

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2018

**ADÉLA
HAŠKOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Úloha radiologického asistenta při intervenčních výkonech a
lokalizačních technikách v mamologii**

**The role of a radiological assistant in interventions and localization
techniques in mammology**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Vedoucí práce: Mgr. Žaneta Honová, MBA

Adéla Hašková

Květen 2018

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2017/2018

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Adéla Hašková**
Obor: Radiologický asistent
Téma: **Úloha radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii**
Téma anglicky: The Role of Radiological Assistant in Interventions and Localization Techniques in Mammology

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude popsat úlohu radiologického asistenta, při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii. Dále předmětem bakalářské práce bude vytvořit přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik dle předem nastavených parametrů. V teoretické části budou popsány jednotlivé zobrazovací metody, které se v současné době používají k diagnostickému zobrazení chorob prsu. V praktické části bude bakalářská práce zaměřena na úlohu radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách za využití všech diagnostických zobrazovacích metod. Dále v této části bakalářské práce bude vytvořen přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik v závislosti na stanovených kritériích: věk a stav klientky, cena použité diagnostické zobrazovací metody, cena intervenčního výkonu včetně materiálu, cena lokalizační techniky včetně materiálu, doba potřebná k jednotlivým výkonům. V závěru bakalářské práce budou získané zkušenosti jak o práci radiologického asistenta, tak i o využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik srovnány a vyhodnoceny.

Seznam odborné literatury:

- [1] DANEŠ, Jan, Základy mamografie: vybrané kapitoly pro lékaře a laborantky, Praha: X-Egem, 2002, ISBN 80-7199-062-0
- [2] SEIDL, Zdeněk, Radiologie pro studium i praxi, ed. 1., Praha: Grada, 2012, 368 s., ISBN 978-80-247-4108-6
- [3] FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN, Základy zobrazovacích metod, Praha: Galén, 2015, ISBN 978-80-7492-164-3

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Mgr. Žaneta Honová, MBA

vedoucí katedry / pracoviště

děkan

V Kladně dne 19.02.2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Úloha radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 29.04.2018

.....
podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce, která se podílela na jejím vzniku svou trpělivostí, cennými radami a kritickými, ale konstruktivními připomínkami. Dále bych chtěla poděkovat oddělení mamodiagnostiky nacházejícího se EUC klinice Kladno za umožnění realizace praktické části.

Abstrakt

V bakalářské práci je popsána úloha radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii. Dále je předmětem bakalářské práce vytvoření přehledu využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik dle předem nastavených parametrů. Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány jednotlivé zobrazovací metody, které se v současné době používají k diagnostickému zobrazení chorob prsu. V praktické části je bakalářská práce zaměřena na úlohu radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách za využití všech diagnostických zobrazovacích metod. Dále je v této části bakalářské práce vytvořen přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik v závislosti na stanovených kritériích: věk a stav klientky; cena použité diagnostické zobrazovací metody; cena intervenčního výkonu včetně materiálu; cena lokalizační techniky včetně materiálu; doba potřebná k jednotlivým výkonům. V závěru bakalářské práce jsou získané zkušenosti jak o práci radiologického asistenta, tak i o využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik srovnány a vyhodnoceny.

Klíčová slova

Mamologie; ultrazvuk; magnetická rezonance; intervence; technika; výkon.

Abstract

The bachelor thesis describes the role of a radiology assistant in interventional surgeries and localization techniques in mammology. Further on, the bachelor thesis elaborates a summary of usability of interventional surgeries and localization techniques according to predetermined parameters. The bachelor thesis has been divided to a theoretical and practical part. The theoretical part describes the individual imaging methods currently used in the diagnostic imaging of breast diseases. The practical part of the bachelor thesis focuses on the role of the radiology assistant in interventional surgeries and localization techniques in using all the methods of diagnostic imaging. This part of the bachelor thesis further on elaborates the summary of usability of the interventional surgeries and localization techniques depending on the predetermined criteria: client's age and condition; price of diagnostic imaging method used; price of interventional surgery, including material; price of localization technique, including material; time needed for the individual interventions. The bachelor thesis is concluded with a comparison and evaluation of acquired experience both in the work of radiology assistant, and in the usability of the interventional surgeries and localization techniques.

Keywords

Mammology; ultrasonography; magnetic resonance; intervention; technique; surgery.

Obsah

1	Úvod	9
2	Současný stav	10
2.1	Onemocnění prsu	11
2.1.1	Benigní onemocnění prsu	11
2.1.2	Maligní onemocnění prsu	12
2.1.3	Suspektní onemocnění prsu	12
3	Diagnostické zobrazovací metody v mamologii	13
3.1	Zobrazovací metody využívající ionizující záření	13
3.2	Zobrazovací metody nevyužívající ionizující záření	17
4	Intervenční výkony a lokalizační techniky	22
4.2	Intervenční výkony	22
4.3	Lokalizační techniky	25
5	Praktická část	27
5.1	Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a	28
	lokalizačních technikách	28
5.1.1	Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a	28
	lokalizačních technikách pod ultrasonografickou kontrolou	28
5.2.2	Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a	
	lokalizačních technikách pod mamografickou kontrolou	36
5.2.3	Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a	
	lokalizačních technikách pod magnetickou rezonancí	40
5.2.4	Přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik	43
6	Diskuze	48
7	Závěr	52
	Seznam zdrojů	53
	Seznam obrázků	56

1 ÚVOD

Bakalářskou práci na téma „Úloha radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii“, jsem si zvolila z toho důvodu, neboť radiologický asistent zaujímá v mamodiagnostice velmi důležitou a nenahraditelnou roli. Oblast mamodiagnostiky je rovněž aktuální, neboť nádorové onemocnění prsu se řadí k nejčastěji se vyskytujícím nádorovým onemocněním u žen.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části bakalářské práce jsou popsány jednotlivé zobrazovací metody, které se v současné době používají k diagnostickému zobrazení chorob prsu. Dále jsou v teoretické části bakalářské práce popsány intervenční výkony a lokalizační techniky. V praktické části je bakalářská práce zaměřena na úlohu radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách, za využití všech diagnostických zobrazovacích metod, využívajících či nevyužívajících ionizující záření. Dále v této části bakalářské práce je vytvořen přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik v závislosti na stanovených kritériích: věk a stav klientky; cena použité diagnostické zobrazovací metody; cena intervenčního výkonu včetně materiálu; cena lokalizační techniky včetně materiálu; doba potřebná k jednotlivým výkonům.

V závěru bakalářské práce jsou nabyté zkušenosti jak o práci radiologického asistenta, tak i o využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik srovnány a vyhodnoceny.

2 SOUČASNÝ STAV

Karcinom prsu představuje v současnosti jeden z nejzávažnějších epidemiologických problémů v České republice. V České republice je každoročně diagnostikováno více než 6 500 nových případů onemocnění, což je více než 130 pacientek na 100 000 žen. Na následky karcinomu prsu zemře v České republice každý rok téměř 2 000 žen, což odpovídá více než 35 případům úmrtí na karcinom prsu v přepočtu na 100 000 žen. Pravděpodobnost vzniku karcinomu prsu roste se stoupajícím věkem. Větší predispozici k získání karcinomu prsu mohou mít například ženy, které nikdy nerodily, nebo ženy, které prvně rodily po 30-35 roce věku. Ženy, které začaly menstruat časně před 11 rokem věku a jejichž menopauza, ukončení menstruace, se objevila až po 55 roce věku. Karcinom prsu ve velké míře postihuje ženy v produktivním věku. V České republice je nejvyšší incidence karcinomu prsu ve věkové kategorii 60–69 let, což je asi 62,5 %. Přičemž více než 36 % všech nemocných je mladších 60 let. Ve věkové kategorii 20–54 let karcinom prsu patří k nejčastějším příčinám úmrtí. [3,18]

Většina nádorových onemocnění vzniká náhodně a není způsobena dědičnou dispozicí. U asi 5–10 % pacientek s karcinomem prsu může být toto onemocnění zapříčiněno geneticky. Dědičnou dispozici ke karcinomům lze poznat především podle častějšího výskytu určitých typů karcinomů v rodině, podle výskytu karcinomů v mladém věku i podle opakovaného výskytu karcinomů u některých členů rodiny. Poškozený gen zděděný od jednoho z rodičů může způsobit vyšší pravděpodobnost nádorových onemocnění, než má ostatní populace. Pravděpodobnost předání genu do další generace je 50 %. Nejčastější příčinou dědičné dispozice ke karcinomům prsu je chyba v genech BRCA 1, BRCA 2, TP 53 a dědičné syndromy způsobené mutací jiného genu – ataxia teleangiectatica, Peutz-Jeghersův syndrom, Cowdenův syndrom, Lynchův syndrom. [18]

2.1 Onemocnění prsu

Onemocnění prsu se dělí na maligní karcinomy prsu a benigní léze. K benigním lézím se řadí všechna další onemocnění prsu kromě karcinomu prsu. Další skupinu pak tvoří takzvané suspektní onemocnění prsu, což jsou různé útvary a abnormality v prsu, kde se předpokládá podezření na určité onemocnění. [21]

Maligní zhoubná onemocnění	Benigní nezhoubná onemocnění
-invazivní duktuální karcinom nos	-fibroadenom
-invazivní lobulární karcinom	-nezhoubné dysplázie prsu
-duktální karcinom in situ	-zánětlivá onemocnění prsu
-lobulární karcinom in situ	-hypertrofie v prsu
-Pateřův karcinom	-neurčitá bulka v prsu
-zánětlivý karcinom	-jiná neurčitá benigní onemocnění prsu
-tubulární karcinom	
-mucinózní karcinom	
-jiná maligní onemocnění prsu	

Obrázek č. 1: Rozdělení onemocnění prsu upraveno dle [22]

2.1.1 Benigní onemocnění prsu

Benigní onemocnění prsu jsou taková onemocnění prsu, při kterých nejsou v prsu přítomny maligní buňky. K nejčastějším benigním nádorům patří fibroadenom, který je diagnostikován především u mladých žen, ve věku 20–30 let. Fibroadenom je tuhý dobře ohraničený, opouzdřený, volně pohyblivý. [24]

Obecně nejčastějším benigním hmatným útvarem v prsu je cysta. Cysta je popisována jako vakovitý dutý útvar ohraničený stěnou nebo pouzdrem. Cysta může být rovněž naplněna tekutinou nebo tuhou vazivovou hmotou. Většina prsních cyst je měkká na pohmat a vyskytující se v jednom nebo v obou prsou a to jednorázově nebo opakovaně. Většina cyst je nekomplikovaná a nečiní větší obtíže. S cystou v prsu se během života setká až 40 % žen. Objevují se velmi často ve spojitosti s menstruačním cyklem, kdy se v souvislosti s cyklem mění velikost i tvar cyst. [25]

2.1.2 Maligní onemocnění prsu

Karcinomy prsu mohou být invazivní, z mlékovodů, případně z lalůčků se rozšíří do jiných tkání prsu nebo neinvazivní, který zatím nenapadá okolní tkáň prsu. Neinvazivní karcinom, se nazývá carcinoma in situ. Nejčastějším typem invazivního karcinomu prsu je duktální karcinom, který se vyskytuje až u 70 % všech žen, kterým byl diagnostikován karcinom prsu. Invazivní lobulární karcinom představuje 10–20 % všech nádorových onemocnění prsu. Ostatní méně obvyklé typy invazivního karcinomu tvoří asi 10 %. [22]

Karcinom prsu nejčastěji metastazuje do jater, plic, kostí a měkkých tkání jako je kůže a mízní uzliny. Z toho plynou i symptomy, tedy projevy metastáz. Při metastázách v plicích je to nově vzniklá dušnost, déle trvající kašel nebo opakované plicní infekce. Jaterní metastázy se mohou projevit bolestmi pod pravým žeberním obloukem, trávicími potížemi, žloutenkou nebo výskytem volné tekutiny v břiše. Nově vzniklé bolesti nejčastěji v oblasti páteře, nebo končetin mohou být projevem metastáz do skeletu. V měkkých tkáních se metastázy projeví nejprve otokem kůže, nebo bulkou. [21]

2.1.3 Suspektní onemocnění prsu

Suspektní onemocnění prsu tvoří skupinu onemocnění, kde jsou přítomny různé útvary, či jiné abnormality, u kterých lze předpokládat podezření na určité onemocnění. Mezi suspektní onemocnění prsu lze zařadit: intraduktální proliferativní léze, benigní epiteliální léze, či papilární léze. [22]

3 Diagnostické zobrazovací metody v mamologii

Diagnostické obrazy se získávají různými postupy, s využitím různých energií, zvláště ionizujícího záření, neionizujícího záření, mechanické energie a energie magnetických polí. [12]

Pro co nejlepší zobrazení prsu je třeba zejména pochopit význam anatomických struktur a jejich mobility při polohování. Nutné je znát jednak základní mamografické techniky, tak i ostatní zobrazovací techniky, včetně jednotlivých projekcí. [3]

3.1 Zobrazovací metody využívající ionizující záření

Ionizujícím zářením se rozumí taková záření, která ionizují prostředí, jímž procházejí. Ionizující záření způsobuje ionizaci původně neutrálních atomů a molekul. Při ní se od atomu působením záření odtrhne jeden nebo několik elektronů a z neutrálního atomu vznikne kladný iont. Ionizující záření také působí na fotografickou emulzi, která po vyvolání více, či méně zčerná. Další účinky záření jsou chemické, tepelné nebo biologické. Výsledek působení záření závisí jednak na takzvané aktivitě zářiče a dalších faktorech. Jsou tři druhy rozpadů. Rozpad alfa (α), beta (β) nebo gama (γ). Rentgenové záření vznikající dopadem urychlených elektronů na kovovou anodu rentgenky, záření vyvolané částicemi urychlenými v urychlovačích nebo neutronové záření, pocházející například z jaderného reaktoru nebo z některých jaderných reakcí. [19]

Mezi diagnostické zobrazovací metody využívající ionizující záření se řadí:

- mamografické vyšetření;
- tomosyntéza;
- výpočetní tomografie;
- digitální mamografie s kontrastem.[5]

3. 1. 1 Mamografické vyšetření

Mamografické vyšetření patří k zobrazovacím metodám, které využívají ionizující záření. Slouží ke zobrazování případných nehomogenit a okrsků zvýšené hustoty tkáně v ženském prsu, které by mohly svědčit pro patologický proces. Tato metoda je vhodná pro vyšetřování žen nebo mužů s příznaky či podezřením na onemocnění prsu. Mamografické vyšetření ovšem slouží především jako screeningové vyšetření, jehož úkolem je vyhledávání časných stádií karcinomu prsu. [18]

Mamografické vyšetření se rozděluje na:

- **Diagnostické mamografické vyšetření**, které je indikováno u žen symptomatických, takzvaně u žen, které mají příznak nádorového onemocnění, k nimž patří například hmatný tumor či rezistence, krvavý výtok z bradavky, pomerančová kůže, šupinatění bradavek, bolesti prsu, zvětšení prsu. [3,18]
- **Screeningové mamografické vyšetření**, je indikováno u žen asymptomatických, to znamená, že tyto ženy nemají žádné příznaky nádorového onemocnění. Screeningové mamografické vyšetření je prováděno na akreditovaných screeningových mamografických pracovištích. V České republice je v současné době 70 těchto pracovišť. V České republice má na screeningové mamografické vyšetření nárok každá žena od 45 let ve dvouletých intervalech s doporučením od praktického lékaře či gynekologa. Screeningové mamografické vyšetření lze v České republice provádět pouze na akreditovaných mamografických pracovištích. [18]

Diagnostické i screeningové mamografické vyšetření je prováděno na speciálním rentgenovém přístroji nazývaném mamograf, který pomocí tzv. měkkého záření umožňuje zobrazit měkké tkáně. Mamografický přístroj se od běžného skiografického přístroje liší rentgenkou a použitím komprese. [14]

Mamografický přístroj se skládá z rentgenky, krytu rentgenky, přídatného filtru svazku rentgenového záření, kolimační clony, kompresního zařízení a také sekundární Bucky clony, podstavce pro zvětšení a v neposlední řadě z expozičního automatu. Parametry mamografického přístroje vycházejí vždy z kompromisu mezi rozlišením, kontrastem obrazu a také šumem a radiační dávkou. V rámci mamografického vyšetření jsou standardně prováděny 4 snímky ve dvou projekcích. [14]

Rentgenový snímek prsní žlázy je nazýván například mastogram či mamogram. Za vhodných podmínek lékař mamodiagnostik může z těchto snímků odhalit karcinom už od velikosti 4 milimetrů. [1]

Pro dosažení nejlepšího kontrastu zobrazení a rozlišení těch nejmenších lézí se provádí stlačení prsu kompresní deskou. Takto stlačenou tkáň o tloušťce cca 5 cm prozáří měkkým X-zářením o energii cca 30 keV. Fotony nízké energie X-záření interagují s atomy tkáně hlavně fotoefektem, to poskytuje vyšší kontrast absorpce mezi tkáněmi s malými rozdíly hustoty. [3,15]

3. 1. 2 Tomosyntéza

Tomosyntéza prsu (DBT = digital breast tomosynthesis), je považována za pokročilou formu mamografického vyšetření, které zvyšuje odhalení podezřelých změn v mléčné žláze. Tato technologie je vhodná pro vyšetřování denzních prsou. Normální prsní žláza může mít totiž stejnou denzitu jako nádorové ložisko, tím pádem se může ve stínu prsní žlázy ložiska ztratit. [4,11]

Tomografy neboli mamografické přístroje s 3D zobrazením jsou nové směry využití digitální mamografie, představují využití pro trojrozměrné zobrazení, a to na základě provedení několika snímků z různých úhlů. Takto je možné získat jednotlivé řezy a následně tak složit trojrozměrný obraz. Je tak možné získat další důležité informace o stavu léze k okolním strukturám, rozložení kalcifikací v prostoru, o přesném vztahu bioptické jehly k tumoru a tak podobně. [3,10]

Vyšetření se provádí ve dvou projekcích jako klasické mamografické vyšetření. Provádí se 12 až 25 snímků, rameno se pohybuje v určitém úhlu. Touto metodou je vyšetřováno prso v několika řezech s nízkými dávkovými expozicemi. Tím je eliminováno, či redukováno překrývání jednotlivých struktur v prsní tkáni. [10,23]

3. 1. 3 Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografie je vyšetřovací metoda, která díky rentgenovému záření umožňuje zobrazení vnitřních orgánů člověka. Využití této zobrazovací metody je široké, ovšem v mamodiagnostice je tato metoda využívána především jako doplňující vyšetření, které je využíváno při vyhledávání či potvrzování metastáz v oblasti plic či jater. Výpočetní tomografy jsou realizovány ve dvou konstrukčních principech, a to konstrukci vějířové a kruhové. Rozdíl mezi nimi spočívá v tom, že u vějířové konstrukce se otáčí jak rentgenka, tak detektorová soustava, ale u kruhové konstrukce se točí pouze rentgenka a detektory jsou umístěny po celém obvodu přístroje. [10,12]

Při této vyšetřovací metodě jsou pořizovány snímky u ležícího pacienta. Pacient je fixován na posuvném lůžku, které potom postupně prochází do snímacího zařízení. Pacient částečně pohlcuje záření, které jím prochází. Po všech skenovacích procesech jsou údaje uloženy do paměti počítače a snímky jsou dále upravovány. [12,16]

3. 1. 4 Digitální mamografie s kontrastem

Digitální mamografie s kontrastem, je nový způsob vyšetření, které současně zobrazuje anatomické abnormality a také cévní zásobení. Používá se standardní jodová kontrastní látka, aby se léze, které nejsou viditelné na standardních mamografických snímcích, aby se léze díky kontrastní látce zobrazily. Kontrastní látka obsahující jód, se vychytává v místě karcinomu, což se na snímku z mamografu ukáže jako bílá oblast. V několika studiích bylo dokázáno,

že je digitální mamografické vyšetření s využitím kontrastní látky je rovna magnetické rezonanci v jeho schopnost odhalit karcinom prsu a je lepší než standardní mamografické či ultrasonografické vyšetření prsu. Ve srovnání s magnetickou rezonancí, tato metoda používá mnohem levnější zařízení, takže vyšetření může být provedeno za nižší náklady. Vyšetření trvá přibližně 20 minut, zatímco magnetická rezonance trvá 30–40 minut. [2,3,17]

3. 2 Zobrazovací metody nevyužívající ionizující záření

V této skupině zobrazovacích metod jsou diagnostické zobrazovací metody, které nevyužívají ionizující záření. Tyto zobrazovací metody fungují např. na principu ultrazvukového vlnění, elektromagnetického záření, elektroimpedanční metodě, torzních vlnách a dalších. Vyšetření za pomoci těchto zobrazovacích metod je provedeno, aniž by pacient obdržel nežádoucí radiační zátěž. [20]

Zobrazovací metody nevyužívající ionizující záření:

- ultrasonografie;
- elastografie;
- magnetická rezonance;
- termografie;
- MEIK mamografie;
- CT laserová mamografie. [2]

3. 2. 1 Ultrasonografie

Ultrasonografie patří k základním zobrazovacím diagnostickým metodám. Tato metoda je založena na schopnosti ultrazvuku procházet tkáněmi a odrážet se v místech, kde se mění hustota tkáně, například na hranicích orgánů či chorobných útvarech. Ultrasonografie prsu je prováděna přístroji s kvalitním obrazem, přístroje jsou vybaveny barevným dopplerovským zobrazením. Ultrasonografický přístroj,

který je používán pro vyšetření prsou musí být vybaven lineární sondou s frekvencí 7,5 MHz. [16,26]

Ultrasonografické vyšetření je voleno jako první možnost vyšetření především u mladých žen do 40 let. Ultrasonografické vyšetření prsu by mělo být prováděno na akreditovaných screeningových mamografických pracovištích. Ultrasonografické vyšetření prsu je rovněž vhodnou doplňující metodou jak ke screeningovému, tak i k diagnostickému mamografickému vyšetření k upřesnění nejednoznačného nálezu z mamografického vyšetření. [16]

Převážná většina intervenčních výkonů se provádí pod ultrasonografickou kontrolou. [16]

3. 2. 2 Elastografie

Elastografie je neinvazivní zobrazovací metoda, která umožňuje zobrazit elastické vlastnosti biologických tkání. Elastografie nahrazuje palpační vyšetření a také zkoumá odezvy zobrazovaných tkání na silové působení. Elastografie se dělí na statickou, dynamickou a založenou na příčných vlnách. [1,8]

Při tomto vyšetření, je prso stlačováno silou, která je konstantní a ve srovnání obrazů před a po se určuje deformace prsa. Dále se porovnávají časové intervaly od vyslání ultrazvukové vlny do příjmu ultrazvukové vlny před stlačením tkáně až po stlačení tkáně. U dynamické elastografie se elasticita vyjadřuje na základě stojatých vln, které se při jejich vibračním zatížení indukují ve tkáni. Pokud je tkáň tuhá, vlny se šíří rychleji, než pokud je tkáň měkká. U elastografie založené na příčných vlnách se příčné vlny, které vznikají jako odezva elastického odporu tkáně na nízkofrekvenční mechanické vibrace šíří tkáněmi v příčném směru. Rychlost šíření je nízká, závisí na elasticitě tkáně. Vstupem je sonografický B – obraz, kde každému bodu tkáně je přiřazena barva, která kóduje elastické vlastnosti. [8,15]

3. 2. 3 Magnetická rezonance

Magnetická rezonance je velmi moderní vyšetření, které nepracuje na principu rentgenových paprsků, ale využívá velmi silného magnetického pole. Jedná se o bezpečné vyšetření, které dokáže snímkovat strukturu orgánů do nejmenších detailů. Magnetická rezonance je nezastupitelná při neurologických, ortopedických, onkologických a jiných vyšetřeních. Velkou výhodou této metody oproti jiným zobrazovacím metodám v diagnostické radiologii je větší přesnost při zobrazení většiny orgánů, jež je důsledkem rozdílné intenzity signálu u odlišných měkkých tkání. Navíc toto zobrazení probíhá bez možného škodlivého ionizujícího záření. Pro vyšetření magnetickou rezonancí, potřebujeme kromě přístroje i speciální prsní cívku. [15,21]

Mezi hlavní indikace pro provedení vyšetření prsů pod magnetickou rezonancí patří především rozlišení jizvy a recidivy karcinomu při stavu po operaci se zachováním prsu, také vyloučení multifokality karcinomu, který je u mamografického i ultrasonografického vyšetření nejasný. Provádí se u denzního a nepřehledného prsu či podezření na závažnou změnu u pacientek se silikonovou protézou. Mezi nové indikace sledování žen s velmi vysokým rizikem vzniku karcinomu prsu, zejména při pozitivitě genu BRCA 1 a 2. Pro scintimamografii jsou podobné indikace. Bohužel je zde nevýhodu zejména nižší rozlišení, naopak výhodou představují nižší náklady na vyšetření. [3,4,15]

Vyšetření je započato aplikací kontrastní látky pro magnetickou rezonanci, následně se zhotovují obrazy obou prsou. Je sledována intenzita signálu a rychlost po podání kontrastní látky. Valná většina zhoubných novotvarů enhancuje velmi rychle, většinou z rychlostí do 3 minut, výrazně a inhomogenně. Intenzita signálu se ve srovnání s nativním snímkem zvyšuje o 100 %. [3,4]

Při hodnocení vyšetření se hodnotí především substrahovaný obraz, na kterém vzniká post kontrastní zvyšování signálu a konstruuje se křivka zvýšení signálu v čase. [3]

3. 2. 4 Termografie

Termografii se lze zařadit k novým metodám neinvazivních diagnostik, které jsou postavené na využití torzních vln. Je to metoda bezkontaktní, založena na analýze a grafickém znázornění na povrchu kůže. [30]

Termografické zařízení je složeno z infračervené kamery a počítače. Výstupní snímek je nazýván termogram a je rozlišován na neradiometrický a radiometrický. Neradiometrický snímek mapuje vyšetřovanou oblast pomocí široké škály barev a stupni šedi. Radiometrický snímek měří teplotu bod po bodu a přizpůsobí tak základní parametry. Podle biofyzikálních principů, lze termografii dělit na kontaktní a bezkontaktní. Základem bezkontaktní termografie je, že objekt, který přesahuje absolutní nulu uvolňuje do prostředí elektromagnetické záření, jehož vlastnosti mají určitou spojitost s teplotou na povrchu. Princip kontaktní termografie je založen na využití organických látek – kapalných krystalů. [2,30]

Termografie je využívána u žen, které odmítají podstoupit mamografické vyšetření. [2]

3. 2. 5 MEIK mamografické vyšetření

Elektroimpedanční mamografie MEIK je zařízení, jehož fungování je založeno na metodě elektroimpedanční. Tento přístroj je určen k diagnostice a vizualizaci změn, které probíhají v mléčných žlázách. Je obecně známo, že některé zhoubné nádory prsní mléčné žlázy mají elektrickou vodivost. Tato schopnost vést proud, se značně liší od elektrické vodivosti, jakou má zdravá tkáň. MEIK vyšetření, tedy umožňuje zobrazit rozdíl vodivosti mezi zdravou a nádorovou tkání. [12,13]

Přístroj při vyšetření používá 256 elektrod a vždy pomocí jedné z nich střídavě injektuje do těla slabý střídavý elektrický proud, o frekvenci 50 kHz a zaznamenává příslušné rozdělení elektrických potenciálů na jeho povrchu. Získané údaje se poté používají pro rekonstrukci. [15]

Měření jako takové je prováděno přiložením sondy přístroje k mléčné žláze, aby co největší počet elektrod byl v kontaktu s mléčnou žlázou. Přesnějšímu umístění pomáhá světelná dioda. Dynamická mapa na obrazovce mapuje dobré a špatné kontakty. Jedno měření pro každou elektrodu trvá asi 20 sekund. [2,15]

3.2.6 CT laserová mamografie

CT laserová mamografie je nová vyšetřovací metoda, sloužící k zobrazení struktur cév prsu pomocí laserového paprsku o určité vlnové délce. Ve vlnové délce 808 nm se energie absorbuje v cévách, v nichž jsou přítomna krevní barviva – oxyhemoglobin a deoxyhemoglobin. Zobrazuje tak všechny fyziologické cévy i nevascularizaci, která může znamenat přítomnost zhoubného nádoru. [28,29]

V současnosti je CT laserová mamografie používána pouze jako doplňková vyšetřovací metoda u nejasných nálezů a slouží ke sledování nádorového ložiska v průběhu neadjuvantní chemoterapie. Tato modalita nevyužívá ionizující záření ani kompresi prsu, proto je vhodná pro mladé ženy s pozitivní rodinou anamnézou a je možno toto vyšetření opakovat. [28,29]

Vyšetření se provádí na speciálně upraveném stole, kde je v oblasti hrudníku zkonstruován otvor pro uložení prsu. V prstenci kolem otvoru je uložena dioda (zdroj laserového paprsku) a systém detektorů přijímajících laserové záření, které nebylo absorbováno. V České republice jsou prozatím k dispozici dvě CT laserové mamografie, a to ve FN Královské Vinohrady v Praze a Masarykově onkologickém ústavě v Brně [28,29]

4 Intervenční výkony a lokalizační techniky

Možnost cíleného odběru podezřelé tkáně pod kontrolou zobrazovacích metod patří již v dnešní době k standardu. Histologické vyšetření bioptického materiálu snižuje procento falešně negativních a falešně pozitivních nálezů. Znalost etiologie ložiska před započítím léčby zásadně ovlivňuje terapeutický přístup a dovoluje nastavit jej pro každou pacientku individuálně. [2]

4.2 Intervenční výkony

Intervenční diagnostické výkony jsou nejčastěji prováděny pod ultrasonografickou kontrolou, ovšem v současné době se i hojně využijí výkony i pod mamografickou kontrolou. U ložisek, která nemohou být z jakéhokoliv důvodu odebrána předchozími způsoby, lze provést intervenční výkon pod magnetickou rezonancí. [2]

4.2.1 Aspirační cytologie a punkce

Tenkojehlová aspirační cytologie nebo cytologie punktátů cyst se používá v diferenciální diagnostice ložiskových změn v prsu. Cytologie umožňuje diagnostikovat malignitu, či benignitu léze, ovšem její nevýhodou je takzvaná šedá zóna výsledků, kde se překrývají cytologické vlastnosti benigních lézí, které proliferují s prekancerózami s vlastnostmi malignit. [2,18]

Tato intervenční diagnostická metoda byla první metodou prováděnou ve stereotakticky řízených punkcích. Aspirační cytologie byla vždy první zvolenou metodou k indikaci při podezření na zhoubnou lézi prsu, detekovanou pod mamografickou kontrolou, či pod ultrasonografickou kontrolou. Cytologická diagnóza karcinomu prsu již v současné době není dostatečná pro komplexní onkologickou terapii. [2,18]

Technika aspirační cytologie a punkce nevyžaduje speciální vybavení. Mezi základní komponenty patří injekční stříkačka, aspirační jehly, které disponují zabroušenými okraji. U nátěru, aby byl správně vyhodnocen a vyšetření se tak

nestalo bezúčelným, je kladen velký důraz na techniku odběru a provedení nátěru. Jehla napojena na stříkačku, ve které je vytvořen podtlak je umístěna v lézi, zde se pohybuje všemi směry minimálně 20 sekund. Odebraný materiál je následně natřen na sklíčko a odeslán k cytologickému vyšetření. [2,18]

4. 2. 2 Core – cut biopsie

Core – cut biopsie se stala celosvětově uznávaným typem biotického vyšetření v mamodiagnostice. Core – cut biopsie umožňuje určit přesnou histologickou diagnózu, dále určuje invazivitu karcinomu a umožňuje přesné naplánování následné léčby. Core – cut biopsie by měla být indikována v případě, kdy má suspektní ložisko alespoň jednu známku malignity, nebo nejeví ani jednu známku benignity. [2,18]

Principem core – cut biopsie je odběr válečku s neporušenou stavbou tkáně, toho je dosaženo se speciální biotickou jehlou. Pro odběr těchto válečků je potřeba speciálního vybavení. Počet odebraných vzorků závisí na charakteru léze. Zlatým standardem jsou 3–4 vzorky. Core – cut biopsie je v současné době prováděna pod ultrasonografickou kontrolou, takzvanou metodou volné ruky. [2,18]

Jehly používané při core – cut biopsii se pohybují od 12–18 G, jehly disponují trokarovým hrotem, lépe tak vnikají do prsní tkáně. Vhodné jsou především pro získání vzorků fibrózní tkáně prsu. Core – cut jehly jsou zaváděny po lokální anestezii a incizi kůže. [2,18]

4. 2. 3 Vakuová biopsie

Vakuová biopsie, neboli mamotomie, je metoda biotického odběru tkáně pomocí vakua, která je využívána pro upřesnění histologických nálezů v prsní žláze. Vakuová biopsie je indikována u nejasných lézí a suspektně maligních mikrokalcifikací, jejichž etiologii nelze prokázat šetrnější intervenční metodou. [2,18]

Vakuová biopsie vyžaduje speciální vybavení; Mamotom, systém řízený počítačem, který jehlu naviguje přímo k danému ložisku. Vzorek podezřelé tkáně je pod tlakem vtažen do odběrového okénka a tam je pomocí rotujícího nože odříznuta a následně pod tlakem transportována do odběrového místa, kde je vyjmuta pinzetou. Oproti běžné biopsii se používají jehly tak silné, že jejich průměr se rovná 7–11 G. Poloha jehly je stacionární. Vyšetření je ale velmi přesné, protože se získá hned několik vrstev tkáně. Tento výkon může být vykonáván pod mamografickou, ultrasonografickou kontrolou, či pod magnetickou rezonancí. Při čemž pod magnetickou rezonancí je tento výkon prováděn jen zřídka. [2,18]

4. 2. 4 Intaktní vakuová biopsie

Při této metodě biopsie je využíváno vysokofrekvenčního elektrochirurgického zařízení, za vakuové podpory. Od klasické vakuové biopsie se biopsie intaktní liší technikou i principem. V bioptickém systému je zahrnuta řídicí jednotka s vysokofrekvenčním zdrojem energie, zdroj vakua, bioptická rukojeť, do které je vkládána bioptická jehla, elektroda, jejímž úkolem je uzavření elektrického obvodu mezi jehlou a řídicí jednotkou s vysokofrekvenčním zdrojem energie. [26]

Před bioptickým zákrokem, je pacientce na kůži umístěna elektroda v kontralaterálním směru k místu biopsie. Lékař aplikuje pacientce lokální anestetikum. Intaktní vakuovou biopsii lze provádět pod ultrasonografickou, či mamografickou kontrolou. Velmi důležité je přesné zaměření, z důvodu nemožnosti korekce jehly během bioptického výkonu. [26]

Zaměřená léze je jehlou odebrána do drátěného košíčku, postupně vysouvaného z jehly. Po dokončení výkonu je odbioptovaná léze z košíčku vyjmuta a je pořízen snímek. Místo odběru lékař mamodiagnostik označí klipem. Kontraindikací pro intaktní vakuovou biopsii je kardiostimulátor, prsní implantáty a laktace. [26]

4.3 Lokalizační techniky

Předoperační lokalizační techniky umožňují přesné vymezení operačního pole a v současné době se staly nezbytné pro úspěšnou chirurgickou resekci hmatných i nehmatných lézí. Při výběru předoperačních lokalizačních technik je důležité zvážit všechny výhody a nevýhody vybrané techniky. Důležitou roli hraje zkušenost radiodiagnostika a chirurga. [2,18]

4.3.1 Předoperační lokalizace pomocí Frankovy jehly

Metoda značení Frankovou jehlou se přednostně provádí pomocí stereotaktického zaměření mamografického přístroje, vyloučeny ovšem nejsou ani metody free hand či magnetická rezonance. Metoda pracuje na principu jehly, kdy je její naváděcí část vytažena, ovšem v ložisku zůstává protisměrné zakončení lokalizačního drátku. Předoperační lokalizace pomocí lokalizačního drátku je používána u mikrokalciﬁkací. Lokalizační drátky však disponují nedostatky, a to je označení pouze jednoho bodu ložiska a poměrně dlouhá zaváděcí doba. [2,18]

4.3.2 Předoperační lokalizace pomocí lokalizačních klipů

Předoperační lokalizace pomocí klipů se používá při lokalizaci karcinomů před neadjuvantivní léčbou. Mikroklipy slouží k identifikaci místa biopsie. Lokalizačními klipy se označuje poloha a rozsah nádoru, kvůli jeho případné regradaci. Klipy se zpravidla aplikují ke dvěma okrajům karcinomu, ideální aplikace je zavedení klipů ke čtyřem okrajům karcinomu. Ověření polohy klipů se provádí pod mamografickou kontrolou ve dvou projekcích. Lokalizační klipy mohou být aplikovány, pod stereotaktickou, či ultrasonografickou kontrolou. [2,18]

4.3.3 Předoperační lokalizace pomocí lokalizačních drátků

Lokalizační drátky jsou používány k lokalizaci nehmatné léze v prsu před chirurgickým výkonem. Tyto drátky mohou být zaváděny pod stereotaktickou i ultrasonografickou kontrolou. Ověření polohy drátků se provádí pod

mamografickou kontrolou ve dvou projekcích. Drátek je nutné po vytažení jehly zafixovat a pod mamografickým přístrojem zkontrolovat jeho polohu. [2,18]

4. 3. 4 Předoperační lokalizace pomocí pigmentu

Tento způsob lokalizace je založen na principu aplikace pigmentu do zdravé tkáně přilehlé k lézi, čímž je přesně vymezeno operační pole. Hlavní podmínkou pro značení pigmentem je přesné určení velikosti ložiska a stanovení okraje ložiska. Výhodou techniky značení pigmentem je dlouhé setrvání bolusu pigmentu na aplikovaném místě a je možno bolus aplikovat do více bodů. Značící pigment je ve formě 4 % roztoku aktivního uhlí. Kontrola se provádí pod ultrasonografickou kontrolou. [2,18]

4. 3. 5 Předoperační lokalizace zakreslení na kůži

Zakreslení na kůži je nejprostší metodou z předoperačních lokalizačních technik. V místě ložiska se na kůži zakreslí křížek, kdy kromě středu ložiska lze označit i jeho okraje. Zakreslení na kůži je navigováno ultrasonograficky. Důležité jsou dvě zaznamenané hodnoty – vzdálenost horního okraje ložiska od kůže a vzdálenost dolního okraje ložiska od bazální povázky prsu. [2,18]

5 PRAKTICKÁ ČÁST

Převážná část praktické části bakalářské práce je zaměřena na úlohu radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách, za využití všech diagnostických zobrazovacích metod. Mezi diagnostické zobrazovací metody, které se nejvíce využívají při intervenčních výkonech sloužících pro přesné určení diagnózy patří:

- Odběr tkáně pod ultrasonografickou kontrolou:
 - aspirační cytologie;
 - punkce;
 - core – cut biopsie;
 - vakuová biopsie pod mamografickou kontrolou (UVAB).
- Odběr tkáně pod mamografickou kontrolou:
 - vakuová biopsie pod stereotaktickou kontrolou (SVAB).
- Odběr tkáně pod kontrolou magnetické rezonance.
 - vakuová biopsie pod magnetickou rezonancí.

U všech uvedených intervenčních výkonů jsem byla přítomna během praktické výuky.

V rámci praktické části bakalářské práce je dále vytvořen přehled využitelnosti jednotlivých intervenčních výkonů a lokalizačních technik v závislosti na stanovených kritériích:

- věk klientky;
- cena použité diagnostické zobrazovací metody;
- cena intervenčního výkonu včetně materiálu;
- cena lokalizační techniky včetně materiálu;
- doba potřebná k jednotlivým výkonům.

5.1 Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách

Intervenční výkony tvoří neoddělitelnou součást mamodiagnostiky. Intervenční výkony jsou prováděny pod kontrolou modalit s využitím různých energií, zvláště ionizujícího záření, neionizujícího záření, mechanické energie a energie magnetických polí. Cílený odběr podezřelé tkáně pod kontrolou zobrazovacích metod je již v dnešní době standardem. Histologické vyšetření bioptického materiálu snižuje procento falešně negativních a falešně pozitivních nálezů. [24]

Znalost etiologie ložiska před začátkem léčby zásadně ovlivňuje terapeutický přístup a dovoluje nastavit jej pro každou pacientku individuálně. Úloha radiologického asistenta je při těchto výkonech velmi důležitá a nezaměnitelná. Rovněž důležitá je i role radiologického asistenta při multidisciplinárních týmech, jejíž součástí je na některých akreditovaných screeningových mamografických pracovištích.

5.1.1 Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách pod ultrasonografickou kontrolou

Intervenční výkony pod ultrasonografickou kontrolou jsou nazývány „free hand“ metodou. K nejčastěji využívaným intervenčním výkonům pod ultrasonografickou kontrolou lze zařadit aspirační cytologii, punkci, core – cut biopsii a vakuovou biopsii pod ultrasonografickou kontrolou. Tyto intervenční výkony jsou prováděny především z toho důvodu, aby bylo zjištěno histologické složení podezřelé tkáně v prsu. Mezi nejčastější indikace k těmto výkonům lze zařadit ložiska nejasného charakteru např. fibroadenom, hyperplázie, zánět či karcinom. Lokalizační techniky slouží k označení léze před operačním nebo terapeutickým výkonem. Lokalizační označení se provádí nejčastěji po bioptickém

výkonu. Pod ultrasonografickou kontrolou se používá značení klipy, dráty, carbonem. [18]

5. 1. 1. 1 Úloha radiologického asistenta při aspirační cytologii

Aspirační cytologie je prováděna především za účelem získání malého množství buněčného obsahu z ložiska k cytologickému rozboru.

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontroly přístrojového vybavení:**
 - kontrola ovládacích prvků a technického stavu ultrasonografického zařízení.
- **Přípravě pacienta:**
 - **Informovaný souhlas:**

Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem.
 - **Informování pacienta před výkonem:**

Pacient je informován o průběhu výkonu: místo vstupu bude odezinfikováno, poté lékař pod ultrasonografickou kontrolou zavede tenkou jehlu k místě odběru a odebere malé množství buněčného obsahu z ložiska k cytologickému rozboru. Po provedeném výkonu bude místo odběru ošetřeno a překryto sterilní náplastí. Obsah bude dán na cytologická sklíčka, která budou opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře. Výkon dle složitosti trvá 15 – 30 minut.
 - **Informování pacienta po výkonu:**

Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného intervenčního výkonu. Rovněž je informován, že po provedení tohoto výkonu není nijak omezen v obvyklém způsobu života.

- **Příprava instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

- Tenká jehla, injekční stříkačka 5 ml, dezinfekce, cytologická sklíčka, sterilní rukavice, emitní miska, sterilní komprese, sterilní krytí.

5. 1. 1. 2 Úloha radiologického asistenta při punkci

Punkce slouží k odsátí tělesné tekutiny jehlou do stříkačky z dutiny např. z cysty. [20]

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontrola přístrojového vybavení:**

- kontrola ovládacích prvků a technického stavu ultrasonografického zařízení.

- **Přípravě pacienta:**

- **Informovaný souhlas:**

- Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem.

- **Informování pacienta před výkonem:**

- Pacient je informován o průběhu výkonu: místo vstupu bude odezinfikováno, poté lékař pod ultrasonografickou kontrolou zavede tenkou jehlu k místu odběru a odsaje z dutiny tělesnou tekutinu do stříkačky. Po provedeném výkonu bude místo odběru ošetřeno a překryto sterilní náplastí. Obsah z cysty může být dán na cytologická sklíčka, která budou opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře. Výkon dle složitosti trvá 15 – 30 minut.

- **Informování pacienta po výkonu:**

- Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného výkonu. Rovněž je informován, že po provedení tohoto výkonu není

nijak omezen v obvyklém způsobu života. Dále je informován, že po výkonu se provádí kontrolní mamografické snímky, zda došlo k odsátí celého obsahu. Kontrolní snímky jsou prováděny z toho důvodu, aby byl lékař jistý, že za odsátím obsahu se neskrývá malý karcinom.

- **Příprava instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

Tenká jehla, injekční stříkačka dle velikosti cysty 5 – 20 ml, dezinfekce, cytologická sklíčka, sterilní rukavice, emitní miska, sterilní komprese, sterilní krytí.

5. 1. 1. 3 Úloha radiologického asistenta při core – cut biopsii

Core – cut biopsie je prováděna především k získání malého množství podezřelé tkáně za účelem jejího histologického rozboru. [20]

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontrola přístrojového vybavení:**

- kontrola ovládacích prvků a technického stavu ultrasonografického zařízení;
- kontrola bioptického děla.

- **Přípravě pacienta:**

- **Informovaný souhlas:**

Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem. Pacient je poučen o možných rizicích, jako je kožní alergická reakce na dezinfekci nebo náplast, alergická reakce na anestetikum, na riziko vzniku hematomu či zavlečení infekce do prsu.

- **Informování pacienta před výkonem:**

Pacient je informován o průběhu výkonu: místo vstupu bude odezinfikováno. Poté lékař aplikuje místní znecitlivění a následně provede drobnou incizi kůže pro snazší zavedení bioptické jehly. Následně pod ultrasonografickou kontrolou lékař zavede bioptickou jehlu k místu odběru a odebere malé množství podezřelé tkáně. Většinou se odebírají dva až tři válečky tkáně, avšak toto množství se může lišit. Během odběru se ozve nepříjemný zvuk, při kterém je odebrán vzorek tkáně. Po provedeném výkonu bude místo odběru ošetřeno náplastovým stehem a překryto sterilní náplastí a chlazeno ledem. Vzorky budou naloženy do nádoby, ve které je 4 % Formaldehyd. Tato nádoba je opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře. V některých případech může být do místa odběru zaveden lokalizační klip, který je nutný poté mamograficky lokalizovat. Výkon dle složitosti trvá 30 – 60 minut.

- **Informování pacienta po výkonu:**

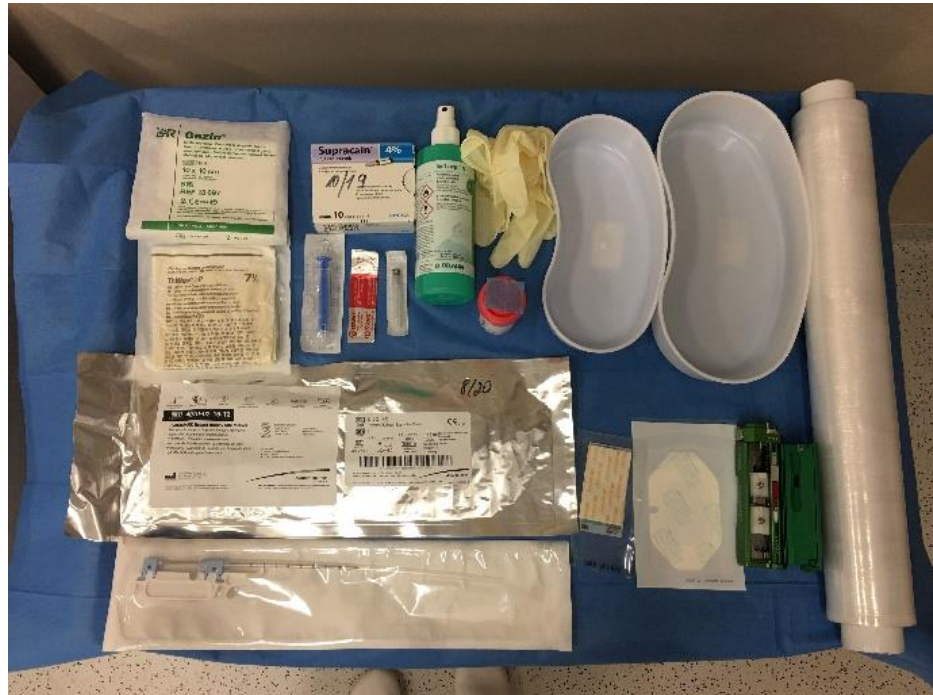
Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného výkonu. Rovněž je informován, že v den po provedení tohoto výkonu by měl omezit fyzickou práci, sportovní činnosti a v průběhu 5 dnů by neměl provozovat žádné vodní sporty. Přibližně 30 minut po skončení výkonu zůstává pacient v čekárně především z důvodu alergické reakce na anestetikum a krvácení z rány. V případě, že je pacientovi do místa odběru zaveden lokalizační klip je provedena mamografická lokalizace ve dvou projekcích.

- **Příprava instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

Dezinfekce, anestetikum, injekční jehla a stříkačka, kopíčko, emitní miska, bioptická jehla nejčastěji 12 nebo 14 G, bioptické dělo, sterilní

rukavice, sterilní komprese, náplastový steh, sterilní krytí, nádobka s formaldehydem, led, lokalizační klip (viz. Obrázek č.2).



Obrázek č. 2: Instrumentální stolek pro Core-cut biopsii

5. 1. 1. 4 Úloha radiologického asistenta při vakuové biopsii pod ultrasonografickou kontrolou (UVAB)

Vakuová biopsie pod ultrasonografickou kontrolou je prováděna především k získání malého množství podezřelé tkáně za účelem jejího histologického rozboru. Jedná se především o získání mikrokalcifikací. [20]

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontroly přístrojového vybavení:**
 - kontrola ovládacích prvků a technického stavu ultrasonografického zařízení;
 - kontrola samotného bioptického děla ke stereotaktickému výkonu, tak i kontrola samotné jednotky sloužící ke stereotaktickému odběru.
- **Přípravě pacienta:**
 - **Informovaný souhlas:**

Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem. Pacient je poučen o možných rizicích, jako je kožní alergická reakce na dezinfekci nebo náplast, alergická reakce na anestetikum, na riziko vzniku hematomu či zavlečení infekce do prsu. Rovněž před tímto výkonem jsou požadovány vyšetření hemokoagulačních parametrů.

○ **Informování pacienta před výkonem:**

Pacient je informován o průběhu výkonu: místo vstupu bude odezinfikováno. Poté lékař aplikuje místní znecitlivění a následně provede drobnou incizi kůže pro snazší zavedení speciální bioptické jehly. Následně pod ultrasonografickou kontrolou lékař zavede speciální bioptickou jehlu a odebere větší množství podezřelé tkáně. Během odběru se ozve nepříjemný zvuk, při kterém je odebrán vzorek tkáně. Během tohoto výkonu se standardně odebírá 6 až 8 vzorků. Po odběru jsou vzorky dány do Petriho misky, následně jsou tyto vzorky pod mamografickou kontrolou osnímkovány, z důvodu lokalizace mikrokalciﬁkací, které měly být během výkonu odebrány. Po provedeném výkonu bude místo odběru ošetřeno náplastovým stehem a překryto sterilní náplastí a chlazeno ledem. Vzorky budou naloženy do nádoby, ve které je 4 % Formaldehyd. Tato nádoba je opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře. V některých případech může být do místa odběru zaveden lokalizační klip, který je nutný poté mamograficky lokalizovat.

○ **Informování pacienta po výkonu:**

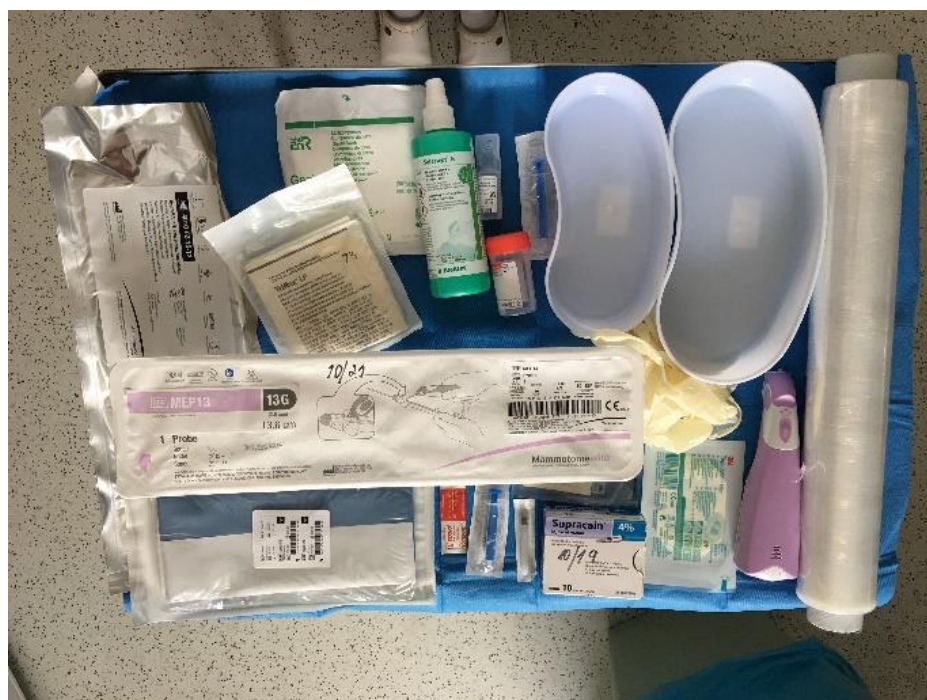
Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného výkonu. Rovněž je informován, že v den po provedení tohoto výkonu by měl omezit fyzickou práci, sportovní činnosti a v průběhu

5 dnů by neměl provozovat žádné vodní sporty. Pacientovi je v den výkonu doporučeno prs chladit a v případě bolestivosti užívat běžná analgetika, v žádném případě nesmí užívat Acylpyrin. Přibližně 30 minut po skončení výkonu zůstává pacient v čekárně především z důvodu alergické reakce na anestetikum a krvácení z rány. V případě, že je pacientovi do místa odběru zaveden lokalizační klip je provedena mamografická lokalizace ve dvou projekcích.

- **Příprava instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

Dezinfekce, anestetikum, injekční jehla a stříkačka, kopíčko, emitní miska, speciální bioptická jehla nejčastěji 10 nebo 13 G, bioptické dělo, stereotaktická jednotka, sterilní rukavice, sterilní komprese, náplastový steh, sterilní krytí, nádobka s formaldehydem, led, lokalizační klip (viz. Obrázek č.3).



Obrázek č. 3: Instrumentální stolek pro UVAB

5.2.2 Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách pod mamografickou kontrolou

Intervenční výkon prováděný pod mamografickou kontrolou se nazývá stereotaktická vakuová biopsie. Stereotaktická biopsie je využívána převážně pro odběr mikrokalcifikací nejisté etiologie a drobných ložiskových lézí nejisté povahy. Při tomto intervenčním výkonu jsou prováděny odběry většího množství vzorku tkáně pro komplexnější histologické vyšetření. Lokalizační techniky slouží k označení léze před operačním nebo terapeutickým výkonem. Značení se provádí bezprostředně po bioptickém výkonu. Pod mamografickou kontrolou se využívá značení drátem a klipy. [2]

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontroly přístrojového vybavení:**
 - kontrola ovládacích prvků a technického stavu mamografického přístroje a stereotaktické jednotky;
 - před samotným intervenčním výkonem je nutné provést kalibraci stereotaktické jednotky a mamografického přístroje. Dále musí být připraveny jednotlivé části ke stereotaktickému výkonu. Rovněž radiologický asistent připraví bioptickou jehlu ke stereotaktické jednotce a je provedena zkouška funkčnosti jehly, samotného odběru a vakua (viz. Obrázek č.4).



Obrázek č. 4: stereotaktické a mamografické pracoviště: 1- vakuová jehla s přístrojem, 2- polohovatelné křeslo, 3- mamografický přístroj se stereotaktickou jednotkou, 4- instrumentální stolek, 5- ovládání mamografu

- **Přípravě pacienta:**

- **Informovaný souhlas:**

Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem. Pacient je poučen o možných rizicích, jako je kožní alergická reakce na dezinfekci nebo náplast, alergická reakce na anestetikum, na riziko vzniku hematomu či zavlečení infekce do prsu. Rovněž před tímto výkonem je požadováno vyšetření hemokoagulačních parametrů.

- **Informování pacienta před výkonem:**

Pacient je informován o průběhu výkonu: pacient je opatřen jednorázovou zástěrou, z důvodu možného zvýšeného krvácení z místa odběru. Poté je pacient uložen na stabilní křeslo, které je polohovatelné, z důvodu možného zkolabování pacienta. Následně je pacient poučen, že po nastavení správné polohy se již nesmí hýbat,

z důvodu zaměření ložiska. Po zvolení správné polohy se provede snímek ložiska scout, jestliže je ložisko zaměřené správně jsou provedeny další dva snímky z pravé a levé strany. Po ukončení zaměření je přidán podstavec a laterální rameno, které slouží k přichycení bioptického děla s bioptickou jehlou. Většinou až v této fázi přichází na pracoviště lékař, který si se zaměřením vybere místo odběru. Poté je místo odběru odezinfikováno. Dále lékař aplikuje místní znecitlivění a následně provede drobnou incizi kůže pro snazší zavedení speciální bioptické jehly. Následně pod mamografickou kontrolou lékař zavede speciální bioptickou jehlu a odebere větší množství podezřelé tkáně. Během odběru se line nepříjemný zvuk, při kterém jsou odebrány vzorky tkáně. Po odběru jsou vzorky dány do Petriho misky, následně jsou tyto vzorky pod mamografickou kontrolou osnímkovány, z důvodu lokalizace mikrokalcikací, které měly být během výkonu odebrány. Po samotném výkonu se do místa odběru zavede lokalizační klip, který je nutný poté mamograficky lokalizovat. Po provedeném výkonu je místo odběru ošetřeno náplastovými stehy a překryto sterilní náplastí a chlazeno ledem. Vzorky jsou naloženy do nádoby, ve které je 4 % Formaldehyd. Tato nádoba je opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře.

○ **Informování pacienta po výkonu:**

Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného výkonu. Rovněž je informován, že v den po provedení tohoto výkonu by měl omezit fyzickou práci, sportovní činnosti a v průběhu 5 dnů by neměl provozovat žádné vodní sporty. Dále je pacient poučen, že náplastové stehy by si měl nechat maximálně 5 dnů, jestliže samy neodpadnou, sterilní krytí si může odstranit již druhý

den po výkonu. Pacientovi je v den výkonu doporučeno prs chladit a v případě bolestivosti užívat běžná analgetika, v žádném případě nesmí užívat Acylpyrin. Přibližně 30 minut po skončení výkonu zůstává pacient v čekárně především z důvodu alergické reakce na anestetikum a krvácení z rány. V případě, že je pacientovi do místa odběru zaveden lokalizační klip je provedena mamografická lokalizace ve dvou projekci. Po lokalizaci klipu je pacientovi místo odběru fixováno kompresivním obinadlem. Toto obinadlo může pacient odstranit druhý den po výkonů.

- **Přípravě instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

Jednorázová zástěra, dezinfekce, anestetikum, injekční jehla a stříkačka, kopíčko, emitní miska, speciální bioptická jehla nejčastěji 8 nebo 10 G, bioptické dělo, stereotaktická jednotka, sterilní rukavice, sterilní komprese, náplastový steh, sterilní krytí, kompresivní obvaz, fyziologický roztok, sterilní krytí, nádobka s formaldehydem, led, lokalizační klip (viz. Obrázek č.5).



Obrázek č. 5: Instrumentální stolek pro stereotaxi

- **Kontrola přístrojového vybavení po výkonu:**
 - Po skončení tohoto intervenčního výkonu, musí radiologický asistent ukončit samotný výkon odesláním obrazové dokumentace. Dále musí zajistit dezinfekci jednotlivých komponent stereotaktického zařízení. Rovněž ukončí fungováním stereotaktického přístroje, tím že odpojí jehlu od stereotaktické jednotky.

5.2.3 Role radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách pod magnetickou rezonancí

Intervenční výkony pod magnetickou rezonancí se v České republice provádí jen zřídka. Biopsie prováděna pod kontrolou magnetické rezonance je finančně, časově i technicky náročnější, než pod mamografickou, či ultrasonografickou kontrolou. K cílené biopsii je zde používána mamární cívka. Samotný bioptický set i s nadstavcem jsou vyrobeny čistě z neferomagnetických materiálů. Indikacemi jsou „cluster“ mikrokalcifikace nejisté etiologie, drobné ložiskové léze nejisté povahy viditelné pod magnetickou rezonancí, lobulární invazivní karcinom. K intervenčnímu výkonu pod magnetickou rezonancí bývají také indikovány ženy s implantáty. Lokalizační techniky slouží k označení léze před operačním nebo terapeutickým výkonem, označení se provádí bezprostředně po bioptickém výkonu. Titanové mikroklipy nepůsobí artefakty v obraze magnetické rezonance. [31]

Úloha radiologického asistenta při tomto výkonu spočívá především v:

- **Kontrola přístrojového vybavení:**
 - kontrola ovládacích prvků a technického stavu magnetické rezonance a bioptického setu;
 - před samotným intervenčním výkonem je nutné provést kalibraci bioptického setu a magnetické rezonance. Dále musí být připraveny jednotlivé části k bioptickému výkonu.

- **Přípravě pacienta:**

- **Informovaný souhlas:**

Před samotným výkonem musí pacient podepsat informovaný souhlas s výkonem. Pacient je poučen o možných rizicích, jako je kožní alergická reakce na dezinfekci nebo náplast, alergická reakce na anestetikum, na riziko vzniku hematomu či zavlečení infekce do prsu. Rovněž před tímto výkonem je požadováno vyšetření hemokoagulačních parametrů. Pacient obdrží dotazník a je dotázán na případné kontraindikace, jako je například kochleární implantát, kardiostimulátor a kovové materiály v těle.

- **Informování pacienta před výkonem:**

Pacient je informován o průběhu výkonu. Pacientka je uložena do polohy na břicho a prsa jsou umístěna do mamární cívky. Poloha v leže na břicho je vhodná pro biopsii ložisek v blízkosti hrudní stěny. To je značný rozdíl od biopsie pod mamografickou, či ultrasonografickou kontrolou. Nejdříve je provedeno klasické vyšetření magnetickou rezonancí, složené z nativních sekvencí v T1 a T2 vážených obrazech a také postkontrastního dynamického snímkování. Ložisko je na všech skenech zaměřeno a radiologický asistent tak může zaznačit místo vpichu na bioptické cívce. Software poté samostatně vypočítá sklon a souřadnice nastavené bioptické jehly. Poté je místo odběru odezinfikováno. Dále lékař aplikuje místní znecitlivění a následně do prsu zavede speciální plastovou kanylu. Radiologický asistent provede sekvenci pro kontrolu polohy kanyly. Po kontrolní sekvenci lékař zavede jehlu do ložiska a provede samotný odběr tkáně. Tkáň je odebrána pod tlakem a vtažena do duté jehly s rotačním nožem a je odebrán vzorek. Jehlu lze pootáčet po třicetistupňových krocích. Tím je možný odběr z jakéhokoliv

místa. Po samotném bioptickém výkonu se do místa odběru zavede lokalizační klip, který je MR kompatibilní. Po zavedení klipu radiologický asistent provede kontrolní sekvenci, kde lékař zhodnotí přesnost provedené biopsie, pomocí vytvořeného bioptického kanálu. Během odběru se line nepříjemný zvuk, při kterém jsou odebrány vzorky tkáně stereotaktickým přístrojem. Po provedeném výkonu je místo odběru ošetřeno náplastovými stehy a překryto sterilní náplastí a chlazeno ledem. Vzorky jsou naloženy do nádoby, ve které je 4 % Formaldehyd. Tato nádoba je opatřena identifikačními údaji pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo a datum odběru). Společně s vyplněnou žádankou bude odesláno do histologické laboratoře. [31]

- **Informování pacienta po výkonu:**

Pacient je informován, kdy se má dostavit pro výsledky z daného výkonu. Rovněž je informován, že v den po provedení tohoto výkonu by měl omezit fyzickou práci, sportovní činnosti a v průběhu 5 dnů by neměl provozovat žádné vodní sporty. Dále je pacient poučen, že náplastové stehy by si měl nechat maximálně 5 dnů, jestliže samy neodpadnou, sterilní krytí si může odstranit již druhý den po výkonu. Pacientovi je v den výkonu doporučeno prs chladit a v případě bolestivosti užívat běžná analgetika, v žádném případě nesmí užívat Acylpyrin. Přibližně 30 minut po skončení výkonu zůstává pacient v čekárně především z důvodu alergické reakce na anestetikum a krvácení z rány. Po lokalizaci klipu je pacientovi místo odběru fixováno kompresivním obinadlem. Toto obinadlo může pacient odstranit druhý den po výkonu.

- **Příprava instrumentária:**

- **Sterilní stolek:**

Dezinfekce, anestetikum, injekční jehla a stříkačka, plastová kanyla, emitní miska, speciální bioptická jehla, bioptické dělo Vacora Vacuum Assisted Breast Biopsy, mamární cívka Breast Biopsy Systém, sterilní rukavice, sterilní komprese, náplastový steh, sterilní krytí, kompresivní obvaz, fyziologický roztok, sterilní krytí, nádobka s formaldehydem, led, lokalizační klip.

- **Kontrola přístrojového vybavení po výkonu:**
 - Po skončení tohoto intervenčního výkonu, musí radiologický asistent ukončit samotný výkon odesláním obrazové dokumentace. Dále musí zajistit dezinfekci jednotlivých komponent odběrového zařízení. Sundá mamární cívku a odpojí systém Vacora Vacuum Assisted Breast Biopsy.

5.2.4 Přehled využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik

Dále v praktické části bakalářské práce je uveden přehled nejčastěji používaných intervenčních výkonů core – cut biopsie, vakuová biopsie pod ultrasonografickou kontrolou a vakuová biopsie pod mamografickou kontrolou ve formě kazuistik.

V rámci bakalářské práce byla stanovena kritéria k jednotlivým intervenčním výkonům. Údaje byly získány z informačního systému zdravotnického zařízení, kde jsem získávala své praktické informace pro zpracování praktické části bakalářské práce. Ke stanoveným kritériím patří:

- věk klientky;
- cena použité diagnostické zobrazovací metody;
- cena intervenčního výkonu včetně materiálu;
- cena lokalizační techniky včetně materiálu;
- doba potřebná k jednotlivým výkonům.

V bakalářské práci jsem zvolila nejvyužívanější intervenční výkony v mamologii, ke zjištění diagnózy u žen, které podstoupily screeningové mamografické vyšetření. Nejčastěji využívaným výkonem je stále core – cut biopsie, která je prováděna pod ultrasonografickou kontrolou. Tento výkon lze provádět u žen jakékoliv věku a stavu. Mezi nejčastější indikace lze zařadit fibroadenomy, hyperplázie, karcinomy atd. Core – cut biopsii lze provádět bez jakékoli přípravy pacienta. Core – cut biopsii provádí všechna akreditovaná screeningová mamografická pracoviště. Finanční i časová náročnost je odpovídající k danému výkonu. V rámci tohoto výkonu může lékař zavést do místa odběru lokalizační klip.

Další výkony, které jsou v současné době hojně lékaři některých akreditovaných screeningových mamografických pracovišť používány, jsou vakuová biopsie pod ultrasonografickou nebo mamografickou kontrolou. Mezi hlavní indikace těchto výkonů patří mikrokalcifikace. Vakuová biopsie musí být prováděna po předchozí dostatečné přípravě a informování pacienta. Finanční i časová náročnost oproti core – cut biopsii je výrazná, proto se tyto výkony neprovádějí na všech akreditovaných screeningových mamografických pracovištích. Ovšem přínos tohoto výkonu je důležitější. V rámci těchto výkonů lékař vždy zavádí lokalizační klip.

Občas jsou prováděny i tzv. rebiopsie, to znamená, že je proveden nový intervenční výkon. Na základě výsledků z histologického vyšetření se lékař rozhodne o provedení stejného intervenčního výkonu či zvolí jiný typ výkonu. V tomto případě čas, cena či náročnost výkonu jsou velmi individuální.

Kazuistika č.1

Klientka podstupující screeningové mamografické vyšetření. Mamografické snímky u screeningového mamografického vyšetření musí posuzovat dva na sobě nezávislé lékaři. Jestliže se tyto lékaři shodnou na dovyšetření klientky, je následně

dodělán doplňující mamografický snímek. K nejčastěji doplňujícím mamografickým snímkům patří: cílený snímek, zvětšený snímek, zevně či vnitřně rozšířený snímek a bočný snímek. Po provedení doplňujících snímků je standardně provedeno ultrasonografické vyšetření prsů. Po provedení potřebných dovyšetření se lékař na základě nejasného nálezu rozhodne, zda provede nejčastější intervenční výkon core – cut biopsii.

Core – cut biopsie patří k intervenčnímu výkonu, který lze použít u pacientek jakéhokoliv věku a stavu. Tento výkon patří k nejčastěji využívaným. V rámci bakalářské práce byla stanovena kritéria k jednotlivým intervenčním výkonům. Ke stanoveným kritériím patří:

- věk klientky – bez omezení;
- cena použité diagnostické zobrazovací metody:
 - screeningové mamografické vyšetření – 898 Kč;
 - doplňující mamografické vyšetření – 382 Kč;
 - ultrasonografické vyšetření – 298 Kč.
- cena intervenčního výkonu včetně materiálu:
 - samotný intervenční výkon – 304 Kč
 - bioptická jehla – 920 Kč
 - ošetření rány – 53 Kč
- cena lokalizační techniky včetně materiálu:
 - zavedení lokalizačního klipu – 763 Kč
 - mamografická kontrola klipu – 382 Kč
- doba potřebná k jednotlivým výkonům:
 - 60 – 90 min.

Kazuistika č. 2/č. 3

Klientka podstupující screeningové mamografické vyšetření. Po provedení jak doplňujících mamografických snímků, tak ultrasonografického vyšetření lékař na základě zjištěného nálezu nejčastěji mikrokalcifikací rozhodne, zda provede

vakuovou biopsii pod ultraonografickou nebo mamografickou kontrolou. Metoda, kterou si zvolí závisí na mnoha parametrech, ovšem k nejdůležitějším patří zdravotní a psychický stav pacientky a místo uložení mikrokalcifikací.

Kazuistika č. 2

Odběr mikrokalcifikací bude prováděn pod ultrasonografickou kontrolou. Takto vedený výkon bývá využíván především u žen, u kterých se předpokládá, že pod mamografickou kontrolou, by zkolabovaly. Rovněž takto vedený výkon bývá u mikrokalcifikací, které by pod mamografickou kontrolou nebylo možné odebrat. Stanovená kritéria k intervenčnímu výkonu:

- věk klientky – bez omezení věku, nutné se zaměřit na celkový zdravotní a psychický stav;
- cena použité diagnostické zobrazovací metody:
 - screeningové mamografické vyšetření – 898 Kč;
 - doplňující mamografické vyšetření – 382 Kč;
 - ultrasonografické vyšetření – 298 Kč.
- cena intervenčního výkonu včetně materiálu:
 - samotný intervenční výkon – 5 387 Kč
 - bioptická jehla – 9 999 Kč
 - mamografická kontrola vzorku – 382 Kč
 - ošetření rány – 53 Kč
- cena lokalizační techniky včetně materiálu:
 - zavedení lokalizačního klipu – 3 543 Kč
 - mamografická kontrola klipu – 382 Kč
- doba potřebná k jednotlivým výkonům:
 - 60 – 120 min.

Kazuistika č. 3

Odběr mikrokalcifikací bude prováděn pod mamografickou kontrolou. Takto vedený výkon bývá využíván především u žen, u kterých se nepředpokládá, že pod mamografickou kontrolou zkolabují. Rovněž takto vedený výkon bývá využíván u mikrokalcifikací, které jsou většího rozsahu.

Stanovená kritéria k intervenčnímu výkonu:

- věk klientky – bez omezení věku z důvodu indikace, nutné se zaměřit na celkový zdravotní a psychický stav;
- cena použité diagnostické zobrazovací metody:
 - screeningové mamografické vyšetření – 898 Kč;
 - doplňující mamografické vyšetření – 382 Kč;
 - ultrasonografické vyšetření – 298 Kč.
- cena intervenčního výkonu včetně materiálu:
 - samotný intervenční výkon – 4 788 Kč
 - bioptická jehla – 9 999 Kč
 - mamografická kontrola vzorku – 382 Kč
 - ošetření rány – 53 Kč
- cena lokalizační techniky včetně materiálu:
 - zavedení lokalizačního klipu – 3 543 Kč
 - mamografická kontrola klipu – 382 Kč
- doba potřebná k jednotlivým výkonům:
 - minimálně 120 minut.

6 DISKUZE

Výsledkem bakalářské práce je jednak popis práce radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách, tak uvedení využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik používaných v mamologii.

Intervenční výkony a lokalizační techniky používané v mamologii jsou prováděny nejčastěji především pod mamografickou a ultrasonografickou kontrolou. Zřídka pak pod magnetickou rezonancí z důvodu vyšší finanční zátěže, časové náročnosti a dostupnosti dané zobrazovací modalit. Core – cut biopsie patří k nejvyužívanějšímu intervenčnímu výkonu, který lze použít u pacientek jakéhokoliv věku a stavu. Tento výkon je standardem a je používán všemi akreditovanými screeningovými mamografickými pracovišti. V rámci diagnostiky mikrokalcifikací lékaři provádějí vakuovou biopsii buď pod mamografickou nebo ultrasonografickou kontrolou. Volba daného výkonu záleží na mnoha aspektech, jako je například rozsah a uložení mikrokalcifikací či psychický stav pacientky. Je nutné poznamenat, že ne všechna akreditovaná screeningová mamografická pracoviště provádějí vakuové biopsie pod ultrasonografickou či mamografickou kontrolou.

Práce radiologického asistenta při intervenčních výkonech je nenahraditelná a velmi důležitá. Pod ultrazvukovou kontrolou je nejčastěji používaným intervenčním výkonem punkce, core – cut biopsie a vakuová biopsie. Před intervenčním výkonem je pacientce dán k podpisu informovaný souhlas, pacientka je dotázána na alergie a na užívání léků na ředění krve, které by mohly být v den výkonu relativní kontraindikací. Radiologický asistent provede přípravu sterilního stolku s potřebným instrumentáři. Sterilní stůl obsahuje injekční stříkačku, jehlu, kopíčko, sterilní krytí, emitní misku, anestetikum, desinfekci, rukavice. Dále radiologický asistent připraví dělo s jehlou pro odběr tkáně, zkumavku s vodným roztokem 4 % Formaldehydu, pro uložení vzorku odebrané tkáně. Ultrazvukovou sondu radiologický asistent obalí do folie, na kterou je poté nanášen gel. Sonda je balena do folie kvůli ochraně proti poškození jehlou. Radiologický asistent

pacientku poučí o průběhu výkonu. Při intervenčním výkonu pod ultrasonografickou kontrolou radiologický asistent uloží pacientku na vyšetřovací stůl, do polohy na zádech s rukama za hlavu, dle stavu klientky. Radiologický asistent natáhne anestetikum, odesinfikuje místo vpichu, dle zvyklostí pracoviště se provede nářez kůže pro vlastní vstup jehly. Bioptický odběr tkáně provádí lékař mamodiagnostik za asistence radiologického asistenta, který mu podává potřebné nástroje a zodpovídá za jejich sterilitu. Zpravidla je odebíráno 3 – 5 vzorků. Po dokončení intervenčního výkonu lékař dle potřeby zavede klip, radiologický asistent ošetření místo odběru, řádně označí nádobu na vzorky a odešle do histologické laboratoře. Radiologický asistent poučí pacientku o následné péči. Následná péče zahrnuje tišení bolesti analgetiky, ledování a vyvarování se fyzické zátěže. Pacientka, které byl zaveden lokalizační klip, je odeslána na kontrolní snímek, pro kontrolu zavedení klipu. Provádí se dva snímky

Pod mamografickou kontrolou v současné době je prováděn nejčastěji stereotakticky řízený odběr vzorků. Před vlastním intervenčním výkonem radiologický asistent pacientce vysvětlí průběh vyšetření, předloží pacientce k podpisu informovaný souhlas. Pacientka je dotázána na výsledky testů krvácivosti a srážlivosti, které by popřípadě znamenaly kontraindikaci k výkonu. Radiologický asistent je zodpovědný za přípravu sterilního stolku, který obsahuje jehlu, stříkačku, desinfekci, tampóny, sterilní krytí, emitní misku, Petriho misku, kádinku na odběr vzorků, fyziologický roztok, kopíčko, anestetikum. K vlastnímu stereotaktickému vyšetření radiologický asistent připraví sterilní set, napojený na fyziologický roztok. Jako další krok, radiologický asistent připraví mamografický přístroj k provedení stereotaxe. Z mamografického přístroje radiologický asistent odstraní obličejový štít a Buckyho clonu. Následně na mamografický přístroj napojí digitálně stereotaktickou jednotku. Kompresní deska je nahrazena kompresní deskou s otvorem. V první fázi provede radiologický asistent kalibraci za pomoci fantomu. Radiologický asistent zadá souřadnice a po zadání polohy přístroj jehlu zavede do cílové polohy. Radiologický asistent provede tři projekce, projekci

kraniokaudální a dvě projekce šikmé. Když je kalibrace dokončena, přizve radiologický asistent pacientku, která obdrží jednorázovou zástěru a je pohodlně usazena. Při stereotaktické biopsii je pacientka po celou dobu vyšetření posazena v polohovatelném křesle. Radiologický asistent nastaví polohu vyšetřovaného prsu, následuje komprese prsu a provede se první kraniokaudální projekce. Na tomto snímku zvaném scout jsou zachyceny mikrokalciфикации, či drobná ložiska, která budou bioptována. Následují dva šikmé snímky. Všechny provedené snímky jsou uloženy v počítači, kde lékař mamodiagnostik vybere místo odběru. Lékař mamodiagnostik následně umrtví místo vpichu, uchopí bioptické dělo s jehlou, které nastaví do startovací polohy a radiologický asistent provede snímek pro kontrolu nastavení jehly vzhledem k mikrokalciфикаcím, či drobným ložiskům. Jestliže, je jehla vzhledem k mikrokalciфикаcím, či drobným ložiskům zavedena správně, zahájí lékař mamodiagnostik odběr. Z pravidla se odebírá 6 – 12 vzorků. Vzorky jsou zachycovány do průhledného košíčku na konci bioptického děla. Každý jednotlivý odebraný vzorek tedy lékař může vidět. Po dokončení odběru lékař zavede lokalizační klip. Pokud se jedná o mikrokalciifikationen, musí radiologický asistent odbioptované vzorky zkontrolovat pod mamografickou kontrolou. Snímky provádí kvůli kontrole přítomnosti mikrokalciifikationen. Odebrané vzorky nakonec uloží do konzervačního roztoku 4 % formaldehydu a odešle do histologické laboratoře. Po ukončení vyšetření uvolní radiologický asistent pacientku z kompresní desky, místo vpichu stlačuje. Vpich je překryt náplastovými stehy, tyto stehy jsou následně přelepeny sterilní náplastí. Místo v pichu je po 10 minut stlačováno a je pacientce podán led. Pacientku je poté poučena o následné péči, jako je vyvarování se zátěži, péči o suché stehy, nenavštěvování veřejných koupališť či saun minimálně 5 dnů a tišení bolesti. K tišení bolesti by neměl být poučován acylpirin.

Pod magnetickou rezonancí může být prováděna mamotomie. Před vlastním výkonem se radiologický asistent pacientky dotáže na přítomnost kardiostimulátoru, či jiné kontraindikace k vyšetření magnetickou rezonancí. Před

intervenčním výkonem je pacientce vysvětlen průběh vyšetření, dále je pacientce předložen k podpisu informovaný souhlas. Bioptické vyšetření pod magnetickou rezonancí vyžaduje samostatný set, který obsahuje jednobáňovou bioptickou loop cívku a speciální nástavec. Nástavec je umístěn na vyšetřovacím stole a lze jeho prostřednictvím komprimovat vyšetřovaný prs. Bioptický set dále obsahuje zaměřovací zařízení, které je připevněné na boku vyšetřovacího stolu a slouží k navigaci jehly, kterou lze naklánět v obou směrech roviny stolu. Před intervenčním výkonem je pacientce vysvětlen průběh vyšetření. Radiologický asistent či sestra zavedou kanyly k aplikaci kontrastní látky. Intervenční zákrok může být pro pacientky traumatizující, je nutné s ní neustále komunikovat a popisovat jednotlivé kroky. Radiologický asistent uloží pacientku co nejkomfortněji do polohy na břicho. Vyšetřovaný prs je umístěn mezi kompresní mřížky, na straně kompresní mřížky je umístěn kontrastní marker, který slouží k nalezení souřadnic. Následně je volen přístup, pokud je přístup zvolen z mediální strany, je nutné prs vypodložit, aby nepřekážel. Častěji je volen přístup z laterální strany, je výhodnější a prs je blíže k zaměřovacímu zařízení. Po správném zaměření a komprimaci je pacientce aplikována kontrastní látka a následně je provedena dynamická sekvence. Po provedení těchto kroků radiologický asistent provede substrakci získaných nativních a dynamických obrazů. Tím docílí lepší viditelnosti cílové léze. Do cílové léze je následně zavedena kanyla, jejíž poloha je ověřena sekvencí. Do kanyly lékař mamodiagnostik zavede bioptickou jehlu a provede samotný odběr. Po dokončení odběru, lékař zavede klip. Radiologický asistent řádně označí vzorky a pošle do histologické laboratoře. Běžně je prováděno šest až dvanáct odběrů s pootáčením jehly. Po bioptickém odběru je místo označeno titanovým klipem a je provedena závěrečná sekvence. Radiologický asistent poučí pacientku o následné péči. Následná péče zahrnuje tišení bolesti analgetiky, ledování a vyvarování se fyzické zátěži.

7 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření přehledu využitelnosti intervenčních výkonů a lokalizačních technik dle předem nastavených parametrů. Ovšem důležitějším cílem bakalářské práce bylo popsat úlohu radiologického asistenta při těchto intervenčních výkonech a lokalizačních technikách.

Všemi akreditovanými screeningovými mamografickými pracovišti je využíván intervenční výkon pod ultrasonografickou kontrolou zvaný core – cut biopsie. Core – cut biopsie patří k intervenčnímu výkonu, který lze použít u pacientek jakéhokoliv věku a stavu. K nejčastějším indikacím patří fibroadenomy, hyperplázie a karcinomy. K hojně využívaným intervenčním výkonům patří vakuová biopsie pod ultrasonografickou či mamografickou kontrolou. Nejčastější indikací k těmto výkonům patří mikrokalcifikace. Oproti core – cut biopsii jsou tyto výkony jednak náročnější časově, tak i finančně, proto tyto výkony neprovádějí všechna akreditovaná screeningová mamografická pracoviště. Další rozdíl oproti core – cut biopsii spočívá v tom, že po těchto výkonech je vždy do místa odběru zaveden lokalizační klip. Intervenční výkony pod magnetickou rezonancí se v České republice provádí jen zřídka a jen na speciálních pracovištích. Biopsie prováděna pod kontrolou magnetické rezonance je finančně, časově i technicky náročnější, než pod mamografickou či ultrasonografickou kontrolou.

Dalším cílem bakalářské práce bylo popsat úlohu radiologického asistenta při intervenčních výkonech a lokalizačních technikách v mamologii. Radiologický asistent má v této oblasti nezaměnitelnou a nenahraditelnou úlohu a to především u intervenčních výkonů vakuové biopsie pod mamografickou kontrolou a u intervenčních výkonů pod magnetickou rezonancí. U intervenčních výkonů pod ultrasonografickou kontrolou může být přítomna sestra, ovšem u intervenčních výkonů pod mamografickou kontrolou, či magnetickou rezonancí, je radiologický asistent opravdu nezastupitelný, nenahraditelný.

Seznam zdrojů

1. COUFAL, Oldřich a Vuk FAIT. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. Praha: Grada, 2011. ISBN 9788024736419.
2. SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *Mamodiagnostika: integrovaný přístup*. Praha: Galén, 2003. ISBN 80-7262-220-X.
3. DANĚŠ, Jan. *Základy mamografie: vybrané kapitoly pro lékaře a laborantky*. Praha: X-Egem, 2002. ISBN 80-7199-062-0.
4. Breast MRI. RadiologyInfo.org [online]. Copyright © 2018 Radiological Society of North America, Inc. [cit. 30.04.2018]. Dostupné z: <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=breastmr>
5. SEIDL, Zdeněk. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
6. FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
7. DRBAL, Josef. *Zhoubné nádory prsu - základní informace pro nemocné*. Brno: Vydal Masarykův onkologický ústav v Brně v rámci projektu "Naděje pro život" finančně podpořeného Ministerstvem zdravotnictví ČR, 2000.
8. Magnetická rezonance prsu moderní metodika, indikace » Linkos.cz. Linkos: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně » Linkos.cz [online]. Copyright © 2018 ČOS ČLS JEP [cit. 30.04.2018]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinarni-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/magneticka-rezonance-prsu-moderni-metodika-indikace/>
9. BERG, Wendie A. *Diagnostic imaging*. Salt Lake City, Utah: Amirsys, c2006. ISBN 9781416033370
10. VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
11. HORÁK, Jaromír, Ctibor POVÝŠIL a Jitka ABRAHÁMOVÁ. *Atlas nádorů prsu*. Praha: Grada, 2000. ISBN 8071697710.
12. NEKULA, Josef. *Radiologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 8024406721.
13. PAVLIŠTA, David. *Neinvazivní karcinomy prsu*. Praha: Maxdorf, c2008. Jessenius. ISBN 9788073451738
14. SKOVAJSOVÁ, Miroslava. *O rakovině prsu beze strachu*. Praha: Mladá fronta, 2010. Lékař a pacient. ISBN 9788020421845.

15. ULLMANN, Vojtěch. *Jaderná a radiační fyzika*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Fakulta zdravotnických studií, 2009. ISBN 978-80-7368-669-7.
16. KYMPLOVÁ, Jaroslava. *Katalog metod v biofyzice* [online]. [cit. 2012-09 <<http://portal.lfl.cuni.cz/clanek-793katalog-metod-v-biofyzice>
17. MORRIS, Elizabeth a Laura LIBERMAN, ed. *Breast MRI: diagnosis and intervention*. S.l.: Springer, c2005. ISBN 0-387-21997-8.
18. DEVITA, Vincent T., Theodore S. LAWRENCE a Steven A. ROSENBERG, ed. *Cancer: principles & practice of oncology*. 10th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2016. ISBN 978-1-4963-3398-8.
19. BANÁŠ, Pavel. *Fyzika IV*. Olomouc: Prodos, 2018. ISBN 978-80-7230-390-8.
20. *Referátový výběr z radiodiagnostiky*. Praha: Národní lékařská knihovna, 2000. ISSN 0034-2874.
21. HLADÍKOVÁ, Zuzana. *Diagnostika a léčba onemocnění prsu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 9788024422688. /
22. Medicabáze.cz - váš online lékařský slovník - Detail hesla. Medicabáze.cz - váš online lékařský slovník - [online]. Copyright © 2007 MedicaBaze.cz [cit. 30.04.2018]. Dostupné z: http://www.medicabaze.cz/index.php?&sec=term_detail&termId=2747&tna=Karcinom
23. *Nový MAMOGRAF S 3D TECHNOLOGIÍ (tomosyntézou) v Centru pro nemoci prsu. Poliklinika Zelený pruh - Praha 4* [online]. Copyright © 2016 [cit. 30.04.2018]. Dostupné z: <http://www.poliklinika-zelenypruh.cz/aktuality?novy-mamograf-s-3d-technologiei-tomosyntezeou-v-centru-pro-nemoci-prsu>
<http://www.poliklinika-zelenypruh.cz/aktuality?novy-mamograf-s-3d-technologiei-tomosyntezeou-v-centru-pro-nemoci-prsu>
24. MAMO.CZ: Datový audit. MAMO.cz [online]. 29. 11. 2013 [cit. 2014-06-27]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/res/file/prednasky/datovy-audit/2013/01-danes.pdf>
25. Česká radiologie . Česká radiologie [online]. Dostupné z: <http://www.cesradiol.cz/detail.php?stat=474Y>
26. Daneš J. *Základy sonografie prsu*. Praha: Maxdorf 1996; 40–52.
27. Destounis S, Seifert P, Somerville P, et al. Underestimation of papillary breast lesions by core biopsy: correlation to surgical excision. *Breast Cancer* 2014; 21(2): 128–134.
28. *Pokroky a vývoj v diagnostice karcinomu prsu – redukce chyb a omylů » Linkos.cz*. Linkos: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně » Linkos.cz [online]. Copyright © 2018 ČOS ČLS JEP [cit. 01.05.2018]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinarni-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickyh->

konferencnich-abstrakt/pokroky-a-vyvoj-v-diagnostice-karcinomu-prsu-redukce-chyb-a-omylu/

29. SKOVAJOVSKÁ, M., Screening nádorů prsu v České republice: Výsledky fungování akreditovaných mamografických center za období 2003-2009, *Onkologie*, r.2006 roč.16., č3, s. 177 – 182. ISSN 0862-495X.
30. Detailní lokalizace nádoru v prsu jako kvalifikovaný základ spolupráce radiologa, chirurga, chemoterapeuta a patologa. » Linkos.cz. Linkos: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně » Linkos.cz [online]. Copyright © 2018 ČOS ČLS JEP [cit. 01.05.2018]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinari-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/detailni-lokalizace-nadoru-v-prsu-jako-kvalifikovany-zaklad-spoluprace-radiologa/>
31. ŘEZÁČKOVÁ, E., HLAVÁČKOVÁ, M., SŮVOVÁ, B., MR mamografie, doplňková modalita diagnostiky onemocnění prsu. *Česká radiologie*. 2009, 63(1), s. 61-68. ISSN 1210-7883.

Seznam obrázků

1. Obrázek č. 1 : Rozdělení onemocnění prsu upraveno dle [22]
2. Obrázek č. 2: Instrumentální stolek pro Core-cut biopsii
3. Obrázek č. 3: Instrumentální stolek pro UVAB
4. Obrázek č. 4: Mamografické a stereotaktické pracoviště
5. Obrázek č. 5: Instrumentální stolek