



UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav radiologických metod

Edita Abdelhadi

Zobrazovací metody a intervence v mamologii

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Lucie Hallamová

Olomouc 2013

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce v ČJ: Zobrazovací metody a intervence v mamologii

Název práce v AJ: Imaging Methods and Interventionist Science of Breast

Datum zadání práce: 2012-11-26

Datum odevzdání práce: 2013-04-30

Název vysoké školy, Univerzita Palackého v Olomouci

fakulty Fakulta zdravotnických věd

a ústavu: Ústav radiologických metod

Autor práce: Abdelhadi Edita

Vedoucí práce: MUDr. Lucie Hallamová

Oponent práce: MUDr. Kateřina Spáčilová

Abstrakt v ČJ: Cílem této přehledové bakalářské práce je předložit nejnovější poznatky publikované v recenzovaných periodikách o zobrazovacích a intervenčních metodách v mamologii. Zaměřuje se na vakuovou biopsii, core-cut biopsii, aspirační punkci a biopsii tenkou jehlou, duktografii, předoperační lokalizaci a na radiodiagnostické metody.

Pro vypracování byly vybrány články o ultrasonografii, elastografii, mamografii, CT laserové mamografii, duktografii a magnetické rezonanci. Práce popisuje podrobně jednotlivé intervence, jejich postup, využití i následné komplikace.

Všechny dohledané poznatky byly opublikovány v odborných relevantních člancích českých a zahraničních periodik. České články použité v této bakalářské práci byly dohledány v odborných časopisech -

Česká radiologie, Klinická onkologie, Sestra, Praktická radiologie, Interní medicína pro praxi. Byly také využity zahraniční články z periodik The Breast, American Journal of Roentgenology, European Journal of Radiology.

Abstrakt v AJ: The main aim of this bachelor thesis is to present the newest knowledge, which were published in the review journals of the imaging and intervention methods in science of breasts.. It focuses on vacuum biopsy, core-cut biopsy, fine needle aspiration and fine needle aspiration biopsy, ductography, preoperative localization and radiodiagnostic methods. Articles about ultrasonography, elastography, mammography, CT laser mammography, ductography and magnetic resonance were selected for the preparation. The thesis describes in detail the various interventions, their progress, utilization and subsequent complications. All available information has been published in relevant scholarly articles of Czech and foreign periodicals. Czech articles used in this thesis were traced in scholarly journals - Česká radiologie, Klinická onkologie, Sestra, Praktická radiologie, Interní medicína pro praxi. Articles from foreign periodicals - The Breast, American Journal of Roentgenology, European Journal of Radiology were also used.

Klíčová slova v ČJ: core-cut, diagnostika karcinomu prsu, elastografie, karcinom prsu, CT laserová mamografie, mamografická stereotaxe, mamotomie, stereotaktická biopsie, vakuová biopsie, mamografie, předoperační lokalizace, duktografie

Klíčová slova v AJ: core-cut, diagnosis of breast cancer, elastography, cancer of breast, CT laser mammography, mammography stereotactic, mammotomy, stereotactis biopsy, vakuum biopsy, mammography, preoperative localization, ductography

Rozsah práce: 48 s., 8 příl.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2013

podpis

Děkuji MUDr. Lucii Hallamové za odborné vedení bakalářské práce, za trpělivost, vstřícnost a čas, který mi věnovala.

OBSAH

ÚVOD.....	7
1 ZOBRAZOVACÍ METODY	
1.1 Ultrasonografie	9
1.1.1 Dopplerovská ultrasonografie	10
1.1.2 Sonoelastografie	11
1.2 Mamografie.....	12
1.3 CT laserová mamografie.....	14
1.4 Duktografie.....	16
1.5 Magnetická rezonance.....	18
2 INTERVENČNÍ METODY	
2.1 Aspirační punkce tenkou jehlou.....	20
2.2 Aspirační biopsie tenkou jehlou.....	22
2.3 Předoperační lokalizace lézí.....	23
2.3.1 Lokalizace pomocí kovových vodičů.....	23
2.3.2 Lokalizace pigmentem.....	25
2.3.3 Značení fixou.....	27
2.3.4 ROLL.....	27
2.4 Core-cut biopsie.....	28
2.5 Mamotomie (vakuová biopsie).....	31
ZÁVĚR.....	35
BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY	37
SEZNAM ZKRATEK.....	47
PŘÍLOHY.....	49

ÚVOD

Karcinom prsu je nejčastější zhoubný nádor u žen v České republice a jeho incidence každým rokem stoupá. Včasné odhalení nádorového bujení pomocí mamografie podstatně zjednoduší léčbu a také sníží mortalitu. V roce 2002 byl v České republice zahájen celoplošný mamografický screening, který se týká všech žen nad 45 let (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26).

Ultrasonografie je metodou první volby pro vyšetření prsní tkáně s vyšší denzitou, čili u žen do 35 let. Všechny zobrazovací metody jsou schopné rozeznat maligní ložisko od benigního, v případě nejednoznačného nálezu se provede biopsie. (Eryilmaz, M. A. et al., 2012, s. 445-451).

Intervenční metody slouží ke stanovení cytologického a histologického vyšetření, které má podstatný význam při určení definitivní diagnózy a strategii léčby (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26).

Na základě zvoleného tématu této práce byly formulovány dvě výzkumné otázky:

1. Co uvádějí odborná periodika o intervenčních výkonech v mamologii?
2. Jaké poznatky byly publikovány v recenzovaných časopisech o zobrazovacích postupech v mamodiagnostice?

Cílem bakalářské práce je doložit informace dohledané v odborných periodikách o zobrazovacích a intervenčních metodách v mamologii.

Pro formulování otázek a cílů byly využity tyto knihy jako vstupní studijní literatura:

1. Abrahámová J., Dušek L. a kolektiv. *Možnosti včasného zachytu rakoviny prsu*. Praha: Grada, 2003, s. 227, ISBN: 80-247-0499-4
2. Coufal O., Fait V. a kolektiv. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. Praha: Grada, 2011, s. 416, ISBN 978-80-247-3641-9
3. Daneš, J. a kolektiv. *Základy mamografie: Vybrané kapitoly pro lékaře a laboranty*. 1. vydání. Praha: X-Egem, 2002. 199 s. ISBN 80-7199-062-0.

4. Daneš, J. *Základy ultrasonografie prsu*. Praha: Maxdorf, 1996. 92 s. ISBN 80-85800-34-9.
5. Skovajsová, M. *Mamodiagnostika: Integrovaný přístup*. 1. vydání. Praha: Galén, 2003. 301 s. ISBN 80-7262-220-X.

K vyhledávání relevantních článků byla použita tato klíčová slova: core-cut, cystografie, diagnostika karcinomu prsu, elastografie, karcinom prsu, CT laserová mamografie, mamografická stereotaxe, mamotomie, stereotaktická biopsie, vakuová biopsie, mamografie, předoperační lokalizace, duktografie.

Rešerše proběhla v odborných databázích MEDVIK, MEDLINE, PubMed, EBSCO a ProQuest Medical Library prostřednictvím internetové sítě Univerzity Palackého v Olomouci. Jako hlavní vyhledávací jazyk byl zvolen český, anglický a německý. Vzhledem k rychlému rozvoji v této oblasti, byly využity jen články publikovány od roku 1994 do současnosti.

Na základě těchto klíčových slov bylo nalezeno 129 článků, z nichž bylo využito 73 článků (4 články německy, 28 článků anglicky a 41 česky). Ostatní dokumenty byly vyřazeny, protože nevyhovovaly zadaným kritériím a neobsahovaly informace potřebné k vypracování bakalářské práce.

1 ZOBRAZOVACÍ METODY

Základ pro stanovení nejlepšího léčebného postupu je perfektní diagnostika, která se neobejde bez zobrazovacích metod. Nedílnou součástí mamodiagnostiky jsou intervenční výkony, které se provádí pod kontrolou mamografie, ultrasonografie nebo magnetické rezonance (Prausová, J., 2010, s. 26-32).

1.1 ULTRASONOGRAFIE

Indikuje se převážně u mladých žen, které mají hutnější prs nepřehledný pod mamografem, nebo jako doplňující vyšetření s patologickým nálezem v prsu (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26). Je to neinvazivní neionizující metoda používající se k rozlišení cystických a solidních ložisek a k diferenciaci hmatných lézí. (Hartlová, M. et al., 1996, s. 352). Ultrasonografie dokáže zobrazit i ložiska neúplně zachycená na mamografických snímcích. Je součástí komplexního onkologického vyšetření po částečných resekčních výkonech a slouží k posouzení jizev u pacientek po ablaci (Hartlová, M. et al., 1996, s. 353).

Pro vyšetření potřebujeme kvalitní ultrazvukový přístroj a lineární vysokofrekvenční sondu s frekvencí vyšší než 7,5 MHz (Daneš, J. et al., 2004, s. 1-6). Ženy, které mají tloušťku stlačeného prsu větší než 7 cm, jsou nevyhovující pro toto vyšetření z důvodu omezení účinnosti ultrazvuku a tudíž i snížení spolehlivosti (Shin, H. J. et al., 2011, s. 747–754). Sonda vytváří ultrazvukové vlnění, které proniká prsní žlázou a na rozhraní dvou tkání s odlišnou akustickou impedancí se odráží zpět k sondě. Výsledkem je černobílý obraz vyšetřovaných struktur, který lékař sleduje na monitoru ultrazvukového přístroje (Daneš, J. et al., 1997, s. 75-77).

Základní vyšetřovací pozice je vleže na zádech s pažemi za hlavou, pacientku je možné podle pokynů lékaře polohovat. Nejdůležitější je samotná technika, která se liší dle místa zobrazení a kvality ultrazvukového přístroje (Shin, H. J. et al., 2011, s. 747–754). Při vyšetření podezřelého ložiska sklápíme sondu v různých úhlech a komprimujeme místo pomocí sondy nebo dlaně. Nedostatečná komprese může zapříčinit vznik různých stínů a artefaktů, které ztíží diagnostiku (Prasad, S. N.,

Houserková, D., 2007, s. 315-322). Vyšetření axilárních lymfatických uzlin je součástí klasického ultrazvukového vyšetření prsu (Hartlová, M. et al., 1996, s. 352).

Na ultrazvukovém obrazu sledujeme tvar, velikost, strukturu a echogenitu ložiska, která nám udělá představu o povaze zobrazované léze (Shin, H. J. et al., 2011, s.747–754). Kůže je hyperechogenní o tloušťce do 3mm, pod ní jsou hypoechogenní vazivové pruhy (Cooperova ligamenta). Struktura mléčné žlázy je také hypoechogenní, stejně jako pectorální a mezižeberní svaly. Mléčné vývody jsou kanálky vedoucí z mléčné žlázy k bradavce a vytváří anechogenní obraz. S rostoucím věkem dochází ke změně žláзовého parenchymu na tukovou tkáň a ultrasonogram se stává přehlednějším (Hartlová, M. et al., 1996, s. 352).

USG je jednoduchá, dostupná, relativně rychlá a cenově výhodná vyšetřovací metoda. Pomocí této zobrazovací modality můžeme lokalizovat nehmátné léze a provádět většinu intervenčních výkonů. (Funke, M., Villena, C., 2008, s. 608). Ultrazvukové vyšetření nedokáže zobrazit mikrokalcifikace naznačující přítomnost karcinomu, proto je mamografie nepostradatelná při přesné diagnostice (Prasad, S. N., Houserková, D., 2007, s. 315-322).

1.1.1 Dopplerovská ultrasonografie

Dopplerovské vyšetření prsů je indikované u nejasných nálezů na mamografických snímcích a ultrasonogramu v B obraze, kdy nelze rozeznat maligní lézi od benigní. Základem je barevné mapování toku krve, které zobrazuje počet cév zásobujících podezřelé ložisko. (Prasad, S. N., Houserková, D., 2007, s. 209-218). Při tomto dopplerometrickém měření se stanovuje maximální systolická rychlost a hodnotí se RI, PI a poměr A/B. Za vysoce podezřelé se považuje ložisko se součtem rychlostí nad 200 cm/s, systolickou rychlostí nad 37 cm/s a poměr A/B vyšší než 5. Specifická u maligních i benigních lézí nepřekračuje 50% a je velmi obtížné stanovit správnou diagnózu u málo cévnatých karcinomů (Hartlová, M. et al., 1996, s. 357-358).

Nádorové cévy jsou charakteristické nepravidelným průběhem, dilatací, tvorbou arteriovenózních zkratů a mohou prosakovat nebo krvácet (Stuhrmann, M., Aronius, R., Schietzel, M., 2000, s. 1585–1589).

Tato metoda se zdála původně velmi přínosná, ale má své limity. Falešně pozitivní nálezy jsou velmi časté v těhotenství, laktaci, u dysplazií, hormonální léčby,

po traumatu a při zánětech. U tumorů větších než 2 cm se snadněji detekují cévy, ale jejich celkový počet není rozhodující pro přesnou diagnostiku. S falešně negativními nálezy se setkáváme u žen v menopauze, u malých karcinomů a *ca in situ* (Hartlová, M. et al., 1996, s. 357-358).

Pro zlepšení echogenity proudící krve a zesílení odrazivosti struktur se používají kontrastní látky druhé generace. Jsou to mikrobubliny obsahující vzduch nebo těžké plyny, které vydrží v krevním oběhu déle. Protože kontrastní mikrobubliny (SonoVue, Levovist, Optison) mají velikost jako červené krvinky, nehrozí vznik plicní embolie a mohou se bezpečně aplikovat intravenózně. Výskyt alergických reakcí nebyl dosud zaznamenán a látka se během několika minut vyloučí plícemi (Stuhrmann, M., Aronius, R., Schietzel, M., 2000, s. 1585–1589). U maligních lézí je specifická a senzitivita nad 90% a u benigních lézí nad 80%, což jsou výrazně lepší výsledky než u dopplerovské ultrasonografie bez kontrastní látky (Dvořák, K. et al., 2009, s. 202-212).

1.1.2 Sonoelastografie

Elastografie posuzuje charakter prsní tkáně pomocí její elasticity a schopnosti deformace. Tato technika vychází z toho, že nádorová tkáň je tvrdší než okolní zdravá tkáň nebo benigní ložiska, a je více odolná proti tlaku. Maligní léze není stlačitelná jako benigní a výška ložiska je větší než jeho šířka (Hartlová, M. et al., 1996, s. 357-358).

Metoda dokáže zrekonstruovat vnitřní strukturu na základě měření odpovědi komprese vykonané na povrch těla. Nejdříve posoudíme rozsah posunu tkání pomocí odražených ultrazvukových signálů před a po stlačení. (Kumm, T. R., Szabunio, M. M., 2010, s. 156-161). Komprese se provádí manuálně, a to tlakem na sondu nebo automaticky, kdy je sondou elektronicky vyvolán silný akustický impuls. Poté se zrekonstruuje zobrazení skutečného posunutí tkáňových struktur dle jednotlivých elastických vlastností. Výsledný obraz se zobrazí barevně, kdy jsou měkké tkáně žluté až zelené a tuhá ložiska mají modrou až černou barvu. K barevnému kódování (viz tab. 1) elastografického obrazu používáme mezinárodní klasifikaci UENO (Park, S. H. et al., 2009, s. 416–423).

Elastografie zlepšila specifičnost a celkovou diagnostickou hodnotu ultrasonografického vyšetření. Limitujícím faktorem metody jsou hematogenní malignity, které si zachovávají svou elasticitu (Yoon, J. H. et al., 2011, s.730–736).

Tab. 1: Klasifikační systém UENO (Park, S. H. et al., 2009, s. 416–423).

	UENO	Charakteristika
Benigní	UENO 1	Celá oblast je ve stupních zeleně (měkká)
	UENO 2	Mozaikový obraz – zelená, modrá, červená
	UENO 3	Střed je modrý a okraj zelený
Maligní	UENO 4	Oblast je modrá (tuhá)
	UENO 5	Oblast a okolí je modré

1.2 MAMOGRAFIE

Mamografie je primární diagnostická modalita pro detekci zhoubného nádorového onemocnění prsu. K zobrazování prsní žlázy se využívá speciální rentgenový přístroj – mamograf, který hraje významnou roli při intervenčních výkonech (Daneš, J. et al. 2004, s. 1-6). Digitální mamografie postupně vytlačuje filmovou díky lepšímu obrazu, menšímu výskytu artefaktů, jednodušší archivaci a snížené radiační zátěži (Bartoňková, H., Schneiderová, M., 2004, s. 242-245).

Celoplošný mamografický screening byl v České republice zahájen v roce 2002 a týká se všech žen nad 45 let. (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26). V roce 2010 byla zrušena horní věková hranice 69 let, čímž se i starším ženám dostane preventivního vyšetření zdarma každé dva roky (Skovajsová, M., 2011, s. 9-15).

Hlavní indikace MG je podezření na patologické ložisko, při nejasném nálezů na USG a u žen se zvýšeným rizikem vzniku karcinomu prsu. Mezi tato rizika patří karcinom prsu v osobní a rodinné anamnéze (mutace genu BRCA 1, 2), nulliparita, první porod po 32. roce, radiace na hrudní oblast, časná menarche a pozdní nástup menopauzy. Vyšetření se také provádí před zahájením léčby karcinomu prsu, plastickou operací prsní žlázy, před začátkem a v průběhu hormonální substituční léčby. (Daneš, J. et al., 1996, s. 347-351).

Každý prs se snímkuje zvlášť a to ve dvou základních projekcích – kraniokaudální a mediolaterální šikmé projekci. Na snímcích by měla být zachycena bradavka z profilu, kožní vrstva, musculus pectoralis, maximálně možný objem prsní tkáně a na šikmé projekci i inframamární rýha. Prs musí být stlačen kompresní deskou, aby se tkáň plynule rozložila a docílilo se tak maximální kvality snímku, rovněž tím dosáhneme snížení dávky záření (Chmelíková, M., 2010, s. 27-29). U preventivního vyšetření je nejlepší se objednat na termín v 1. polovině menstruačního cyklu, kdy jsou prsy měkké a lze provést vyšetření bez bolestivých pocitů (Daneš, J. et al., 2004, s. 1-6).

Mediolaterální projekce je upřednostňována, pokud chceme dělat pouze jednu projekci a jako jediná se provádí i u mužů. Na kraniokaudálním snímku se snažíme rovnoměrně zobrazit střední část prsu, jestliže nelze zachytit veškerá prsní tkáň (Chmelíková, M., 2010, s. 27-29). Při nejasném či nezřetelném nálezu v těchto dvou projekcích je možné provést doplňující snímky.

U bočné projekce se setkáváme se 2 variantami – mediolaterální a lateromediální bočná projekce, které využíváme také u duktografie. Další indikací pro bočný snímek je podezřelý útvar na MLO, kdy zjišťujeme, zda se jedná o sumaci tkáně, artefakt nebo patologický nález. Sumaci z předchozích projekcí nám pomůžou odlišit také rolované snímky. K detailnímu zobrazení mikrokalcifikací, lézí a hutné tkáně prsu využíváme projekce se zvětšením. U těchto snímků používáme set pro zvětšení, který nám pomůže oddálit prs od kazety a již nepotřebujeme Buckyho clonu (Chmelíková, M., 2010, s. 27-29).

Vyšetření žen s prsními implantáty má své zvláštnosti, ale platí pro ně stejné podmínky mamografického screeningu. Pacientky, které podstoupily augmentaci, by měly podle mezinárodní organizace plastických chirurgů každý rok chodit na ultrazvukové vyšetření, kde se posoudí neporušenost implantátů. Standardně se provádí dvě základní projekce a u nepřehledných snímků se dodělavá Eklundova projekce. Cílem této projekce je odtlačit implantát co nejvíce k hrudní stěně a prsní žlázu předsunout do zorného pole mamografu (Harantová, L., Obůrková, L., 2011, s. 23-25).

V mamografickém obraze se hodnotí symetrické rozložení žlázy, známky patologického ložiska a axilární uzliny. Důležité je porovnání nových snímků se

staršími, kde se případně posuzuje dynamika podezřelého ložiska (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26).

Pro hodnocení denzity prsní tkáně se používá klasifikace podle prof. Lászlá Tabára (viz tab. 2), která určuje míru přehlednosti prsu (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75). Další používaná klasifikace je BI-RADS (viz tab. 3) sjednocující výsledné zprávy mezi lékaři a rozhoduje o následném vyšetření (Svobodník, A. et al., 2007, s. 161-166).

Výhody mamografického screeningu převládají nad nevýhodami, mezi které patří i možnost vzniku nádoru indukovaného zářením (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26).

Tab. 2: Tabárova klasifikace (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75)

Klasifikace dle Tabára	Stupeň denzity prsní tkáně
Tabár I	Středně denzní fibroglandulární struktura
Tabár II	Involuční typ žlázy
Tabár III	Nízce denzní reziduální fibroglandulární struktura
Tabár IV	Denzní glandulární struktura žlázy
Tabár V	Velmi denzní typ

Tab. 3: BI-RADS klasifikace (Svobodník, A. et al., 2007, s. 161-166)

Klasifikace BI-RADS	Popis kategorie
BI-RADS 0	Nelze rozhodnout o výsledku, nutnost dalšího
BI-RADS 1	Negativní výsledek
BI-RADS 2	Benigní výsledek
BI-RADS 3	Výsledek pravděpodobně benigní
BI-RADS 4	Výsledek pravděpodobně maligní
BI-RADS 5	Maligní výsledek
BI-RADS 6	Znamá malignita

1.3 CT LASEROVÁ MAMOGRAFIE

CTLM je nová vyšetřovací metoda, která slouží k zobrazení cévních struktur prsu pomocí laserového paprsku o vlnové délce 808 nm. V této vlnové délce se laserová energie absorbuje v cévách, kde jsou přítomna krevní barviva –

oxyhemoglobin a deoxyhemoglobin (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75). Zobrazuje všechny fyziologické cévy i neovaskularizaci, která může značit přítomnost zhoubného nádoru (Bílková, A., Janík, V., Svoboda, B., 2010, s. 61-69).

Neovaskularizace v okolí malého nádoru má podstatně větší rozměry, nežli u větších nádorů, které jsou snadno detekovatelné na USG a MG. Předpokládaný přínos je v zobrazení novotvarů cév u časných stádií maligních tumorů (Bílková, A., Janík, V., Svoboda, B., 2010, s. 61-69).

V současnosti je CTLM pouze doplňkovou vyšetřovací metodou u nejasných nálezů a slouží k sledování ložiska v průběhu neadjuvantní chemoterapie (Kutilová, R. et al., 2006, s. 406-407). Tato zobrazovací modalita nepoužívá ionizující záření ani komprese prsu, proto je indikována u mladých žen s pozitivní rodinnou anamnézou a je možné ji použít opakovaně. K vyšetření se dále indikují pacientky s vyšší denzitou prsní tkáně (Tabár IV., V.), podezřelým ložiskem a před plánovanou core-cut biopsií (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75).

Kontraindikace k zobrazení CTLM je poranění kůže biopsií, popálení a poškození prsů po chirurgické operaci. Vyšetření není vhodné pro pacientky s horší pohyblivostí, pro gravidní a kojící ženy. Mezi další kontraindikace patří záněty, hematomy, prsní implantáty, tetování na prsou a porfyrie (Bílková, A., Janík, V., Svoboda, B., 2010, s. 61-69).

Vyšetření probíhá na speciálně konstruovaném stole, kde je v oblasti hrudníku otvor pro vložení prsů. V prstenci kolem otvoru je zdroj laserového paprsku (dioda) a systém detektorů přijímající neabsorbované laserové záření. Pacientka musí zůstat během vyšetření v klidu, jinak by mohly vzniknout pohybové artefakty. Denní a umělé světlo může negativně ovlivnit průběh celého vyšetření a proto se musí provádět v zatemněné místnosti. Nejdříve provedeme referenční sken u baze prsu kvůli správné poloze a zvolíme šířku vrstvy (1-4 mm). Standardní počet vrstev je 40 a délka jedné vrstvy je nejdéle 45 sekund. Doba vyšetření se pohybuje mezi 10-20 minutami, u objemnějších prsů i déle. Pro lepší rozlišení stupně absorpce laserového záření se využívá zelenobílá kombinace CTLM snímků (viz tab. 4). Zhodnocení obrazů je možné ve třech základních rovinách a v 3D rekonstrukci pro jednodušší lokalizaci léze (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75).

CTLM má řadu nevýhod – artefakty u objemných prsů, dlouhá doba vyšetření a velký počet kontraindikací. Benefity stále převládají nad nevýhodami a to je důvod,

proč se CT laserová mamografie postupně rozšiřuje do všech zemí (Kopecká, J., Bílá, J., Eichlerová, L., 2008, s. 7). Tato metoda není schopna jednoznačně odlišit maligní lézi od benigní podle angiogeneze podezřelého ložiska, proto se provádí následná core-cut biopsie. Vzhledem k rozvoji všech technologií lze očekávat další vývoj i v této oblasti za použití lepších technických parametrů a speciálních kontrastních látek (Kutilová, R. et al., 2006, s. 406-407).

V České republice jsou k dispozici zatím dva CTLM přístroje, a to ve FN Královské Vinohrady v Praze a Masarykově onkologickém ústavě v Brně.

Tab. 4: Stupně intenzity signálu (Bílková, A. et al., 2009, s. 69-75)

Intenzita	Barva	Oblast	Typ tkáně
Velmi vysoká	Bílá	Cévní prostory	Neovaskularizace, cévy
Hyperintenzivní	Světle zelená	Hyperperfuze	Neovaskularizace, vazodilatace
Izointenzivní	Tmavě zelená	Normální perfuze	Funkční žláza, interstic. cirkulace
Hypointenzivní	Černá	Hypoperfuze	Tuk, cysty, atrofie

1.4 DUKTOGRAFIE

Je to doplňující vyšetření prsní žlázy, kdy se pomocí kontrastní látky naplní obsah mlékovodů. Tato metoda byla po mamografii jednou z nejdůležitějších zobrazovacích modalit v 80. letech, avšak její přínos a význam dnes klesá a je nahrazována novými metodami (Dinkel H. - P. et al., 2001, s. 625-629). Sekrece z prsu může být projevem více onemocnění (viz tab. 5) – intraduktální papilom, karcinom prsu, duktální carcinoma in situ, duktektazie, adenom hypofýzy a infekční onemocnění prsu (Dennis, M. A. et al., 2000, s. 1263–1268).

Galaktografie se provádí převážně u žen s jednostrannou krvavou sekrecí, oboustranná není tak závažná a je nejčastěji způsobena hormonálními vlivy. Tento výkon není finálním vyšetřením výtoků z prsu, konečná diagnóza se stanovuje po následné mamografii, ultrasonografii nebo magnetické rezonanci (Strunová, M., Pavlišta, D., Janoušek, M., 2012, s. 1-3).

Pro snížení bolestivosti se může aplikovat lokální anestetikum a ústí mlékovodu se nasonduje tupou jehlou. K výkonu se používá standardní 30 G duktografická kanyla

připojená ke stříkačce s kontrastní látkou (Lewin, J. M., Isaacs, P., Vanoyan, 2001, s. 420). Jemným stlačením se zjistí místo sekrece a přiměřeným tlakem se aplikuje jodová kontrastní látka v maximálním množství 2 ml. Následně je provedeno klasické mamografické vyšetření, avšak s citlivější kompresí (Dennis, M. A. et al., 2000, s. 1263–1268).

Na mamogramu se hodnotí vnitřní povrch a průměr mlékovodů, pro případnou chirurgickou extirpaci je důležité popsat patologickou cestu ductů a kvadrant postižené mléčné žlázy. Nehodnotitelný obraz může nastat po vniknutí vzduchové bubliny do mlékovodu nebo kontrastní látky do prsní tkáně (Strunová, M., Pavlišta, D., Janoušek, M., 2012, s. 1-3).

Absolutní kontraindikací je alergická reakce na kontrastní látku, akutní zánět mléčné žlázy a těhotenství kvůli radiační zátěži (Strunová, M., Pavlišta, D., Janoušek, M., 2012, s. 1-3).

Tab. 5: Možná příčina sekrece odvozená z charakteru prsu (Strunová, M., Pavlišta, D., Janoušek, M., 2012, s. 1-3)

Charakter sekretu	Možná příčina
Čirý, bělavý nebo tmavě zelený	Fyziologický nález
Čirý, slámově žlutý	Časné těhotenství
Řídký, serózní, mléčně zakalený	Těhotenství, laktace
Krvavý	Intraduktální papilom, karcinom prsu
Hnisavý	Zánět prsu
Žlutý, zelený, hnědý nebo černý	Duktektazie, fibrocystické změny

Konvenční duktografie je invazivní postup a vyžaduje přesné umístění hrotu kanyly do postiženého ductu, je to obtížná a časově náročná metoda. Z tohoto důvodu byla navržena MR duktografie za použití mikroskopické cívky o průměru 4,7 cm pro přesnější zobrazení. Tyto malé cívky mají vysokou lokální citlivost, takže signál s větší vzdálenosti je velmi slabý. Tento problém byl vyřešen technikou CLEAR, který upravuje konečné signály pomocí signálů doplňkových (Kanemaki, Y. et al., 2004, s. 1340–1342).

Vyšetření se nejdříve provede nativně, poté následuje aplikace kontrastní látky a postkontrastní vyšetření. Gadodiamid hydrát (Omniscan, Daiichi Pharmaceuticals) je

podáván jako bolusová injekce v dávce 0,1 mmol / kg tělesné hmotnosti v průběhu 10 sec. Bezprostředně po injekci kontrastu je provedena časná fáze T1 sekvence v axiální rovině a pozdní fáze v axiální a koronární rovině. Dále se pořizují T2 obrazy v axiální projekci a spin-echo frekvence, tloušťka řezu se nastaví na 1,6 mm s přesahem 0,8 mm (Bhattarai, N. et al., 2006; s. 44–47).

Ačkoli má klasická duktografie vysokou citlivost na detekci intraduktální léze, má i relativně vysoké procento (20%) falešně pozitivních nálezů. Navíc tento výkon jednoznačně nerozezná maligní lézi od benigní, ale zobrazí pouze průběh ductů (Kanemaki, Y. et al., 2004, s. 1340–1342).

Magnetická rezonance s konvenčními cívkami není schopná detekovat duktální léze menší než několik milimetrů. Pomocí mikroskopických cívek MR dokáže odhalit nádory o průměru 0,8 mm a celkové velikosti 1 mm. MR duktografie zachytí všechny mlékovody v zorném poli oproti konvenční duktografii, která zobrazí pouze dukty naplněné kontrastní látkou (Kanemaki, Y. et al., 2004, s. 1340–1342).

1.5 MR MAMOGRAFIE

Tato modalita nenahrazuje ultrasonografické ani mamografické vyšetření, je to pouze doplňující metoda. (Schneiderová, M., 2010, s. 33-36). MRM se začala využívat v 80. letech minulého století pomocí celotělové cívky a spin-echo frekvencí. Díky vývoji nových cívek a sekvencí je zobrazení prsních struktur mnohem kvalitnější (Řezáčová, J., Jiříčková, P., 2009, s. 61-68).

MR vykazuje skoro stoprocentní senzitivitu pro zobrazení invazivního karcinomu prsu a high grade DCIS. Jeho nižší specifita vychází z kontrastního charakteru metody, protože zdrojem falešné positivity může být benigní proliferativní léze nebo fyziologické sycení mléčné žlázy, které je závislé na hormonální hladině (Schneiderová, M., 2010, s. 33-36). Tyto enhancující léze se objevují nejčastěji v 1. a 4. týdnu menstruačního cyklu, proto se vyšetření musí provádět nejlépe ve 2. nebo 3. týdnu (Schneiderová, M. et al., 2006, s. 194-197). Dále je vhodné provádět MR minimálně 6 měsíců po chirurgickém výkonu, 12-18 měsíců po předchozí RT, jinak by mohlo dojít k falešně pozitivním či negativním výsledkům (Řezáčová, J., Jiříčková, P., 2009, s. 61-68). Čerstvé

jizevnaté změny na tkáních jsou od karcinomu často k nerozeznání, protože po podání kontrastní látky shodně zvyšují svůj signál (Daneš, J. et al., 1994, s. 92-96).

Magnetická rezonance se indikuje u nejasných nálezů na mamografii a ultrasonografii, k vyloučení multiplicity a recidivy nádoru (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26-27). Další indikací je dispenzarizace žen s vysokým rizikem vzniku karcinomu prsu, po RT mediastina, staging diagnostikovaného karcinomu a hodnocení efektu léčby nádoru prsu (Schneiderová, M., 2010, s. 33-36). Nativní MR se provádí u prsních implantátů, kde se hodnotí jejich celistvost a případné patologie prsu. Používá se speciální protokol, který potlačí nebo zvýrazní signál silikonu pomocí spektrální analýzy (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26-27).

Pacientka při vyšetření leží na břiše s prsy v otvorech bilaterální mamární cívky, při této poloze se maximálně eliminují rušivé artefakty z dýchacích pohybů (Schneiderová, M. et al., 2006, s. 194-197). Protokol vyšetření tvoří nativní sekvence T2 v transverzální rovině, STIR v koronární rovině a dále dynamická kontrastní studie s 1 nativní a 6 postkontrastními T1 FLASH 3D gradientními dynamickými sériemi v transverzální rovině. Je aplikována paramagnetická kontrastní látka – chelát gadolinia v množství 0,1-0,2 mmol/kg váhy pacientky a 20 ml fyziologického roztoku chloridu sodného (Houserková, D. et al., 2007, s. 202-203).

Většina maligních lézí vykazuje rychlý a výrazný nástup syčení kontrastní látkou, ve srovnání s benigními lézemi, které se sytí pozvolna. Některá benigní ložiska (záněty, dysplazie, fibroadenomy) mohou mít charakter syčení gadoliniem jako zhoubné léze (Heřman, M., 1998, s. 342-350).

Obecné kontraindikace MR je klaustrofobie, pacemaker, kov v těle, neschopnost vydržet ve fixní poloze, 1. trimestr těhotenství a laktace. Celková doba vyšetření se pohybuje od 30 do 40 minut podle počtu sekvencí (Schneiderová, M. et al., 2006, s. 194-197). Jedinou nevýhodou tohoto vyšetření je finanční a časová náročnost, proto se také intervenční výkony zaměřované pod MR provádí jen na několika specializovaných pracovištích (Řezáčová, J., Jiříčková, P., 2009, s. 61-68).

Všechny studie došly k závěru, že MRM a kombinované využití mamografie a ultrasonografie je nejlepší k posouzení rozsahu rakoviny prsu (Kuhl, C. K., Braun, M., 2008, s. 358–366).

2 INTERVENČNÍ METODY

Cílený odběr prsní tkáně slouží k cytologickému nebo histologickému vyšetření, které má hlavní význam k určení definitivní diagnózy pro individuální plánování léčby (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26). Cílem předoperačních biopsií prsu je snížit počet otevřených biopsií, omezit zbytečné chirurgické výkony a detekovat časná stádia karcinomu prsu. Dalším přínosem intervenčních metod je hledisko, že mohou být brány i jako výkony terapeutické – odsátí cyst i předoperačních kolekcí, punkce abscesů a předoperační lokalizace (Skovajsová, M., 2009, s. 357 - 361).

2.1 ASPIRAČNÍ PUNKCE TENKOU JEHLOU

Diagnostická punkce cyst se provádí, pokud nelze jednoznačně odlišit cystu od solidního tumoru (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361). Léze se nejčastěji zobrazují jako hypoechogenní oválné útvary s tenkou stěnou nebo jako anechogenní ložisko. Cysty s nehomogenním obsahem, smíšenou echogenitou, neostrým ohraničením a zesílenou stěnou by měly být indikovány k biopsii pro podezření z malignity. K chirurgické exstirpaci se doporučují hemoragické cysty, které se opakovaně doplňují a to i v případě, že jsou benigní (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

Komplexní cysty jsou diagnostickým problémem, protože nemají jednoznačný ultrazvukový obraz a nelze je tudíž spolehlivě odlišit od solidních lézí (Skovajsová, M., 2009, s. 357 - 361). Zánětlivé léze mají většinou zesílenou stěnu, obsah hypoechogenní nebo anechogenní s vnitřními echy a výraznějším prokrvením ve stěně. Hemoragické cysty se musí cytologicky vyšetřit, ale nikdy se neaspiruje celý obsah, aby se mohly znovu lokalizovat při suspektním nálezu (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

Punkce je jednoduchý, miniinvazivní výkon a lokální anestezie se aplikuje pouze v místě se zvýšenou citlivostí. FNA se provádí metodou volné ruky (free hand) pod ultrasonografickou kontrolou s aspirační pistolí o velikosti jehly 18-22 G (Diamantis, A., Magiorkinis, E., Koutsellini, H., 2009, s. 191-197). Nejčastěji se využívá jehla

dlouhá 4 cm, ale u velmi objemných prsů nebo u hluboce lokalizovaných cyst se dá použít Seldingerova jehla. Zavádí se v dlouhé ose ultrazvukové sondy, díky tomu lze jehlu pozorovat od místa vstupu až k cystě. Pro kvalitní odběr se jehlou v ložisku pohybuje a pomocí injekční stříkačky o objemu 20 ml se provede aspirace (Daneš, J. et al., 1997, s. 77-79).

Aspirovaný tekutý materiál se posílá na cytologické vyšetření ve zkumavce, ale odsáté vzorky tkáně se šetrně roztírají na sklíčko. Vzorek se natře na podložní sklo a rozetře se pod úhlem 45° a nátěr se nechá zaschnout nebo se zafixuje cytologickým roztokem – cytofixativem (Diamantis, A., Magiorkinis, E., Koutselini, H., 2009, s. 191-197).

Nejdůležitější je technika odběru tkáně a provedení nátěru, jestliže dojde ke zhmoždění buněk, mohlo by dojít ke zkreslení cytologického výsledku. Dále je možné provést sklerotizaci 96% etanolem nebo insuflací vzduchu do cysty, kdy objem vzduchu by měl být 5-7 krát větší než množství aspirované tekutiny (Houserková, D., 2002, s. 178-183). Benigní ložiska se dlouhodobě sledují v 6-12 měsíčních intervalech pro možnost maligního zvrhnutí, avšak toto procento je velmi nízké (0,4-0,5%).

Komplikace se nevyskytují často, ale hrozí riziko zavlečení infekce a možnost většího krvácení u pacientek s antikoagulační léčbou. Odebraný punktát je odeslán na bakteriologické vyšetření, antibiotickou citlivost i kultivaci. (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

K hlavním benefitům FNA patří finanční i časová nenáročnost a možnost provedení diagnostického i terapeutického výkonu (Prasad, S. N., Houserková, D., 2007, s. 209-218).

Nevýhodou této punkce je, že neuvádí informace o možné invazivitě, stupni diferenciaci a o receptorovém statusu karcinomu. Specifické typy karcinomů jsou spojené s vyšším výskytem falešně negativních výskytů, dalšími příčinami může být velikost, lokalizace, nekróza, hemoragie nebo nezkušenost vyšetřujícího lékaře (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

Punkce tenkou jehlou pod stereotaktickou kontrolou se prováděla u nehmotných lézí, ale dnes se již nepoužívá (Meunier, M., Clough, K., 2002, s. 10–16). Při výkonu pacientka sedí před stereotaktickým přístrojem a vyšetřovaný prs se komprimuje v místě, kde je podezřelá léze. Většinou se provádí dva snímky pod úhly $\pm 15^\circ$, na kterých se zaměří poloha ložiska. Řízeným vpichem se jehla zavede do cysty

a znovu se mamograficky ověří jeho poloha. Z jehly se vytáhne mandrén a pomocí injekční stříkačky se aspiruje co nejkvalitnější vzorek léze (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

2.2 ASPIRAČNÍ BIOPSIE TENKOU JEHLOU

Patří mezi první intervenční metody, které ověřovaly podezřelá ložiska z ultrasonografického vyšetření. FNAB má svou historickou hodnotu, ale pokrok se ubírá ke tkáňovým biopsiím, které mají větší výpovědní schopnost (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361).

Aspirační biopsie tenkou jehlou je obdobný výkon jako aspirační punkce, která se využívá pro tekutinové kolekce. Pacientka leží na zádech s mírně podloženou hlavou i dolními končetinami a je polohována tak, aby byl přístup k prsu co nejlepší. Nejdříve se desinfikuje kůže a zavede se jehla o průměru 0,8-0,9 mm do centra ložiska, kde se aspiruje 7-8 vzorků podle velikosti podezřelé léze. Pokud pacientka spolupracuje a je schopna krátce zadržet dech při aspiraci, výkon je možno provést v několika minutách. Podle potřeby se celý odběr opakuje až do doby, kdy se odebere dostatečné množství vzorků pro kompletní cytologické vyšetření. Odebraná tkáň se homogenně rozetře na sklíčko pro cytomorfologické nebo cytometrické vyšetření (Meunier, M., Clough, K., 2002, s. 10–16).

Aspirační nátěr se může získat i z otiskové cytologie u podezření na Pagetovu chorobu a sekreční cytologie, kdy se zjišťuje příčina patologické sekrece z bradavky. FNAB se provádí u lézí v blízkosti sternokostálního skloubení, v podpažní jamce a na fascii m. pectoralis, protože tato místa jsou těžko přístupné pro core-cut biopsii. V takové lokalizaci hrozí vyšší riziko komplikací - bolestivost, krvácivost a hlavně iatrogenní pneumotorax (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

Jde o miniinvazivní výkon, který je dobře snášen a nepředstavuje pro pacientku větší riziko. Komplikace se vyskytují jen zcela ojediněle vzhledem k malému průsvitu jehly. Výraznější riziko představují punkce prokrvených útvarů, kde je možnost rozsáhlejšího krvácení (Houserková, D., 2002, s. 178-183).

Nevýhodou je, že vzorek může být podhodnocen kvůli nedostatečné výtěžnosti z malého ložiska, kontaminován či znehodnocen krví (Meunier, M., Clough, K., 2002, s. 10–16).

2.3 PŘEDOPERAČNÍ LOKALIZACE

Po zavedení screeningového programu v ČR se zvyšuje počet diagnostikovaných nádorů v časném stádiu. Většina těchto ložisek je nehmatná a musí se před chirurgickou resekci lokalizovat a biopticky ověřit. Metoda se rovněž používá u sledování efektu neoadjuvantní chemoterapie, kdy může dojít ke změně léze nebo kompletní radiologické remisi (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Nejčastěji se nádory označují pomocí lokalizačních klipů, které se zavádí pod ultrasonografickou kontrolou. Tyto mikroklipey se zavádí i po mamotomii a core-cut biopsii pro identifikaci ložiska k pozdějšímu označení pomocí drátku nebo ke kontrole případného relapsu (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

2.3.1 Lokalizace pomocí kovových vodičů

Značení lokalizačním drátkem se provádí kontrolou USG, MG nebo MR. Kovové vodiče se zavádějí do centra podezřelé léze a samotná aplikace se provádí v den chirurgického zákroku (Retková, L. et al., 2007, s. 201-202). Na konci drátku je kotvička ve tvaru písmene V, J nebo Z, která brání posunu kovového vodiče. Variabilní je i typ vodiče – nejčastěji se setkáváme s Frankovou jehlou, dále Kopansovou, Hawkinsovou a Homerovou jehlou (Pačovský, Z., Dvořák, K., a Jandáková, E., 2005, s. 24-28).

Nejdříve se provede zaměření v CC nebo šikmé projekci a to vždy tak, aby byl přístup k lézi co nejkratší. Pacientka sedí čelem k stereotaktickému zařízení a celý výkon sleduje, proto může dojít k rozvoji vazovagální synkopy. Desinfikovaný prs se zkomprimuje deskou se středovým okénkem a provedou se snímky v úhlech $\pm 15^\circ$, na kterých musí být zachycena léze (Brown, K. J. et al., 2011, s. 525–527). Křížkem se označí ložisko, díky tomu počítačový systém vypočítá místo vpichu a hloubku.

Naváděcí jehla zvolené délky a průměru se uchytí do držáku přístroje a provede se řízený vpich co centra léze (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Při vytažení jehly se kotvička drátku rozevře a uchytí se v tkáni. Po zavedení drátku se musí vodič dobře zafixovat a vydesinfikovat a následně se provedou mamografické snímky pro kontrolu umístění vodiče (Fait, V., Schneiderová, M., Chrenko, V., 2005, s. 152 – 154). Současné stereotaktické přístroje zaručují přesnost lokalizace ložiska v toleranci $\pm 0,1$ mm.

Ke stereotaktické lokalizaci se indikují velmi malé nádory, mikrokalcifikace, klipy vložené po mamotomii, core-cut biopsii a při neoadjuvantní léčbě. Klipy jsou zavedeny do prsu pouze tehdy, pokud bylo celé ložisko odstraněno při core-cut a vakuové biopsii. Značení mikroklipu pomocí vodičů se využívá k předoperační lokalizaci, kdy se odstraňuje klip i s drátkem. U clustru mikrokalcifikací může být kotvička pouze v jejich blízkosti a tudíž nemusí být odstraněna všechna ložiska. Při této lokalizaci si chirurg nemůže udělat představu o hranicích léze a prs je také v rozdílné poloze, protože je u zavádění komprimován (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Ultrasonografická lokalizace je využívána pro ložiska, která jsou lehce detekovatelná na ultrasonogramu. Tato metoda je rychlejší, snadnější, nezatěžuje pacientku ionizujícím zářením a je pro ni více pohodlná, protože se provádí vleže s mírným upažením. Radiolog vyhledá lézi pomocí sondy a určí místo v pichu, které musí být co nejbližší k patologickému útvaru (Brown, K. J. et al., 2011, s. 525–527).

Celý výkon se kontroluje pomocí ultrazvuku, ale po výkonu se opět provedou mamografické snímky. Nevýhodou je, že jehlou lze pohybovat pouze směrem dopředu, při jiném pohybu se kotvička zachytí ve tkáních a celá lokalizace se musí opakovat (Liberman, L. et al., 2001, s. 565–572).

Vyskytují se vzácné komplikace jako nepatrné krvácení z rány, hematom, dislokace drátku a alergie na desinfekční roztok (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Peroperační preparát tkáně se odešle na mamografickou kontrolu, kde radiolog zhodnotí na zvětšeném snímku, jestli byl chirurgický výkon proveden úspěšně (Fait, V., Schneiderová, M., Chrenko, V., 2005, s. 152 – 154).

Pokud léze není zobrazitelná na USG a MG, zavádí se lokalizér pod kontrolou magnetické rezonance. Před samotným značením ložiska se provede klasické nativní a postkontrastní MR vyšetření, kdy pacientka leží v poloze na břiše. Po bocích

povrchových mamárních cívek jsou kompresní mřížky, které slouží ke stlačení a znehybnění prsů. Používají se MR kompatibilní dráty (hookwire) a jehly 18-20 G, jejich umístění v prsu se zkontroluje na sagitálních kontrastních T1-vážených snímcích. Celkový čas řízené lokalizace pod magnetickou rezonancí se pohybuje od 20-50 minut (Morris, E. A. et al., 2002, s. 1211–1220). Obecně platí, že zacílení mediálně uložené léze je složitější a pacientka musí ležet v šikmé poloze. Jediná dosud známá komplikace byla hlášená chirurgy, kdy se jim podařilo přerušit zavedený vodič, který není příliš silný. Po uvolnění komprese je zde riziko, že se drátek delokalizuje a posune se mimo určené ložisko. Další úskalí může nastat, když je vyšetření MR provedeno předcházející den a poté je pacientka uložena k lokalizaci v pozmeněné poloze, s rozdílnou kompresí nebo v jiné fázi menstruačního cyklu (Morris, E. A. et al., 2002, s. 1211–1220). MR má vysoký potenciál k detekci časného stádia rakoviny prsu, kdy je klinicky i mamograficky němé (DCIS).

2.3.2 Lokalizace pigmentem

Touto metodikou se přímo vymezuje operační pole pod ultrasonografickou kontrolou. Bolus pigmentu zůstává na místě aplikace bez jakékoli reakce organismu a to i bez časového omezení (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Pravidelné ložisko s bezpečnostním lemem stačí označit dvěma protilehlými body a nepravidelné ložisko 3-4 tečkami kolem stěny útvaru. Ke každému depu se může vést samostatný vpich, ale z jednoho vpichu lze označit i dvě místa vzdálená od sebe 1-2 cm. Polohy vpravení pigmentu se přesně zakreslí do protokolu a ještě se popíše jejich přesná lokalizace. Podle těchto materiálů si chirurg ujasní počet ložisek, jejich tvar i uložení a zhodnotí nejlepší přístupovou cestu k nádoru. Při správné lokalizaci pigmentem je operatér schopen patologické ložisko snadno vyjmout a docílí se tak lepšího kosmetického efektu (Pačovský, Z., Dvořák, K., a Jandáková, E., 2005, s. 24-28).

Nejčastěji se používá 4% roztok Carbo adsorbens a tetovací barva, poslední jmenovaný pigment se začal v České republice používat od roku 2000. V 90. letech minulého století byly uváděny pozitivní výsledky s izokyanidovou zelení, metylénovou, Evansovou a toluidinovou modří, ale jejich nevýhodou je rozpíjení barvy v operačním poli (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 30 – 31).

Živočišné uhlí dlouhodobě setrvává v tkáních a lze tudíž provést chirurgický výkon i po několika měsících. Nejsou zaznamenány žádné akutní komplikace u tohoto pigmentu, ale může se objevit pozdní reakce na živočišné uhlí – tzv. carbom. Má typický sonografický a mamografický nálezu, který nikterak neobtěžuje pacientku, ale nezkušený radiolog se může domnívat, že se jedná o maligní ložisko. Někdy se lze setkat i fibrotickou reakcí v okolí pigmentového bolusu, která je náhodně objevena v histologickém nálezu, ale pro pacientku nepředstavuje žádné klinické potíže (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

Roztok s pigmentem je nehomogenní a může ucpat jehlu, proto se také ředí s anestetikem - nejčastěji v poměru 1:1. Jehla s naplněnou stříkačkou se zavede do požadovaného místa pod ultrasonografickou kontrolou. Okolo nádoru se malým množstvím pigmentu označí bezpečnostní lem, který zasahuje 10-15 mm od hranice nádoru. Při vytahování jehly se označí cesta k lézi a místo vpichu se zviditelňuje pigmentovou stopou na kůži (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 30 – 31).

Aplikace sterilního roztoku tetovací barvy se provádí pouze pod ultrasonografickou metodou, protože je tato barva rentgen-kontrastní a mohla by zakrýt mikrokalcifikace na snímku. Množství tetovacího roztoku je kolem 1,5 ml a aplikuje se jehlou velikosti 20-21 G. Na rozdíl od aplikace živočišného uhlí, zde nehrozí ucpání jehly a aplikace je mnohem jednodušší. Distributoři dodávají tetovací barvu v 5 ml lahvičkách a standardně se sterilizuje zářením o 26 kGy. Dosud nebyla zaznamenána žádná časná ani subakutní komplikace a pacientky celý výkon snášely velmi dobře. Po správném vpravení látky je viditelná i aplikační cesta k lézi a hluboce lokalizovaná ložiska jsou dobře k nalezení (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 30 – 31).

Lokalizace pigmentem se provádí pouze pod ultrasonografickou kontrolou, ale některá pracoviště začala barvu mísit s rentgenovou kontrastní látkou, aby se zacílení dalo pozorovat i na mamografickém snímku. Značení pigmentem patří mezi náročnější modalitu, proto také vyžaduje zkušeného radiologa, chirurga i patologa. Nevýhodou je, že některá barviva mohou zkreslovat výsledky imunohistochemických vyšetření, proto je na prvním místě značení kovovými vodiči (Pačovský, Z., Dvořák, K., Jandáková, E., 2005, s. 24-28).

2.3.3 Značení fixou

Je to nejjednodušší způsob lokalizace, který se provádí pod ultrasonografickou kontrolou. Na kůži se zakreslí značka a zaměří se hloubka patologického ložiska k jeho ventrálnímu i dorzálnímu okraji, u tohoto zakreslení by měl být přítomen i chirurg. Místo značky musí být voleno tak, aby bylo co nejbližší k lézi a operatér mohl provést řez přímo nad útvarem (Pačovský, Z., Dvořák, K., a Jandáková, E., 2005, s. 24-28).

Tato metoda je velmi rychlá, neinvazivní a pro pacientku nepředstavuje žádnou speciální přípravu. Limitací této modality jsou hluboce umístěné tumory a nepravidelně rozesté clustry mikrokalcifikací (Pačovský, Z., Dvořák, K., a Jandáková, E., 2005, s. 24-28). S lokalizací fixou se také setkáváme na klinice nukleární medicíny při značení sentinelových uzlin před chirurgickým odstraněním (Aydoğan, F. et al., 2001, s. 241-245).

Některé léze mohou mít pohmatový nález menší než skutečné ložisko, ale nález může být i nadhodnocen. Proto je doporučováno, aby se i hmatné léze značily pod USG nebo MG kontrolou. Chirurgové oceňují vyznačení bezpečnostního lemu a to i u těchto povrchově uložených ložisek (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201).

2.3.4 ROLL

Tato nová metoda je alternativou ke konvenční lokalizaci pomocí kovových vodičů a pigmentu (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 30 – 31).

Technika ROLL představuje předoperační peritumorální aplikaci koloidní látky, která je značená radionuklidem (^{99m}Tc). Tyto látky se musí maximálně akumulovat ve strážné uzlině a velmi pomalu se transportovat z místa aplikace, proto se používají makromolekulární látky albuminu a dextranu (Martínez, A. et al., 2009, s. 1001–1009). Předchozí studie totiž prokázaly, že makroagregáty se nepohybují v místě vpichu a neexistuje možnost difuze v prsní tkáni ovšem za předpokladu, že látka nebyla omylem aplikována do lymfatických cév nebo mlékovodu (Aydoğan, F. et al., 2001, s. 241-245).

ROLL se většinou provádí jako součást peroperační biopsie sentinelové uzliny u karcinomu prsu. Označená koloidní látka se transportuje lymfatickými cévkami do strážné uzliny, kde je následně absorbována fagocytujícími buňkami. Aplikace se

provádí v den chirurgického výkonu nebo jeden den před extirpací, aby byla v místě nehmátné léze dostatečná aktivita pro detekci. Látka se vpravuje do centra podezřelé léze pomocí jehly 18-22 G pod stereotaktickou či ultrasonografickou kontrolou. Aktivita se pohybuje od 100 do 150 MBq o objemu 2-4 ml pro dvoudenní protokol, u jednodenního stačí 1 ml s aktivitou 40 MBq (Julínek, S. et al., 2004, s. 142 – 145).

Na klinice nukleární medicíny se provede standardní dynamická lymfoscintigrafie a označí se fixou na kůži projekce ložiska a sentinelové uzliny. Jednoduše lze najít místo na kůži, které je nejbližší k hledanému ložisku, kde se provede kožní incize a tím se docílí i lepšího kosmetického výsledku (Martínez, A. et al., 2009, s. 1001–1009). Během operace je chirurg navigován k tumoru pomocí gama scintilační sondy, která snímá intenzitu emitovaného záření. Díky tomu může operátor během výkonu kontrolovat prostorové umístění ložiska a minimalizovat tak nedostatečnou resekci (Retková, L. et al., 2007, s. 201-202).

Podobná metoda je RSL, kde se používají titanová zrna označená radionuklidem (^{125}I), která se aplikují pod stereotaktickou kontrolou. Chirurgický výkon se může provádět až za 5 dní od aplikace radiofarmaka, protože ^{125}I má dlouhý poločas rozpadu (Julínek, S. et al., 2004, s. 142 – 145).

Výhodou těchto radionuklidových lokalizací je větší přesnost označení léze a menší objem extirpované tkáně s nižší četností výskytu tumoru v resekční linii. Radiační zátěž není nikterak vysoká, protože se aplikuje velmi nízká dávka záření do malého bodu a absorpce záření je minimální. Avšak tyto dvě metody jsou dražší a vyžadují zázemí kliniky nukleární medicíny, schopného a vyškoleného chirurga (Aydogan, F. et al., 2001, s. 241-245).

2.4 CORE-CUT BIOPSIE

CCB je nesmírně spolehlivá intervenční metoda pro stanovení přesné histologické diagnózy (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). Cílený odběr kvalitního tkáňového vzorku se stal standardním vyšetřením v mamodiagnostických centrech po celém světě. Stereotakticky a ultrasonograficky řízená CCB se zdá stejně přesná jako otevřená chirurgická biopsie, avšak s nižším rizikem závažných komplikací (Bruening, W. et al., 2010, s. 238-246). Tato biopsie vykazuje skoro

stoprocentní diagnostickou spolehlivost a falešná negativita se pohybuje pouze okolo 1% (Macháček, J., Houserková, D., Cwiertka, K., 2005). Tomuto výkonu vždy přechází ultrasonografické či mamografické vyšetření, ale není vyžadována žádná speciální příprava pacientky (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

Pokud je ložisko zobrazitelné na USG, provedeme biopsii pod ultrasonografickou kontrolou (Londero, V. et al., 2008, s. 623-630). Je to časově méně náročné, pro pacientku pohodlnější a bez použití ionizujícího záření. Pro odběr se využívá bioptické dělo, do kterého se vkládají tru-cut jehly o velikosti 14-16 G (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361). Tato speciální jehla se skládá ze dvou částí – zevní duté jehly a vnitřní s ostrým hrotem a žlábkem (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

Místo vpichu se lokálně znecitliví anestetikem a kůže se nařízne malým kopíčkem. Při samotném výkonu současně pronikají obě části jehly do tkáně a vzorek je odříznut dutou jehlou do žlábků. Jehla je dobře viditelná na sonografickém obrazu, jelikož je její linie hyperechogenní. Hrot jehly musí být zaveden před ložisko, protože dosah jehly je 15-22 mm (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). Těsně před odběrem je vhodné pacientku upozornit na ostrý zvuk děla a předejít tak úleku i nežádoucímu pohybu (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361).

Pro histologické vyšetření se odebírá 4-5 vzorků z odlišných míst podezřelé léze. Válečky odebrané tkáně mohou být podle nastavení děla 15 až 22 mm dlouhé a 2 až 3 mm široké. Odebrané vzorky se fixují v 10% formalinovém roztoku nebo se použije proteinový roztok pro stanovení onkogenu (Ozdemir, A. et al., 2007, s. 791-795). Ze zakonzervovaného vzorku můžeme zjistit i informace o histologickém gradingu, cévní a lymfatické invazi, přítomnosti receptorů steroidních hormonů, exprese HER2 a proliferační aktivity. Po tomto odběru je v ložisku patrná hyperechogenní část (air feet), která slouží pro kontrolu přesnosti core-cut biopsie (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

Stereotakticky řízená CCB se jednoznačně indikuje u suspektních mikrokalcifikací a drobných lézí v involučním prsu. Zhotoví se snímky v úhlech $\pm 15^\circ$, zaměří se ložisko v obou projekcích a přístroj automaticky vypočítá místo a hloubku vpichu. Při odběru každého vzorku se rameno jehly posune o 1-2 mm, aby se materiál neodebíral stále ze stejného místa (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). Pokud

jsou pomocí CCB odstraněny všechny mamograficky zjištěné mikrokalcifikce, zavede se do ložiska klip pro označení místa biopsie (Londero V. et al., 2008, s. 623-630).

Tato metoda je indikována pro předoperační histologickou diagnózu, histologické ověření suspektních lézí, maligní ložiska určené k onkologické terapii a kontrolu sledovaných benigních útvarů (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). Mnoho chirurgů se zdráhá provést operační výkon pouze na základě cytologického vyšetření, protože postrádají informace o invazivitě a infiltraci (Caruso, M. L., et al., 1998, s. 45-49). Lobulární neoplazie je doporučována k odstranění, protože je to známý prekursor karcinomu prsu a často je jeho nález podceňován. Pacientky, které odmítají chirurgickou excizi, jsou sledovány mamograficky či sonograficky v několika měsíčních intervalech po dobu 2 let (Londero, V. et al., 2008, s. 623-630).

Vysoká citlivost MR umožňuje detekci klinicky, mamograficky a sonograficky němých ložisek. Před samotným výkonem se provede klasické nativní a postkontrastní MR vyšetření pomocí povrchních bilaterálních prsních cívek. Po jejich bocích jsou kompresní mřížky, které slouží ke stlačení prsu na tloušťku 6 cm. Používá se MR kompatibilní jehla 14-16 G a její umístění v prsu se zkontroluje na postkontrastních snímcích. Celkový čas core-cut biopsie pod kontrolou magnetické rezonance se pohybuje od 30-40 minut. Doporučuje se spíše jako metoda druhé volby, jelikož je tento výkon časově i finančně náročnější (Noroozian, M. et al., 2010, s. 150–157).

Kontraindikací jsou krvácivé stavy u pacientek s antikoagulační léčbou (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

Mezi komplikace biopsie patří akutní zánět (mastitida), pneumotorax a rozsáhlejší krvácení. U hluboce položených lézí a v axilárním výběžku se dává přednost aspirační biopsii tenkou jehlou. Avšak při správném sklonu jehly dokáže zkušený lékař provést core-cut biopsii bez větších rizik (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). U objemných lézí můžeme z centra punktovat pouze nekrotické vzorky, proto je doporučováno odebrat vzorky z periferních oblastí (Urminská, H. et al., 2011, s. 315-318).

Po výkonu by měla pacientka dodržovat jeden den klidný režim, chladit místo odběru a případně užít krátkodobě analgetika (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

CCB eliminuje nepřesnou pooperační histologii, zkrátí tak i dobu chirurgického výkonu a snižuje počet zbytečných operací pro benigní mastopatie (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218).

2.5 MAMOTOMIE (VAKUOVÁ BIOPSIE)

Mamotomie na rozdíl od jiných biopsií používá podtlak, díky kterému přitáhne tkáň prsu do odběrového prostoru jehly. Válečky prsní tkáně se získávají pomocí rotujícího nože uvnitř odběrové jehly (Skovajsová, M., Bitmanová, H., 2004, s. 191 – 195). Vakuová biopsie se používá k ověření i zvýšení diagnostické spolehlivosti, protože její přesnost je skoro stoprocentní (Rovera, F. et al., 2008, s. 104-108). Tato jedinečná metoda se svým rozsahem téměř rovná chirurgické excisi, ale nelze jednoznačně zhodnotit rozsah bezpečnostního lemu nádoru (Perlet, C. et al., 2005, s. 230–236). U odstranění benigních ložisek nemusí dojít k vyjmutí obalu, a proto se předpokládá častějších vznik recidiv (Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182). Vakuová biopsie má za úkol snížit počet zbytečných otevřených chirurgických biopsií. Cílenost a kvalita odebraných vzorků přináší mimořádné výsledky, které dosud neposkytla žádná z intervenčních předoperačních metod (Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182).

Tři dny před výkonem by měly pacientka po konzultaci s lékařem vysadit protisrážlivé léky. Provede se odběr krve na krvácivost a srážlivost – PTT, Quick test a trombocyty (Rybyšarová, E., Hlaváčková, M., Sůvová, B., 2004, s. 196 – 199).

Před mamotomií se pacientce změří tlak, místo se zdezinfikuje, znecitliví se lokální anestezíí a poté se kůže nařízne malým kopíčkem. Výkon se provádí pomocí pojízdného mamotomu a vakuové jehly o 8-11 G (viz tab. 6). Při využití jehly o velikosti 8 G je velikost vzorku 4×21 mm a u jehly o 11 G zhruba 3×19 mm. Bioptická jehla má uvnitř hustý systém otvorů pro vytvoření vakua a odebrané vzorky jsou pomocí podtlaku vytlačeny z přístroje ven. Automatický rotující nožík odebírá vzorky u požadovaného ložiska ze stejné polohy nebo lze jehlu pootočit o několik stupňů (Rybyšarová, E., Hlaváčková, M., Sůvová, B., 2004, s. 196 – 199).

Stereotaktická biopsie je časově náročnější a vykazuje vyšší radiační zátěž. Může se použít speciální stereotaktický stůl, kdy pacientka leží na břiše a prs visí mimo pohled vyšetřované. Slouží to jako prevence kolapsu, ale léze v blízkosti hrudní stěny

nelze bioptovat. Kvalitní stereotaktické přístroje a naváděče jsou řízené pomocí počítače a mají přesnost na desetiny milimetrů. Nevhodné jsou centrálně uložené léze v objemném prsu a ložiska v plochých prsech, které nemají dostatečnou tloušťku pro kompresi. Zhotoví se snímky pod úhly $\pm 15^\circ$ a zaměří se přesné místo biopsie, po zavedení jehly se provedou kontrolní stereogramy (Schulz-Wendtland, R. et al., 2001, s. 379–384). Ve směru hodinových ručiček se odebere minimálně 6 vzorků (max. 25) a po vysunutí jehly se zhotoví další snímky. Během vyšetření se z místa odběru odsává krev a tím se sníží riziko vzniku krevních sraženin v místě biopsie. Místo vpichu se komprimuje a následně se sterilně ošetří. Odebrané vzorky se snímkují pro kontrolu přítomnosti mikrokalcifikací a pokud bylo odstraněno celé ložisko, zavede se do místa biopsie klip. Ten je nejčastěji vyroben z titanu, který je dobře viditelný pod ultrasonografií, mamografem a je dokonce i MR kompatibilní. Na některých pracovištích se provádí kontrola za 4-6 týdnů, kdy už dojde ke vstřebání hematomu a lze jednoduše odhalit rezidua a jizvy po výkonu (Rybyšarová, E., Hlaváčková, M., Sůvová, B., 2004, s. 196 – 199).

Uplatnění MR řízené mamotomie je v případech, kdy podezřelá léze nemá jednoznačný korelát na mamografickém a ultrasonografickém obraze (Horák, M. et al., 2009, s. 56 – 60). Biopsie prováděná pod kontrolou MR je časově, finančně i technicky nejnáročnější. K cílené biopsii se používá speciální mamární cívka Breast Biopsy System a odběr tkáně se realizuje pomocí systému Vacora Vacuum Assisted Breast Biopsy (Horák, M., Bárta, J., 2007, s. 6). Samotný bioptický set i s nadstavcem jsou vyrobeny z neferomagnetických materiálů (Horák, M. et al., 2009, s. 56 – 60). Kontraindikace toho výkonu jsou shodné s obecnými kontraindikacemi vyšetření magnetickou rezonancí – kardiostimulátor, kochleární implantát a MR nekompatibilní kovové materiály umístěné v těle (Horák, M., Bárta, J., 2007, s. 6). Pacientka leží na břiše a prsa jsou umístěna v otvorech mamární cívky. Tato poloha je vhodná k biopsii ložisek v blízkosti hrudní stěny, na rozdíl od mamotomie prováděné pod USG a MG kontrolou (Perlet, C. et al., 2005, s. 230–236). Nejdříve se provede klasické vyšetření MR, které se skládá ze zkrácených nativních sekvencí v T1 a T2 vážených obrazech a postkontrastního dynamického skenování (Horák, M., Bárta, J., 2007, s. 6). Ložisko se na všech skenech zaměří a zaznačí se místo vpichu na bioptické cívce. Software vypočítá souřadnice a sklon bioptické jehly, po desinfekci a lokální anestezii se do prsu zavádí plastová kanyla (Perlet, C. et al., 2005, s. 230–236). Provede se sekvence

na kontrolu umístění kanyly, poté se zavede jehla do ložiska a následuje samotný odběr tkáně (Horák, M., Bárta, J., 2007, s. 6). Vyšetřovaná tkáň je pod tlakem vtažena do duté jehly a rotačním nožem je odkrojen vzorek. Jehlu je možné pootočit po třicetistupňových krocích a odebrat tak tkáň z jakéhokoli místa (Horák, M. et al., 2009, s. 56 – 60). Po výkonu se může ještě provést kontrolní sekvence, kde se zhodnotí přesnost biopsie pomocí vytvořeného bioptického kanálu (Horák, M., Bárta, J., 2007, s. 6).

Hlavní indikací pro vakuovou biopsii jsou nejasné maligně vypadající mikrokalcifikace, velmi drobná ložiska, u kterých nelze provést core-cut biopsii (Heywang-Köbrunner, S. H. et al., 2003, s. 232-236). Dříve se mikrokalcifikace rozlišovaly na benigní a maligní pouze podle tvaru a kontrastnosti, ale toto hodnocení bylo založeno na subjektivním dojmu radiologa (Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182). Může jít o netypické nálezy, hormonální změny v prsní žláze, sklerotizující jizvy, granulomatózní mastitidy, intraduktální papilomatózy a všechny možné prekancerózy (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361). U lézí blízko bradavky, hrudní stěny, axily a pohyblivých ložisek se spíše využívá ultrazvuková vakuem asistovaná biopsie (hand held). Při podezření na recidivu karcinomu prsu se provede rebiopsie, protože chirurgická excise se po léčbě zářením velmi špatně hojí (Bitmanová, H., Skovajsová, M., 2004, s. 200 – 202). Opakovaná biopsie je indikována u hraničních histologických nálezů nebo u prekanceróz zjištěných z předcházející core biopsie (Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182). Pomocí vakuové biopsie se získávají předoperační histochemické výsledky a tím se může naplánovat individuální léčba. Díky tomu, že jsou vzorky celistvé, dokáže histopatolog přesně určit histologickou povahu, proliferační aktivitu jader, hormonální receptory a HER2 (Rybyšarová, E., Hlaváčková, M., Sůvová, B., 2004, s. 196 – 199). Odebrané vzorky většinou nestačí na testování cytostatiky, protože počet maligních buněk není dostačující (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 222 – 225).

Největší komplikací je rozsáhlé krvácení u vaskularizovaných tumorů, na jeho zastavení se používá Dicynone vpravený do místa odběru tkáně (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 222 – 225). Hrozí zde zvýšené riziko vzniku pneumotoraxu, hematomu, mastitidy, kolapsu a přetrvávající bolestivosti. U mamotomie pod USG kontrolou dochází ke krvácení a špatně vstřebatelným podlitinám častěji, protože během výkonu se prs nekomprimuje. Jizvy po intervenčních výkonech mohou napodobovat maligní

změny, proto je nezbytné, aby radiolog znal kompletní anamnézu pacientky (Schaefer, F. K. W., 2012, s. 739– 745)

Při mamotomii je jehla zavedená na jednom místě, ale u CCB se musí vytáhnout při každém odběru tkáně (Rovera, F. et al., 2008, s. 104-108).

Tab. 6: Přehled váhových rozdílů vzorků u různých šířek bioptických jehel

(Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182)

Šířka bioptické jehly a typ biopsie	Váha v mg
14 G – core cut biopsie	17
14 G - mamotomie	35
11 G - mamotomie	70
8 G - mamotomie	300

ZÁVĚR

Cílem této přehledové bakalářské práce bylo doložit informace dohledané v odborných periodikách o zobrazovacích a intervenčních metodách v mamologii.

První část práce se zaměřuje na zobrazovací postupy v mamodiagnostice, které jsou nedílnou součástí intervencí (Prausová, J., 2010, s. 26-32). Ultrasonografie je metodou první volby u žen do 40 let, protože mají hutnější prs a vyšetření je bez škodlivého ionizujícího záření (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26). Základem dopplerovské ultrasonografie je barevné mapování toku krve, které zobrazuje počet cév zásobující podezřelé ložisko. Pro zvýšení specifity a senzitivity se začínají používat kontrastní látky druhé generace, které zlepší echogenitu proudící krve (Stuhrmann, M., Aronius, R., Schietzel, M., 2000, s. 1585–1589). Elastografie hodnotí charakter tkáně pomocí její elasticity a vychází z toho, že nádorová tkáň by měla být tvrdší než okolní zdravá tkáň (Hartlová, M. et al., 1996, s. 357-358). Tato nová modalita zlepšila specifičnost a celkovou diagnostickou hodnotu ultrasonografického vyšetření. (Yoon, J. H. et al., 2011, s.730–736). Mamografie je základní diagnostická metoda pro detekci zhoubného nádorového onemocnění prsu (Daneš, J. et al. 2004, s. 1-6). Celoplošný mamografický screening byl v České republice zahájen v roce 2002 a týká se všech žen nad 45 let. (Jandorová, V., Červinka, V., Semorádová, L., 2008, s. 26). CTLM je doplňková metoda, která je prozatím ve fázi zdokonalování a s vývojem nových technologií můžeme očekávat její zvýšené využití (Kutilová, R. et al., 2006, s. 406-407). Konvenční duktografie je povolna nahrazována neinvazivní a moderní MR duktografií s mikroskopickými cívkami (Kanemaki, Y. et al., 2004, s. 1340–1342). MRM se postupně dostává mezi základní zobrazovací metody prsu, avšak nejčastěji se indikuje u žen s vysokým rizikem vzniku karcinomu prsu (Schneiderová, M., 2010, s. 33-36).

Druhým zkoumaným problémem bylo zjistit informace o intervenčních výkonech, které byly opublikovány v odborných recenzovaných periodikách. FNA je jednoduchý, miniinvazivní výkon k odběru materiálu na cytologické vyšetření. Tento výkon může být brán i jako terapeutický, pokud se při něm odsaje veškerý obsah cysty (Diamantis, A., Magiorkinis, E., Koutsellini, H., 2009, s. 191-197). FNAB má svou historickou hodnotu, ale rozvoj se ubírá ke tkáňovým biopsiím, které mají větší výpovědní

schopnost (Skovajsová, M., 2009, s. 357 -361). Většina diagnostikovaných ložisek je nehmatná a před chirurgickým odstraněním se musí lokalizovat a biopsicky ověřit jejich histologická povaha (Skovajsová, M., 2007, s. 199-201). Značení se nejčastěji provádí pomocí klipů a kovových drátků, které jsou zaváděny pod kontrolou mamografie, sonografie nebo magnetické rezonance (Retková, L. et al., 2007, s. 201-202). Lokalizace pigmentem má také své využití, dnes se setkáváme s aplikací Carbo adsorbens nebo tetovací barvy, která ovšem zanechává trvalou stopu na kůži pacientky (Bartoňková, H. et al., 2005, s. 30 – 31). Nejjednodušší způsob lokalizace je fixou, ale používá se pouze u povrchově uložených ložisek nebo při značení sentinelových uzlin na klinice nukleární medicíny (Pačovský, Z., Dvořák, K., a Jandáková, E., 2005, s. 24-28). Techniky ROLL a RSL jsou založeny na předoperační peritumorální aplikaci koloidní látky, která je značená radionuklidem a detekuje se v ložisku (Martínez, A. et al., 2009, s. 1001–1009). Během operace je chirurg navigován k tumoru pomocí gama scintilační sondy a může neustále kontrolovat prostorové umístění léze (Retková, L. et al., 2007, s. 201-202). CCB je nesmírně spolehlivá intervenční metoda pro stanovení přesné histologické diagnózy, která se stala standardním vyšetřením v mamodiagnostických centrech. Tato metoda je indikována pro předoperační histologickou diagnózu, histologické ověření suspektních lézí, maligní ložiska určené k onkologické terapii a kontrolu sledovaných benigních útvarů (Houserková, D. et al., 2001, s. 214-218). Mamotomie se svým rozsahem téměř rovná chirurgické excisi, ale jejím hlavním úkolem je snížit počet zbytečných chirurgických biopsií (Perlet, C. et al., 2005, s. 230–236). Cílenost a kvalita odebraných vzorků přináší mimořádné výsledky, které dosud neposkytla žádná z intervenčních předoperačních metod (Skovajsová, M. et al., 2006, s. 177 – 182).

Intervenční a zobrazovací metody hrají klíčovou roli v mamologii, díky nim se nám daří diagnostikovat karcinom prsu v časných stádiích. Tím se podstatně zjednoduší léčba a hlavně se sníží mortalita u tohoto onemocnění.

BIBLIOGRAFICKÉ ODKAZY

AYDOGAN, F., OZBEN, V., YILMAZ, M. H., CELIK, V., URAS, C., FERAHMAN, M., ALIYEV, A., UNAL, H., Simultaneous excision of ipsilateral nonpalpable multiple breast lesions using radioguided occult lesion localization. *The Breast*, 2011 (20), s. 241-245, ISSN 0960-9776.

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, roč. 18, č. 6, s. 222 – 225, ISSN 0862-495X.

BARTOŇKOVÁ, H., SCHNEIDEROVÁ, M. Digitální mamografie versus filmová mamografie – klinické zkušenosti. *Česká radiologie*. 2004, 58(4), s. 242-245. ISSN 1210-7883.

BARTOŇKOVÁ, H., SKOVAJSOVÁ, M., FAIT, V., SCHNEIDEROVÁ, M., NENUTIL, R., STANDARA, M., Označování nehmatných maligních lézí v prsu tetovací barvou, *Klinická onkologie* r. 2005, roč. 18, č. 1, str. 30 – 31, ISSN 0862-495X.

BHATTARAI, N., KANEMAKI, Y., KURIHARA, Y., NAKAJIMA, Y., FUKUDA, M., MAEDA, I. Intraductal Papilloma: Features on MR Ductography Using a Microscopic Coil. *American Journal of Roentgenology*. 2006; 186: s. 44–47. ISSN 0361-803X.

BÍLKOVÁ, A., JANÍK, V., BENDO VÁ, M., SVOBODA, B. Computed tomography laser mammography. *Časopis lékařů českých*. 2010, 149, s. 61-69. ISSN 0008-7335.

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.

BITMANOVÁ, H., SKOVAJSOVÁ, M., Roční zkušenosti s užíváním mamotomie a vakuovou asistencí za kontroly ultrazvukového zobrazení, Česká radiologie, 2004 roč. 58, č. 4, s. 200 – 202. ISSN 1210-7883.

BRUENING, W., FONTANAROSA, J., TIPTON, K., TREADWELL, J. R., LAUNDERS, J., SCHOELLES, K., Systematic Review: Comparative Effectiveness of Core-Needle nad Open Biopsy to Diagnose Breast Lesions. Annals of Internal Medicine. 2010, N. 4, s. 238-246. ISSN 1539-3704.

BROWN, K. J., BASHIR, M. R., BAKER, J. A., TYLER, D. S., PAULSON, E. K. Imaging-Guided Preoperative Hookwire Localization of Nonpalpable Extramammary Lesions. American Journal of Roentgenology. 2011; 197, s. 525–527. ISSN 0361-803X.

CARUSO, M. L., GABRIELI, G., MARZULLO, G., PIRRELLI, M., RIZZI, E., SORINO, F., Core Biopsy as Alternative to Fine-Needle Aspiration Biopsy in Diagnosis of Breast Tumors. The Oncologist 1998;3, s. 45-49. ISSN 1083-7159.

DANEŠ, J. Mamografie, diagnostika a screening rakoviny prsu. Moderní babictví, 2004, 4, s. 1-6. ISSN 1214-5572.

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.

DANEŠ, J., VEDRALOVÁ, J., KACEROVSKÁ, H., VYHNÁLEK, L. Punkce hmatných a nehmatných lézí v prsu. Česká radiologie. 1997. 51(6), s. 77-79. ISSN 1210-7883.

DANEŠ, J., VYHNÁLEK, L., KACEROVSKÁ, H., VEDRALOVÁ, J., Zobrazovací metody v diagnostice. Indikace. Technické podmínky vybraných metod. Česká radiologie. 1997, 51, s. 75-77. ISSN 1210-7883.

DANEŠ, J., VYHNÁNEK, L., KODL, O., KACEROVSKÁ, H., VEDRALOVÁ, J., ČECH, E., STRNAD, P., ŠAFÁŘ, P. Mamografie v České republice – indikace, poptávky na technické vybavení mamografických pracovišť a personální zajištění, vykazování vyšetření pro zdravotní pojišťovny. Česká radiologie. 1996, 50(6), s. 347-351. ISSN 1210-7883.

DENNIS, M. A., PARKER, S., KASKE, T. I., STAVROS, A. T., CAMP, J. Incidental Treatment of Nipple Discharge Caused by Benign Intraductal Papilloma Through Diagnostic Mammotome Biopsy. American Journal of Roentgenology. 2000;174, s. 1263–1268. ISSN 0361-803X.

DHILLON, M. S., BRADLEY, S. A., ENGLAND, D. W. Mammotome biopsy: impact on preoperative diagnosis rate. Clinical Radiology (2006) 61, s. 276–28. ISSN 1365-229X.

DIAMANTIS, A., MAGIORKINIS, E., KOUTSELINI, H. Fine-needle aspiration (FNA) biopsy: historical aspects. Folia Histochemica et Cytobiologica. 2009, Vol. 47, No. 2, s. 191-197. ISSN 1897-5631.

DINKEL, H. - P., GASSEL, A. M., MÜLLER, T., LOURENS, S., ROMINGER, M., TSCHAMMLER, A., Galactography and Exfoliative Cytology in Women With Abnormal Nipple Discharge, Obstetrics & Gynecology, 2001, VOL. 97, NO. 4, s. 625-629. ISSN 0029-7844.

DVOŘÁK, K., VÁLEK, V., PATERA, J., TŘINÁCTÁ, M., JANDÁKOVÁ, E., PAČOVSKÝ, Z., KUZÁROVÁ, M., JAKUBCOVÁ, R., FOUKAL, J. Kontrastní ultrazvuk (CEUS) nehmavných lézí prsu. Praktická gynekologie, 2009; 13(4): s. 202-212. ISSN 1211 – 5053.

ERYILMAZ, M. A., ÖNER, Ö., OKUŞ, A., KARAHAN, Ö, BODUR, S., AY, S., CIVCIK, S., Comparison of Biopsy Results and Imaging Methods, in the Diagnosis of Breast Cancer. Surgical Science, 2012, 3, s. 445-451. ISSN 2157-9415

FAIT, V., SCHNEIDEROVÁ, M., CHRENKO, V., Pomůcka pro výběr materiálu pro orientaci preparátu v mamární chirurgii, Klinická onkologie, r. 2005, roč. 18, č. 4, s. 152 – 154. ISSN 0862-495X.

FUNKE, M., VILLENA, C. Bildgebende Diagnostik des Mammakarzinoms. Radiologie, 2008 (48), s. 601–614. ISSN 1432-2102.

HARANTOVÁ, L., OBŮRKOVÁ, L., Mamografie pacientek s prsními implantáty. Sestra. 2011, 3., s. 23-25. ISSN 1210-0404.

HARTLOVÁ, M., HOUSERKOVÁ, D., KÖCHER, M., VOMÁČKA, J. Ultrazvukové vyšetření prsů. Česká radiologie. 1996, 50(6), s. 352-359. ISSN 1210-7883.

HEŘMAN, M., HARTLOVÁ, M., BUČIL, J., DUŠKOVÁ, M., Možnosti magnetické rezonance v diferenciální diagnostice lézí prsu. Česká radiologie. 1998, 52(6), s. 342-350. ISSN 1210-7883.

HEYWANG-KÖBRUNNER, S. H., SCHREER, I., DECKER, T., BÖCKER, W. Interdisciplinary consensus on the use and technique of vacuumassisted stereotactic breast biopsy. European Journal of Radiology 47 (2003), s. 232 - 236. ISSN 0720-048X.

HORÁK, M., BÁRTA, J., ANDRÝSKOVÁ, H., KOSTRHUNOVÁ, K., PLESCHINGEROVÁ, L., RYZNAROVÁ, Z., KAŠPAR, M., Biopsie prsů se zaměřením cíle na magnetické rezonanci - první zkušenosti, Česká radiologie, 2009, roč. 63, č. 1, s. 56 – 60. ISSN 1210-7883.

HORÁK, M., BÁRTA, J., Novinka v ČR: biopsie prsů pod kontrolou MR, Medical tribune, 2007, roč. 3, č. 26, s. 6. ISSN 1214-8911.

HOUSERKOVÁ, D., HARTLOVÁ, M., DUŠKOVÁ, M., VOMÁČKA, J., ČERNÁ, M., EL SHEIKH, H., Význam aspirační punkce tenkou jehlou v diagnostice komplexních cyst prsní žlázy, Česká radiologie, 2002, roč. 63, č. 1, s. 178 – 183. ISSN 1210-7883.

HOUSERKOVÁ, D., ŠVACH, I., KUČEROVÁ, L., DUŠKOVÁ, M., BUČIL, J., ŠÍŠOLA, I., ZLÁMALOVÁ, N., ŠVÉBIŠOVÁ, Úloha magnetické rezonance v diagnostice mikrokalcifikací prsní žlázy dle BI-RADS 4 a 5, Edukační sborník [online]. Masarykův onkologický ústav v Brně při příležitosti konání XXXI. Brněnských onkologických dnů, 24. 4. 2007, s. 202-203 [cit. 2013-02-12]. ISBN 978-80-86793-23-8. Dostupné na WWW: <<http://www.mou.cz/edukacni-sborniky-bod/t2074>>

HOUSERKOVÁ, D., VOMÁČKA, J., HARTLOVÁ, M., DUŠKOVÁ, M., HAJAJ, M., ČERNÁ M., KAŠPÁREK, I., Biopsie prsní žlázy, Česká radiologie, r. 2001, roč. 55. Č. 3, s. 214 – 218. ISSN 1210-7883.

CHMELÍKOVÁ, M., Screeningová mamografie. Praktická radiologie. 2010, 3, s. 27-29. ISSN 1211-5053.

JANDOROVÁ, V., ČERVINKA, V., SEMORÁDOVÁ, L., Boj s karcinomem prsu. Sestra. 2008. 6. s. 26-27. ISSN 1210-0404.

JULÍNEK, S., VRABCOVÁ, A., HOFERKA, P., SEČKAŘOVÁ, D., Nové techniky předoperační lokalizace nehmavných lézí prsu a identifikace sentinelové uzliny, Vybrané otázky onkologie VIII, r. 2004, s. 142 – 145. ISSN

KANEMAKI, Y., KURIHARA, Y., ITOH, D., KAMIJO, K., NAKAJIMA, Y., FUKUDA, M., CAUTEREN, Van M. MR Mammary Ductography Using a Microscopy Coil for Assessment of Intraductal Lesions. American Journal of Roentgenology. 2004;182:s. 1340–1342. ISSN 0361-803X.

KOPECKÁ, J., BÍLÁ, J., EICHLEROVÁ, L. Nová metoda vyšetření prsu CTLM - mammografické vyšetření počítačovou laserovou tomografií. Praktická radiologie. 2008, roč. 13, č. 1, s. 7. ISSN: 1211-5053.

KUHL, C. K., BRAUN, M. Präoperatives Staging mit der Mamma-MRT: Pro und Kontra. Radiologe 2008, 48, p 358–366. ISSN 1432-2102.

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.

LEWIN, J. M., ISAACS, P., VANOYAN, A. Self-Cannulation for Ductography of the Breast. American Journal of Roentgenology. 2001;176, s. 420. ISSN 0361-803X.

LIBERMAN, L., KAPLAN, J., ZEE, K. J., MORRIS, E. A., TRENTA, L. R., ABRAMSON, A. F., DERSHAW, D. D. Bracketing Wires for Preoperative Breast Needle Localization. American Journal of Roentgenology. 2001;177, s. 565–572. ISSN 0361-803X.

LONDERO, V., ZUIANI, C., LINDA, A., VIANELLO, E., FURLAN, A., BAZZOCCHI, M. Lobular neoplasia: Core needle breast biopsy underestimation of malignancy in relation to radiologic and pathologic features. The Breast 17 (2008), s. 623-630. ISSN 0960-9776.

MACHÁČEK, J., HOUSERKOVÁ, D., CWIERTKA, K., Pokroky a vývoj v diagnostice karcinomu prsu – redukce chyb a omylů, přednáška na 1. ročníku Dny diagnostické, prediktivní a experimentální onkologie, přednesena 9.12.2005 [cit. 2013-02-12]. Dostupné na WWW: <<http://www.linkos.cz/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/abstrakta/cislo/906/>>

MARTÍNEZ, A. M., SOLÀ, M., TUDELA, A. P., JULIÁN, J. F., FRAILE, M., VIZCAYA, S., FERNÁNDEZ, J. Radioguided Localization of Nonpalpable Breast Cancer Lesions: Randomized Comparison With Wire Localization in Patients Undergoing Conservative Surgery and Sentinel Node Biopsy. American Journal of Roentgenology. 2009; 193, s.1001–1009. ISSN 0361-803X.

MEUNIER, M., CLOUGH, K. Fine needle aspiration cytology versus percutaneous biopsy of nonpalpable breast lesions. European Journal of Radiology 42 (2002) 10–16. ISSN 0720-048X.

MORRIS, E. A., LIBERMAN, L., DERSHAW, D. D., KAPLAN, J. B., LaTRENTA, L. R., ABRAMSON, A. F., BALLON, D. J. Preoperative MR Imaging–Guided Needle Localization of Breast Lesions. American Journal of Roentgenology. 2002;178, s.1211–1220. ISSN 0361-803X.

NOROOZIAN, M., GOMBOS, E. C., CHIKARMANE, S., GEORGIAN-SMITH, D., RAZA, S., DENISON, C. M., FROST, E. P., BIRDWELL, R. L. Factors That Impact

the Duration of MRI-Guided Core Needle Biopsy. American Journal of Roentgenology. 2010; 194, s. 150–157. ISSN 0361-803X.

OZDEMIR, A., VOYVODA, N. K., GULTEKIN, S., TUNCBILEK, I., DURSUN, A., YAMAC, D., Can Core Biopsy Be Used Instead of Surgical Biopsy in the Diagnosis and Prognostic Factor Analysis of Breast Carcinoma? Clinical Breast Cancer, 2007, Vol. 7, No. 10, s. 791-795, ISSN 1526-8209.

PAČOVSKÝ, Z., DVOŘÁK, K., JANDÁKOVÁ, E. Předoperační lokalizace nehmavných mamárních lézí. Praktická gynekologie. 2005. 9(5), s. 24-28. ISSN 1801-8750.

PARK, S. H., KIM, S. J., KIM, E. K., KIM, M. J., SON, E. J., KWAK, J. Y. Interobserver Agreement in Assessing the Sonographic and Elastographic Features of Malignant Thyroid Nodules. American Journal of Roentgenology. 2009; 193, s. 416–423. ISSN 0361-803X.

PERLET, C., SITTEK, H., REISER, M., HEYWANG-KÖBRUNNER, S. H., Clipmarkierung nach MRT gesteuerter Vakuumbiopsie der Mamma. Radiologe 2005, 45, s.230–236. ISSN 1432-2102.

PRASAD, S. N., HOUSERKOVÁ, D. A Comparison of Mammography and Ultrasonography in the Evaluation of Breast Masses. Biomedical Papers, 2007, 151(2), s. 315-322. ISSN 1213-8118

PRASAD, S. N., HOUSERKOVÁ, D. The Role of Various Modalities in Breast Imaging, Biomedical Papers, 2007, 151(2), s. 209-218. ISSN 1213-8118

PRAUSOVÁ J., Karcinom prsu – problém i v 21. století, Interní medicína pro praxi, 2010, 12(1): s. 26-32. ISSN 1212-7299.

RETKOVÁ, L., VRABCOVÁ, A., HOFERKA, P., SEČKAŘOVÁ, D., Postupy detekce nehmavných lézí prsu, Edukační sborník [online]. Masarykův onkologický ústav v Brně při příležitosti konání XXXI. Brněnských onkologických dnů, 24. 4.

2007, s. 202-203 [cit. 2013-02-12]. ISBN 978-80-86793-23-8. Dostupné na WWW: <<http://www.mou.cz/edukacni-sborniky-bod/t2074>>

ROVERA, F., DIONIGI, G., MARELLI, M., FERRARI, A., LIMONTA, G., CORBEN, A. D., BONI, L., PISCOPO, C., BERARDINIS, V., DIONIGI, R., Breast cancer diagnosis: The role of stereotactic vacuum-assisted aspiration biopsy. *International Journal of Surgery*, 2008 (6), s. 104-108. ISSN 1743-9191.

RYBYŠAROVÁ, E., HLAVÁČKOVÁ, M., SŮVOVÁ, B., Vakuová biopsie prsu mamotomem z volné ruky - indikace, metodika, naše zkušenosti, *Česká radiologie*, r. 2004, roč. 58, č. 4, s. 196 – 199. ISSN 1210-7883.

ŘEZÁČOVÁ, J., JIŘÍČKOVÁ, P. MR mammografie, doplňková modalita diagnostiky onemocnění prsu. *Česká radiologie*. 2009, 63(1), s. 61-68. ISSN 1210-7883.

SHIN, H. J., KIM, H. H., CHA, J. H., PARK, J. H., LEE, K. E., KIM, J. H., Automated Ultrasound of the Breast for Diagnosis: Interobserver Agreement on Lesion Detection and Characterization, *American Journal of Roentgenology*. 2011; 197:747–754. ISSN 0361-803X.

SCHAEFER, F. K. W., ORDER, B. M., ECKMANN-SCHOLZ, C., STRAUSS, A., HILPERT, F., KROJ, K., BIERNATH-WÜPPING, J., HELLER, M., JONAT, W., SCHAEFER, P. J. Interventional bleeding, hematoma and scar-formation after vacuum-biopsy under stereotactic guidance: Mammotome®-system 11g/8g vs. ATEC®-systém 12g/9g. *European Journal of Radiology* 81 (2012), s. 739– 745. ISSN 0720-048X.

SCHNEIDEROVÁ, M., MR prsu v diagnostice a screeningu, *Česká radiologie*, 2010, 64 (Supl 1), s. 33-36. ISSN 1210-7883.

SCHNEIDEROVÁ, M., BELANOVÁ, R., BARTOŇKOVÁ, H., OPLETAL, P. Magnetická rezonance prsu – první zkušenosti. *Klinická onkologie*. 2006, 19(3), s. 194-197. ISSN 0862-495X.

SCHULZ-WENDTLAND, R., AICHINGER, U., KRÄMER, S., LANG, N., BAUTZ, W., Mammographisch/stereotaktisch gezielte Vakuum-/ Exzisionsbiopsie. Radiologe, 2001, 41, s. 379–384. ISSN 1432-2102.

SKOVAJSOVÁ, M., BITMANOVÁ, H., Mamotomie s vakuovou asistencí a její místo při úplné předoperační diagnostice prsní žlázy, Česká radiologie, r. 2004, roč. 58, č. 4, s. 191 – 195. ISSN 1210-7883.

SKOVAJSOVÁ, M., Detailní lokalizace nádoru v prsu jako kvalifikovaný základ spolupráce radiologa, chirurga, chemoterapeuta a patologa, přenáška na XXXI. Brněnských onkologických dnů, 24. 4. 2007, s. 199-201. Edukační sborník [online]. Masarykův onkologický ústav v Brně při příležitosti konání XXXI. Brněnských onkologických dnů, 24. 4. 2007, s. 202-203 [cit. 2013-02-12]. ISBN 978-80-86793-23-8. Dostupné na WWW: <<http://www.mou.cz/edukacni-sborniky-bod/t2074>>

SKOVAJSOVÁ, M., Intervenční výkony v diagnostice nemocí prsní žlázy, Onkologie, r. 2009, roč. 3, č. 6, s. 357 -361. ISSN 1803-5354.

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 1803-5354.

SKOVAJSOVÁ, M., ŠTKOVÍČKOVÁ, M., FRÝBOVÁ, J., BITMANOVÁ, H., ŽÍŽALOVÁ, J., HLAVÁČKOVÁ, M., BARTOŇKOVÁ, H., SCHNEIDEROVÁ, M., ŘÍČKOVÁ, H., MUTINA, Z., HOUSERKOVÁ, D., PALIČKA, V., VENDRALOVÁ, J., KOVÁČOVÁ, Š., JULIŠKOVÁ, L., Mamotomie – vakuová biopsie a její místo v diagnostice minimálních karcinomů: současný stav v České republice a výsledky Mamma centra Praha, Klinická onkologie, r. 2006, roč. 16., č. 3, s. 177 – 182. ISSN 0862-495X.

STUHRMANN, M., ARONIUS, R., SCHIETZEL, M., Tumor Vascularity of Breast Lesions: Potentials and Limits of Contrast-Enhanced Doppler Sonography, American Journal of Roentgenology. 2000;175, s. 1585–1589. ISSN 0361-803X.

STRUNOVÁ, M., PAVLIŠTA, D., JANOUŠEK, M. Diferenciální diagnostika sekrece z prsu. Medicína po promoci, 2012 (5-6), s. 1-3. ISSN 1212-9445

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.

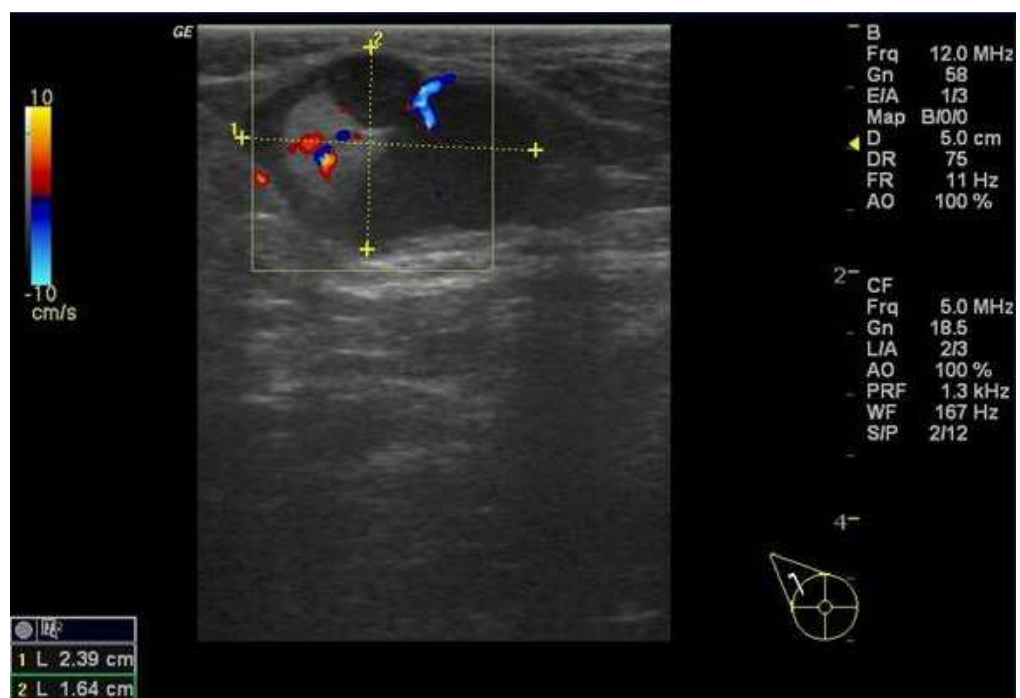
URMINSKÁ, H., HRNČÍŘOVÁ, I., MOTYČKOVÁ, I., RAŠKA, A., Cílená biopsie v diagnostice lézí v prsu. Česká radiologie. 2001 (55), s. 315-318. ISSN 1210-7883.

SEZNAM ZKRATEK

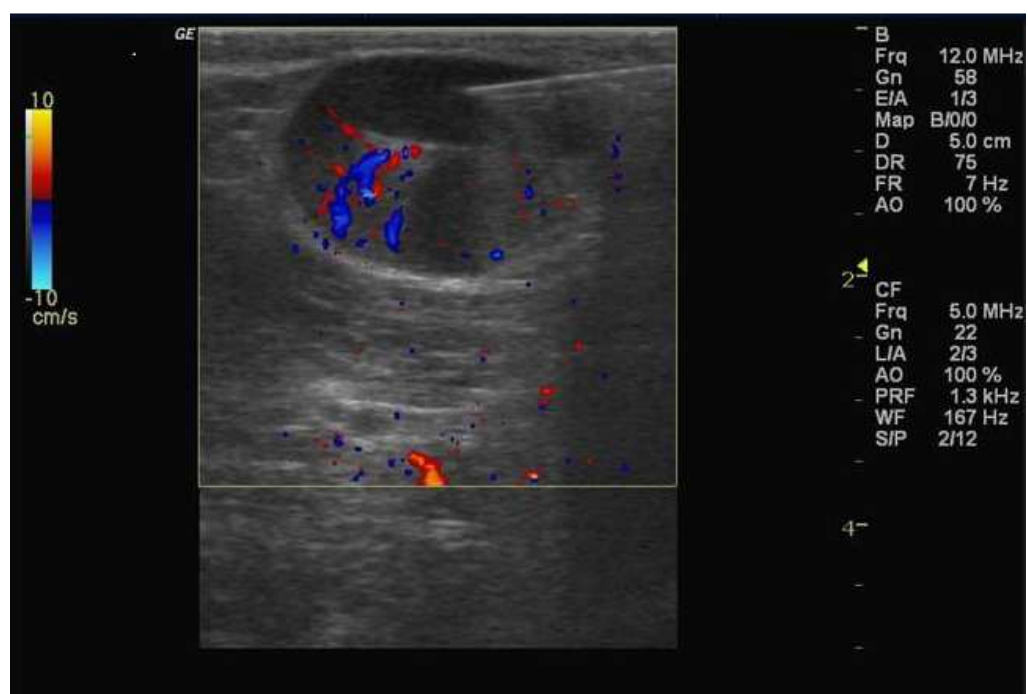
BI-RADS	Breast Imaging-Reporting and Data System
BRCA	breast cancer, karcinom prsu
CC	craniocaudal projection, kraniokaudální projekce
CCB	core-cut biopsie
CLEAR	constant level appearance
CT	computed tomography, výpočetní tomografie
CTLM	computed tomography laser mammography, CT laserová mamografie
DCIS	ductal carcinoma in situ
ČR	Česká republika
FLASH	fast low angle shot
FN	fakultní nemocnice
FNA	fine needle aspiration, punkce tenkou jehlou
FNAB	fine needle aspiration biopsy, aspirační biopsie tenkou jehlou
G	gauge
HER2	Human Epidermal Growth Factor Receptor 2
MG	mamografie
MLO	mediolateral oblique projection, mediolaterální šikmá projekce
MR	magnetická rezonance
MRM	magnetická rezonance prsu
PI	pulsatility index
RI	resistive index, index odporu
ROLL	Radioguide Occult Lesion Localization, radionavigovaná lokalizace
RSL	Radioactive Seed Localisation, lokalizace radioaktivními zrny

RT	radioterapie
STIR	short tau inversion recovery
T1	podélná relaxace protonů vodíků
T2	příčná relaxace protonů vodíků
USG	ultrasonografie
VB	vakuová biopsie

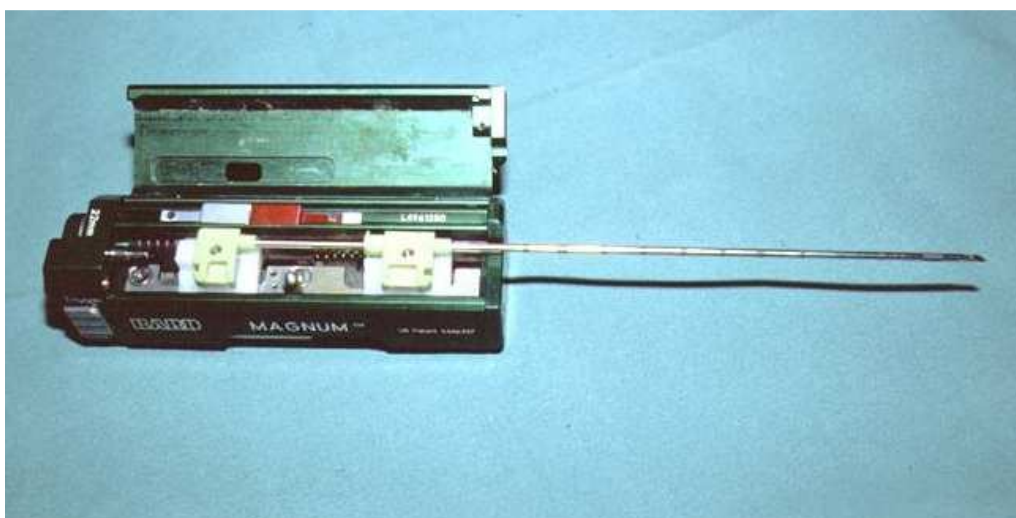
PŘÍLOHY



Obr. 1: Suspektní lymfatická uzlina v axile (FN Olomouc, 2011)



Obr. 2: CCB podezřelé uzliny (FN Olomouc, 2011)



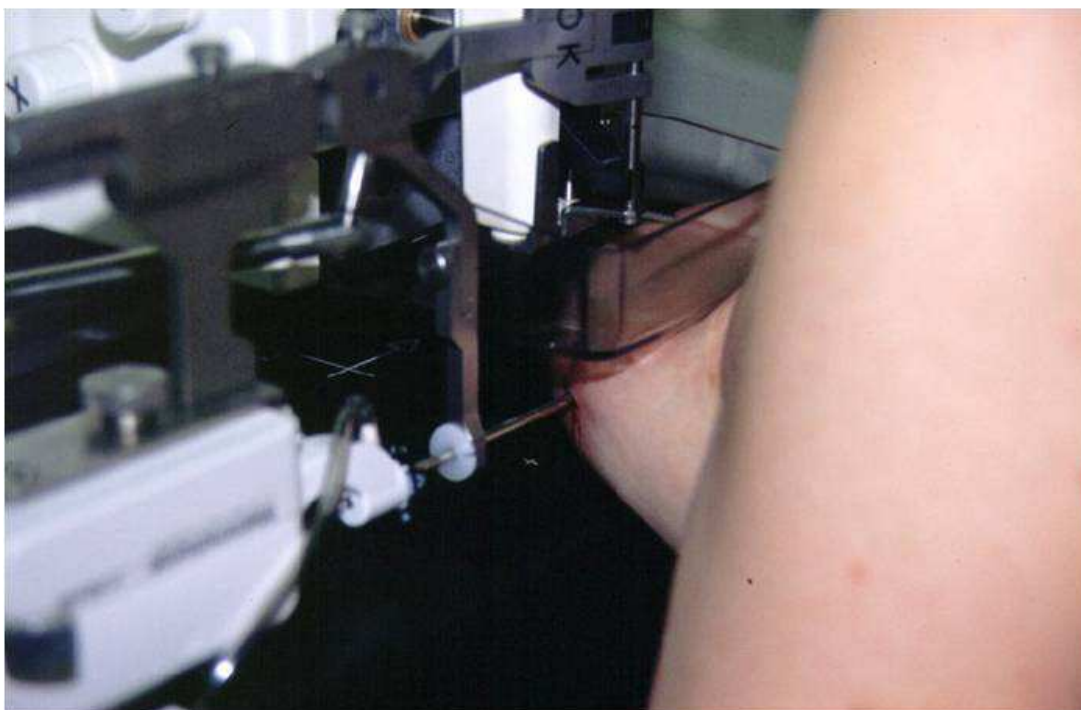
Obr. 3: Bioptické dělo pro core-cut biopsii (FN Olomouc, 2011)



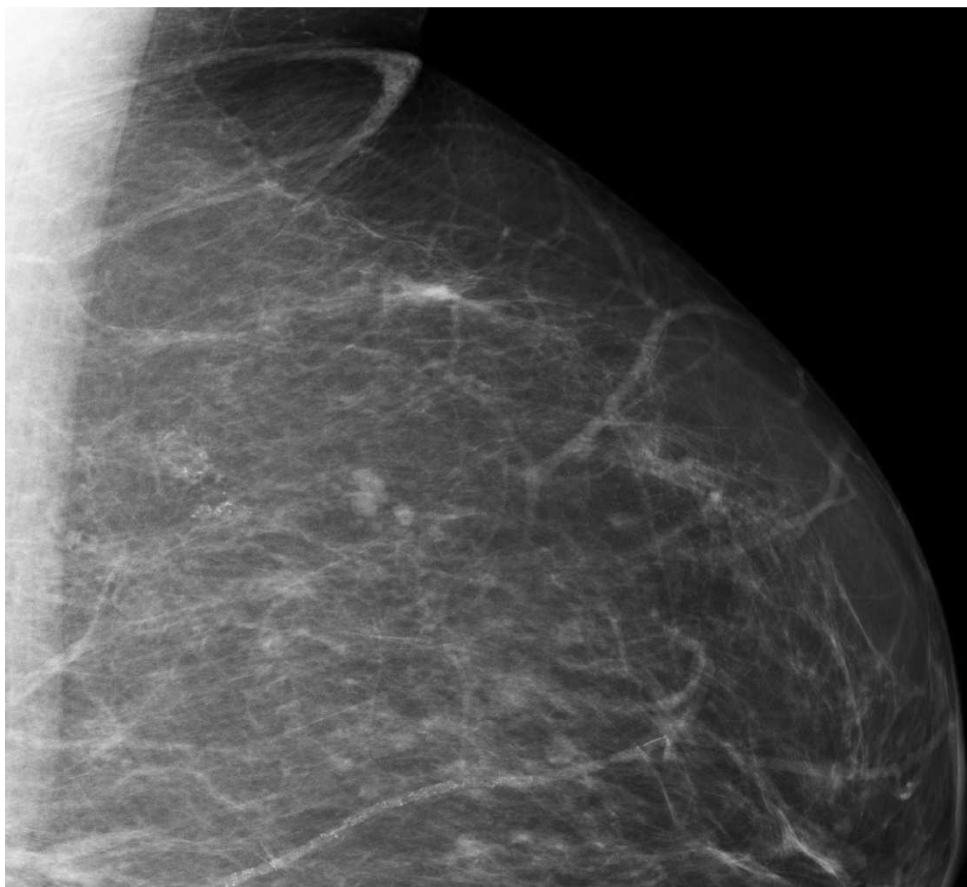
Obr. 4: Core-cut biopsie pod ultrasonografickou kontrolou (FN Olomouc, 2011)



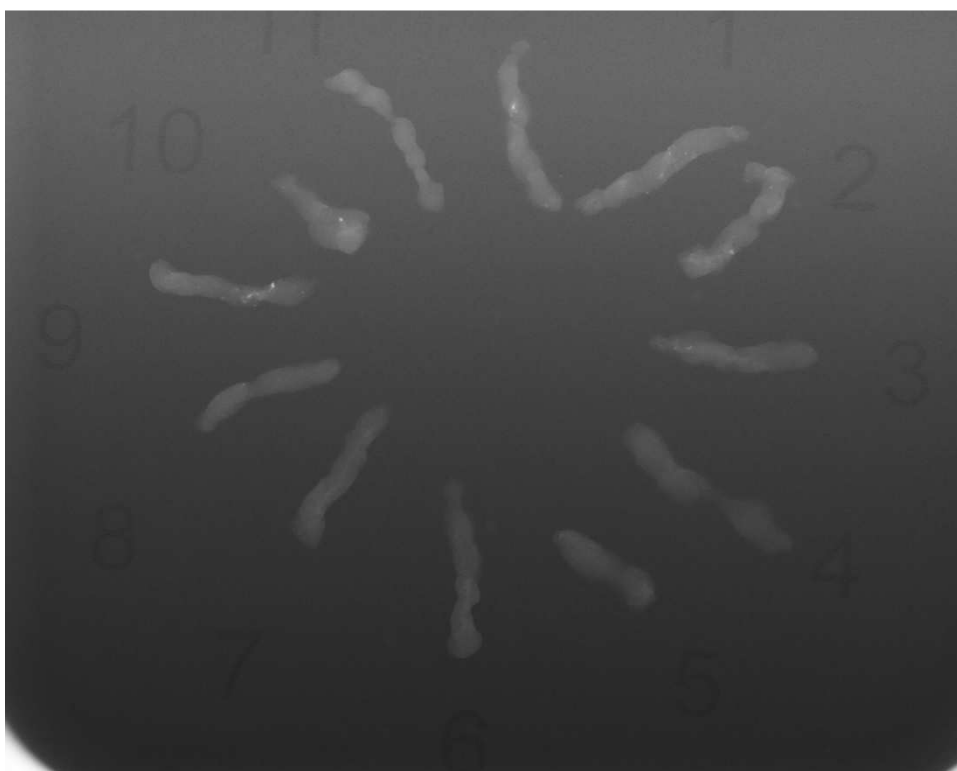
Obr. 5: Stereotaktický stolek s mamotomovou jehlou (FN Olomouc, 2011)



Obr. 6: Vakuová biopsie (FN Olomouc, 2011)



Obr. 7: Mamografický snímek s mikrokalcifikacemi (FN Olomouc, 2013)



Obr. 8: Válečky tkáně s mikrokalcifikacemi (FN Olomouc, 2013)