádí nátěr tkáně na sklíčko, musí být řádně vyškolen, aby při nátěru nedošlo ke zhmoždění buněk. K nátěru vzorku se může přidávat konzervační látka, ale to už závisí na domluvě s histopatologem. (24)

Zkušený histopatolog vyčte, zda je nátěr na sklíčko proveden z nádoru nebo ze zdravé tkáně. Vzhledem k tomu, že toto jsou prakticky jediné informace, které může vzorek dát, se FNAB provádí jenom tehdy, když je jiný odběr tkáně technicky nemožný. Při této metodě možno počítat s krvácením a opět se strachem pacientky z provedení biopsie. (24)

### **2.3.3 Core-cut biopsie**

Core-cut biopsie je přednostní vyšetřovací metoda k získání vzorku podezřelé tkáně. Velkou výhodou této metody je, že v případě negativního výsledku se snížil počet chirurgických exstirpací. Ovšem i v případě, že je výsledek pozitivní, tzn. nález zhoubného nádoru je potvrzen, jsou zde výhody, které nesmíme opomenout. Díky core-cut biopsii při pozitivním výsledku můžeme určit typ nádoru, grading a další prognostické faktory. (24)

Indikace ke core-cut biopsii:

- Ložisko, které má alespoň jeden zhoubný znak nebo naopak nejeví všechny nezhooubné znaky.

- Patrné ložisko, které vykazuje známky malignity a je před začátkem léčby. (24)

Core-cut biopsie závisí na jednoduchém provedení. Pečlivě se vybere oblast zájmu, kde se určí místo vpichu. Zde nejdříve provedeme lokální znecitlivění a pak vykonáme malou incizi kůže. Ke core-cut biopsii se používají jehly 14G a dále automatické bioptické dělo, jehož konfigurace umožní odběr tkáně ve velmi vysoké rychlosti, tak získáme vzorek, jehož okraje jsou ostré. Ještě před zaváděním jehly by mělo být pacientce ukázáno, jak je odběr prováděn a to z toho důvodu, že při vystřelení jehly dělem uslyší ostrý nepříjemný zvuk. Tímto se snažíme předejít úleku pacientky a případným komplikacím. Jehla je naváděná v dlouhé ose sondy přímo k ložisku. Před zahájením výkonu nastavíme velikost odběrového vzorku. Po zavedení jehly do prsu hrotem k okraji ložiska odjistíme pojistku děla. Při samotném odběru se snažíme získat 2-3 odběrové válce tkáně, kde bychom měli mít střed ložiska, okraj ložiska a jeho přechod do okolní tkáně. (24)

Core-cut biopsie je pacientkami snášena velmi dobře, jelikož jim je vše důkladně vysvětleno, především proč se bioptuje a jak bude samotný výkon probíhat. V případě, že je žena důkladně poučena, rovněž lépe spolupracuje. Po provedení core-cut biopsie je pacientka obeznámena se všemi možnými komplikacemi, které mohou nastat a zároveň dostane informace o tom, jak a kdy proběhne sdělení výsledku. (24)

### **2.3.4 Mamotomie (vakuová biopsie)**

Vakuová biopsie neboli také mamotomie patří do skupiny intervenčních zákroků. Je to skupina miniinvazivních diagnostických výkonů, které jsou prováděné v prsní žláze a staly se standardem v mamologii. (28)

V České republice vakuovou biopsii vykonávají odborníci na pracovištích, která jsou zařazena do screeningově-diagnostické sítě. Tato centra splňují technické i personální požadavky. Pouze s velkým množstvím provedených vakuových biopsií se vzdělání specialistů může zvyšovat. (28)

Bartoňková roce 2005, v časopise Klinická onkologie napsala, že vakuová biopsie na rozdíl od klasických bioptických metod využívá podtlak (vakuum),

ten vtáhne tkáň prsu do jehly ještě před odběrem. Následuje automatická excize tkáně pomocí mamotomického nože. Díky této metodě se podaří odebrat větší množství tkáně. Rovněž je možné odejmout tkáň, která je ve větší vzdálenosti. (2)

Mamotomie používá jehly velikosti 14 gage, 11 gage a 8 gage. Tyto velikosti jsou mnohem větší než u core cut biopsie, proto i množství odebraného vzorku při mamotomii je větší. Způsob provedení mamotomie spočívá v zavedení mamotomické jehly pod ložisko, přes kůži, která je po lokální anestezii naříznuta. Pomocí vakua se následně oblast zájmu přisaje do odběrového okénka. Uvnitř jehly je specifický rotující nůž, který odřízne válec tkáně, jež je za pomoci podtlaku vysunut mimo prs do odběrového okénka. Velkou výhodou při této metodě je, že jehla je stále zavedená v místě odběru. Takto může být případně odsáváno krvácení. Pro další odběr je jehla připravena na stejném místě, nebo může být pootočena o pár stupňů. (2) (28)

Mamotomie i přes veškeré výhody nemůže nahradit jednodušší core cut biopsii. Indikace vakuové biopsie musí být vyvážené, protože provedení vakuové biopsie je minimálně 20x dražší, než provedení biopsie core cut. (28)

## **ST mamotomie**

Stereotaktická mamotomie využívá k navádění mamografickou kontrolu. Při této metodě je nezbytné umístění mamotomické jehly tak, aby byla dostatečně ukotvená a v držáku pevně držela. (2)

Skovajsová v roce 2006, v časopise Klinická onkologie jako hlavní indikace pro ST mamotomii uvedla:

- Okrsek pochybných mikrokalcifikací, které je zapotřebí ověřit histologicky.
- Ložisko minimální velikosti, u kterého nejsou mikrokalcifikace a ani nelze zobrazit pomocí ultrazvuku. (28)

Při mamotomii provedené pod stereotaktickým zaměřením je větší výskyt vazovagálních reakcí. Tyto reakce pocházejí především z polohy pacientky, která sedí a sleduje celý proces vyšetření před sebou. (28)

## **HH mamotomie**

Mamotomie HH neboli hand held, je typ výkonu, kdy se místo odběru navádí ultrazvukovou kontrolou. Metoda „hand held“ znamená, že ošetřující lékař drží mamotomickou jehlu sám v ruce. Tuto jehlu zavádí do oblasti zájmu, kterou, jak již bylo zmíněno, si kontroluje pomocí ultrazvukového zobrazení. (2)

Hlavní indikace pro HH mamotomii jsou:

- Zhoubné či nezhooubné ložisko malé velikosti (7mm a méně), které není pevně fixováno k okolní tkáni. Takovéto ložisko před bioptickou jehlou při core cut biopsii uhýbá.
- Ložisko, u kterého je větší podíl nepřímých znaků a na ultrazvukovém obraze jeho okraje nelze přesně stanovit. U tohoto ložiska tudíž nelze určit, kterou jeho část je zapotřebí bioptovat a následně hrozí starost, že výsledek bude falešně negativní.
- Recidiva rakoviny prsu. (28)

Ke krvácení a vzniku špatně vstřebatelné krevní podlitiny dochází častěji, jelikož při této metodě nedochází ke kompresi prsu během výkonu. (28)

## **2.4 Duktografie**

Duktografie, jiným názvem galaktografie, je sondáž a kontrastní vyobrazení mléčných vývodů. Pacientce je duktografie indikována v případě sekrece z bradavky, zvláště když je sekrece jednostranná a krvavá. (24)

Duktografie byla nejdůležitější diagnostickou metodou hned po mamografii v počátcích vzniku mamární diagnostiky. V dnešní době její přínos a význam klesá a je nahrazována novými vyšetřovacími metodami. Neznamená to ale, že by tato metoda byla úplně odstraněna, stále se řadí k vyšetřovacím postupům v mamární diagnostice, takže mamografická centra by měla být schopná ji provést. (24)

Typy sekrece a jejich závažnost:

### **Málo závažná sekrece**

Tento typ se objeví skoro u všech žen. Sekrece je nejčastěji průzračná s barevnou příměsí, tak se můžeme setkat se sekretem v barvách modré, zelené nebo nažloutlé. Nebývá samovolná, ženy ji často vyzorují při samovyšetření prsou. Je-li tato sekrece navíc oboustranná, není nijak významná. Galaktografii v takovém případě neindikujeme. (24)

### **Významnější samovolná sekrece**

Tato sekrece se projevuje odlišně. Některé ženy mají sekreci periodicky vázanou na menstruační cyklus, dalším ženám vzniká jako přechod z kojení do samovolné sekrece, která může trvat i několik roků. Jiné ženy trpí celoživotní sekreční nemocí, u nich gynekolog nebo endokrinolog musí kontrolovat hladinu prolaktinu. Sekrece je většinou čirá, někdy s barevnou příměsí. Ani tyto případy nejsou jednoznačnou indikací pro provedení duktografie. (24)

### **Významná samovolná sekrece, obvykle s příměsí krve**

V případě této sekrece se většinou jedná o jednostrannou záležitost. Je třeba zamyslet se, jestli by to nemohly být nádorové změny uvnitř ductů. Informace od pacientky, která se domnívá, že barva sekrece je hnědá nebo černá a že je to způsobeno krví je třeba ověřit. Sekrece by měla být pozorována na světlém pozadí, protože v případě, že je porovnávána na tmavém dvorci, dochází k pozměnění skutečné barvy. Proto je žena požádána, aby každý den po dobu 1 týdne obtiskovala bradavky z každé strany na kapesník nejlépe bílé barvy a učinila tak pouze za pomoci jemného krouživého tlaku. Poté by se měla dostavit do mamocentra se 14 vzorky sekrece. (24)

Je-li sekrece samovolná s příměsí jasně červené krve, je možnost, že se jedná o postižení mléčného vývodu nádorem. Galaktografie je v tomto případě nevyhnutelnou součástí vyšetření, ale nemůže být považována za finální diagnostickou metodu. Postižení mlékovodů nádorem je viditelné na mamografii, při ultrasonografii za použití 12 MHz sondy, i na magnetické rezonanci dostaneme další údaje o nádoru. (24)



Pro zdárné provedení galaktografie musí být pacientce navozena příjemná atmosféra. Pakliže je žena nervózní a reaguje bolestivě, je pravděpodobné, že se výkon nezdaří. V těchto případech je zapotřebí pacientku uklidnit, položit a zahřívát, aby celý výkon proběhl v teple. Někdy je užitečné zahřívát dvorec s bradavkou pomocí hřejivé pleny. Pro nasondování ústí mlékovodů jsou vyrobeny specifické tupé jehly. Místy se používají lymfografické jehly, někde zase jehly určené původně pro podkožní použití, které jsou upravené. Užitečné je úkon realizovat pod lupou umístěnou v držáku, která je vybavena světlem k osvětlení dvorce prsu. (24)

Citlivou kompresí se musí objasnit, který z mlékovodů vylučuje sekreci. Kontrastní látku aplikujeme přiměřeným tlakem do lumina mléčných vývodů tupou jehlou, která je spojena s kontrastní látkou buď přímo, nebo přes hadičku. V této chvíli je potřebné mluvit s pacientkou o tom, jak se cítí, jestli pociťuje nějaké tlaky uvnitř prsu nebo dokonce pálení. V případě že ano, zastavíme aplikaci látky. Každá pacientka reaguje individuálně. Po aplikaci látky provedeme klasickou mamografii. (24)

Během posuzování galaktografie charakterizujeme zvláště vnitřní povrch mlékovodů a jejich šířku. Hojně či slabě rozvětvení duktů není nijak důležité, odpovídá pouze typu žlázy, jaká je v prsou. Pro případné řešení pomocí chirurgického zákroku je podstatné popsat, kterou cestou a do kterého kvadrantu vývod mléčné žlázy vstupuje. Nejčastější chybou při vyšetření je vniknutí bublinky vzduchu společně s kontrastní látkou do vnitřní části buňky. Toto pak může vytvořit nepravdivý výjev, tzv. minus v náplni, přikládány papilomu. Další komplikací může být proniknutí kontrastní látky do tkáně prsní žlázy, což má za následek vznik nehodnotitelného obrazu. I zkušenému radiodiagnostikovi se to může stát, z tohoto důvodu je příhodné používat kontrastní látky s nízkou osmolalitou. (24)

## **2.5 CTLM – CT laserová mamografie**

Bílková v roce 2009, v časopise Česká radiologie uvedla: „K zobrazení prsu při CTLM se využívá laserového paprsku o vlnové délce 808 nm. Při této vlnové délce dochází k absorpci laserové energie v cévách, ve kterých jsou přítomny krevní barviva

– oxyhemoglobin a deoxyhemoglobin. Jejich absorpční křivky se při této vlnové délce protínají. Při vlnové délce 808 nm nedochází k absorpci laserového paprsku ve tkáních bohatých na vodu a tuk. Tímto zcela novým způsobem se zobrazuje vaskularizace prsu, a to jak fyziologické cévní zásobení, tak i eventuální patologická vaskularizace.“ (4)

Mezi výhody CTLM patří především, že tato metoda nepoužívá ionizační záření, není zapotřebí komprese prsu, kterou spousta žen vnímá jako bolestivou a metoda se může používat opakovaně. Díky těmto přednostem ji používáme především u mladých žen, které mají pozitivní rodinnou anamnézu a u žen s denzní žlázou v prsech. Zároveň díky této metodě můžeme kontrolovat pacientky, které se podrobují neoadjuvantní chemoterapii. Ovšem hlavním cílem metody CTLM je nalézt skrytý karcinom prsu. (4) (17) (19)

Mezi kontraindikace můžeme zařadit kožní choroby, záněty, znetvoření prsů po chirurgických operacích, odebrání vzorku tkáně z prsu před méně než šesti dny a tetování kůže na prsou. Vyšetření je nevhodné pro gravidní ženy, kojící ženy, ženy se zhoršenou schopností pohybu a starší ženy. (4)

Přístroj CTLM se skládá z lůžka, na kterém samotné vyšetření probíhá, z vyšetřovací konzole a počítačové sestavy, která obsahuje software pro CTLM metodu. Samotné vyšetření probíhá na lůžku s otvorem pro vložení prsu. Okolo tohoto otvoru se nachází zdroj laserového paprsku a soustava detektorů, která záření přijímá. CTLM je svou konstrukcí podobný CT přístroji, odlišuje se pozicí gantry a namísto rentgenky je používána dioda jako zdroj laserového paprsku. CTLM vyšetření je málo dostupné ve srovnání s mamografií, jelikož počet přístrojů na světě je minimální. (4)

Při vyšetření je pacientce doporučeno zůstat v klidu, nemluvit a nehýbat se. Takto na obraze nebudou vznikat pohybové artefakty. Vyšetření se provádí v místnosti, která je zcela zatemnělá. Vlastní vyšetření se zakládá na vyšetřování vrstvy po vrstvě tlusté 4 mm. Normální počet vrstev je 40. Každé prso se vyšetřuje zvlášť. Délka vyšetření je individuální podle velikosti prsou, pohybuje se v rozmezí 10-30 minut. Při vyhodnocování se musí postupovat podle určitého schématu, díky tomu se dají prohlédnout všechny snímky postupně. K rozlišení absorpce laserového paprsku se používá zelenobílá kombinace, tak má každá oblast svůj vlastní zelený odstín. Prohlížení snímků se provádí v 2D a dále 3D rekonstrukci. (4)

Detekce angiogeneze je hlavní diagnostická indikace metody CTLM. Angiogeneze vykazuje na snímku vysokou intenzitu signálu. Voda a tuk se na snímku ukazují jako černé oblasti, jelikož nepohlcují laserové záření. Hemoglobin, oxyhemoglobin a deoxyhemoglobin absorbují laserové záření různě, a proto se i na snímku zobrazují s různou intenzitou zelené barvy. V případě, že má nádor velikost nad 2mm vytváří angiotaktické faktory, které ovlivňují tvorbu nových cév vrůstajících do nádoru. Celá tato oblast vykazuje větší množství hemoglobinu a díky tomuto by na CTLM měla být odhalena. Angiogeneze může být mnohem větší než je samotná velikost nádoru a její vzhled je rozmanitý. (4) (17)

## ZÁVĚR

První část bakalářské práce je zaměřena na problematiku mamografického screeningu v České republice. Je zde rozebrána legislativa a historie, program mamografických center, a také mamografie z pohledu provedení. Z předložených informací je zjištěno, že kvalita mamografického screeningu v České republice je na velice dobré úrovni. Mamografické screeningové centra jsou pravidelně kontrolována díky čemuž je kvalita zajištěna.

Druhá část práce se zabývá diagnostickými postupy následující po mamografickém vyšetření, v případě nejednoznačného nebo podezřelého nálezu. Hlavní následná diagnostická metoda je ultrasonografie prsu, která je nejen jako doplňující metoda k mamografii ale hlavní vyšetřovací metoda u mladých žen. Další diagnostickou metodou je MR mamografie, která se používá pouze ve vybraných indikacích jako doplňková metoda. V případě podezřelého nálezu, který je potřeba ověřit histologicky indikujeme intervenční výkony, mezi které můžeme zahrnout aspirační punkci tenkou jehlou, která má převážně terapeutický účinek, dále aspirační biopsii tenkou jehlou, kdy odebíráme část tkáně a core-cut biopsii, nejpoužívanější metodu mezi intervenčními výkony. Za náročnější intervenční metodu, jak z hlediska nákladů, tak ze strany zkušeností mamodiagnostika je považována vakuová biopsie, kdy za pomoci vakua, buď pod ultrazvukovou, nebo mamografickou kontrolou, je odebrán větší počet vzorků. V druhé části je zmíněna i vcelku nová diagnostická metoda – CT laserová mamografie, která zatím není zařazena mezi běžné vyšetřovací postupy, jelikož je omezena dlouhou vyšetřovací dobou, ale má jednu velkou výhodu a to, že nepoužívá ionizačního záření. Díky těmto následným diagnostickým postupům se můžeme dobrat ke konečnému výsledku. V případě nálezu karcinomu prsu mamární tým složen z více odborných lékařů (radiolog, patolog, onkolog,...) rozhodne další postup.

## SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJŮ

1. BARTOŇKOVÁ, H., DANEŠ, J., SKOVAJSOVÁ, M., SVOBODNÍK, A., KLIMEŠ, I. Mamografický screening MOÚ – výsledky za kalendářní rok od 1.9.2002 do 31.8.2003. *Klinická onkologie*. 2004, **17**(2), s. 49-50. ISSN 0862-495X.
2. BARTOŇKOVÁ, H., HANÁK, L., ŽALOUĐÍK, J., SCHNEIDEROVÁ, M., STANDARA, M., KOSTEČKA, A. Využití vakuové biopsie (mamotomie) k odběrům vzorků z maligních nádorů mimo mléčnou žlázu. *Klinická onkologie*. 2005, **18**(6), s. 222-225. ISSN 0862-495X.
3. BARTOŇKOVÁ, H., SCHNEIDEROVÁ, M. Digitální mamografie versus filmová mamografie – klinické zkušenosti. *Česká radiologie*. 2004, **58**(4), s. 242-245. ISSN 1210-7883.
4. BÍLKOVÁ, A., JANÍK, V., BENDO VÁ, M., SVOBODA, B. Computed tomography laser mammography (CTLM) – nová vyšetřovací metoda v mamární diagnostice. *Česká radiologie*. 2009, **63**(1), s. 69-75. ISSN 1210-7883.
5. ČERVENKOVÁ, J., BÁRTA, M., VOJTÍŠEK, O., KUTILOVÁ, R. Kvalita mamografie v České republice – výsledky hodnocení v letech 1999-2000 a 2000-2001. *Česká radiologie*. 2003, **57**(5), s. 271-275. ISSN 1210-7883.
6. ČÍŽKOVÁ, J., VOLNÁ, Z. Screeningová mamografie. *Praktická radiologie*. 2006, **11**(2), s. 29-30. ISSN 1211-5053.
7. DANEŠ, J. Mamografický screening v České republice. *Klimakterická medicína*. 2007, **12**(1), s.12-16. ISSN 1211-4278.

8. DANEŠ, J., a kolektiv. *Základy mamografie: vybrané kapitoly pro lékaře a laborantky*. Praha: X-Egem, s.r.o., 2002. 199 s. ISBN 80-7199-062-0.
9. DANEŠ, J., KNOPP, M., ZUNA, I., KAICK, G. van. MR mamografie (magnetická rezonance prsu). *Česká radiologie*. 1994, **48**(2), s. 92-96. ISSN 1210-7883.
10. DANEŠ, J., SKOVAJSOVÁ, M., BARTOŇKOVÁ, H., KOVÁŘ, V., KREJČOVÁ, L. Screeningová mamografická pracoviště – analýza první etapy reakreditace. *Česká radiologie*. 2004, **58**(4), s. 228-234. ISSN 1210-7883.
11. DANEŠ, J., VYHNÁNEK, L., KACEROVSKÁ, H., VEDRALOVÁ, J. Zobrazovací metody v diagnostice. Indikace. Technické podmínky vybraných metod. *Česká radiologie*. 1997, **51**(Supplement), s. 75-77. ISSN 1210-7883.
12. 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), s. 347-351. ISSN 1210-7883.
13. DANÍČKOVÁ, K., SVOBODOVÁ, A. Mamografický screening a spojené radiační riziko. *Praktická radiologie*. 2011, **16**(3), s. 22-27. ISSN 1211-5053.
14. HARTLOVÁ, M., HOUSERKOVÁ, D., KÖCHER, M., VOMÁČKA, J. Ultrazvukové vyšetření prsů. *Česká radiologie*. 1996, **50**(6), s. 352-359. ISSN 1210-7883.
15. CHMELÍKOVÁ, M. Screeningová mamografie : rubrika zkrácených absolventských prací v oboru radiologický asistent. *Praktická radiologie*. 2010, **15**(3), s. 27-29. ISSN 1211-5053.

16. 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.
17. KOPECKÁ, J., BÍLÁ, J., EICHLEROVÁ, L. Nová metoda vyšetření prsu CTLM mammografické vyšetření počítačovou laserovou tomografií. *Praktická radiologie*. 2008, **13**(1), s. 7. ISSN 1211-5053.
18. KOVÁŘ, V., GLATZNER, M., KRPÁLEK, J. Některé fyzikálně technické aspekty digitální mamografie. *Česká radiologie*. 2004, **58**(4), s. 235-241. ISSN 1210-7883.
19. KUTILOVÁ, R., STEYEROVÁ, P., VEDRALOVÁ, J., DANEŠ, J., BAKALÁŘOVÁ, Š., KACEROVSKÁ, H. Nové zobrazovací metody v mamární diagnostice – CT laserová mamografie, sonoelastografie. *Česká radiologie*. 2006, **60**(5), s. 406-407. ISSN 1210-7883.
20. MIŠKOVSKÁ, Z. Záchyt onemocnění prsu – význam mamografického screeningu. *Zdravotnické noviny*. 2009, **58**(1-2), s. 20-21. ISSN 1805-2355.
21. POKORNÁ, Š. Audit mamografického screeningu. *Onkologická péče*. 2007, **11**(1), s. 6-7. ISSN 1214-5602.
22. ŘEZÁČOVÁ, J., JIŘÍČKOVÁ, P. MR mammografie, doplňková modalita diagnostiky onemocnění prsu. *Česká radiologie*. 2009, **63**(1), s. 61-68. ISSN 1210-7883.
23. SCHNEIDEROVÁ, M., BELANOVÁ, R., BARTOŇKOVÁ, H., OPLETAL, P. Magnetická rezonance prsu – první zkušenosti. *Klinická onkologie*. 2006, **19**(3), s. 194-197. ISSN 0862-495X.

24. SKOVAJSOVÁ, M. *Mamodiagnostika: integrovaný přístup*. Praha: Galén, 2003. 301 s. ISBN 80-7262-220-X.
25. SKOVAJSOVÁ, M. Screening nádorů prsu v České republice: Výsledky fungování akreditovaných mamodiagnostických screeningových center za období 2003-2009. *Onkologie*. 2011, **5**(1), s. 9-15. ISSN 1803-5345.
26. SKOVAJSOVÁ, M., BARTOŇKOVÁ, H., DANEŠ, J. Screening nádorů prsu v České republice. *Klinická onkologie*. 2004, **17**(2), s. 46-48. ISSN 0862-495X.
27. SKOVAJSOVÁ, M., SVOBODNÍK, A. Přínos a rezervy screeningu nádoru prsu v ČR. *Onkologická péče*. 2007, **11**(1), s. 1-5. ISSN 1214-5602.
28. SKOVAJSOVÁ, M., ŠTOVÍČKOVÁ, M., FRÝBOVÁ, J., BITMANOVÁ, H., ŽÍŽALOVÁ, J., HLAVÁČKOVÁ, M., BARTOŇKOVÁ, H., SCHNEIDEROVÁ, M., ŘÍČKOVÁ, H., MUTINA, Z., HOUSERKOVÁ, D., PALIČKA, V., VEDRALOVÁ, J., KOVÁČOVÁ, Š., JULIŠOVÁ, I. Mamotomie – vakuová biopsie a její místo v diagnostice minimálních karcinomů: současný stav. *Klinická onkologie*. 2006, **19**(3), s. 177-182. ISSN 0862-495X.
29. SVOBODNÍK, A., DANEŠ, J., SKOVAJSOVÁ, M., BARTOŇKOVÁ, H., KLIMEŠ, D., KOMOLÍKOVÁ, L., DUŠEK, L. Aktuální výsledky mamografického screeningu v České republice. *Klinická onkologie*. 2007, **20**(Supplement), s. 161-166. ISSN 0862-495X.



## SEZNAM ZKRATEK

AMA CZ	Asociace mamodiagnostiků České republiky
AJ	anglický jazyk
BI-RADS	Breast Imaging-Reporting and Data System
BRCA	breast cancer
CC	craniocaudal projection, kraniokaudální projekce
cd	kandela, jednotka svítivosti
CT	computed tomography, výpočetní tomografie
CTLM	computed tomography laser mammography
ČJ	český jazyk
ČR	Česká republika
ČSL JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
E	značka efektivní dávky
FNA	fine needle aspiration, aspirační punkce tenkou jehlou
FNAB	fine needle aspiration biopsy, aspirační biopsie tenkou jehlou
G	gage
HH	hand held
KOMD	Komise odborníků pro mamární diagnostiku
kV	kilovolt, násobek jednotky elektrického napětí
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
MaSc	počítačový program určený pro vedení datového auditu center provozujících mamografický screening v České republice v podobě vyhovující mezinárodním doporučením
MHz	megahertz, násobek jednotky frekvence
MLO	mediolateral oblique projection, projekce mediolaterální šikmá
MR	magnetická rezonance
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
Sb.	sbírka
SNAR	Sdružení nestátních ambulantních radiologů

ST	stereotaktická mamotomie
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
T	tesla, jednotka magnetické indukce
VZT	vybraná zdravotnická technika

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Mamografický přístroj, Fakultní nemocnice v Olomouci.....	15
Obr. 2 – Ultrazvuková sonda 7,5 MHz Fakultní nemocnice v Olomouci.....	21

# SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - BI-RADS klasifikace.....	19
-----------------------------------	----