

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2016

Karolína Bičáková

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Role asistenta v prevenci a léčbě akutní toxicity radioterapie  
u karcinomu prsu

Karolína Bičáková

Bakalářská práce  
2016

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2014/2015

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Karolína Bičáková**  
Osobní číslo: **Z13038**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**  
Název tématu: **Role asistenta v prevenci a léčbě akutní toxicity radioterapie u karcinomu prsu**  
Zadávací katedra: **Katedra informatiky, managementu a radiologie**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. ABRAHÁMOVÁ, Jitka. Co byste měli vědět o rakovině prsu. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 143 s. ISBN 978-802-4730-639
2. ABRAHÁMOVÁ, Jitka a kol. Atlas nádorů prsu. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 326 s. ISBN 80-7169-771-0
3. FETL, David a Jakub CVEK. Klinická radiobiologie. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2010. ISBN 978-80-7311-103-8
4. HLADÍKOVÁ, Zuzana. Diagnostika a léčba onemocnění prsu. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 105 s. ISBN 978-80-244-2268-8
5. ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. Radiační onkologie. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434

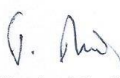
Vedoucí bakalářské práce:

MUDr. Igor Sirák, Ph.D.

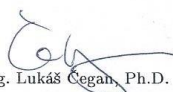
Katedra informatiky, managementu a radiologie

Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2016

  
prof. MUDr. Josef Fusek Dr.Sc.  
děkan

L.S.

  
Ing. Lukáš Čegan, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. března 2016

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA:**

Prohlašuji:

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

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 18. 4. 2016

Karolína Bičáková

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych chtěla velice poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu MUDr. Igorovi Sirákovi, Ph.D. za vedení mé práce, cenné rady, připomínky, vstřícnost a hlavně za čas, který mi věnoval.

## **ANOTACE A KLÍČOVÁ SLOVA**

### **ANOTACE**

V mé bakalářské práci se zabývám rolí radiologického asistenta při prevenci a léčbě akutní toxicity radioterapie u karcinomu prsu.

Práce je rozdělena na dvě části. V teoretické části se zaměřuji na epidemiologii karcinomu prsu, prevenci, léčbu a vedlejší účinky ozařování. U vedlejších účinků se zaměřuji hlavně na nežádoucí účinky akutní.

V praktické části popisuji léčbu nádorového onemocnění vybrané pacientky s karcinomem prsu, u které je popisována celá její léčba se zaměřením na akutní vedlejší účinky objevující se v průběhu léčby a postoj radiologického asistenta k pacientce.

### **KLÍČOVÁ SLOVA**

karcinom prsu, radioterapie, akutní toxicita, prevence

### **TITLE**

The role of radiologist assistant in prevention and treatment of acute toxicity of breast cancer radiotherapy.

### **ANNOTATION**

This bachelor thesis is focused on the role of radiologist assistant in prevention and treatment of acute toxicity of breast cancer radiotherapy.

The work consists of two parts. The theoretical part is focused on the epidemiology of breast cancer, prevention, treatment and side effects of radiation therapy, mainly the acute toxicity.

The practical part describes the treatment of a particular breast carcinoma patient. The course of the treatment focused on the acute side effects appearing during the therapy and the attitude of the radiologist assistant to the patient are described.

### **KEYWORDS**

breast cancer, radiotherapy, acute toxicity, prevention

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>12</b>
<b>CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>13</b>
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>14</b>
<b>1 VÝVOJ A ANATOMIE MLÉČNÉ ŽLÁZY</b> .....	<b>15</b>
<b>2 KARCINOM PRSU</b> .....	<b>17</b>
2.1    KLINICKÉ PROJEVY ONEMOCNĚNÍ .....	17
2.2    EPIDEMIOLOGIE .....	18
2.3    RIZIKOVÉ FAKTORY .....	19
2.3.1    Faktory životního stylu .....	20
2.3.2    Faktory osobní anamnézy .....	20
2.3.3    Hormonální a gynekologické faktory .....	20
2.3.4    Genetické faktory.....	20
2.4    PREVENCE KARCINOMU PRSU.....	21
2.4.1    Samovyšetření.....	22
2.4.2    Skrínigová mamografie.....	23
<b>3 MOŽNOSTI LÉČBY KARCINOMU PRSU</b> .....	<b>25</b>
3.1    CHIRURGICKÁ LÉČBA.....	25
3.1.1    Parciální mastektomie.....	25
3.1.2    Totální mastektomie .....	26
3.2    RADIČNÍ LÉČBA .....	26
3.3    CHEMOTERAPIE .....	27
3.4    HORMONÁLNÍ LÉČBA .....	28
3.5    BRACHYTERAPIE.....	28
<b>4 RADIČNÍ LÉČBA (RADIOTERAPIE)</b> .....	<b>29</b>
4.1    POUŽITÍ RADIOTERAPIE .....	29
4.1.1    Předoperační radioterapie .....	29
4.1.2    Pooperační radioterapie .....	29
4.1.3    Paliativní radioterapie .....	30
4.2    PLÁNOVÁNÍ LÉČBY .....	30
4.3    URČENÍ CÍLOVÉHO OBJEMU.....	33
4.3.1    Prs nebo hrudní stěna.....	33
4.3.2    Nádorové lůžko.....	33



4.3.3	Lymfatické uzliny .....	33
4.4	OZAŘOVACÍ TECHNIKA .....	33
4.4.1	Ozáření mammy .....	34
4.4.2	Ozáření hrudní stěny .....	34
4.4.3	Ozáření regionálních uzlin .....	34
4.4.4	Ozáření pomocí boostu .....	34
4.5	FRAKCIONACE .....	35
4.6	DÁVKY ZÁŘENÍ A OZAŘOVANÉ OBJEMY .....	36
4.6.1	Časné tumory .....	36
4.6.2	Tumory lokálně pokročilé .....	37
4.6.3	Lokální a regionální recidivy po mastektomii .....	37
4.7	CÍL RADIOTERAPIE .....	37
<b>5</b>	<b>VEDLEJŠÍ ÚČINKY ZÁŘENÍ .....</b>	<b>38</b>
5.1	BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ .....	38
5.2	DŮSLEDKY RADIOAKTIVNÍHO OZÁŘENÍ BUŇKY .....	40
5.3	ÚČINKY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ .....	41
5.3.1	Deterministické účinky .....	41
5.3.2	Stochastické účinky .....	42
5.3.3	Účinky záření na nádor .....	43
5.3.4	Účinky záření na zdravou tkáň .....	44
5.4	ROZDĚLENÍ NEŽÁDOUCÍCH ÚČINKŮ .....	45
5.4.1	Systémové (celkové) radiační reakce .....	45
5.4.2	Lokální (místní) radiační reakce .....	45
5.4.3	Časné (akutní) radiační reakce .....	46
5.4.4	Pozdní (chronické) radiační reakce .....	46
<b>6</b>	<b>AKUTNÍ (ČASNÉ) NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY .....</b>	<b>47</b>
6.1	AKUTNÍ RADIODERMATITIDA .....	47
6.1.1	Stupně radiodermatitidy .....	48
6.2	ČASNÁ RADIAČNÍ PNEUMONITIDA .....	50
6.3	ČASNÁ EZOFAGITIDA .....	51
6.4	RADIAČNÍ PERIKARDITIDA .....	51
<b>7</b>	<b>INFORMOVANOST PACIENTEK O LÉČBĚ .....</b>	<b>52</b>
7.1	INFORMACE Z POHLEDU RADIOLOGICKÉHO ASISTENTA .....	52
7.1.1	Informace o radiační léčbě .....	52

7.1.2	Informace o nežádoucích účincích .....	53
<b>II.</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>ZPRACOVANÉ DOPORUČENÍ PRO PACIENTKY .....</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>SLEDOVÁNÍ AKUTNÍCH VEDLEJŠÍCH KOŽNÍCH REAKCÍ.....</b>	<b>58</b>
9.1	KAZUISTIKA I.....	59
9.2	KAZUISTIKA II. ....	63
9.3	KAZUISTIKA III.....	67
9.4	VÝSLEDKY KOŽNÍCH REAKCÍ .....	70
	<b>DISKUZE .....</b>	<b>71</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>72</b>
	<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>73</b>

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Klasifikace rizikových faktorů podle jejich významnosti .....	21
Tabulka 2 Rozdělení frakcionačního režimu .....	36
Tabulka 3 Toleranční dávky kritických orgánů a tkání u karcinomu prsu .....	45

## SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 Anatomie mléčné žlázy .....	16
Obrázek 2 Incidence a mortalita žen od roku 1977-2012.....	18
Obrázek 3 Věková struktura populace za období 1977-2012.....	19
Obrázek 4 Postup samovyšetření .....	23
Obrázek 5 Cílové objemy podle ICRU.....	31
Obrázek 6 Znázornění jednotlivých kroků pro plánování .....	32
Obrázek 7 Svazky záření pro danou oblast.....	35
Obrázek 8 Stupně buněčné reakce na poškození IZ .....	40
Obrázek 9 Závislost stochastických a deterministických účinků na dávce .....	43
Obrázek 10 První stupeň radiodermatitidy .....	48
Obrázek 11 Druhý stupeň radiodermatitidy.....	49
Obrázek 12 Třetí stupeň radiodermatitidy .....	50
Obrázek 13 Radiační pneumonitida.....	51
Obrázek 14 Pacientka 1 - První týden ozařování.....	60
Obrázek 15 Pacientka 1 - Druhý týden ozařování .....	60
Obrázek 16 Pacientka 1 - Třetí týden ozařování.....	61
Obrázek 17 Pacientka 1 - Čtvrtý týden ozařování .....	61
Obrázek 18 Pacientka 1 - Pátý týden ozařování .....	62
Obrázek 19 Pacientka 2 - První týden ozařování.....	64
Obrázek 20 Pacientka 2 - Druhý týden ozařování .....	64
Obrázek 21 Pacientka 2 - Třetí týden ozařování.....	65
Obrázek 22 Pacientka 2 - Čtvrtý týden ozařování .....	65
Obrázek 23 Pacientka 2 - Pátý týden ozařování .....	66
Obrázek 24 Pacientka 3 - První týden ozařování.....	68
Obrázek 25 Pacientka 3 - Druhý týden ozařování .....	68
Obrázek 26 Pacientka 3 - Třetí týden ozařování.....	69
Obrázek 27 Pacientka 3 - Čtvrtý týden ozařování .....	69

## ÚVOD

Jako téma mé bakalářské práce jsem si vybrala „Role asistenta v prevenci a léčbě akutní toxicity radioterapie u karcinomu prsu“. Tuto problematiku jsem si zvolila také z toho důvodu, že jako žena se tohoto onemocnění obávám a tato práce je dobrý způsob, jak se o tomto onemocnění dozvědět více.

Karcinom prsu je nejčastějším zhoubným onemocněním u žen v České republice. Onemocnění se většinou objevuje po 50. roce věku, mohou se však vyskytnout i výjimky, kdy se projeví dříve. Počty nemocných žen každým rokem přibývají, ale naopak klesají počty úmrtí, díky včasnému odhalení nemoci a následné léčbě.

Důležitou roli včasného záchytu této choroby hraje zavedení pravidelných vyšetřování žen bez známek onemocnění – tzv. skríníng. Při prokázání nádorového bujení je zahájeno léčení různými způsoby, podle toho, v jakém stádiu se nádor nachází. Radioterapii podstoupí více než 75 % pacientek. V průběhu této léčby se objevují vedlejší účinky ozařování, tzv. akutní toxicita. Vůbec nejčastějším akutním vedlejším účinkem radioterapie karcinomu prsu je radiační dermatitida.

Hlavní úlohu v léčbě a prevenci této toxicity má ošetřující lékař. Avšak zkušení radiologičtí pracovníci mohou velkou měrou přispět k celkové léčbě nemocné a to nejen správnými odpověďmi na často kladené otázky, ale také doprovodem pacientek v průběhu samotné radioterapie.

Teoretická část se zaměřuje na přehled a celkové informace o karcinomu prsu, na prevenci onemocnění, léčbu, a zejména na vedlejší účinky vyskytující se během léčby a informovanost pacientky z pohledu radiologického asistenta

Praktická část popisuje postup radiologického asistenta při prevenci a léčbě akutní toxicity karcinomu prsu. U vybraných pacientek je popisována jejich léčba. V tomto popisu se převážně zaměřuji na akutní vedlejší účinky radioterapie.

## **CÍLE PRÁCE**

Cílem mé bakalářské práce je představit možnosti radiologického asistenta v prevenci a léčbě akutní toxicity radioterapie karcinomu prsu, jakožto člena týmu starajícího se o léčbu pacientek.

Dalším cílem je informovat čtenáře o radioterapii prsu, o celkové léčbě a vedlejších účincích spojených s léčbou a jejich následném ošetřování.

# **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝVOJ A ANATOMIE MLÉČNÉ ŽLÁZY

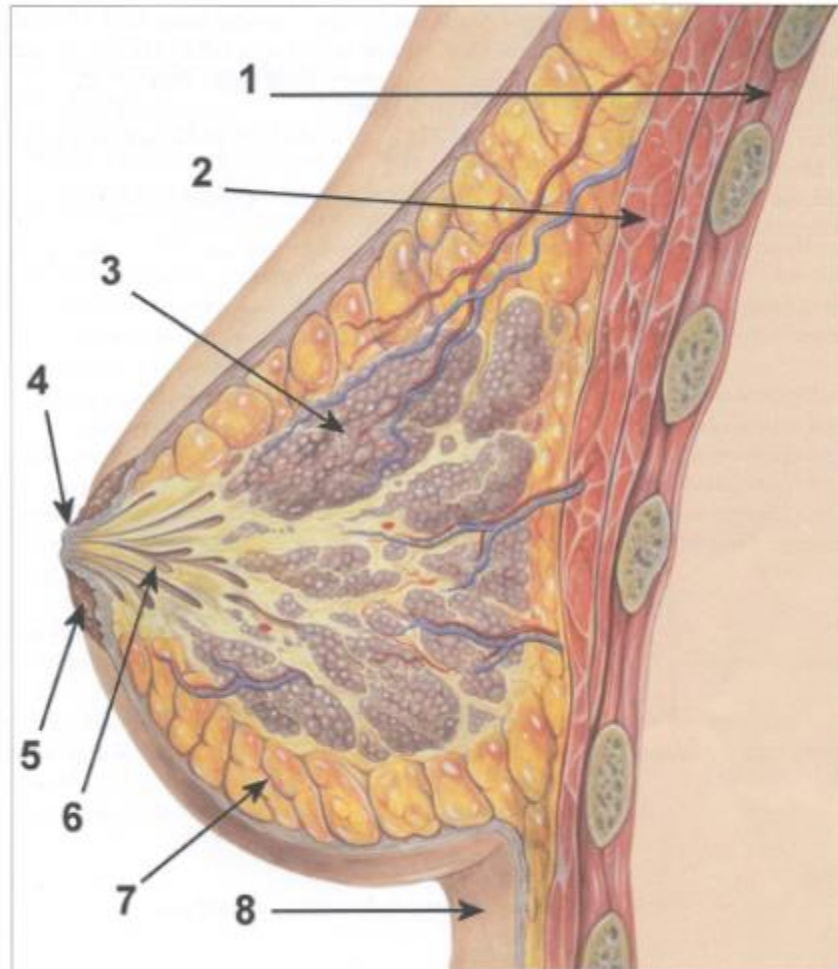
Každá žena by měla dobře znát svá prsa, a to hlavně kvůli tomu, aby mohla vyloučit závažnější změny, které by se u ní mohli objevit.

Už v embryonální době se u člověka (pohlaví ženského i mužského) vytváří tzv. pruh epitelového ztluštění (mléčná lišta). Tento pruh probíhá od axily k inguině v axiloinguinální čáře, kde se nachází základ apokrinních žláz, ze kterých se pak nakonec vyvine mléčná žláza. U člověka vznikl jediný pár mléčných žláz uložených na přední straně hrudníku. V průběhu vývoje se mohou objevit rudimenty, jako například polymastie (nadpočetné mléčné žlázy), polythelie (nadpočet prsních bradavek) nebo pigmentové skvrny. U mužů je prs většinou zakrnělý, ale výjimečně se může dál vyvíjet a vzniká tzv. gynekomastie (zvětšení prsů). Vývoj prsu v pubertě trvá několik let a končí někdy před 20. rokem života, kdy je prs klenutý a má zřetelnou bradavku. (Čihák, 1997, s. 572)

Prs je párový orgán, který se nachází v oblasti hrudníku a to vertikálně od 3. do 6. žebra a horizontálně od parasternální čáry do čáry axiální. Vertikální poloha prsu se však může měnit. Průměry prsu se pohybují vertikálně kolem 11 cm a horizontálně okolo 12 cm. Tyto rozměry jsou u každé ženy různé, závisí především na věku ženy, rase a výživě. (Abrahámová a kol., 2009, s. 15)

Kůže na prsu je tenká, světlá a bohatě zásobená. Prs je složen z laloků, uspořádanými do tvaru kopretiny. Laloky jsou složeny z menších lalůčků (tubulů), které produkují mléko. Na vrcholu prsu je tzv. dvorec (areola mammae) s průměrem 3-5 cm, během gravidity je větší. Při obvodu jsou drobné hrbolky, které jsou vyzdvižené Montgomeryho žlázkami. Uprostřed prsu je bradavka (papilla mammae). Na hrot bradavky ústí mlékovody (ductus lactiferi). Ze žlázy ústí asi 15-20 otvůrků na vrchol papily. Bradavka je kryta silnou kůží, která je na povrchu zvrásněná. Dále jsou v ní uloženy mazové žlázy, které svým sekretem chrání kůži při kojení. Většinu objemu prsu tvoří tuková a fibrózní pojivová tkáň. (Čihák, 1997, s. 572)

Prs pomyslně dělíme na čtyři kvadranty – horní zevní, dolní zevní, horní vnitřní a dolní vnitřní. Mléčná žláza je bohatě cévně zásobena. Anatomický popis prsu je znázorněn na obrázku č. 1. (Abrahámová a kol., 2009, s. 15)



**Obrázek 1 - Anatomie mléčné žlázy<sup>1</sup>**

1. hrudní stěna, 2. musculus pectoralis, 3. prsní lalok, 4. prsní bradavka, 5. areola – dvorec, 6. ductus lactiferi, 7. tukové vazivo, 8. kůže.

<sup>1</sup> HLADÍKOVÁ, Zuzana. *Diagnostika a léčba onemocnění prsu*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2268-8.



## 2 KARCINOM PRSU

Karcinom prsu je histologická forma maligního nádoru, vznikající z epiteliálních buněk mléčné žlázy. Karcinomy se liší klinickým a radiologickým nálezem, biologickými vlastnostmi a aktivitou. Mají ovšem společné, že dokážou maligně infiltrovat mléčnou žlázu a jsou schopny invaze do okolních struktur. Dále vytváří vzdálené metastázy a to především v játrech, plicích a kostech. Růst je často závislý na hormonální stimulaci, což dovoluje k léčbě použít hormonální léčbu. Tento tumor se vyznačuje svou střední chemosenzitivitou a radiosenzivitou. (Adam, Krejčí, Vorlíček, 2010, s. 215)

### 2.1 Klinické projevy onemocnění

Nádor prsu je v počátku většinou nebolestivý a nezpůsobuje žádné jiné potíže. Po čase však dochází k růstu a ke změnám. Mezi nejčastější příčiny, které mohou být způsobené tumorem, jsou:

- **vtahování kůže** – způsobeno tzv. bulkou, která při pohybu vtahuje kůži,
- **důlkovatění** – odpor v prsu vtahuje tkáň, tímto je patrná změna tvaru, vzniká tzv. důlek,
- **vážnutí při pohybech paže** – při pohybech se projevuje asymetrie prsu,
- **nepravidelnosti bradavky** – dochází ke vtahování nebo může být zploštělá,
- **pomerančová kůra** („peau d'orange“) – zaplnění lymfatických cév připomínající pomerančovou kůži,
- **asymetrie** – zvětšení objemu prsu,
- **sekrece z bradavky** – dochází k výtoku bradavky, někdy může být i krvavý,
- **zarudnutí** – připomínající jen zánět,
- **rozšíření žilní pleteně** – dochází ke zvýšené aktivitě v prsu.

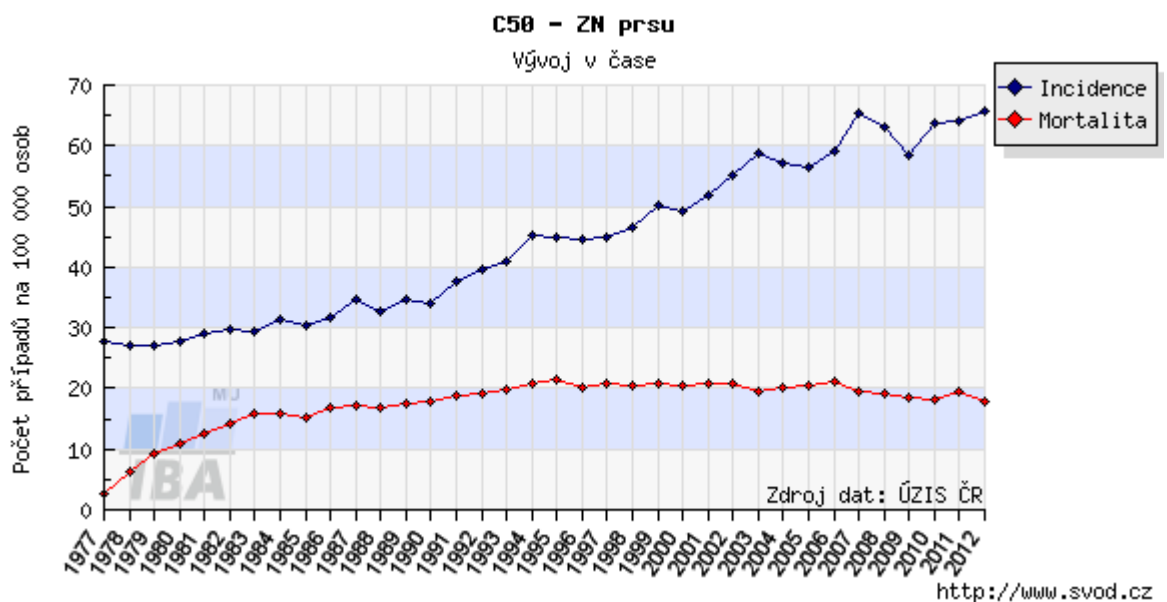
Tyto příznaky jsou typické pro pokročilý tumor. Při zjištění některých z těchto příznaků, je důležité, co nejdříve vyhledat lékařskou pomoc a začít s léčbou. V dnešní době je možné

diagnostikovat ještě nehmotný nádor, a to díky mamografickému skríníngu a pravidelným prohlídkám. (Abrahámová 2009, s. 57-63)

## 2.2 Epidemiologie

Karcinom prsu patří k nejčastějším a nejzávažnějším epidemiologickým problémům České republiky. Každoročně je u nás diagnostikováno více než 6 500 nových případů. Na toto onemocnění ročně zemře zhruba 2 000 žen. Každým rokem se počty nemocných zvyšují, ale naopak klesají úmrtí a to díky zavedení pravidelných vyšetřování žen. (Dušek, Mužík, Malúšková, Šnajdrová, www.mamo.cz, 2015)

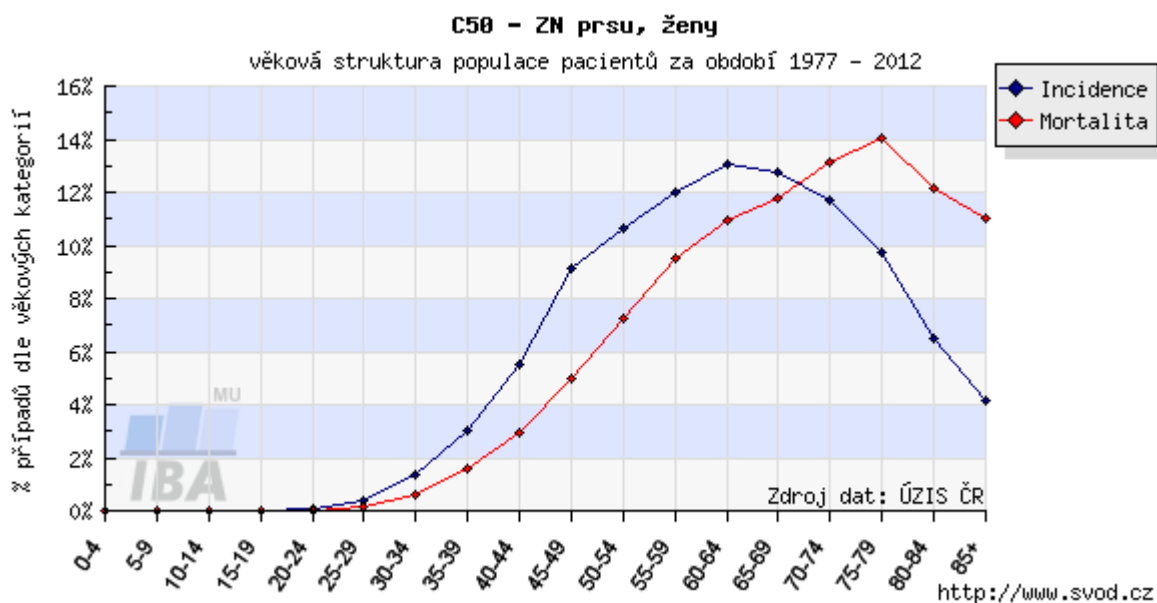
Na grafu č. 2 jsou zobrazeny počty nových případů a úmrtí od roku 1977 do roku 2012. Zde je vidět, jak se počty nových případů rok od roku stoupají, ale počty úmrtí se snižují.



Obrázek 2 Incidence a mortalita žen od roku 1977-2012<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2015-3-18]. Dostupný z: <http://www.svod.cz/report.php?diag=C53,D06>

Karcinom prsu většinou postihuje pacientky v produktivním věku. Jsou to pacientky mezi 50-69 rokem života, ale vyskytují se i výjimky, kdy se onemocnění projevilo dříve. Na grafu č. 3 je zobrazena věková struktura žen, u kterých se vyskytl karcinom prsu. Graf ukazuje věk pacientek, které rakovina postihla a počty úmrtí. (Mužik, Šnajdrová, Gregor, mamoc.z, 2015)



Obrázek 3 Věková struktura populace za období 1977-2012<sup>3</sup>

### 2.3 Rizikové faktory

Rizikové faktory jsou události v životě žen, které buďto snižují nebo zvyšují riziko vzniku rakoviny v průběhu života. Aby docházelo ke snížení počtu žen postižených touto nemocí, je důležitá prevence a včasná léčba.

Karcinom prsu je onemocnění, u kterého pravá příčina vzniku nebyla ještě dostatečně vysvětlena. I přes veškerý usilovný výzkum nebylo dosud zjištěno, které ženy jsou ohroženy vznikem nádorového onemocnění, a které se této nemoci obávat nemusí.

Rizikové faktory, které by mohly souviset se vznikem onemocnění, je několik. Můžeme je rozdělit na faktory životního stylu, osobní anamnézy, hormonální a gynekologické, genetické a ostatní. (Abrahámová a kol., 2009, s. 33)

<sup>3</sup> Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2015-3-18]. Dostupný z: <http://www.svod.cz/report.php?diag=C53,D06>

### **2.3.1 Faktory životního stylu**

Mezi faktory životního stylu můžeme zařadit např. alkohol a kouření, u kterých studie prokázaly, že při nadměrné konzumaci a zvýšené expozici tabákového kouře, dochází ke zvýšenému riziku vzniku rakoviny. Záleží však i na správném stravování. Nadměrné množství konzumace tuku během dospívání spojené s nedostatkem pohybu, také zvyšují nebezpečí vzniku karcinomu. (Abrahámová a kol., 2009, s. 37)

### **2.3.2 Faktory osobní anamnézy**

Do těchto faktorů můžeme zahrnout věk, rasu a geografickou oblast.

Věk je hlavním z rizikových faktorů vzniku nemoci. U žen po 50. roce života je větší pravděpodobnost zrodu nemoci. Je známo, že se zvyšujícím se věkem, roste pravděpodobnost vzniku karcinomu. (Abrahámová a kol., 2009, s. 38)

### **2.3.3 Hormonální a gynekologické faktory**

Mezi tyto faktory patří menarché, menopauza, věk při prvním porodu, počet porodů a další.

Ženy, které měly ranou menarché a pozdější menoupažu, mají velkou pravděpodobnost, že onemocní rakovinou. Stejně takové riziko mají i ženy, u kterých proběhla první gravidita po 30. roce života, nebo ženy, které nikdy nerodily. (Abrahámová a kol., 2000, s. 11)

### **2.3.4 Genetické faktory**

Je známo, že velkou roli na vzniku nádoru má dědičnost. Velké riziko je především u přímých příbuzných ženského pohlaví. Pacientky, které mají v rodinné anamnéze výskyt rakoviny, jsou pravidelně kontrolovány u svého lékaře. Ale i přesto je možné, že se nemoc projeví. Při tomto vzniku rakoviny je velmi časté, že se rakovina projeví v obou prsech. (Abrahámová a kol., 2009, s. 43)

Celkové rozdělení rizikových faktorů podle významnosti, je zobrazeno v tabulce č. 1. Zde je znázorněno, že nejrizikovějším faktorem je věk. Riziko vzniku rakoviny je tedy větší s vyšším věkem.

**Tabulka 1** Klasifikace rizikových faktorů podle jejich významnosti<sup>4</sup>

<b>Faktor</b>	<b>Relativní riziko</b>	<b>Riziková skupina žen</b>	
<b>Vysoké riziko</b>	věk	10	ženy starší 50 let
	geografická oblast	5	vyspělé země Severní Ameriky
	osobní a historie karcinomu prsu	4	ženy s karcinomem prsu na jedné straně
	rodinná historie karcinomu prsu	3-4	ženy s karcinomem prsu v 1. příbuzenské linii
<b>Střední riziko</b>	věk první menstruace	3	ženy s první menstruací před 11. rokem věku
	věk menopauzy	2	ženy s menopauzou po 54. roce věku
	věk první gravidity	3	ženy s první dokončenou graviditou po 30. - 35. roce věku
	socioekonomická situace	2	ženy s vyšší socioekonomické a sociální vrstvy
	obezita v postmenopauze	2	index tělesné hmotnosti 35 a více
	expozice ionizujícího záření	2	abnormální expozice po 10. roce věku
	<b>Faktory diskutovaného rizika</b>	zvýšená konzumace alkoholu	?
	kouření	?	?

## 2.4 Prevence karcinomu prsu

K odhalení karcinomu prsu je důležitá prevence, která hraje hlavní roli ve včasném záchytu této nemoci, tak i k rychlé léčbě. Existuje prevence primární a sekundární. Do primární prevence patří samovyšetření a správný životní styl. Sekundární prevence představuje pravidelné chození na mamografický skrining. Každá žena by měla vědět, že je důležité

<sup>4</sup> ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Co byste měli vědět o rakovině prsu*. 1. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3063-9.

chodit na pravidelné prohlídky a provádět samovyšetření doma. Zdravý životní styl představuje nepít alkohol, nekouřit, jíst vyváženou stravu a mít pravidelnou fyzickou aktivitu. (Abrahámová, 2000, s. 29)

### **2.4.1 Samovyšetření**

Samovyšetření patří ke snadné metodě včasného záchytu rakoviny prsu. Toto vyšetření si provádí žena sama v pohodlí svého domova. Je důležité toto prozkoumání provádět pravidelně každý měsíc. Ženy, které s tímto vyšetřením teprve začínají, by měly vyšetření provádět každý den po dobu celého měsíce. Tímto způsobem se dobře naučí znát anatomii vlastních prsů. Nejlepší doba je druhý nebo třetí den po menstruaci, kdy v prsu není žádné napětí. Samovyšetření je prováděno v několika krocích.

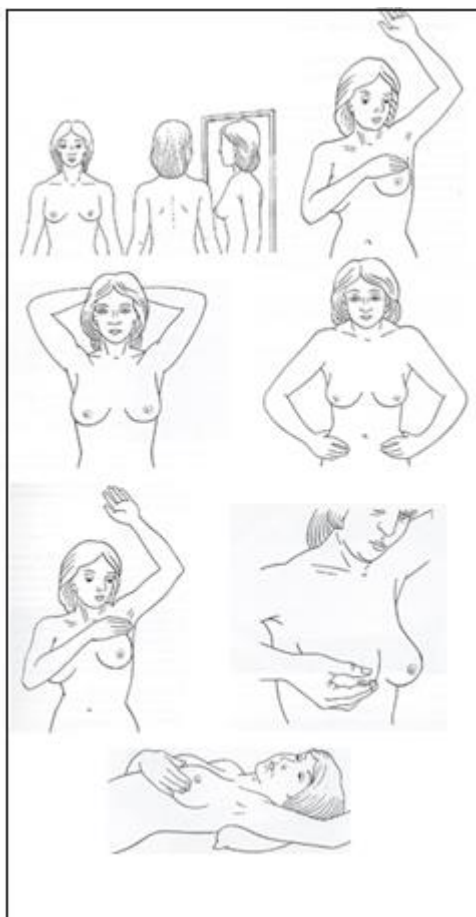
V prvním kroku si žena stoupne před zrcadlo se spuštěnými pažemi a pozoruje tvar obou prsů. Všimáme si například různé tvarové asymetrie a změny na kůži prsu. Vyšetření se provádí, jak zepředu, tak i z boku. Dále se paže položí nad hlavu a tlačí se směrem dozadu.

V druhém kroku žena založí ruce v bok, svěsí ramena a hlavu.

Ve třetím kroku žena zvedne levou paži, bříšky pravé ruky opatrně a pečlivě prohmatá pravý prs ve všech kvadrantech. Pohyb je kruhovitý. Velkou pozornost věnuje oblasti mezi prsy a podpažím, pokračující, až do podpažní jamky. Poté se takto vyšetří oba prsy najednou v kruzích proti sobě. Dále se opakuje vyšetření druhého prsu.

V dalším kroku žena uchopí bradavku mezi prsty. Pozoruje jakékoliv nepravidelnosti. Velkou pozornost věnuje sekreci z bradavky. (Abrahámová, 2000, s. 29-31)

Poslední krok se provádí vleže na zádech na rovné ploše. Jedna ruka je zvednutá za hlavou, rameno je vypořádáno. Druhá ruka v krouživém pohybu prohmatává prs. Totéž se zopakuje i na druhé straně. Postup správného samovyšetření je uveden na obrázku č. 4. (Abrahámová, 2000, s. 29-31)



**Obrázek 4** Postup samovyšetření<sup>5</sup>

### **2.4.2** Skríningová mamografie

Pravidelné vyšetření prsů se provádí ve specializovaném skrínigovém centru. K vyšetření se používá mamografický přístroj (mamograf). Tento přístroj využívá tzv. měkké rentgenové záření, které je vhodné pro zobrazení měkkých tkání, jako je prs.

Cílem tohoto vyšetření je odhalit karcinom prsu ještě v raném stadiu, kdy je nádor malý. Je důležité ho zachytit v době, kdy se ještě nerozšířil v cévním řečišti. Mamografický skrínig snižuje mortalitu tohoto onemocnění. (Abrahámová, 2010, s. 52)

---

<sup>5</sup> ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Atlas nádorů prsu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 19 s. ISBN 80-7169-771-0.

Mamografické vyšetření je prováděné na speciálním oddělení. Provádějí ho vždy pracovnice, které jsou speciálně školené na tuto práci. Vyšetření není nijak bolestivé, ovšem může být pro někoho trochu nepříjemné. Žena při tomto výkonu stojí čelem k přístroji. Postupně je každý prs vkládán do přístroje. Je nutné prs lehce zmáčknout, aby došlo k lepšímu rozprostření. Snímky jsou prohlédnuty lékařem, popř. se vyšetření ještě doplní ultrazvukem. (Skovajsová, [www.mamo.cz](http://www.mamo.cz), 2014)

Skrínigové mamografické vyšetření je hrazeno pojišťovnou u žen od 45 let. Provádí se ve dvouletých intervalech. Ženy, které nemají příznaky nádorového onemocnění a které nesplňují kritéria, jako je věk nebo interval do posledního vyšetření, si musí toto vyšetření hradit samy. Ovšem nepotřebují žádnou žádanku k danému vyšetření. (Bartoňková, [www.mamo.cz](http://www.mamo.cz), 2014)



## **3 MOŽNOSTI LÉČBY KARCINOMU PRSU**

V současné době existuje velký počet možností, jak s karcinomem prsu bojovat. Ne vždy však léčba končí úspěšně. Ve velké míře záleží na tom, v jak pokročilém stádiu se onemocnění nachází. Je-li nádor zachycen v počáteční fázi, pak je tu větší pravděpodobnost, že nádor bude vyléčen. V takových to případech stačí jen menší chirurgický zákrok, popřípadě doplněný radioterapií. U pacientek, které na onemocnění přišly v době, kdy se nádor rozšířil do jiných orgánů, je už pravděpodobnost na uzdravení menší. V tomto případě je léčba komplikovaná a trvá delší čas. (Abrahámová a kol., 2009, s. 78-79)

Je tedy velmi důležité, aby pacientky při sebemenším podezření na to, že by se u nich mohlo jednat o rakovinu prsu, neváhaly a hned navštívily svého lékaře, aby byla léčba zahájena co nejdříve.

### **3.1 Chirurgická léčba**

Operační výkon patří mezi prvotní léčebné zásahy. Rozsah operace je závislý na velikosti a umístění nádoru. Pokud je nádor malý, je možný částečný (konzervativní) výkon, kdy prs zůstane zachován. U rozsáhlejšího nádoru se volí radikální výkon, kdy je prs amputován. Součástí operace je i odstranění podpažních uzlin. Operace není tolik zatěžující výkon, proto jsou pacientky propuštěné za několik dní. (Abrahámová a kol., 2009, s. 78-79)

#### **3.1.1 Parciální mastektomie**

Parciální mastektomie je operační výkon, kdy je společně s nádorem odstraněna pouze část prsu. Aby mohla být tato operace provedena, musí být splněna daná kritéria.

- V prsu se musí nacházet jeden nádor, popřípadě víc nádorů ležících vedle sebe.
- Nesmí být žádná překážka k tomu, aby mohla být podána adjuvantní radioterapie.
- Pacientka musí s tímto typem operace souhlasit.

Před začátkem této operace je důležité, aby lékaři měli přesnou představu o umístění, velikosti, tvaru a hloubce uložení nádoru. Podle toho se volí rozsah resekce, technika a poloha řezu.

Cílem této operace je odstranit celý nádor a zajistit pacientce co nejlepší kosmetický výsledek. (Coufal, Fait, 2011, s. 123)

### **3.1.2 Totální mastektomie**

Totální mastektomie je výkon, kdy se odstraní celá prsní žláza. Tuto operaci provádí u pacientů, kteří splňují daná kritéria.

- Nádor nelze odstranit parciálním výkonem.
- Byla vyloučena adjuvantní radioterapie.
- Pacientka si sama žádá tento výkon.

Tento výkon můžeme rozdělit do několika typů, a to na mastektomii klasickou, kůži šetřící a subkutánní. Jednotlivé typy se liší volbou operačního přístupu a množství ponechané kůže.

Klasická mastektomie je odstranění celé prsní žlázy, kdy se kožní kryt odstraní v takovém rozsahu, aby bylo možné ránu lehce lineárně sešít. Tento typ patří k nejlepším postupů pro ženy, co dále neplánují prsní rekonstrukci.

Kůži šetřící mastektomie se provádí u pacientek, které dále plánují rekonstrukci svého prsu. Čím více kůže se při operaci zachová, tím budou lepší podmínky pro následnou rekonstrukci. Je možné zachovat jen kůži, které není postižena nádorovým bujením.

Subkutánní mastektomie zachovává celý kožní kryt. Výkon má velké nároky na precizní a jemnou operační techniku. (Coufal, Fait, 2011, s. 179-180)

## **3.2 Radiační léčba**

Radioterapie je léčba, ve které je používáno ionizující záření k léčbě jak nádorových, tak i nenádorových onkologických onemocnění. Spolu s chirurgickou léčbou patří k základním modalitám lokální léčby v onkologii. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 28). Toto téma bude dále popsáno v další kapitole této bakalářské práce.

### 3.3 Chemoterapie

Chemoterapie patří mezi systémovou léčbu, oproti léčbě chirurgické a radiační. K léčbě se používají léky, tzv. cytostatika s protinádorovým účinkem. Cytostatika mohou být ve formě tablet i dražé, ale nejčastěji se používají ve formě nitrožilních injekcí či infuzí. Tyto léky pronikají do krevního oběhu, díky němuž se dostávají do celého těla, kde mohou zničit i buňky vycestované z původního nádoru. Chemická léčba se podává v určitých cyklech, tedy určitý počet dní s následnou několika denní až týdenní přestávkou. (Abrahámová, 2000, s. 27)

Chemoterapii je možné kombinovat i s jinými léčebnými metodami, jako například s chirurgickou a radiační léčbou. Závisí však na rozsahu a typu zhoubného nádoru. (Abrahámová, 2000, s. 27-28)

Neadjuvantní (předoperační) chemoterapie se používá u pacientek před chirurgickým zákrokem. Cílem této léčby je zmenšit nádor natolik, aby mohl být proveden chirurgický zákrok. Tuto metodu lze zvolit i v případě, kdy není možné pacientce udělat parciální mastektomii. Hlavním faktorem při rozhodování, zda tuto metodu zvolit, je reakce na podání chemoterapie. Jako nejčastěji používaná cytostatika se používají kombinace FAC nebo kombinace antracyklinu s taxany. (Adam a kol., 2010, s. 191)

Adjuvantní (pooperační) chemoterapie je léčebná metoda, která se používá po chirurgickém zákroku. Adjuvantní léčbu provádíme v období, kdy u pacientky není známka nádorového bujení. Léčbu používáme ke zničení možných nádorových ložisek. Cílem je prodloužit interval bez nádorového bujení, prodloužení doby přežití až k celkovému vyléčení. (Abrahámová, 2000, s. 28)

Paliativní chemoterapie se předepisuje u pacientek s metastatickým karcinomem prsu. Cílem této léčby je usnadnění a prodloužení života, částečné či kompletní vymizení choroby. (Adam a kol., 2010, s. 192)

Nejzávažnější vedlejší efekt chemoterapie je účinek cytostatik na krvetvorbu, která se projeví především leukopenií nebo trombocytopenií. Mezi další nežádoucí účinky patří, nauzea, zvracení, vypadávání vlasů a další. (Abrahámová a kol., 2000, s. 251)

### **3.4 Hormonální léčba**

Nejstarší způsob léčby rakoviny prsu je hormonální léčba. Patří stejně jako chemoterapie k léčbě systémové. Léčba je založena na průkazu hormonálních receptorů. Dělíme ji na léčbu ablativní, kompetitivní, inhibiční, aditivní a adjuvantní. (Abrahámová, 2009, s. 85)

Ablativní léčba se zakládá na odstranění endokrinních žláz, které produkují hormony se stimulačním účinkem na karcinom prsu. Provádí se takzvaná blokáda vaječnickové funkce, kdy se vaječníky odstraní (ovarektomie) nebo se ozáří. Ovariektomie se provádí u žen před menopauzou. (Abrahámová, 2009, s. 85)

Kompetitivní léčba je léčba antiestrogeny. Nejčastěji se používá tomaxifen. (Adam a kol., 2010, s. 192)

Inhibiční léčba uplatňuje látky blokující tvorbu estrogenu v periferních tkáních a nadledvinách. Léčbu je možné použít u pacientek po menopauze. (Abrahámová, 2009, s. 85)

U aditivní léčby se podávají gestageny způsobující zpětnou vazbu v předním laloku hypofýzy. Dnes se nevyužívá. (Adam a kol., 2010, s. 193)

Adjuvantní léčba se podává kurativním způsobem. Cílem adjuvantní léčby je snížit pravděpodobnost návratu onemocnění. (Abrahámová, 2009, s. 86)

### **3.5 Brachyterapie**

Brachyterapie je léčba, při které se zavádějí zářiče přímo do nádoru nebo do místa po operaci. Patří mezi invazivní metody, můžeme ji tedy přiřadit k menšímu operačnímu výkonu. Výhodou této metody je možnost aplikovat velmi vysoké dávky záření přímo do místa nádoru a to bez poškození okolních struktur, na rozdíl od radioterapie. Používá se v kombinaci se zevní radioterapií.

Principem je zavedení dutých jehel do místa, kde se nacházel nádor. Jehlami je speciálním přístrojem zaveden zářič, který vysokou dávkou ozáří dané místo.

Výkon trvá několik minut a běžně se neopakuje. (Abrahámová, 2009, s. 93-94)

## **4 RADIČNÍ LÉČBA (RADIOTERAPIE)**

Radioterapie je léčba, při které se používá ionizující záření. Úkolem je vpravit do cílového objemu během určité doby letální dávku.

K léčbě se využívá vysokoenergetické záření (X záření) produkované v lineárním urychlovači. Paprsky z lineárního urychlovače způsobují změnu nádorových buněk a následkem buňky zaniknou. Během radioterapie zanikají také buňky zdravé tkáně. V této léčbě je tedy nejdůležitější přesnost, aby bylo poškozeno co nejvíce nádorových buněk, a naopak co nejméně buněk zdravých. (Abrahámová, 2000, s. 26)

### **4.1 Použití radioterapie**

Radiační léčbu používáme jak při léčbě malých nádorů, které se nacházejí v počátečním stádiu nemoci, tak i u pokročilejších nádorů. Vždy záleží na rozsahu tumoru. Radiační léčba se nejčastěji kombinuje s léčbou chirurgickou. V radioterapii se uplatňuje léčba předoperační, pooperační a paliativní. (Abrahámová, 2000, s. 26)

#### **4.1.1 Předoperační radioterapie**

Předoperační ozáření se vzácněji provádí u lokálně pokročilého karcinomu, kde je chirurgické odstranění obtížné či nemožné. Cílem této léčby je zmenšení nádoru na tolik, aby bylo možné nádor odoperovat. (Abrahámová a kol., 2000, s. 240)

#### **4.1.2 Pooperační radioterapie**

Pooperační ozáření se používá mnohem častěji, jako doplňující metoda u konzervativních výkonů. Provádí se u lokálně nepokročilého karcinomu, a to po záchovném chirurgickém výkonu. Ozáření se provádí ihned po zhojení pooperačních ran. Dále se provádí dosycení (boost) na oblast nádoru. (Abrahámová a kol., 2000, s. 240)

Po radikální mastektomii u pokročilejších onemocnění se provádí ozáření hrudní stěny, eventuálně i spádové lymfatické uzliny. (Abrahámová a kol., 2000, s. 240)

### 4.1.3 Paliativní radioterapie

Paliativní ozáření je důležitá součást léčby pro pokročilý karcinom. Paliativní léčba je věnována především k ozařování metastáz, což může pacientce zlepšit kvalitu jejího života a prodloužit dobu přežívání s nádorem. Mezi nejvýznamnější paliativní výkony patří ozařování ložisek ve skeletu či mozkových metastáz. Cílem je zmírnit bolest či místní projevy metastáz. (Abrahámová a kol., 2000, s. 240)

## 4.2 Plánování léčby

Před zahájením radiační léčby je každý pacient seznámen s léčbou a následně poslán na plánovací vyšetření, které probíhá na CT simulátoru. Mimo CT simulátoru je důležité mít na daném pracovišti dobře vybavenou modelovou laboratoř s možností přípravy fixačních pomůcek. (Šlampa, Petera, 2007, s. 53)

CT simulátor se skládá z CT přístroje s dostatečně velkým průměrem otvoru (gantry) a systému laserů pro simulaci polohy izocentra na kůži pacientky. Přístroj dokáže zhotovit CT řezy v poloze, ve které bude pacientka ozařována. Konstrukce CT simulátoru:

- otvor (gantry) – je tvořen rentgenkou a detektory,
- rentgenka,
- systém detektorů – CT s 16 -ti řadami detektorů,
- kolimační systém- je součástí gantry,
- stůl,
- řídicí počítač,
- zobrazovací počítač,
- obslužný pult,
- generátor vysokého napětí,
- lasery – sloužící k přesnému zaměření pacienta. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 49-50)

Před zahájením plánování jsou do verifikačního systému zadány údaje o pacientce s vyplněným ozařovacím předpisem. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 50)

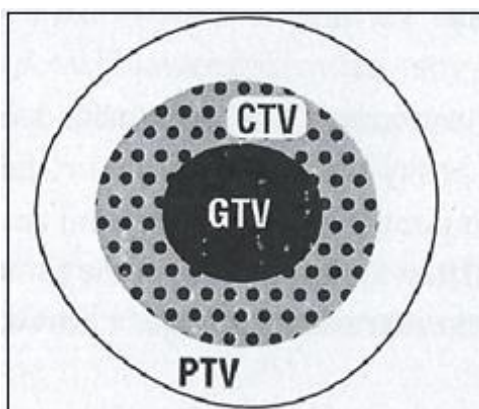
Přímo na CT simulátoru je provedena fixace a poloha pacientky, která bude stejná i při samotném ozáření. Samotná fixace se provádí pomocí fixačních pomůcek (válce, klíny, říditka atd.). Poloha pacientky je na zádech s rukama za hlavou a s nohama podloženými válcem. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 50)

Následuje lokalizace cílového objemu anatomických struktur se zakreslením značek. Značky slouží, jako souřadnicový systém umožňující přenést ozařovací plán z plánovacího systému na tělo pacientky. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 50)

Poté pacientka podstoupí plánovací vyšetření na CT, které poskytne geometrické zobrazení jejího těla. Na lokalizované značky jsou umístěny kontrastní značky (broky). Transverzální CT řezy v rozmezí od 5-10 mm se provádějí ihned po zakreslení. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 51)

Plánovací snímky jsou on-line přeneseny do plánovacího systému, kde je vytvořena 3D rekonstrukce, do které jsou zakresleny cílové objemy, kritické orgány a obrysy kostěných struktur. V jednotlivých řezech se zobrazují tyto objemy:

- **GTV** – nádorový objem (Gross Tumor Volume),
- **CTV** - klinický cílový objem (Clinical Target Volume),
- **PTV** – plánovací cílový objem (Planning Target Volume). (Hynková, Šlampa, 2012, s. 51)



Obrázek 5 Cílové objemy podle ICRU<sup>6</sup>

<sup>6</sup> HYNKOVÁ, Ludmila a Pavel ŠLAMPA. *Základy radiační onkologie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 247 s. ISBN 978-80-210-6061-6.

V plánovacím systému dochází k vypracování ozařovacího plánu. Jsou využívána data o ozařovači, jako je druh, energie a velikost polí. Lékař při tvorbě ozařovací plánu určuje dávku a počet frakcí, dále techniku ozáření a rozložení dávky v cílovém objemu. Součástí týmu je i radiologický fyzik, který vypracovává plán v několika variantách. Systém poté dokáže porovnat a vybrat optimální variantu. Konečným výstupem je izodózní plán. Pokud je plán schválen lékařem, jsou data odeslána k simulaci. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 53)

Při simulaci je pacientka na CT-simulátoru nastavena do polohy, jako při lokalizaci. Na tělo jí jsou zakresleny vypočtené souřadnice ve formě křížků. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 53)

Po simulaci jsou data odeslána do ozařovače, díky čemuž je možné nastavovat dané parametry (polohu stolu a velikost pole) automaticky. Ozáření je zahájeno, pokud nastavené parametry souhlasí. Pro správné uložení pacientka na ozařovací stůl slouží lasery umístěné na stěnách ozařovny. Přesný postup plánování je vyobrazen na obrázku č. 6. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 53)

Při prvním ozáření je velice důležitá kontrola správného nastavení pacientky. Ke kontrole správnosti a přesnosti se používají integrované zobrazovací systémy, které umožňují portálové snímky nebo CT zobrazení. Odchyšky jsou zapisovány a korigovány. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 54)



**Obrázek 6** Znáznornění jednotlivých kroků pro plánování<sup>7</sup>

<sup>7</sup> HYNKOVÁ, Ludmila a Pavel ŠLAMPA. *Základy radiační onkologie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 247 s. ISBN 978-80-210-6061-6.



### **4.3 Určení cílového objemu**

K tomu, aby léčba byla kompletní, je důležité přesně určit několik cílových objemů.

#### **4.3.1 Prs nebo hrudní stěna**

Vrchní hranice pole zakrývá co největší plochu prsu či stěny hrudní a představuje spojnici mezi spodním okrajem jugulární jamky a vrchol axily. Dolní hranice je 1-2 cm pod lemem nebo jizvou po radikální mastektomii. Vnitřní okraj je ve střední čáře či ji přesahuje o 1 cm na protilehlou stranu. Okraj z laterální strany je ve střední čáře. Cílový objem zahrnuje prs a stěnu hrudní směřující do hloubky velkého prsního svalu. Lymfatické cesty nejsou zahrnuty. (Hladíková, 2009, s. 73)

#### **4.3.2 Nádorové lůžko**

Objem je stanoven podle velikosti a lokalizaci nádoru během klinického vyšetření, mamografií, podle operační jizvy, podle hloubky umístění daného nádoru směrem ke kůži a hrudní stěně. Objem původního nádoru je během operace chirurgem označen RTG kontrastními svorkami. (Hladíková, 2009, s. 73)

#### **4.3.3 Lymfatické uzliny**

Cílový objem je nepravidelný a zahrnuje oblast axilárních a nadklíčkových uzlin. Musí být zahrnuty všechny drénující uzliny. Vnitřní mamární uzliny leží v hloubce okolo 2-3 cm laterálně od střední čáry. Tyto uzliny však nemohou být uspokojivě ozařovány, proto se radioterapie na tuto oblast provádí pouze u pacientek s objemnými nádory ležícími ve střední části či mediálních kvadrantech prsu a při postižení většího počtu axilárních uzlin. (Hladíková, 2009, s. 73)

### **4.4 Ozařovací technika**

Při technice ozařovaného plánu se volí směry svazků, aby pole zahrnovalo celý cílový objem a zároveň se vyhýbala kritickým orgánům. Můžeme použít například techniku 2 nebo 3 polí. K tomu, aby se dávka na ozařovanou tkáň snížila, je možné využít techniku vykrývání části polí. Vykrývání lze provést odlítnými stínícími bloky nebo tzv. vícelamelovými kolimátory (multileaf colimator - MCL) využívající se zejména při 3D konformní radioterapii. (Šlampa, Petera, 2007, s. 31)

**Vícemelový kolimátor** je součástí hlavice lineárního urychlovače. Slouží ke kolimaci svazku záření. Kolimátor je tvořen lamelami, které jsou většinou z wolframu. Pohyb těchto lamel je určený podle velikosti a tvaru ozařovaného objemu.

Další a momentálně nejpoužívanější možností, jak snížit dávku cílového objemu, je užití modulové intenzity svazku záření (IMRT). (Šlampa, Petera, 2007, s. 31-32)

#### **4.4.1 Ozáření mammy**

Pro ozáření prsu se používá technika dvou protilehlých tangenciálních polí s pomocí klínů, sloužících k homogenizaci dávky v cílovém objemu. Dále je možné použít techniku více konvergentních polí. Ozařovací pole se upravují vykrývajícími bloky nebo pomocí MLC. Tato technika se používá po parciální mastektomii. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 157)

#### **4.4.2 Ozáření hrudní stěny**

Technika je vybrána podle tloušťky hrudní stěny. Hrudní stěna se ozařuje po mastektomii (ablaci celého prsu). Jako nejvhodnější technika se volí nejčastěji technika dvou tečných polí, vykrytí nebo technika elektronové kyvu, která se mění právě podle tloušťky hrudní stěny. Nevýhoda této techniky je velká pracnost. (Petera, 2001, s. 24)

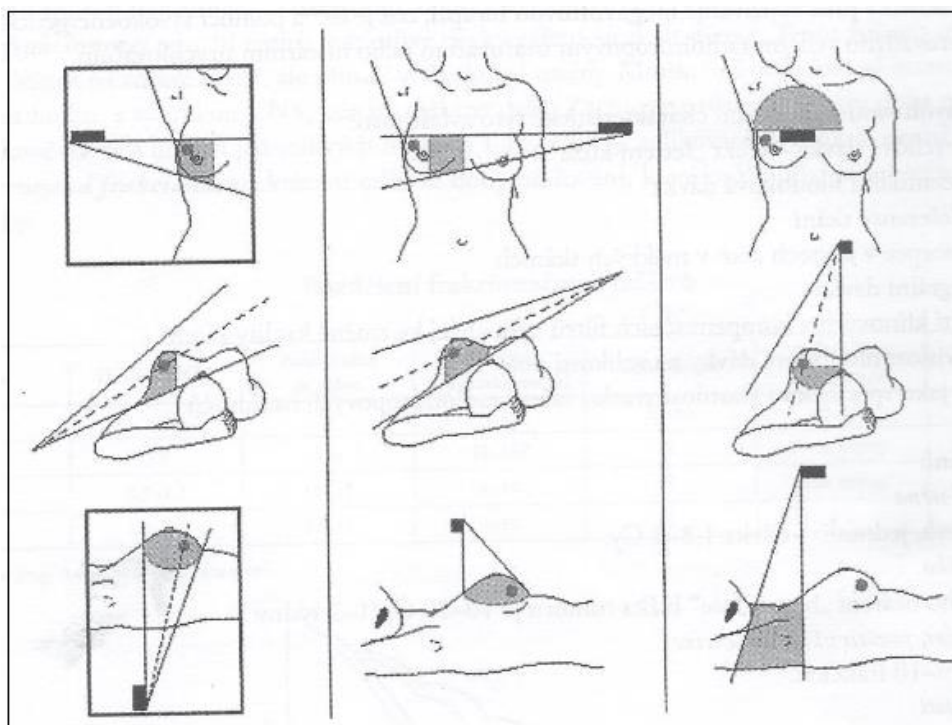
#### **4.4.3 Ozáření regionálních uzlin**

Pro ozáření regionálních uzlin, jako jsou uzliny axilární, nadklíčkové, podklíčkové, volíme techniku dvou protilehlých polí nebo dvou konvergentních polí. Dále je možné použít techniku jednoho přímého pole (mírné naklonění od oblasti míchy). Pole jsou vykrývána bloky nebo pomocí MLC. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 158)

#### **4.4.4 Ozáření pomocí boostu**

Při ozáření pomocí boostu je velice důležitá přesná lokalizace lůžka nádoru. K přesnému zacílení se používá plánovací CT nebo pomocí svorek, které jsou do prsu zavedeny během operace. Volí se technika jednoho pole (elektronové záření o určité energii). Energie elektronu je obvykle 12-16 MeV. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 158)

Na obrázku č. 7 jsou vyobrazeny svazky záření pro danou oblast při ozařování.



Obrázek 7 Svazky záření pro danou oblast<sup>8</sup>

## 4.5 Frakcionace

Nejúčinnějším způsobem z hlediska radiobiologického, by bylo aplikovat letální dávku do oblasti nádoru během jednoho ozáření, pochopitelně to však není možné. Současná technika radioterapie neumí aplikovat záření jen do oblasti nádoru bez toho, že by ozářila okolní tkáň. Z toho důvodu je dávka záření rozdělena do menších částí (frakcí).

Klasická frakcionace (normofrakcionace) označuje ozáření pět dnů v týdnu (pondělí-pátek), kdy se aplikuje 10Gy/týden v kuse. Celková dávka ložiska 50-70Gy. Denní dávka 1,8-2,0 Gy.

Hypofrakcionace se vyznačuje aplikací vyšší dávky v delších intervalech. Celková ložisková dávka se snižuje. Hypofrakcionace se dnes používá při paliativní léčbě.

Hyperfrakcionace označuje podáním dávky záření několikrát denně. Jednotlivá dávka je 1,28 - 1,35 Gy/frakci. Aplikace probíhá dvakrát denně se šesti hodinovou pauzou. Celková dávka je 50-54Gy ve čtyřech týdnech. Poté se doplňuje cíleným ozářením pomocí boostu.

<sup>8</sup> HLADÍKOVÁ, Zuzana. *Diagnostika a léčba onemocnění prsu*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2268-8.

Akcelerovaná frakcionace se vyznačuje zkrácením celkové doby ozáření, které může přispět k lepšímu lokálnímu efektu. (Hladíková, 2009, s. 77)

Tabulka 2 Rozdělení frakcionačního režimu<sup>9</sup>

Frakcionace	Dávka/fr (Gy)	Počet frakcí za týden	Interval mezi frakcemi (h)	Počet frakcí	Počet týdnů radioterapie	Celková dávka
<b>Klasická</b>	1,5-2,5	5	24	22-50	5-10	55-75
<b>Hypo-</b>	$\geq 3$	1-4	48-168	↓	beze změny	↓
<b>Heper-</b>	0,7-1,3	10-25	4-10	↑	beze změny	↑
<b>akcelerace</b>	1,5-2,5	10-15	4-10	↓	↓↓	↓

## 4.6 Dávky záření a ozařované objemy

Dávky záření se liší podle toho, v jakém stádiu se daný tumor nachází a jaká část těla se bude ozařovat.

### 4.6.1 Časné tumory

Na celý prs po parciální mastektomii je doporučen dávka záření 50Gy/5-6 týdnů při frakci 1,8-2 Gy. U pacientek s velkými prsy či při kombinaci s chemoterapií, se volí minimální dávka 46,8Gy s dávkou na frakci 1,8Gy.

Na hrudní stěnu s jizvou po radikální mastektomii se doporučuje dávka 50Gy/5-6 týdnů s dávkou na frakci 1,8-2Gy .

Na lůžko tumoru pomocí cílového ozáření je doporučována dávka 10-20Gy/1-2 týdny. Záleží však na velikosti nádoru a excizi okrajů po chirurgickém zákroku (fotony: 10-16Gy, při 2Gy/frakci, elektrony: 10-20Gy při 2Gy/frakci). V dnešní době je doporučována dávka 10-16Gy a až 20Gy při pozitivních okrajích.

Na oblast axiálních a nadklíčkových uzlin je doporučována dávka 45-50Gy/4,5-5 týdnů. Dávka na axilu je vypočítávána ve střední rovině 2cm pod středem klíční kosti. Při vyšších

<sup>9</sup> HLADÍKOVÁ, Zuzana. *Diagnostika a léčba onemocnění prsu*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2268-8.

anatomických rozměrech pacientky je možno dávku doplnit ze zadního pole. Na oblast nadklíčkových uzlin se dávka počítá v hloubce 3cm.

Na residuum tumoru v axile se dávka dodá zmenšeným polem 10-15Gy/1-1,5 týdnů. Tato dávka se doporučuje i při extrakapsulárním šířením nádoru.

Na vnitřní mamární uzliny se dávka počítá na 4-5 cm pod povrchem kůže. Doporučená dávka je 45-50Gy s dávkou na frakci 1,8-2Gy. (Šlampa a kol., 2007, s. 216-217)

#### **4.6.2 Tumory lokálně pokročilé**

Na celý prs nebo hrudní stěnu je doporučena dávka 50-60Gy při dávce na frakci 1,8-2 Gy. Je možné zvýšit dávku na hrudní stěnu při pozitivních nebo nejasných okrajích dávkou doplněnou do 66-70Gy.

Na reziduální tumory, u kterých nelze provést operativní výkon, je aplikována dávka 60-70Gy.

Na regionální uzliny se doporučuje stejná dávka jako na časné tumory.

Uzlinové zbytky tumoru jsou dosycovány dávkou 10-15Gy nebo lze doporučit hyperfrakcionační režim. (Šlampa a kol., 2007, s. 216-217)

#### **4.6.3 Lokální a regionální recidivy po mastektomii**

Na profylakticky léčenou oblast a na oblast tumoru, která byla kompletně odstraněna, se aplikuje dávka 50Gy/5 týdnů. Na léze menší než 3 cm je možno dodat dávku 60-65Gy, u větších recidiv až dávku 65-75 Gy. (Šlampa a kol., 2007, s. 216-217)

### **4.7 Cíl radioterapie**

Cílem radiační léčby je zničit nádor s co nejmenším poškozením okolní tkáně. Dále zamezit vzniku lokoregionálních recidiv. Při paliativní léčbě radioterapie pomáhá ulevit od obtíží pacientky vyplývající z přítomnosti metastáz. (Abrahámová a kol., 2000, s. 240)

## 5 VEDLEJŠÍ ÚČINKY ZÁŘENÍ

Vedlejší nežádoucí účinky jsou spojeny s účinkem ionizujícího záření na danou buňku. Těmto účinkům však nelze nijak zabránit, lze je jediné zmírnit. Existují dva druhy efektů, vznikající během ozařování. Během několika dnů až týdnů během radiační léčby se vykytují tzv. nežádoucí účinky akutní. Druhý typ nežádoucích vedlejších účinků jsou tzv. účinky pozdní, objevující se dlouho po radiační léčbě a to zpravidla v rozmezí několika týdnů až měsíců, v některém případě i několika let od jejího ukončení. (Fetl, Cvek, 2010, s. 23-24)

### 5.1 Biologické vlastnosti ionizujícího záření

Během ozáření buněk živého organismu v nich dochází k chemickým, biologickým a fyzikálním změnám. Nejčasnější jsou změny fyzikální, při kterých dochází k excitacím a ionizacím jednotlivých atomů hmoty. Po nich následují změny chemické, při kterých dochází k interakci volných radikálů s buněčnými strukturami, zejména pak s DNA. Po změnách chemických ihned nastupují změny biologické, které jsou podmíněny poškozením DNA a snahami buňky o její opravu. Existují však změny, které již opravit nejdou a dochází tak ke smrti daných buněk. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Ve tkáni, která byla zasažená ionizujícím zářením, dochází uvnitř i vně buňky k ionizaci. Hlavní cílovou molekulou biologického účinku záření je DNA. Rozlišuje se přímý a nepřímý účinek na DNA. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Přímý účinek záření označuje, že fotony či elektrony mohou excitovat a ionizovat DNA přímo. Tyto účinky jsou převážně vzácné, ale i přesto vedou k výraznému poškození buňky. Může zde dojít k poškození obou vláken DNA, což má za následek letální poruchu. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Nepřímý účinek je daleko častější efekt, než poškození přímé. Lidská buňka je převážně tvořena vodou a proto zde probíhá hlavně ionizace molekul vody. Tato ionizace produkuje reaktivní radikály. Radikály postupně reagují s DNA a poškozují fosfosacharidovou kostru či pyramidové a purinové baze. Nepřímý účinek má za následek asi 70 % letálního poškození buňky. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Ionizující záření způsobuje velké množství poškození DNA, zejména poškození bází, cukrů, vazeb mezi vlákny DNA, vazeb mezi proteiny a v neposlední řadě velmi časté jednoduché a dvojité zlomy. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Při jednoduchých zlomech (single-strand breaks, SSB) vznikají poškození narušením fosfodiesterové vazby. Buňka má však schopnost reparace. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

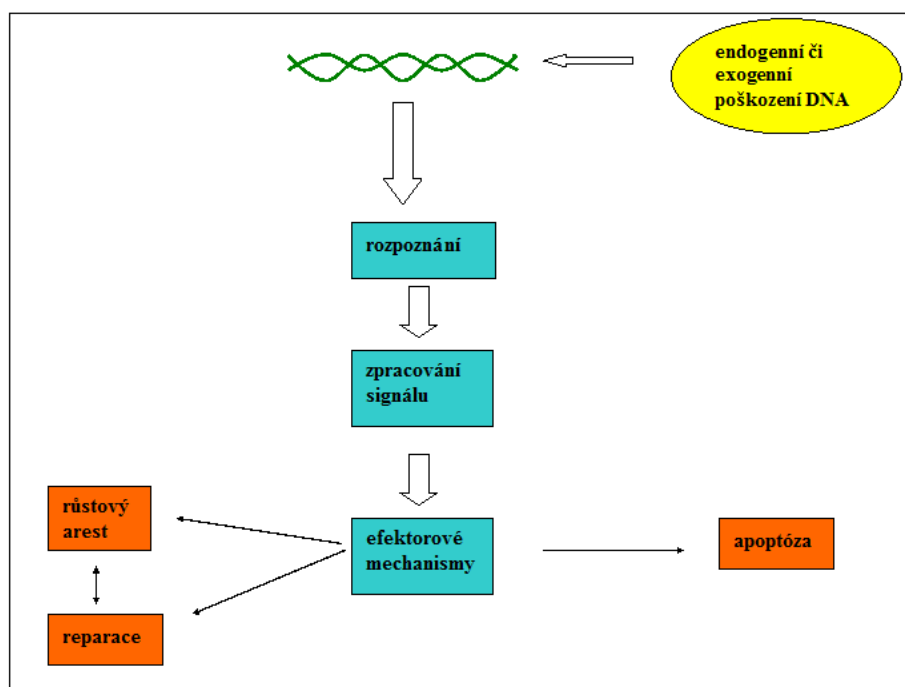
Dvojité zlomy (double-strand break, DSB) vznikají při vzniku dvou jednoduchých zlomů na jednom místě. Mohou vzniknout buďto zároveň nebo postupně. Z hlediska působení ionizujícího záření patří dvojité zlomy k nejvýznamnějšímu poškození buňky. Poškození i jedním DSB, působí na buňku letálním způsobem. Buňka díky tomu není schopná reparace a narušuje proces replikace DNA. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Pravděpodobnost vzniku DSB závisí převážně na hustotě ionizace a době vzniku jednoduchých zlomů. Během poškození může zdravá tkáň buďto zastavit svůj růst a dané poškození opravit nebo nastartuje apoptózu (buněčnou smrt). Naopak je tomu u nádorových buněk, které nejsou schopny zastavit svůj růst ani reparovat dané poškození. Díky tomu vzniká v genomu více chyb a dochází k většímu usmrcování buněk. (Šlampa, Petera, 2007, s. 24)

Buněčná reakce na poškození díky ionizujícímu záření má několik základních stupňů.

- Rozpoznání DSB buňkou – hlavní roli mají proteiny, které rozpoznají poškození DNA.
- Zpracování a předání signálu – dochází k aktivaci enzymů, která přenáší signál
- Aktivace efektorových mechanismů – může dojít k zastavení buněčného cyklu, kdy se buňka může pokusit o reparaci či nastartování apoptózy. (Šlampa, Petera, 2007, s. 25)

Základní stupně buněčné reakce na poškození jsou vyobrazeny na obrázku č. 8.



Obrázek 8 Stupně buněčné reakce na poškození IZ<sup>10</sup>

## 5.2 Důsledky radioaktivního ozáření buňky

Během nahromadění nereparovaných poškození v DNA není buňka či její potomstvo schopny projít mitózou a následkem toho umírají. Tímto následkem vzniká tzv. mitotická smrt buňky. Může se však stát, že některé buňky projdou až několika buněčnými děleními, než se u nich objeví letální účinek záření. Ozářená buňka je i tak schopna metabolizovat. K zániku buňky dochází až v době, kdy vstoupí do mitotické fáze. Radiační poškození se objevuje dříve u dělících se buněk. Od začátku radiační léčby sliznice s bohatou buněčnou výměnou vykazují poškození zářením během 1-2 týdnů, kdežto u orgánů nevykazující buněčné dělení je třeba delší období, aby se poškození z ozáření objevilo. (Šlampa, Petera, 2007, s. 27)

Rychle dělící se malignity se vyznačují tím, že velmi rychle regredují po radiačním záření. (Šlampa, Petera, 2007, s. 27)

Pomalu dělící se tumory se charakterizují tím, že jejich regrese může trvat až několik měsíců. (Šlampa, Petera, 2007, s. 27)

<sup>10</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. první. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434



Buňka, v jednotlivých fázích buněčného, cyklu vykazuje různou citlivost na záření. Nejvíce náchylná je na přechodu G<sub>2</sub>-M fázi a G<sub>1</sub>-S fázi. Nejméně citlivá je buňka ve fázi G<sub>0</sub> a S fázi. (Šlampa, Petera, 2007, s. 27)

### **5.3 Účinky ionizujícího záření**

Celkové biologické účinky ionizujícího záření můžeme dělit na účinky stochastické (pravděpodobnostní) a deterministické (nestochastické). Účinky jsou závislé na dávce ionizujícího záření. Efekty záření se odlišují tím, za jaký čas se problémy projeví. Deterministické účinky jsou provázeny zánikem velkého množství buněk buněčné populace. U stochastických účinků naopak dochází ke změnám jen několika mála buněk. (Hláška, Skalická, Havránková, [www.sirdik.org](http://www.sirdik.org))

#### **5.3.1 Deterministické účinky**

Deterministické (prahové) účinky se projevují, pokud byla dávka záření překročena nad tzv. prahovou dávku, která je vyznačována pro daný účinek. Prahová dávka je charakterizována tím, že při jejím překročení roste závažnost daného poškození. Daná porucha nenastává, je-li malá dávka ohraničena prahovým limitem. Na projevení těchto účinků se podílí velikost obdržené dávky, kdy dojde k poškození velkého počtu buněk, které odemřou nebo jsou natolik funkčně poškozeny. K deterministickým účinkům řadíme akutní nemoc z ozáření, akutní lokalizované poškození, poškození plodu in utero a nenádorová pozdní poškození. (Hláška, Skalická, Havránková, [www.sirdik.org](http://www.sirdik.org))

Akutní nemoc z ozáření (ANO) je způsobena celotělovým ozářením, kdy byla překročena prahová dávka 0,7Gy. Dochází k poškození krvetvorných orgánů, trávicího ústrojí a centrálně nervového systému.

Akutní lokalizované poškození vzniká při lokalizovaném ozáření. Prahová dávka onemocnění je 3 až 4 Gy.

Poškození plodu je závislé na dávce od doby početí a může být překročeno již od dávky 100mGy.

Nenádorová pozdní poškození vznikají v průběhu let. Patří sem především chronický zánět kůže či zákal oční čočky.

Nejcitlivější na ozáření jsou hematopoetická tkáň, především kmenové buňky krvetvorby, a buňky zárodečné, především spermatogonie.

Mezi méně citlivé buňky patří lymfocyty, které po ozáření umírají apoptózou, což vede k důsledku velké citlivosti na ozáření. Méně citlivé jsou také buňky epidermální a epiteliální.

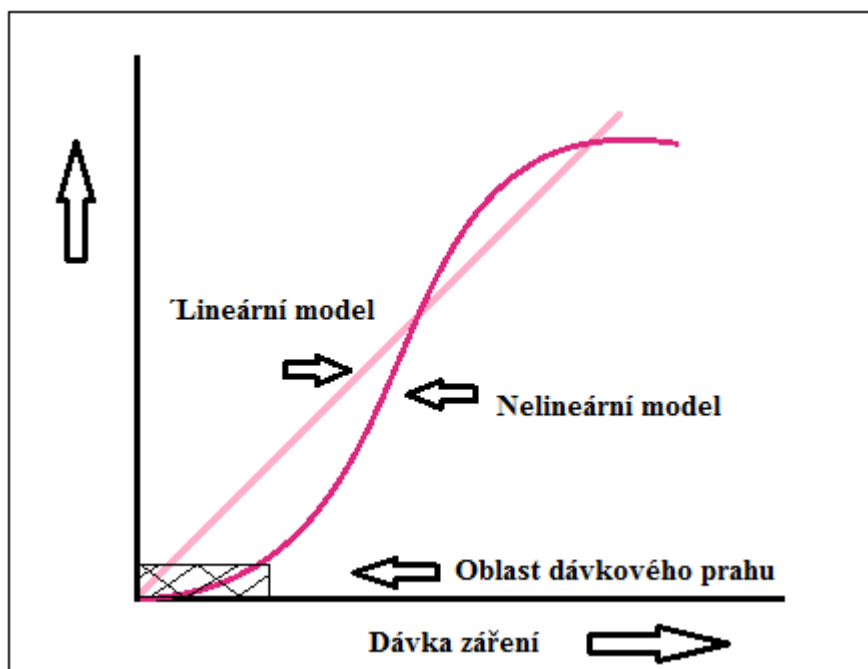
K radiorezistentním (necitlivé na ozáření) patří buňky svalové, kostní, a centrálně nervový systém. (Hláška, Skalická, Havránková, [www.sirdik.org](http://www.sirdik.org))

### **5.3.2 Stochastické účinky**

U stochastických účinků platí, na rozdíl od účinků deterministických, že se zvyšující se dávkou roste pouze pravděpodobnost jejich vzniku. Dochází k jejich výskytu až po uplynutí poměrně dlouhé doby od ozáření, čímž se výrazně liší od účinků deterministických. Tyto účinky můžeme rozdělit do dvou skupin, a to na nádory indukované zářením a genové změny (mutace). Příčinou genových mutací je účinek ionizujícího záření. Rozeznáváme dva typy genových mutací. (Řezáčová, Vávrová, 2011, s. 24-26)

Mezi první patří mutace způsobené změnou nukleotidu, kdy dochází k přetvoření aminokyselin v proteinech. Takové změny se nazývají jako mutace genové. Druhé mutace jsou způsobené poškozením chromosomu, kdy dojde k poškození chromosomální DNA zlomem. K chromosomálnímu poškození dochází, jak u buněk somatických, tak i u buněk zárodečných. (Řezáčová, Vávrová, 2011, s. 24-26)

Na obrázku č. 9 je znázorněna závislost stochastických a deterministických účinků na dávce. Stochastické účinky mají křivku lineární, naopak účinky deterministické mají křivku nelineární. Dále je na obrázku znázorněna prahová dávka, určující závažnost poškození.



Obrázek 9 Závislost stochastických a deterministických účinků na dávce<sup>11</sup>

### 5.3.3 Účinky záření na nádor

Každý nádor se odlišuje od jiného svou citlivostí na záření. Mezi extrémně citlivé nádory patří nádory ze zárodečných buněk, lymfomy a leukémie. Ke středně citlivým tumorům se řadí karcinomy. Necitlivé na záření jsou nádory pojivové tkáně (sarkomy) a nádory mozku (gliomy). (Šlampa, Petera, 2007, s. 29)

Vyléčení daného nádoru vzájemně souvisí s aplikovanou dávkou do oblasti nádoru. U větších nádorů musí být použita dávka záření větší, než u menších tumorů, které mají méně početní nádorovou populaci. V radioterapii se uplatňuje technika postupného zmenšování polí, tzv. shrinking field technika. Toto zmenšování je důležité k tomu, aby došlo k minimalizaci komplikací při ozařování ozařovaného objemu. Existuje tu tedy závislost mezi dávkou a velikostí ozařovaného objemu. (Šlampa, Petera, 2007, s. 29)

<sup>11</sup> MARTINA, Řezáčová a Vávrová JIŘINA. *Molekulární mechanismy účinků ionizujícího záření*. 1. vyd. Hradec Králové: Nucleus HK, 2011, 96 s. ISBN 978-80-87009-82-6.

Citlivost tkání na záření neznamena zároveň vyléčitelnost onemocnění ionizujícím zářením. Nádory středně radiosenzitivní, jako např. karcinom prsu, mohou být radiokurabilní, tedy mohou být vyléčeny pomocí záření. Záleží však na velikosti nádoru. Objemnější nádory jsou složeny z více nádorových buněk, než nádory malé, tudíž jsou hůře vyléčitelné. Každý tumor lze teoreticky vyléčit, ale překážkou je tolerance zdravých tkání na ionizující ozáření, které jsou limitované. (Šlampa, Petera, 2007, s. 29)

Čím vyšší je dávka záření, tím klesá počet nádorových kmenových buněk a zvyšuje se pravděpodobnost kontroly u daného tumoru (*TPC*, tumor control probability). Neplatí zde však přímý vztah mezi dávkou a kontrolou nádoru. Vyléčení či nevléčení onemocnění je závislé na poslední usmrcené kmenové nádorové buňce. (Šlampa, Petera, 2007, s. 29)

### 5.3.4 Účinky záření na zdravou tkáň

Během použití radiační léčby se nelze vyhnout působení ionizujícího záření na zdravé tkáně a orgány. V radioterapii není možno ozářit pouze nádorovou část. Ozařují se i buňky a tkáně nacházející se v objemu nádoru (*GTV*). Zdravá tkáň se nachází i v klinickém cílovém objemu (*CTV*), který vytváří lem pro mikroskopickou invazi tumoru. Důležitou roli zde tedy hraje přesnost nastavení plánovacího cílového objemu (*PTV*). K poškození zdravých tkání dochází během průchodu svazku ionizujícího záření. V oblasti nádoru se mohou nacházet orgány, které při poškození zářením mohou pacientovi způsobit problémy, tyto orgány se nazývají rizikové orgány. (Šlampa, Petera, 2007, s. 30)

Kritické orgány (*organs at risk – OR*) patří mezi tkáně, které mají velký vliv na plánování léčby a na aplikovanou dávku při ozařování. Je zde velké riziko nevratných chronických změn po ozáření. Každý z rizikových orgánů má danou svou toleranční dávku, která nesmí být překročena. Pokud dojde k překročení této dávky, hrozí velké riziko nevratného poškození daného orgánu. Je důležité, aby byla věnována dostatečná pozornost už při plánování léčby, kdy je potřeba minimalizovat dávku v objemu kritického orgánu. (Šlampa, Petera, 2007, s. 223)

Při ozařování karcinomu prsu jsou hlavním kritickými orgány srdce, plíce, jícen, mícha, štítná žláza, plexus brachialis, hrudní kost, podkoží a kůže. (Binarová, 2010, s. 196-197)

Toleranční dávky pro orgány a tkáně jsou definovány pomocí maximálních a minimálních dávek. Dávky jednotlivých orgánů jsou uvedeny v tabulce č. 3. (Binarová, 2010, s. 196-197)

Minimální toleranční dávka TD5/5 je minimální dávka záření, která při více než 5 % nepůsobí závažné komplikace v rozsahu 5 let pro radioterapii.

Maximální toleranční dávka TD50/5 je maximální dávka záření, která vede ke vzniku závažných poškození u 50 % pacientek v průběhu 5 let po ukončení radiační léčby. (Binarová, 2010, s. 196-197)

**Tabulka 3** Toleranční dávky kritických orgánů a tkání u karcinomu prsu<sup>12</sup>

Orgán	Poškození zářením	TD 5/5 (Gy)	TD 50/5 (Gy)	Ozařovaný objem
Plíce	Pneumonitida	30	35	100 cm <sup>2</sup>
		15	25	Celé
Srdce	Perikarditida	45	55	60%
Jícen	Ezofagitida	60	75	75 cm <sup>2</sup>
Mícha	Myelitida	45	55	10 cm

## 5.4 Rozdělení nežádoucích účinků

Radiační léčba, jak už bylo řečeno, nepůsobí škodlivě jen na nádorové tkáni, ale poškozuje i zdravé tkáni. Nežádoucí účinky rozdělujeme podle omezení na lokální a systémové, podle období vzniku na časně a pozdní. (Šlampa, Petera, 2007, s. 30)

### 5.4.1 Systémové (celkové) radiační reakce

Systémové reakce patří mezi reakce nespecifické, jsou charakterizovány, jako příznaky celkové únavy, nechutenství, malátnosti a nevolnosti. Objevují se během ozařování velkých objemů. Vedlejší účinky celkové se vyskytují již na začátku ozařování. (Šlampa, Petera, 2007, s. 30)

### 5.4.2 Lokální (místní) radiační reakce

Lokální reakce jsou omezeny na oblast, která byla ozařovaná. Tyto reakce vznikají už při průchodu svazku ionizujícího záření tkáni. Potíže udávající pacientkou jsou více či méně

<sup>12</sup> BINAROVÁ, Andrea. *Radioterapie*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, 251 s. ISBN 978-80-7368-701-4

typické a bývají přesně lokalizované. Mezi místní nežádoucí účinky patří např. erytém, alopecie atd. (Šlampa, Petera, 2007, s. 30)

### **5.4.3 Časné (akutní) radiační reakce**

Akutní účinky jsou ty, které se objevují už během léčby nebo několik týdnů po léčbě. Tyto účinky budou blíže popsány v další kapitole. (Abrahámová, 2009, s. 117)

### **5.4.4 Pozdní (chronické) radiační reakce**

Pozdní vedlejší účinky se od akutních liší tím, že se projevují s odstupem několika měsíců po ukončení radioterapie. Poškození nastává v místech, která byla ozařována. Příznaky mohou být závažné nebo mírné. Mohou se vyvíjet náhle nebo postupně. Objevují se ve tkáních, které mají nízký obrat buněk, jako např. tkáň podkožní, tukové, svaly atd. Chronické změny jsou většinou ireverzibilní.

Mezi pozdní komplikaci patří atrofie kůže (ztenčení kůže), plicní fibróza, teleangiektázie (lokalizované nahromadění rozšířených drobných cév), perikarditida, osteoradionekróza, syndrom zamrzlého ramene a lymfedém horní končetiny. (Petera, Filip, 2001, s. 28)

Osteonekróza a syndrom zamrzlého ramene jsou v dnešní době jen velmi vzácné díky moderním ozařovacím technikám. (Petera, Filip, 2001, s. 28)

Pozdní plicní fibróza se projevuje zmenšenou schopností plic. Záleží na objemu poškozeného plicního parenchymu. Dojde-li k ozáření většího objemu plic, může plicní fibróza vést k poruše oběhového systému a srdečnímu selhání. (Fetl, Cvek, 2010, s. 35)

Chronická perikarditida se projevuje většinou za 6 - 12 měsíců po léčbě. Projevuje se horečkou, bolestí na hrudi, změnami na ST úseku a doprovázejícím výpotkem. (Šlampa, Petera, 2007, s. 224)

Poškození srdce nebo plic po radioterapii jsou v dnešní době výjimečné, a to díky lepší technice vykrývání větší části orgánů. Orgány jsou vystaveny minimální dávce a riziko poškození tak klesá. (Abrahámová, 2009, s. 117)

## 6 AKUTNÍ (ČASNÉ) NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY

Akutní nežádoucí účinky se vyskytují již na začátku radiační léčby a to v rozmezí po několika dnech až týdnech. Tato toxicita se vyskytuje u tkání, jako je kůže a sliznice orgánů. Pro tento typ reakce jsou charakteristické tkáně s častým buněčným dělením kmenových buněk. Díky rychlému buněčnému cyklu buňky tkáně velmi dobře reagují na záření a zároveň dochází k velmi rychlému hojení. Rychlost nástupu časné reakce závisí na rovnováze mezi počtem zaniklých buněk a počtem nově vzniklých buněk. (Šlampa, Petera, 2007, s. 30)

V první fázi po zahájení radioterapie dochází k úbytku kmenových buněk. Ve tkáni se rozjede regenerační proces, jehož cílem je zachovat funkčnost dané tkáně. Ve druhé fázi, okolo třetího týdne, se projevuje kritický nedostatek kmenových buněk. Během tohoto období se vyskytují příznaky insuficience postižené tkáně. (Fetl, Cvek, 2010, s. 23)

Akutní toxicita není závislá na velikosti jednotlivých aplikovaných dávek, ale na počtu ordinovaných frakcí. I sebemenší dávka záření může způsobit časné nežádoucí účinky, pokud je aplikována vícekrát. (Fetl, Cvek, 2010, s. 23-24)

Mezi nejčastěji vyskytující se akutní nežádoucí účinky patří:

- akutní radiodermatitida,
- časná radiační pneumonitida,
- časná ezofagitida,
- radiační perikarditida.

### 6.1 Akutní radiodermatitida

Akutní radiodermatitida je nejčastěji vyskytující se časnou reakcí během radiační léčby. Toto onemocnění se projevuje zarudnutím ozařované kůže. Reakce se obvykle objevuje kolem druhého a třetího týdne ozařování. Ke konci léčby dochází k ustálení reakcí a po 4-6 týdnech dochází u většiny pacientek ke zhojení. Může se však stát, že ke zhojení dojde, až po několika týdnech po skončení léčby. Poškození však závisí na typu dané kůže. Reakce je doprovázena lokálními změnami, jako je bolestivost, svědění a zvýšená citlivost postiženého

místa. Místa na kůži s vyšší vlhkostí a třením (např. v oblasti axily), jsou citlivější na vznik akutních reakcí. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 72)

### 6.1.1 Stupně radiodermatitidy

První stupeň radiodermatitidy (suchá deskvamace) vzniká přibližně po 2-3 týdnech ozařovací série a projevuje se jako erytém (zčervenání). Dochází k překrvení, otoku a svědění. Kůže je citlivá na dotek. Časný erytém se objevuje po prvním ozáření a vymizí po 3-4 dnech. Pozdní erytém vzniká po 4-6 týdnech ozařování a většinou přechází do pigmentace. (Hynková, Šlampa, 2012, s. 72)



Obrázek 10 První stupeň radiodermatitidy<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. první. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434



**Druhý stupeň radiodermatitidy (vlhká deskvamace)** se většinou vyskytuje v místech, kde dochází k většímu dráždění kůže (např. axila a submamární rýha). Na kůži vznikají puchýře a dochází k odlupování pokožky. Na pokožce se objevují mokvavé plochy. Dále si pacientky stěžují na palčivou bolest. (Šlampa, Petera, 2007, s. 34)



**Obrázek 11** Druhý stupeň radiodermatitidy<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. první. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434

**Třetí stupeň radiodermatitidy (časný vřed)** se již v moderní radioterapii nevyskytuje. Vřed se velmi špatně hojí a může přejít až do vředu chronického. Na kůži se objevuje zduření a po 6-8 týdnech dochází k nekrotickému rozpadu tkáně. Vřed je velmi bolestivý. Hojení je velmi zdlouhavé a obtížné. (Šlampa, Petera, 2007, s. 34; Hynková, Šlampa, 2012, s. 72)



**Obrázek 12** Třetí stupeň radiodermatitidy<sup>15</sup>

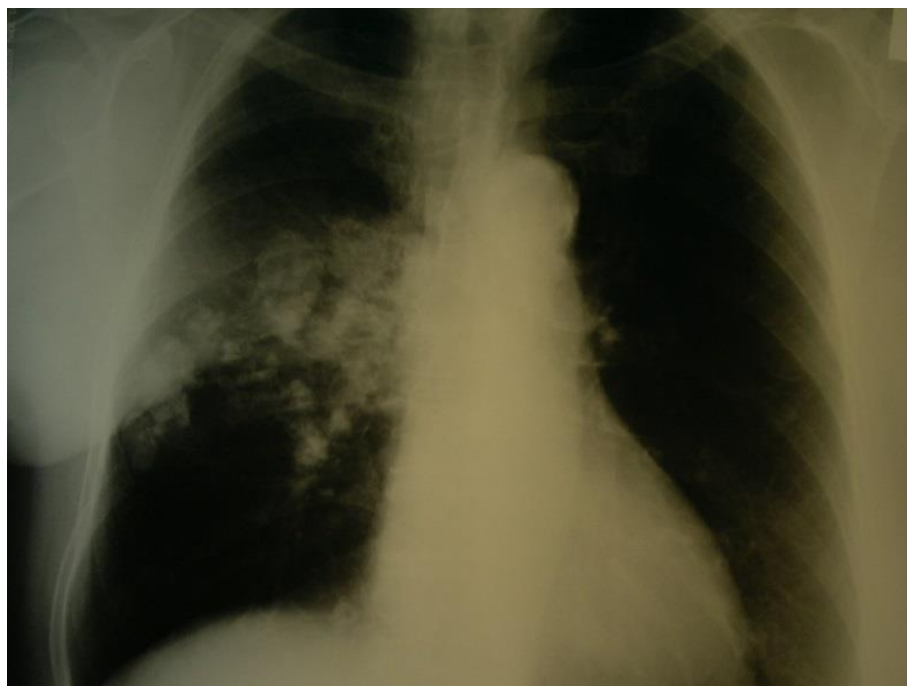
## 6.2 Časná radiační pneumonitida

Radiační pneumonitida se objevuje při ozařování v oblasti plic. Objevuje se za 1-3 měsíce po ukončení radiační léčby. Projevuje se příznaky jako je kašel, horečka a dušnost. Na RTG snímku se projevuje jako víceložisková atelektáza se známkami fibrózy a výpotkem. Na vzniku pneumonitidy se podílí velikost ozařovaného objemu, dávka a frakcionace. (Fetl, Cvek, 2010, s. 35)

---

<sup>15</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. první. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434

Léčba je náročná a vyžaduje odborné léčení pomocí kortikoidů a antibiotik. Důležitou součástí léčení je i klid na lůžku. (Šlampa, Petera, s. 36; Fetl, Cvek, 2010, s. 35)



Obrázek 13 Radiační pneumonitida<sup>16</sup>

### 6.3 Časná ezofagitida

Časná ezofagitida vzniká následkem ozařování krku v oblasti nadklíčku. Poškození se objevuje koncem třetího týdne ozařování. Projevuje se odynofagií a dysfagií. Po ukončení léčby se spontánně upraví. Vznik ezofagitidy je závislý na objemu ozařovaného jícnu. Čím větší objem bude ozařován, tím výraznější bude reakce. (Fetl, Cvek, 2010, s. 36)

### 6.4 Radiační perikarditida

K poškození srdce a jeho částí může docházet při ozařování levého prsu, mediastina a stěny hrudní. Perikarditida patří k časným vedlejším účinkům, ke kterým dochází velmi zřídka. Projevuje se bolestí na hrudi, dušností a zvýšenou teplotou. (Fetl, Cvek, 2010, s. 35-36)

---

<sup>16</sup> ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. první. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434

## **7 INFORMOVANOST PACIENTEK O LÉČBĚ**

Každá pacientka by měla dostat základní informace ohledně svého onemocnění ještě před samotným zahájením radiační léčby. Tyto informace jsou pacientkám předávány již při zjištění daného typu onemocnění jejím onkologickým lékařem. Lékař má za úkol pacientku blíže seznámit s onemocněním a seznámit ji s postupy léčby. Avšak lékaři nejsou jediní, kdo s pacientkami během jejich léčby přijdou do styku a mohou jim podávat bližší informace. Velkou roli zde hrají především radiologičtí pracovníci, kteří doprovázejí pacientky při každém kroku léčby.

### **7.1 Informace z pohledu radiologického asistenta**

Radiologický asistent podává pacientce informace v průběhu léčby a to od samotné simulace, až po ukončení ozařování. Dalším úkolem je seznámit pacientku o možných vedlejších účincích, které se mohou objevit během léčby i po ní. Dále radí, jak těmto vedlejším účinkům předcházet a jak o postižené místo pečovat.

#### **7.1.1 Informace o radiační léčbě**

Úkolem radiologického asistenta je předat pacientovi informace o:

- plánování,
- simulaci,
- zakreslení značek,
- zahájení ozařování,
- informace o víkendových pauzách,
- počtu celkových návštěv,
- atd.

První setkání pacientky s asistentem nastává při plánování, které je prováděno před ozařováním. Zde radiologický asistent podá pacientce informace o průběhu plánování, čím se plánování provádí a k čemu slouží. Dále je zde vysvětlen důvod značek, a jak se starat

o zakreslené značky na těle. Po skončení všech fází plánování je pacientce určen termín a čas prvního ozáření. (Joukalová, www.mou.cz, 2016)

Další setkání následuje na ozařovacích pracovištích. Zde je pacientka informována o průběhu ozařování, především jak často a v jakou dobu bude docházet, a v jakých dnech docházet nebude. V ozařovací místnosti je pacientce vysvětlena poloha a doba, po kterou bude ozařování probíhat. Po celou dobu je pacientka kontrolována personálem z ovládací místnosti. (Joukalová, www.mou.cz, 2016)

### **7.1.2 Informace o nežádoucích účincích**

Nežádoucí účinky se nemusí vždy objevit, ale vždy je důležité jim předcházet. Pokud se však objeví, existují možnosti, jak je zmírňovat. Nejčastějším nežádoucím účinkem objevujícím se během radiační léčby je zarudnutí kůže, které může doprovázet i svědění či pálení.

Radiologický asistent může přispět pacientkám několika radami, které by měli během léčby dodržovat, aby se u nich vedlejší účinky neobjevily, popřípadě se více nezhoršovaly. Je tedy důležité dodržovat tato doporučení:

- dodržovat správnou hygienu,
- chránit se před chemickými vlivy (kosmetické přípravky, masti),
- nosit prodyšné oblečení,
- chránit se před mechanickým poškozováním,
- chránit se před slunečním zářením,
- dbát na dostatečný přísun tekutin,
- ošetřovat kůži.

O místo, které je vystaveno radiačnímu záření, je potřeba dostatečně pečovat. Důležitá je pravidelná hygiena, kdy je potřeba postižené místo omývat vlažnou vodou. Nedoporučuje se se místo umývat mýdlem a utírat do sucha. V místech, kde vzniká pot, nesmí dojít k zapaření. Pacientka by se dále měla oblékat do volného bavlněného oblečení. Je důležité, aby postižené místo mělo dostatečný přístup vzduchu. Používání běžných kosmetických produktů, jako jsou deodoranty a parfémy, není doporučováno. Pokožku lze ošetřovat přípravky, které jsou

pro tento účel. Ozářené místo by se mělo chránit před tepelnými a slunečními paprsky a to i po ukončení ozařování. (Joukalová, [www.mou.cz](http://www.mou.cz), 2016)

O kůži se musí pečovat již od počátku léčby. Jako prevenci je možné použít k ošetření jednou denně vepřové sádlo nebo olej. Při zjištění reakcí je místo sádla použít krém Bepanthen nebo Calcium pantothenicum. Ozařované místo lze také preventivně chránit speciálními přípravky, které se používají před každým ozařováním. Tyto preparáty jsou buď ve formě transparentního krytí (náplasti) nebo ve sprejové formě. Ve sprejové formě lze použít ochranný film Caviol. Tento sprej se aplikuje jednou za tři dny na suchou a čistou pokožku. Další možností je aplikace náplastí (Inadine, Mepitel), které snižují kožní reakce a předcházejí vzniku olupování kůže. Krytí je možné použít po celou dobu ozařování. (Klimešová, Hažmuková, [www.linkos.cz](http://www.linkos.cz), 2007)

Dodržováním těchto doporučení však nelze pacientkám zcela zajistit, že se u nich možné vedlejší účinky neobjeví. Je pouze menší pravděpodobnost, že se objeví. Pokud se již objeví, je menší pravděpodobnost, že se budou zhoršovat.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

Závěrečná kapitola bakalářské práce obsahuje praktickou část, která je rozdělena na dva díly. V prvním dílu je zpracované doporučení, které by mohlo pacientkám pomoci v tom, jak o sebe pečovat během ozařování. Druhý díl je věnován sledování kožních reakcí na radioterapie u třech náhodně vybraných pacientek, které jsem doprovázela po celou dobu léčby.

## **8 ZPRACOVANÉ DOPORUČENÍ PRO PACIENTKY**

V této části jsem zpracovala poučení pro pacientky o tom, jak správně pečovat o ozařované místo, čemu se vyhýbat a jak rozpoznat první příznaky vedlejších reakcí. Toto doporučení bylo následně dáno třem pacientkám, u kterých byly po celou dobu léčby sledovány vedlejší projevy radioterapie.

Zpracované doporučení je vloženo na následující stránce.



## **Rady a doporučení pro pacientky během radiační léčby (péče o ozařovanou kůži)**

*Vedlejší reakce* = reakce ionizujícího záření na buňku

*Projevy nežádoucích účinků:* **1. stupeň projevu** – zčervenání, svědění, pálení, otok

**2. stupeň projevu** – odlupování pokožky, mokvání, puchýře

*Základní doporučení pro ošetření kůže:*

### *1. stupeň projevu*

- **Promašťování a hydratace pokožky** – jako prevence: vepřové sádlo, olej  
– při projevu reakce: krémy (např. Bepanthen, Panthenol)
- **Správná hygiena** – pravidelná, omývání vlažnou vodou, místo pouze osušovat a otírat do sucha, pouze se sprchovat (koupání v horké vodě způsobuje riziko macerace a mokvání)
- **Nošení prodyšného prádla** – pro dostatečný přísun vzduchu, nesmí dojít k zapaření
- **Dostatečný pitný režim a racionální dieta**

### *2. Stupeň projevu*

- **Používání obkladů či oplachů** – borová voda, odvary z heřmánku nebo řepíku
- **Chlazení / ledování v případě horkosti prsu**

*Nedoporučuje se:*

- **Používat kosmetické produkty** – deodoranty, parfémy, krémy
- **Vystavovat místo slunečnímu záření** – i nějakou dobu po ozařování
- **Používat mýdlo při koupeli**
- **Nosit uzavřenou podprsenku**

*Používání krémů:*

- **Používat pouze ty krémy doporučené lékařem**
- **Nikdy neaplikovat krátce před ozařováním**
- **Aplikace nejméně za 2 hodiny po ozařování**
- **Pokud probíhá ozařování** – dopoledne – krém 2 hod. po ozáření a večer znovu  
– odpoledne – krém brzo ráno a 2 hod. po ozáření

## **9 SLEDOVÁNÍ AKUTNÍCH VEDLEJŠÍCH KOŽNÍCH REAKCÍ**

Ke zpracování praktické části mé bakalářské práce jsem zvolila kazuistiku, ve které mi byly mým vedoucím práce náhodně vybrány tři pacientky, které měly podstoupit ozařování pro karcinom prsu.

Tento typ výzkumu probíhal v březnu 2016 na Klinice onkologie a radioterapie ve FN Hradec Králové, kam jsem docházela na odbornou praxi. Vybrané pacientky byly mnou doprovázeny po dobu jejich léčby.

Všechny tři pacientky jsem poučila o tom, jak pečovat o ozařovanou oblast, aby se snížilo riziko vzniku kožních reakcí. K tomuto účelu jsem vypracovala přehled informací, který každá pacientka dostala k bližšímu seznámení. Pacientky byly (s jejich svolením) foceny jednou týdně po dobu ozařování. Pomocí těchto fotografií jsem sledovala projevy kožní toxicity po dobu celé léčby. První a třetí pacientka používala během ozařování transparentní krytí, naopak druhá pacientka krytí neměla. Dále jsem hodnotila, zda má používání transparentního krytí význam ke snížení či eliminaci vzniku vedlejších reakcí.

U každé pacientky jsem z dokumentace vypsala diagnózy a postupy jejich léčby a uvedla doporučení, které jí bylo během léčby dáno.

## 9.1 Kazuistika I

První doprovázenou byla pacientka (69 let), u které byl květnu 2015 mamografií a následnou biopsií potvrzen karcinom v levém prsu, se stupněm stádia nádoru T2N1M0. Histologicky se jednalo o triple negativní středně diferencovaný duktální karcinom.

Kvůli histologicky agresivnímu typu a zjištěnému poškození uzlin na UZ v podpaží, byla zahájena systémová chemoterapie v režimu AC/T (Adriamycin + Cyclofosamid – 4 cykly po 3 týdnech, poté Paclitaxel – 12 cyklů po týdnu). Systémová léčba probíhala od 6.7.2015 do 21.12.2015. Po chemoterapii bylo zjištěno zmenšení nádoru v prsu a uzlině.

Dne 25.1.2016 byla pacientce provedena levostranná ablace celého prsu a exenterace 1. a 2. etáže levé axily, kde byl nádor o velikosti 15mm kompletně operací odstraněn. V axile bylo nalezeno 5 z 10 -ti uzlin, u kterých bylo zjištěno poškození obdobného karcinomu, stádia ypT1ypN2.

Pro vysoké riziko vzniku recidiv byla pacientce doporučena radioterapie levé hrudní stěny, nadklíčku a axily v dávce 50Gy/25 frakcí.

Na začátku ozařování jsem pacientce podala informace o vedlejších projevech, které se mohou objevit během její léčby. K tomuto účelu jsem jí poskytla vypracované doporučení, se kterým jsem pacientku blíže seznámila a snažila se zjistit, zda je pro ně dostatečně srozumitelné.

Pacientka používala, jako prevenci před každým ozařování Mepitel film, což je transparentní krytí ve formě náplastí. Toto krytí slouží jako ochranný film. Při použití této náplasti tedy není nutno o pokožku nějak zvláště pečovat. Také ji nijak neomezovala od běžné denní hygieny. Bylo jí doporučeno nosit prodyšné prádlo a dbát na to, aby nedošlo k odlepení náplasti.

Od prvního do čtvrtého týdne se u pacientky nevyskytly výrazné kožní reakce. Až v posledním týdnu si pacientka stěžovala na mírné svědění a kůži měla lehce načervenalou.



**Obrázek 14 Pacientka 1 - První týden ozařování**



**Obrázek 15 Pacientka 1 - Druhý týden ozařován**



**Obrázek 16 Pacientka 1 - Třetí týden ozařování**



**Obrázek 17 Pacientka 1 - Čtvrtý týden ozařování**



**Obrázek 18** Pacientka 1 - Pátý týden ozařování

## 9.2 Kazuistika II.

Druhou doprovázenou byla pacientka (60 let), u které byl v únoru 2016 mamologií a následnou biopsií prokázán duktální karcinom in situ v levém prsu.

Následující měsíc, dne 5.3.2016, pacientka podstoupila parciální mastektomii, kde byl nádor kompletně odstraněn, a to bez nálezu invazivního nádoru.

Pro riziko vzniku recidiv jí byla doporučena radioterapie levého prsu 42,72Gy/16 frakcí, s následným navýšením dávky pouze na lůžku tumoru v dávce 10Gy/5 frakcí.

Pacientka byla stejně informována o vedlejších reakcí vznikající během radiační léčby. Stejně tak i ona dostala vytvořené doporučení. Doporučení jí bylo blíže vysvětleno. Také u této pacientky jsem očekávala zpětnou reakci mého doporučení.

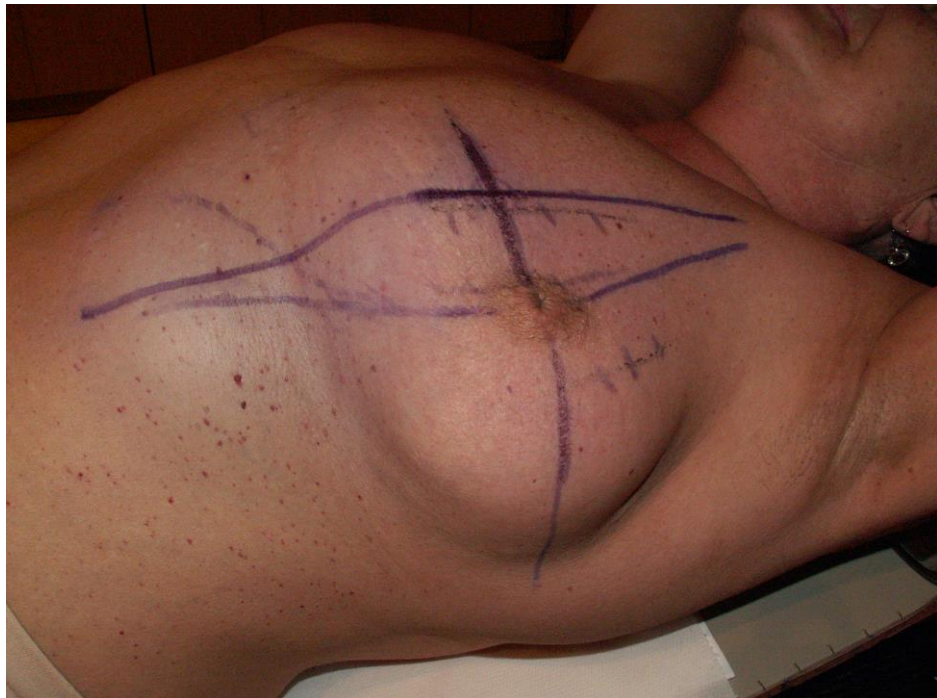
Tato pacientka, na rozdíl od první pacientky, nepoužívala ochranné krytí. Jako prevenci jí bylo doporučeno dostatečné promašťování. Dále byla upozorněna na správnou hygienu a na nošení správného oblečení.

Během prvních dvou týdnů se u pacientky nevyskytly žádné známky vedlejších projevů. Po tyto dva týdny pacientka jen dodržovala poskytnutá doporučení.

Ve třetím týdnu si pacientka stěžovala na mírné svědění a kůže byla mírně načervenalá. V této fázi jsem jí doporučila používání chladících krémů, jako např. Panthenol a upozornila na důležitost správné hygieny. V dalších týdnech se reakce nijak více nezhoršovaly.



**Obrázek 19 Pacientka 2 - První týden ozařování**

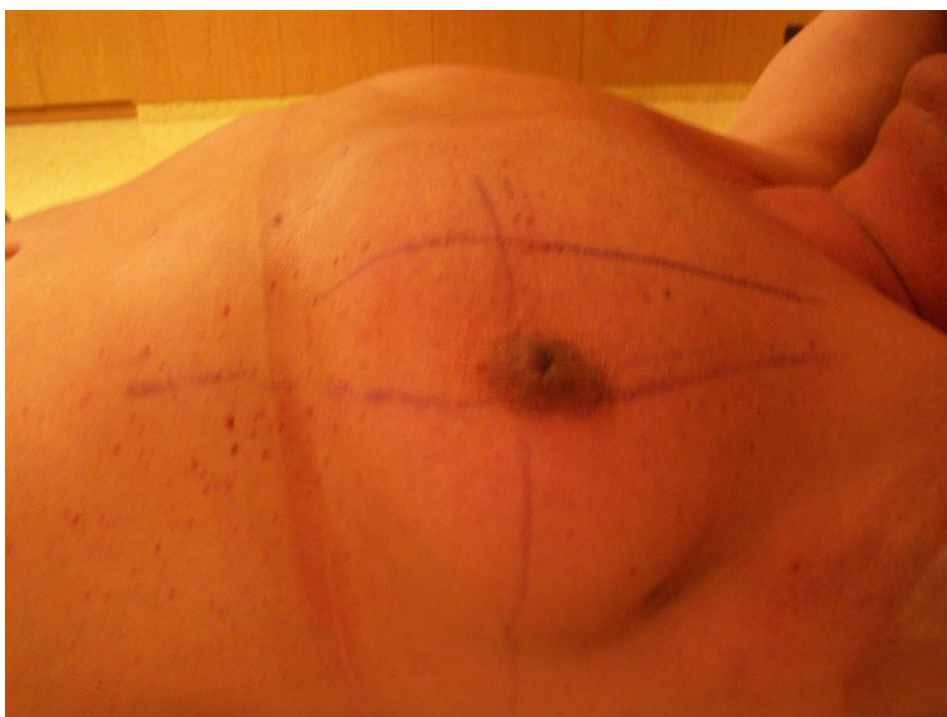


**Obrázek 20 Pacientka 2 - Druhý týden ozařování**





**Obrázek 21 Pacientka 2 - Třetí týden ozařování**



**Obrázek 22 Pacientka 2 - Čtvrtý týden ozařování**



**Obrázek 23** Pacientka 2 - Pátý týden ozařování

### 9.3 Kazuistika III.

Třetí doprovázenou byla pacientka (61 let), u které byl v dubnu 2015 mamografií a následnou biopsií potvrzen karcinom v pravém prsu se stupněm stádia T3N1M0. Histologicky se jednalo o hormonálně independentní a HER2 pozitivní nízce diferencovaný ductální karcinom.

Kvůli histologicky pokročilému onemocnění s postižením uzlin v podpaží u ní byla zahájena systémová chemoterapie v režimu AC/TH (Adrimycin + Cyclofosfamid – 4 cykly po 3 týdnech, poté Paclitaxel + Herceptin – 12 cyklů po týdnu). Chemoterapie probíhala od 4.6.2015 do 19.11.2015. Po systémové léčbě došlo ke zřetelnému zmenšení nádoru v prsu na mamografii i pohmatem.

Dne 18.12.2015 byl pacientce chirurgicky odstraněn pravý prs s postiženou uzlinou. Mikroskopicky již nádor v prsu ani uzlinách zastižen nebyl, došlo tedy ke kompletní remisi nemoci po chemoterapii.

Pacientce byla následně doporučena radioterapie pravé hrudní stěny, axily a nadklíčku v dávce 50Gy/25 frakcí.

Také tuto pacientku jsem na samotném začátku seznámila s vedlejšími projevy, které mohou vzniknout během radiační léčby. I jí jsem poskytla sepsané informace, které s ní byly více probrány.

Stejně jako první, i tato používala jako prevenci krycí film. Pacientka byla upozorněna na důležitost hygieny, při které si musela dávat pozor, aby nedošlo k odlepení náplasti. Nemusela místo nijak promazávat ani promašťovat.

-U této pacientky se stejně jako u první pacientky reakce objevila až ke konci léčby. Lehký stupeň radiodermatitidy se projevil pouze mírným zčervenáním.



**Obrázek 24 Pacientka 3 - První týden ozařování**



**Obrázek 25 Pacientka 3 - Druhý týden ozařování**



**Obrázek 26 Pacientka 3 - Třetí týden ozařování**



**Obrázek 27 Pacientka 3 - Čtvrtý týden ozařování**



**Obrázek 28 Pacientka 3 - Pátý týden ozařování**

#### **9.4 Výsledky kožních reakcí**

U všech pacientek nedošlo k velkému rozvoji vedlejších reakcí. Objevil se u nich pouze mírný první stupeň radiodermatitidy, který se projevil slabým svěděním a lehkým erytémem. Dále se reakce více nezhoršovaly. Můžu však říci, že u první a třetí pacientky, které jako prevenci používaly krycí film, se kožní erytém objevil až v pozdní době. U druhé pacientky se tyto reakce objevily již ve třetím týdnu ozařování. Používání krycího filmu však nezajistí stoprocentní ochranu proti vzniku reakcí.

## DISKUZE

Všechny tři pacientky jsem doprovázela od začátku prvního ozařování. Pacientky jsem informovala o možných vedlejších účincích přímo na ozařovacím pracovišti. U těchto pacientek nedošlo k velkému rozvoji vedlejších reakcí.

Dvě ze tří pacientek používaly, jako prevenci Mepitel. Společnost Mölnlycke Health Care (2014) ve své studii z Nového Zélandu uvádí, že používání transparentního krytí zabraňuje vzniku vlhké deskvamace a snižuje tak rozvoj dalších kožních reakcí. Bylo zjištěno, že při používání Mepitel Filmu od prvního dne ozařování dojde ke snížení vedlejších reakcí a to až o 92%. Mé dvě pacientky ochranné krytí používaly již od prvního dne jejich léčby. Ani u jedné z těchto pacientek nedošlo k rozvoji závažných kožních reakcí. Lehký první stupeň se u nich vyskytl v pozdější době. Projevy však byly jen mírné, objevilo se pouze minimální zčervenání a svědění. Mohla bych tedy říci, že transparentní krytí je dobrou prevencí k tomu, aby se zabránilo rozvoji vedlejších projevů. U pacientky, která toto krytí nepoužívala, kůži ošetřovala pouze doporučenými přípravky, se vedlejší reakce objevily dříve, ale ani tak nebyly nijak závažné. Používání krytí má výhodu v tom, že pacientka ozařované místo nemusí mazat, pozor si však musí dát na to, aby se náplast neodlepovala.

Klimešová, Hažmuková (2007) ve svém článku uvádí, že pro zdařilou léčbu a prevenci poradiačních reakcí je nutná spolupráce pacientky a personálu, kdy je třeba pacientku upozornit a poučit ohledně možných vzniklých reakcí, které mohou vzniknout během léčby. Mým pacientkám jsem pro tento účel vytvořila doporučení s radami, jak se během ozařování o sebe starat. Pacientky zde našly, jak rozpoznat první příznaky reakcí, dále informace o tom, čemu se během léčby vyhýbat a naopak co dělat proto, aby se reakce zmírnily.

Je tedy velmi důležité, aby i samotný radiologický asistent měl dostatek znalostí a mohl tak být nápomocen pacientkám při podávání informací týkajících se jak vedlejších reakcí, tak i informací o průběhu léčby. Mohla bych tedy říci, že díky mé dobré informovanosti a dobře sepsanému doporučení, byly pacientky lépe poučeny a díky tomu u nich nedošlo k rozvoji vedlejších nežádoucích reakcí.

## ZÁVĚR

Karcinom prsu patří mezi nejčastější ženské onemocnění v České republice. Díky zavedení pravidelných skrínigových vyšetření klesají počty úmrtí. Onemocnění se většinou objevuje po 40. až 50. roce života. Jsou však známy i případy, kdy se u pacientky objevilo onemocnění dříve. Je tedy důležité provádět pravidelné samovyšetření a také pravidelně navštěvovat svého gynekologického lékaře. Pokud dojde u pacientky k odhalení rakovinového bujení, je důležité rychle zahájit léčbu, aby nedošlo ke zhoršení stavu pacientky. Mezi nejvíce používanou léčbu řadíme radioterapii. Tato léčba však má nevýhody v tom, že při ní mohou vznikat vedlejší nežádoucí reakce. Tyto informace byly blíže popsány v první polovině teoretické části mé bakalářské práce.

Vedlejším reakcím na záření však nelze nijak zabránit. Mezi nejčastější nežádoucí účinky radioterapie patří radiační dermatitida, která se může objevit v několika stupních. Nejčastěji se vyskytuje dermatitida prvního a druhého stupně. Každá pacientka na léčbu reaguje jinak. Některá pacientka se o ozařované místo téměř starat nemusí a reakce se u ní neprojeví. Naopak může být pacientka, která dodržovala daná doporučení, a přesto se u ní radiodermatitida objevila. Dodržováním stanovených zásad tedy nelze nikdy zaručit, že nedojde k rozvoji vedlejších účinků, ale je možnost jejich průběh zmírnit. Podrobnější informace o vedlejších účincích byly vysvětleny v druhé polovině teoretické části.

Důležitou roli při léčbě pacientky nehrají pouze ošetřující lékaři, ale velkou roli zde hrají i radiologičtí asistenti, kteří jsou součástí týmu. Radiologický asistent doprovází pacientku po celou dobu léčby. Jejich první setkání začíná již při plánování celé léčby, kdy je potřeba pacientku informovat o postupu a dalších krocích. Dále asistent přichází do kontaktu s pacientem při samotném ozařování, kde pacientku informuje a připravuje ji na ozáření.

Je důležité podávat pacientkám dostatečné informace o tom, jak o sebe během ozařování pečovat a čemu se vyhýbat. Pro tento účel jsem v praktické části sepsala informace, které měli pacientkám pomoci v případě potíží. Tyto informace budou i dále v podobě letáku poskytovány pacientkám na pracovišti, na kterém moje praxe probíhala.

Radiologický asistent by měl mít dostatek znalostí na to, aby mohl být pacientkám co nejvíce nápomocen při podávání informacích ohledně rad při prevenci a léčbě akutní toxicity.



## POUŽITÁ LITERATURA

1. ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Co byste měli vědět o rakovině prsu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 143 s. Doktor radí. ISBN 978-802-4730-639
2. ABRAHÁMOVÁ, Jitka. *Rakovina prsu*. 1. vyd. Praha: Triton, 2000, 37 s. ISBN 80-7254-136-6
3. ABRAHÁMOVÁ, Jitka a kol. *Atlas nádorů prsu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 326 s. ISBN 80-7169-771-0
4. ADAM, Zdeněk, Marta KREJČÍ, Jiří VORLÍČEK a kol. *Speciální onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2010, 417 s. ISBN 978-80-7262-648-9
5. ADAM, Zdeněk, Jiří VORLÍČEK a Jiří VANÍČEK. *Diagnostické a léčebné postupy u maligních chorob*. 2. vyd. Praha: Grada, 2004, 684 s. ISBN 80-247-0896-5
6. BINAROVÁ, Andrea. *Radioterapie*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010, 251 s. ISBN 978-80-7368-701-4
7. COUFAL, Oldřich a Vuk FAIT. *Chirurgická léčba karcinomu prsu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 414 s. ISBN 978-80-247-3641-9
8. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 3. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 655 s. ISBN 80-7169-140-2
9. FETL, David a Jakub CVEK. *Klinická radiobiologie*. 1.vyd. 2010, 100 s. ISBN 978-80-7311-103-8
10. HLADÍKOVÁ, Zuzana. *Diagnostika a léčba onemocnění prsu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 105 s. ISBN 978-80-244-2268-8
11. HYNKOVÁ, Ludmila, Pavel ŠLAMPA a kol. *Základy radiační onkologie*. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012, 247 s. ISBN 978-80-210-6061-6
12. PETERA, Jiří a Stanislav FILIP. *Nechirurgická léčba časných stádií karcinomu prsu*. 1. vyd. Praha: Galén, 2001, 87 s. ISBN 80-7262-117-3
13. ŘEZÁČOVÁ, Martina a Jiřina VÁVROVÁ. *Molekulární mechanismy účinků ionizujícího záření*. 1. vyd. Hradec Králové: Nucleus HK, 2011, 96 s. ISBN 978-80-87009-82-6
14. ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007, 457 s. ISBN 978-802-4614-434

## Seznam internetových zdrojů

1. Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2016-03-03]. Dostupný z: <http://www.svod.cz/report.php?diag=C53,D06>
2. HALAŠKA, Jiří, Zuzana SKALICKÁ a Renata HAVRÁNKOVÁ. Radiobiologie [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <http://fbmi.sirdik.org/7-kapitola/75.html>
3. JOUKALOVÁ, Zuzana. Masarykův onkologický ústav. *MOÚ* [online]. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2015 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: [www.mou.cz](http://www.mou.cz)
4. KLIMEŠOVÁ, Marie a Hana HAŽMUKOVÁ. *Léčba poradiačních reakcí* [online]. Jihlava, 2007 [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/files/onkologicka-pece/4/48.pdf>
5. MÁJEK, O., J. DANĚŠ a M. BARTOŇKOVÁ. Program mamografického screeningu v České republice. *Mamo.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: <http://www.mamo.cz/>
6. Mölnlycke Health Care [online]. Praha 3, 2014 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.molnlycke.cz/>