



## **Bakalářská práce**

# **Kožní toxicita radioterapie a její prevence u karcinomu prsu**

*Studijní program:*

B0914P360009 Radiologická asistence

*Autor práce:*

**Kateřina Hlaváčová**

*Vedoucí práce:*

MUDr. Igor Richter, Ph.D.

Fakulta zdravotnických studií

Liberec 2023



## Zadání bakalářské práce

# Kožní toxicita radioterapie a její prevence u karcinomu prsu

<i>Jméno a příjmení:</i>	<b>Kateřina Hlaváčová</b>
<i>Osobní číslo:</i>	D20000026
<i>Studijní program:</i>	B0914P360009 Radiologická asistence
<i>Zadávající katedra:</i>	Fakulta zdravotnických studií
<i>Akademický rok:</i>	2021/2022

## Zásady pro vypracování:

### Cíle práce:

1. Popsat prevenci a léčebnou péči kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii.
2. Zjistit v jaké míře způsobuje radioterapie pacientkám s karcinomem prsu kožní problémy.
3. Porovnat míru kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) s pacientkami, které ji nepoužívají.

### Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Nežádoucí kožní účinky jsou častým projevem radioterapeutické léčby. Vyskytují se až u 95 % onkologických pacientů v mírnější formě a u 20 % z nich přecházejí do závažnějšího stádia. Velmi nepříjemně ovlivňují kvalitu jejich života, a proto je důležitá prevence a také ošetřování zasažených oblastí kůže s cílem tyto účinky co nejvíce snížit či úplně eliminovat.

### Výzkumné předpoklady / výzkumné otázky:

1. Předpoklad nestanoven, jedná se o popisný cíl.
2. Předpokládáme, že míra kožní toxicity bude stoupat se zvyšující se dávkou a že nejčastějším stupněm toxicity vyskytující se u pacientek podle hodnotících systémů RTOG/EORTC bude stupeň 1.
3. Předpokládáme, že míra kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu bude menší u těch, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) v porovnání s pacientkami, které fólii nepoužívají.

### Metoda:

Kvantitativní metoda.

### Technika práce, vyhodnocení dat:

Technika práce: Zpracování dat z nemocničního systému.

Vyhodnocení dat: Data budou zpracována do grafů a tabulek v programu Microsoft Office Excel. Text bude zpracován v programu Microsoft Office Word.

### Místo a čas realizace výzkumu:

Místo: Pracoviště onkologického oddělení v Krajské zdravotní nemocnici v Liberci.

Čas: únor 2023 – březen 2023

### Vzorek:

Výzkumným vzorkem bude 20 pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii na onkologickém oddělení v KNL.

### Rozsah práce:

Rozsah bakalářské práce činí 50–70 stran (tzn. 1/3 teoretická část, 2/3 výzkumná část).

Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická  
Jazyk práce: Čeština

### Seznam odborné literatury:

- BÜCHLER, Tomáš. 2019. *Obecná onkologie*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-617-7.
- CVEK, Jakub et al. 2021. Doporučení pro preventivní a léčebnou péči o kůži pacientů podstupujících radioterapii. *Klinická onkologie*. **34**(6), 481-487. ISSN 0862-495X.
- DUZGUN, Gonul et al. 2019. Skin Toxicities and Practices of Patients Receiving Radiotherapy. *International Journal of Caring Sciences*. **12**(1), 454-464. ISSN 1791-5201.
- DŮRA, Miroslav. 2020. Kožní nežádoucí účinky protinádorové léčby. *Onkologie*. **14**, 30-34. ISSN 1802-4475.
- DŮRA, Miroslav. 2021. Kožní komplikace u onkologických pacientů. *Onkologie*. **15**(1), 25-29. ISSN 1802-4475.
- FELSINGER, M., V. WEINBERGER a L. MINÁŘ. 2018. Komplikace radioterapie u gynekologických malignit. *Aktuální gynekologie a porodnictví*. **10**, 23-28. ISSN 1803-9588.
- HOLEČKOVÁ, Petra. 2019. Onkologické rány. *Referátový výběr z dermatovenerologie*. **61**(3), 36-48. ISSN 1213-9106.
- NOVOTNÝ, J., M. ARENBERGROVÁ a P. VÍTEK. 2019. Kožní toxicita molekulární cílené léčby. In: NOVOTNÝ, Jan et al. *Onkologie v klinické praxi: standardní přístupy v diagnostice a léčbě vybraných zhoubných nádorů*. 3. vyd. Praha: Mladá fronta, s. 591-595. ISBN 978-80-204-5103-3.
- SOCHOR, Marek, ed. 2019. Vybrané kapitoly z podpůrné léčby nežádoucích účinků protinádorové terapie. In: SOCHOR, M., I. ZÁVADOVÁ a O. SLÁMA, eds. *Paliativní péče v onkologii*. Praha: Mladá fronta, s. 54-87. ISBN 978-80-204-4223-9.
- ŠLAMPA, Pavel. 2021. *Radiační onkologie: pro postgraduální přípravu i každodenní praxi*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-674-0.
- TESAŘ, Vladimír et al. 2018. *Biologická a cílená léčba*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4960-3.

Vedoucí práce: MUDr. Igor Richter, Ph.D.  
Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání práce: 14. června 2022  
Předpokládaný termín odevzdání: 5. května 2023

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc.,  
MBA  
děkan

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu práce MUDr. Igoru Richterovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady a poskytnutí materiálů, a také za trpělivost během mého psaní této bakalářské práce. Děkuji také specializované sestře L. Novákové za poskytnutí důležitých znalostí, materiálů, a především svého času k mé bakalářské práci. V neposlední řadě chci poděkovat také celé své rodině za to, že pro mne byli obrovskou oporou během celého studia.

## **Anotace**

Jméno a příjmení autorky: Kateřina Hlaváčová

Instituce: Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií

Název práce: Kožní toxicita radioterapie a její prevence u karcinomu prsu

Vedoucí práce: MUDr. Igor Richter Ph.D.

Počet stran: 66

Počet příloh: 5

Rok obhajoby: 2023

### **Anotace:**

Bakalářská práce je zaměřena na míru kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu, její prevenci a ošetřování ozařovaného povrchu kůže. Je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá obecným popisem radioterapie, přibližuje také problematiku kožní toxicity spolu s možnostmi prevence a ošetřování ozařované pokožky. Praktická část vyhodnocuje akutní kožní toxicitu v závislosti na různých faktorech u skupiny respondentů z dat zdravotnického zařízení. Výsledky jsou zpracovány a vyhodnoceny v tabulkách a grafech. Součástí výzkumu jsou také tři kazuistiky pacientek, které se soustředí především na doporučené postupy ošetřování defektů kůže a na Mepitel film.

**Klíčová slova:** Karcinom prsu, kožní toxicita, Mepitel film, prevence, radioterapie

## **Annotation**

Name and surname: Kateřina Hlaváčová

Institution: Technical University of Liberec, Faculty of Health Studies

Title: Skin toxicity of radiation therapy and its prevention in breast cancer

Supervisor: MUDr. Igor Richter Ph.D.

Pages: 66

Appendix: 5

Year: 2023

### **Annotation:**

The bachelor thesis is specialized on the degree of skin toxicity in breast cancer patients, its prevention and treatment of irradiated skin surface. It is divided into theoretical and practical part. The theoretical part deals with a general description of radiotherapy, it also presents the issue of skin toxicity along with the possibilities of prevention and treatment of irradiated skin. The practical part evaluates acute skin toxicity depending on various factors in a group of respondents from data of a health care facility. The results are compiled and evaluated in tables and graphs. The research also includes three case studies of patients, focusing mainly on recommended treatment procedures for skin defects and on Mepitel film.

**Keywords:** Breast carcinoma, Mepitel film, prevention, radiotherapy, skin toxicity

## Obsah

Seznam symbolů a zkratk .....	10
1 Úvod .....	12
2 Teoretická část .....	13
2.1 Radioterapie .....	13
2.1.1 Zevní radioterapie – teleradioterapie .....	13
2.1.2 Brachyterapie .....	14
2.1.3 Radioterapie v klinické praxi .....	14
2.1.4 Ozařované objemy .....	15
2.2 Kůže .....	15
2.3 Kožní toxicita radioterapie .....	16
2.3.1 Rizikové faktory .....	17
2.3.2 Vnější faktory .....	18
2.3.3 Vnitřní faktory .....	18
2.3.4 Rozdělení kožní toxicity RT dle doby vzniku a trvání .....	19
2.3.5 Akutní radiační dermatitida a její příznaky .....	19
2.3.6 Pozdní/chronická radiační dermatitida a její příznaky .....	20
2.3.7 Skórovací systémy .....	21
2.4 Výskyt kožní toxicity .....	23
2.4.1 Výskyt kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu .....	24
2.5 Projevy kožní toxicity .....	24
2.5.1 Projevy kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu .....	25
2.6 Prevence vzniku radiační dermatitidy .....	25
2.6.1 Preventivní doporučení pro péči o kůži .....	26
2.6.2 Bariérové filmy .....	27
2.7 Léčba radiační dermatitidy .....	28



2.7.1	Doporučené postupy ošetřování kůže.....	29
3	Praktická část.....	32
3.1	Východiska.....	32
3.2	Cíle a výzkumné předpoklady/otázky .....	36
3.3	Metody .....	37
3.4	Analýza výzkumných dat a vyhodnocení cílů .....	38
3.4.1	Vyhodnocení míry akutní kožní toxicity .....	38
3.4.2	Kazuistiky .....	45
3.5	Vyhodnocení cílů a výzkumných otázek/předpokladů .....	55
4	Diskuze .....	57
5	Návrh doporučení pro praxi.....	59
6	Závěr.....	60
	Seznam použité literatury .....	61
	Seznam tabulek.....	63
	Seznam grafů.....	64
	Seznam obrázků .....	65
	Seznam příloh.....	66

## Seznam symbolů a zkratk

3D-CRT	3D conformal radiotherapy
ADL	activities of daily living, aktivity denního života
Ag.	stříbro
apod.	a podobně
atp.	a tak podobně
cca	cirka, přibližně
cm	centimetr
CT	výpočetní tomografie
CTCAE	Common Terminology Criteria for Adverse Events
CTV	clinical tumor volume
č.	číslo
ČR	Česká republika
DVH	dose-volume histogram, dávkově-objemový histogram
EBM	Evidence based medicine
EORTC	European Organization for Research and Treatment of Cancer
ER	estrogeny
GTV	gross tumor volume
gr.	grade (= stupeň)
Gy	Gray
HT	hormonální terapie
CHT	chemoterapie
IDC	invazivní duktální karcinom prsu
IMRT	intensity modulated radiotherapy
ILC	invazivní lobulární karcinom prsu
kg	kilogram
KNL	Krajská nemocnice Liberec
LENT	The Late Effect on Normal Tissue
LU	lymfatické uzliny
m	metr
MV	mega volt
mm	milimetr

MLC	multi-leaf colimator
MRI	magnetická rezonance
např.	například
NCI	The National Cancer Institute
NST	ne speciální typ
PET	pozitronová emisní tomografie
PTV	planning target volume
RD	radiační dermatitida
RT	radioterapie
RTG	rentgen
RTOG	Radiation Therapy Oncology Group
řec.	řecky
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
VMAT	volumetric arc therapy
vs.	versus
WHO	The World Health Organization

# 1 Úvod

Počet onkologických pacientů stále roste a s tím roste i počet nemocných indikovaných k radioterapii. Nežádoucí kožní účinky jsou nedílnou součástí radioterapeutické léčby a v současné době se týkají velkého počtu léčených pacientů. Dle literárních údajů se až u 95 % z nich projeví lehčí až závažnější forma radiační dermatitidy v případě, že se jedná o ozařování nádorů uložených blíže k povrchu (např. prsu). Tyto obtíže s pokožkou velmi nepříjemně ovlivňují kvalitu života pacientů, a proto je důležitá prevence a také ošetřování zasažených oblastí kůže s cílem tyto účinky co nejvíce snížit či úplně eliminovat.

Mírnější projevy se mohou začít u citlivých jedinců objevovat již po prvním ozáření. Závažnější stupně poškození se projevují většinou v průběhu druhého až třetího týdne léčby a po dosažení určitého množství dávky záření. Vyšší výskyt kožní toxicity je u pacientů s karcinomem prsu, plic, hlavy a krku.

Karcinom prsu je nejčastějším zhoubným onemocněním u žen a počet případů stále stoupá. Radioterapie je využívána především jako adjuvantní terapie po parciální operaci prsu či ablaci s účelem snížit riziko recidivy nádoru. U těchto pacientek je velmi pravděpodobné, že dojde k projevům nežádoucích kožních účinků v oblasti ozáření a v jejím okolí.

V teoretické části se bakalářská práce v několika kapitolách zabývá obecným popisem radioterapie, anatomickým a fyziologickým popisem kůže, dále kožní toxicitou a jejím základním rozdělením či skórovacími systémy, také se v ní píše o výskytu a projevech kožní toxicity obecně i konkrétně u pacientek s karcinomem prsu a je zakončena informacemi o prevenci a doporučených postupech ošetřování kůže.

Praktická část se zaměřuje na zhodnocení akutní kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii a na ošetřování projevů s tím souvisejících. Dále se také věnuje Mepitel filmu, jeho vlastnostem, výhodám, lepení, dostupnosti a samotnému názoru pacientek.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Radioterapie

Radioterapie je v dnešní době jednou ze základních metod komplexní onkologické léčby. Je indikována se záměrem kurativním i paliativním. V mnoha případech je nepostradatelnou kombinací společně s dalšími léčebnými modalitami v kurativní léčbě onkologických pacientů. (Büchler et al., 2019)

Cílem radioterapie je dodání dostatečné, pokud možno letální, dávky ionizujícího záření do cílové oblasti a zničení nádorových buněk při maximálním šetření okolních zdravých tkání a orgánů. (Duzgun, 2019)

Radioterapii lze rozdělit podle polohy zdroje záření, a to na zevní radioterapii (teleradioterapii) a brachyterapii. Při zevní radioterapii se zdroj záření nachází mimo tělo pacienta, kdežto při brachyterapii je zdroj záření zaveden přímo do orgánu či tkáně postižených nádorem anebo do těsné blízkosti ložiska. V řadě indikovaných případů lze metody kombinovat. (Adam et al., 2011)

#### 2.1.1 Zevní radioterapie – teleradioterapie

Hlavním ozařovacím přístrojem pro teleradioterapii je lineární urychlovač, který je konstruován tak, že umožňuje ozařování z různých úhlů beze změny pozice pacienta a centrální osa svazku záření míří při jakékoliv poloze ozařovací hlavičky do jednoho bodu tzv. izocentra. Urychlovač je také vybaven dalším příslušenstvím jako např. MLC (vícelamelový kolimátor), který slouží k tvarování svazku záření, nebo verifikačním zařízením pro kontrolu obrazu v průběhu ozařování. (Šlampa et al., 2021)

#### **Techniky zevní radioterapie:**

Základem pro plánování ozařování jsou data získaná ze zobrazovacích vyšetření (CT, MRI, PET), čímž lze dosáhnout snížení nežádoucích účinků a minimalizovat zátěž okolních tkání ionizujícím zářením. (Felsinger, 2018)

**3D-CRT** (trojrozměrná konformní radioterapie) – umožňuje přizpůsobit tvar ozařovaného objemu nepravidelnému tvaru nádorového ložiska a tím zvýšit dávku v cílovém objemu při současném chránění okolní zdravé tkáně. (Felsinger, 2018)

**IMRT** (radioterapie s modulovanou intenzitou svazku) – principem IMRT je ozařování nehomogenními svazky, které jsou modulované jak v jejich ose, tak napříč

osou. Plány IMRT používají větší počet polí s takto modulovanými svazky. Pomocí této techniky lze dosáhnout prudkého dávkového spádu od okrajů cílového objemu do okolí. Tím lze aplikovat vyšší dávku do předepsaného objemu při dodržení tolerančních dávek na okolní tkáň a orgány. (Adam et al., 2011)

**VMAT** (objemově modulovaná radioterapie kyvem) – kromě modulace svazků jako u IMRT tato moderní ozařovací technika používá modulovaný pohyb ramene ozařovače. Tím lze docílit ještě strmějšího spádu dávky do okolí cílového objemu, popřípadě umožnit i rozdílné rozložení dávky ve vlastním ložisku. (Novotný et al., 2019)

### 2.1.2 Brachyterapie

Brachyterapie je ozařovací metodou, která dosahuje aplikace vysoké dávky záření v ložisku s prudkým poklesem do okolí zavedením drobného radioizotopového zářiče přímo do nádoru nebo do orgánu nádorem postiženého. Oproti zevní terapii umožňuje aplikovat vyšší dávku v kratším čase. Dělí se podle umístění zdroje záření na **intrakavitární**, kdy je aplikátor zaveden do tělní dutiny, **intraluminální**, kdy je zdroj zaveden do lumen, **intersticiální**, zdroj je zaveden přímo do nádorové tkáně a na **povrchovou** neboli muláž, při které se aplikátory umísťují na povrch kůže či sliznice. (Adam et al., 2011)

### 2.1.3 Radioterapie v klinické praxi

**Kurativní radioterapie** má za cíl odstranit nádor a vyléčit pacienta. Aplikuje se maximální dávka, která ale nepřekročí přijatelnou míru závažných komplikací. (Šlampa et al., 2021)

**Neoadjuvantní (předoperační) radioterapie** má za úkol zmenšit velikost nádoru před operačním výkonem a tím dosáhnout jeho operability a při devitalizaci nádorových buněk bránit jejich rozsevu. (Šlampa et al., 2021)

Úkolem **adjuvantní (pooperační) radioterapie** je snížit riziko vzniku lokální nebo regionální recidivy eradikací zbytkové mikroskopické choroby. Nejčastěji se provádí po chirurgickém výkonu. (Šlampa et al., 2021)

**Paliativní radioterapie** je důležitou součástí onkologické léčby stále u vysokého počtu nemocných. Indikuje se v případech, kdy už nelze onemocnění ovlivnit kurativně

a jejím cílem je odstranit nebo zmírnit symptomy nemoci, nejčastěji bolest, a tím v určité míře zlepšit kvalitu pacientova života. (Sochor, 2019)

#### 2.1.4 Ozařované objemy

Při stanovení hranic oblasti indikované k léčbě zářením, její velikosti a tvaru jsou do praxe zavedeny tak zvané cílové objemy. Při přípravě léčby zářením po provedení plánovacího CT se individuálně stanovují 3 cílové objemy – GTV, CTV a PTV. Zároveň je vždy nutné stanovit tzv. **kritické orgány**, na které je nutné dávku minimalizovat a zejména se vyvarovat překročení jejich toleranční dávky, tedy dávky, která by je mohla závažněji či trvale poškodit. Přesné určení cílových objemů a predikce toxicity s označením kritických orgánů patří mezi zásadní medicínské dovednosti radiačního onkologa. (Novotný et al., 2019)

**GTV** (nádorový objem, gross target volume) označuje objem nádoru prokazatelně určený jako nádor na diagnostickém vyšetření neboli objem, který lze prokázat vizuálně nebo jinak. Po chirurgickém odstranění nádorů se GTV nestanovuje. **CTV** (klinický cílový objem, clinical target volume) označuje nejen objem nádorové tkáně, ale také potencionální oblast mikroskopického šíření nádoru, nejčastěji oblast, kam se nádor může mikroskopicky šířit přímým prorůstáním (per continuitatem) nebo oblast svodného lymfatického systému. Stanovuje se podle histologického typu nádoru a jeho lokalizace. **PTV** (plánovací cílový objem, planning target volume) je oblast, na kterou je předepsána požadovaná dávka. PTV je nutný pro užití vhodné ozařovací techniky. Kromě celého CTV se do něho zahrnují lemy zohledňující nepřesnosti vzniklé při nastavení pacienta v průběhu jednotlivých frakcí a pohyby či změna velikosti orgánů. (Novotný et al., 2019)

## 2.2 Kůže

*„Kůže, cutis, řec. derma, je rozsáhlý plošný orgán tvořící zevní povrch organismu a tím i bariéru organismu vůči okolí. Stavba kůže umožňuje její přizpůsobení pohybům a tvarovým změnám těla a další funkce ve vztahu k organismu a okolí. Představuje účinnou ochranu vůči fyzikálním, chemickým a mikrobiologickým noxám z okolí“ (Čihák, 2016, s. 629).*

Kůže také funguje jako termoregulační systém, a to díky žlázám a uspořádání cévního řečiště, a také proto, že je sama špatný vodič tepla. Dále se kůže účastní látkové výměny (dýchání, exkrece potních a mazových žláz) a podílí se na funkcích imunitního systému organismu – možnost tvoření protilátek, tvorba vitamínu D vlivem světla na kůži, obsah imunokompetentních buněk. (Čihák, 2016)

U dospělého člověka dosahuje kůže plochy přibližně 2 m<sup>2</sup>, její tloušťka se pohybuje v rozmezí od 0,5 mm do 4 mm (velmi tenká je např. na očních víčkách, nejsilnější na zádech). Hmotnost kůže je standardně 3 kg, ale může to být i více při jejím ztluštění tukovým polštářem. (Čihák, 2016)

Kůže se skládá ze dvou vrstev – epidermis a dermis. **Epidermis** (pokožka) je povrchová vrstva tvořená ektodermovým typem epitelu. Obsahuje buňky – keratinocyty, melanocyty, Langerhansovy buňky a Merkelovy buňky. Epitel se blíže k povrchu mění na tzv. rohovou vrstvu, která zajišťuje bariérovou funkci kůže. Z pokožky také vznikají deriváty jako kožní žlázy, chlupy a nehty. (Čihák, 2016)

Melanocyty jsou schopny blokovat a odrážet ultrafialové záření a tím chrání tkáň uložené hlouběji pod povrchem. (Wang et al., 2020)

Druhou vrstvou kůže je **dermis** (škára) neboli vazivo, skládající se ze dvou složek: povrchové vrstvy, která přiléhá k epidermis a hlubší a zároveň také hustší vrstvy dodávající kůži mechanickou pevnost. (Čihák, 2016)

Dermis je tvořena zejména kolagenními a elastickými vlákny produkovanými fibroblasty. V případě nerovnováhy homeostázy nebo při vnějším poškození řídí kmenové buňky v epitelových tkáních proliferaci (tzv. množení) a diferenciaci buněk pro regeneraci bariéry. (Wang et al., 2020)

### 2.3 Kožní toxicita radioterapie

Při záření je cílem léčby zničení nádorových buněk. Nicméně i přes použití nejmodernějších ozařovacích technik a optimalizaci dávkového rozložení nelze dosáhnout toho, aby byly před ionizujícím zářením plně ochráněny i zdravé tkáně. Je velmi pravděpodobné, že u všech pacientů podstupujících zevní terapii dojde ke vzniku reakce v okolí léčené oblasti. (Duzgun, 2019)

Jedním z nejčastějších nežádoucích účinků radioterapie je právě **radiační dermatitida**, která se s různou intenzitou projevuje až u 95 % onkologických pacientů,



kdy u většiny z nich se vyskytuje spíše v mírnější formě, ale u 20 % přechází do závažnějšího stádia a nepříjemně tím ovlivňuje kvalitu jejich života. (Cvek, 2021)

*„S ohledem na velký nárůst počtu dlouhodobě přeživších onkologických pacientů léčených radioterapií je klíčové minimalizovat její vedlejší účinky“* (Cvek, 2021, s. 1).

### **2.3.1 Rizikové faktory**

Rizikové faktory pro vznik radiační dermatitidy lze rozdělit na vnější a vnitřní. Mezi vnějšími faktory je to především druh záření (ortovoltážní rtg záření, fotony, elektrony, protony) a jeho dávka a frakcionace. Vnitřními rozumíme individuální citlivost daného léčeného nemocného. (Šlampa et al., 2021)

Podstatným z faktorů ovlivňujících vznik a rozvoj kožních problémů je výše dávky (celkové i denní) a celková doba ozařovací série. Při stanovení frakcionačního režimu se pracuje s rozdělením dávky do menšího či většího počtu sezení s jejich frekvencí anebo s upravením časového denního režimu ozařování. Dalším faktorem je velikost ozařovaného objemu tkáně. Pokud je zatížen větší povrch kůže ionizujícím zářením, pak je i vyšší pravděpodobnost jejího poškození. Snášitelnost zdravé tkáně také závisí na jejím charakteru, uspořádání a funkční rezervě. (Adam et al., 2011)

Faktory na straně nemocného jsou věk, typ pleti a její reakce na UV záření (fototyp), výživa, kouření, celkový stav pacienta a přítomnost dalších nemocí (komorbidita). (Cvek, 2021)

Dodržování léčebného režimu vysoce ovlivňuje průběh léčby a vznik nežádoucích účinků. Každý pacient je poučen o řádné péči o ozařovanou oblast, o negativním vlivu kouření a alkoholu, dále je mu doporučen maximální pobyt na čerstvém vzduchu, odpočinek, vyvážená strava a dostatek tekutin. Nedostatek energie a správné výživy oslabuje imunitní systém a tím zhoršuje hojení a celkový stav pacienta, takže pokud pacient vlivem radioterapie nemůže přijímat potravu, měla by mu být zajištěna jiným způsobem (např. nazogastrickou sondou, gastrostomií, parenterální výživou apod.) (Šlampa et al., 2021)

Rizikové faktory, rozdělené na vnější a vnitřní přehledně ukazuje následující tabulka. Na jejich základě by měla být identifikována míra rizika rozvoje radiační dermatitidy před zahájením radioterapeutické léčby. (Cvek, 2021)

### 2.3.2 Vnější faktory

Tabulka 1: Přehled vnějších rizikových faktorů

<b>Vnější faktory</b>
Celková a denní dávka záření na kůži
Rozsah a lokalita ozařované oblasti
Použití bolusu pro zvýšení povrchové dávky záření
Léky s radiosenzibilizačním účinkem (např. konkomitantní chemoterapie, cetuximab, atp.)
Chemické dráždění
Mechanické dráždění
UV záření

Zdroj: Cvek, 2021

### 2.3.3 Vnitřní faktory

Tabulka 2: Přehled vnitřních rizikových faktorů

<b>Vnitřní faktory</b>
Věk – dětská pokožka
Etnický původ s omezenou pigmentací
Typ pleti – Fitzpatrickův fototyp I a II
Velikost prsou při ozařování této oblasti

Kožní záhyby v ozařované oblasti
Hormonální stav, dlouhodobá kortikoterapie
Výživový stav – malnutrice, obezita
Kouření, alkohol
Komorbidity (např. diabetes mellitus, kardiovaskulární nemoci, obezita, onemocnění pojivové tkáně – lupus, sklerodermie, revmatoidní artritida, imunosuprese)
Předchozí poškození a onemocnění kůže - např. jizva, ekzém, psoriáza, trauma, defekt, zánět atp.
Infekce

Zdroj: Cvek, 2021

#### 2.3.4 Rozdělení kožní toxicity RT dle doby vzniku a trvání

Obecně lze nežádoucí účinky radioterapie rozdělit podle rozsahu na **systemové**, které bývají nespecifické (únava, nechutenství, nevolnost, zvracení) a **lokální**, které jsou omezeny na ozařovanou oblast a většinou jsou přesně lokalizovatelné. Mezi lokální změny se řadí i radiační dermatitida, kterou lze podle doby nástupu a trvání rozdělit na **akutní (časnou)** a **pozdní (chronickou)**. (Adam et al., 2011)

#### 2.3.5 Akutní radiační dermatitida a její příznaky

*„Akutní radiační změny kožní tkáně vznikají zejména poškozením DNA bazálních keratinocytů. Postupný rozvoj epidermálních změn je pak následkem poruchy rovnováhy mezi tvorbou a zánikem buněk bazální vrstvy epidermis. Obrat kožních buněk je normálně asi 20–45 dní, vrchol kožní reakce tak doznívá 1–2 týdny po ozáření. S osidlováním epidermálních keratinocytů, zklidněním zánětlivé reakce dochází ke zhojení reakce za 2–4*

*týdny, avšak v případě závažnější kožní reakce může být doba hojení prodloužena. V některých případech může přetrvávat zbytková postinflamatorní pigmentace“* (Cvek, 2021, s. 4).

Akutní (časné) kožní nežádoucí účinky se projevují již v průběhu ozařování. Nejčastěji se začínají projevovat v 1. – 3. týdnu normofrakcionované zevní radioterapie a přetrvávají až tři měsíce po jejím ukončení. Intenzita a doba trvání těchto projevů závisí na celkové dávce, frakcionaci a celkové době ozařování. Toto ovlivňuje schopnost a rychlost reparace poškozených kmenových a množení diferencovaných buněk. (Felsing, 2018)

V klinickém obraze na počátku dochází k zarudnutí a vzniku erytému, kůže je suchá a později se začíná olupovat (suchá deskvamace). Pacient může pociťovat svědění, pálení až bolest. Toto je označováno jako tzv. první stupeň akutní radiodermatitidy. S pokračováním radioterapie dochází k úbytku buněk bazální vrstvy, která nezvládá produkovat buňky nové, a tak dochází k rozbití vnější vrstvy epidermis a vzniká exsudát neboli vlhká deskvamace. Projevuje se vznikem puchýřů, mokvavých ploch, olupováním epidermis. Toto je obraz druhého stupně akutní radiodermatitidy. Tím, že je poškozen přirozený kryt kůže dochází ke snížení imunologické funkce a zvyšuje se riziko infekce. Nejzávažnější třetí stupeň akutní radiodermatitidy souvisí se vznikem časného vředu, který se špatně léčí, často infikuje a může přejít až do vředu chronického. Tento stupeň by se oproti prvnímu a druhému, které se u ozařovaných pacientů v běžné praxi projevují, měl objevovat jen výjimečně. (Šlampa et al., 2021)

### **2.3.6 Pozdní/chronická radiační dermatitida a její příznaky**

Pozdní (chronické) nežádoucí účinky se na kůži mohou projevit 3 měsíce až několik let po ukončení radioterapie a na rozdíl od akutních změn je pozdní poškození již nevratné. Důsledkem nerovnováhy prozánětlivých a profibrotických faktorů dochází k vazivové přestavbě kůže a podkoží. Pokožka je suchá, atrofická (ztenčená vrstva epidermis), šupinatá, hyperpigmentovaná anebo naopak se sníženou pigmentací. (Holečková, 2019)

Mezi další příznaky se řadí teleangiektázie, které jsou důsledkem vaskulárního poškození a dále může také dojít k otokům, lymfedémům a k poškození se ztrátou funkcí některých kožních struktur např. vlasových folikulů a mazových žláz. Dochází také k trofickým změnám nehtů. Výška dávky způsobující dočasné či trvalé vypadávání vlasů

a chlupů (alopecie, epilace) v místě ozařování je u každého pacienta individuální. Nehty po skončení léčby rostou velmi pomalu a více se lámou. Mazové žlázy mohou mít funkci jen sníženou anebo ji ztratí úplně, pokud se jedná o závažnější kožní reakci. (Šlampa et al., 2021)

V ojedinělých případech může dojít k **velmi pozdním změnám**, a to až s odstupem více let po skončení radioterapeutické léčby. Tyto změny jsou způsobené somatickými a gametickými mutacemi, které vedou ke vzniku sekundárních malignit. Příkladem velmi pozdních změn je chronický vřed, který do této fáze přechází z vředu akutního, a jen velmi těžko lze dosáhnout jeho vyléčení. (Adam, 2011)

Vzácně se také může měsíce až roky po ozáření objevit morfea (specifická forma sklerodermie – vzácné chronické zánětlivé onemocnění kůže), vyskytující se u 1 z 500 pacientů, častěji u pacientek léčených s nádorem prsu. Může připomínat celulitidu nebo inflamatorní karcinom. (Cvek, 2021)

### 2.3.7 Skórovací systémy

K posouzení závažnosti kožních reakcí vyvolaných radioterapií se používají vytvořené skórovací systémy. Klinické objektivní symptomy jsou zařazeny do určitého stupně, od nejmírnějšího poškození k nejzávažnějšímu. Pomocí těchto škál zdravotníci na radiačních onkologiích kožní změny klasifikují a vyhodnocují, zda je potřeba změna dosavadního léčebného přístupu (dávky záření, frakcionace, celkové doby ozáření, radioprotekce apod.). Dále tato klasifikace slouží k indikaci správné ošetrovatelské péče o postiženou pokožku v dané fázi léčby zářením a po ní. Konečně pak skórovací systémy umožňují výměnu informací mezi jednotlivými pracovišti s předáváním zkušeností, jak kožní toxicitě předcházet a jak o ozařovanou pokožku pečovat. (Šlampa et al., 2021)

Nejčastěji používanými hodnotícími systémy pro akutní a chronické nežádoucí účinky radioterapie jsou **RTOG** (Radiation Therapy Oncology Group) a **EORTC** (European Organization for Research and Treatment of Cancer). Dále se také používají hodnotící nástroje NCI-CTCAE, ten ale klasifikuje pouze akutní změny, LENT, který klasifikuje pouze pozdní změny, anebo skórovací systém světové organizace WHO. Všechny tyto nástroje slouží k zařazení do stupně reakce dle objektivního nálezu a neobsahují subjektivní aspekty jako bolest a pacientovo nepohodlí. K tomu slouží např. analgetický žebříček WHO a jiné systémy pro subjektivní hodnocení. (Šáteková, 2019)

Obecně je závažnost nežádoucích účinků shrnuta na pětistupňové škále CTCAE v5.0:

Tabulka 3: Obecná charakteristika gradingu nežádoucích účinků dle CTCAE v5.0

<b>Grade 1</b>	mírné; bez symptomů; bez nutnosti intervence
<b>Grade 2</b>	střední; s mírnými symptomy; nutnost minimální intervence; limituje instrumentální ADL
<b>Grade 3</b>	vážné; nutnost hospitalizace; limituje personální ADL
<b>Grade 4</b>	život ohrožující; nutná urgentní intervence
<b>Grade 5</b>	úmrť

*ADL activities of daily living, aktivity denního života*

Zdroj: Důra, 2020

Jednotlivé stupně akutní kožní toxicity podle systému RTOG a pro ně doporučené cíle léčby jsou uvedeny v tabulce č. 4:

Tabulka 4: RTOG kožní reakce a cíle léčby

<b>Stupeň</b>	<b>Kožní reakce</b>	<b>Cíle léčby</b>
RTOG 0	žádná viditelná změna na kůži	udržování integrity a hydratace pokožky
RTOG 1	mírný erytém mírné napětí kůže svědění	udržování integrity a hydratace pokožky léčba svědění kůže
RTOG 2	výrazný erytém suchá deskvamace svědění, bolest	snižování bolesti a nepohodlí
RTOG 2.5	vlhká deskvamace žlutý / světle zelený exsudát bolest s otokem	snižování rizika komplikací dalšího traumatu a infekce
RTOG 3	souvislá (konfluentní) vlhká deskvamace žlutý / světle zelený exsudát bolest s otokem	snižování bolesti a nepohodlí
RTOG 4	vředy, krvácení, nekróza	léčba ran, snižování bolesti a nepohodlí

Zdroj: Cvek, 2021

Akutní radiodermatitida je hodnocena dle RTOG v závislosti na intenzitě ve čtyřstupňových tabulkách takto:

Tabulka 5: Hodnocení závažnosti akutní radiodermatitidy dle stupnice RTOG

Grade 0	bez patologických změn
Grade 1	folikulární erytém, epilace, suchá deskvamace, hypohidróza
Grade 2	světlý erytém, ložisková vlhká deskvamace, mírný edém
Grade 3	souvislá vlhká deskvamace, d'olíčkující edém
Grade 4	ulcerace, hemoragie, nekróza

Zdroj: Důra, 2020

Chronická radiodermatitida je hodnocena dle RTOG v závislosti na intenzitě ve čtyřstupňových tabulkách takto:

Tabulka 6: Hodnocení závažnosti chronické radiodermatitidy dle stupnice RTOG

Grade 0	bez patologického nálezu
Grade 1	mírná atrofie, posuny pigmentu, parciální ztráta ochlupení
Grade 2	ložisková atrofie, telangiektázie, totální ztráta ochlupení
Grade 3	výrazná atrofie, výrazné telangiektázie
Grade 4	ulcerace

Zdroj: Důra, 2020

## 2.4 Výskyt kožní toxicity

Se stále zvyšujícím se počtem onkologických pacientů roste i počet nemocných indikovaných radioterapií. Uvádí se, že minimálně 50 % nemocných se zhoubným novotvarem by v průběhu své choroby profitovalo z léčby zářením. Přitom dle literárních údajů se u velkého počtu léčených radioterapií projeví lehčí až závažnější forma radiační dermatitidy, a to především u nádorů uložených blíže k povrchu (např. prsu). Problém kožní toxicity se tak v současné době týká velkého počtu nemocných, kterým obtíže s pokožkou snižují kvalitu života. (Šáteková, 2019)

Větší pravděpodobnost vzniku je při kombinaci léčebných modalit. Například pokud pacient podstupuje kombinovanou léčbu radioterapie s chemoterapií, pak je zvýšené riziko, že se u něj objeví nežádoucí účinky, a to často v závažnější formě. Mírnější projevy (stupeň 1 dle RTOG) se mohou začít u citlivých jedinců objevovat již po prvním ozáření. Závažnější stupně poškození (stupeň 2 a vyšší) se projevují většinou v průběhu druhého až třetího týdne léčby a po dosažení určitého množství dávky záření (30 Gy normofrakcionací). Vyšší výskyt kožní toxicity je u pacientů s karcinomem prsu, plic, hlavy a krku. (Šáteková, 2019)

#### **2.4.1 Výskyt kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu**

Karcinom prsu je nejčastějším zhoubným onemocněním u žen a počet případů stále stoupá. V roce 2021 bylo diagnostikováno 7437 nových pacientek. (Dušek et al., 2021)

K jeho odhalení dochází většinou při preventivním mamografickém screeningu anebo pokud žena sama začne pociťovat či pozorovat změny na prsu a dostaví se na diagnostické vyšetření (mamografie, sono). Samotná léčba nejčastěji začíná chirurgickým operačním výkonem, kdy je cílem nádor odstranit. Po operaci, kdy je prs ponechán, nebo v případě nálezů postižených uzlin v podpaží či uzlin nadklíčkových je prakticky vždy dalším krokem léčby právě radioterapie s účelem snížit riziko recidivy nádoru. U těchto pacientek je téměř jisté, že dojde k projevům nežádoucích kožních účinků v oblasti ozáření a v jejím okolí. (Novotný et al., 2019)

V článku s názvem *Skin Toxicities and Practices of Patients Receiving Radiotherapy* z roku 2019 publikovaném v časopise *International Journal of Caring Sciences* byla uveřejněna studie s cílem stanovit četnost a míru akutní kožní toxicity u pacientů podstupujících radioterapii pomocí hodnotícího systému RTOG, která uvádí, že u většiny pacientek s karcinomem prsu se akutní radiační dermatitida projevila. (Duzgun, 2019)

### **2.5 Projevy kožní toxicity**

Typickým projevem kožní radiodermatitidy bývá suchá kůže, svědění a poté vznik vyrážky neboli erytému. **Erytém** je mírným příznakem radioterapie (patří do RTOG 1), který vzniká jako důsledek rozšíření cév a u pacientů se většinou začíná vyskytovat



v průběhu 1.-3. týdne. Kůže je načervenalá oteklá a citlivá, může připomínat spálení od slunce. (Cvek, 2021)

Během 3.-6. týdne ozařování se projevuje **suchá deskvamace** (RTOG 2) tím, že se pokožka olupuje, a tak se zvyšuje riziko vzniku infekce. Kůže pálí, je červená, suchá, ztrácí svou pružnost a jemnost, je spíše hrubá a tvrdá (tvoří se na ní tzv. šupinky) a při pohybu může praskat. Následně vzniká **vlhká deskvamace** (RTOG 3), kdy se na kůži tvoří puchýře a kůže je oteklá, olupuje se, bolí a mokvá. Projevem stupně RTOG 4 je nekróza a krvácení, k čemuž by při správném naplánování a postupu léčby dojít nemělo. **Nekróza** je odumření buněk nebo části tkáně a většinou bývá doprovázena edémem a vznikem infekce. (Cvek, 2021)

### **2.5.1 Projevy kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu**

Ozařování u pacientek s karcinomem prsu probíhá zpravidla bez větších obtíží. Nejdříve se na kůži v ozařované oblasti začíná objevovat zarudnutí a mírný otok připomínající spálení při dlouhém pobytu na slunci. Pokožka je také suchá a na dotek citlivá. Další příznaky jsou velmi individuální a mohou se u každé ženy projevovat jinak a s jiným časovým odstupem, jelikož je každá kůže odlišná a stejně tak i každá léčba (dávka, počet frakcí, doba ozáření, rozsah apod.). Je tedy důležité, aby pacientka nepříznivé projevy na kůži vždy hlásila a ukázala ošetřujícímu lékaři. (Šlampa et al., 2021)

Po skončení radioterapie může zůstat kůže tmavší a suchá, ale s postupem času by se měla vrátit zpět do své původní podoby. I po několika měsících od ukončení může v ozářené oblasti dojít k přeměně původní tkáně ve tkáň vazivovou. Existuje také pravděpodobnost edému příslušné horní končetiny, kvůli sníženému odtoku krve a lymfy z dané oblasti, proto pokud se žena rozhodne podstoupit rehabilitaci, je vhodné počkat po konci radioterapie až nejhorší symptomy odezní. (Šlampa et al., 2021)

## **2.6 Prevence vzniku radiační dermatitidy**

Nejdůležitější roli v prevenci radiační dermatitidy a péči o kůži má především sám pacient. Velmi důležitá je edukace a motivace, aby v průběhu radioterapie a po jejím ukončení pacient upravil svůj životní styl a dodržoval doporučená opatření. Změnou

životního stylu se rozumí omezit nezdravé návyky (kouření, alkohol), zařadit stravu s vysokým obsahem bílkovin, dodržovat pitný režim a nezapomínat také na pohyb a pobyt venku. Jen tak dojde k zachování správného množství svalové hmoty, což je podstatné, protože s úbytkem svalů se toxicita léčby zvyšuje. Samozřejmě záleží na celkovém stavu pacienta a jeho zdravotních možnostech. (Holečková, 2019)

### **2.6.1 Preventivní doporučení pro péči o kůži**

Existuje několik preventivních doporučení, které radí, jak správně pečovat o kůži během radioterapeutické léčby. Pacienti by měli preferovat sprchování před koupelí, a to spíše vlažnou vodou, používat pH neutrální mýdlo a poté se osušit jemným přikládáním ručníku k pokožce, nikoli třením. Pobyt ve vodě je dobré, co nejvíce zkrátit a úplně omezit návštěvu bazénů, protože chlor vysušuje pokožku a také se nekoupat v přírodních nádržích, kvůli riziku infekce. To platí i pro pobyt na slunci, který je pro kůži velmi nebezpečný a je nutné zabránit jejímu spálení používáním krémů s vysokým ochranným faktorem proti UV záření a pobytem ve stínu. Rizikové jsou i teplotní výkyvy, proto by pacienti neměli navštěvovat saunu ani používat ledové obklady. Oblečení je vhodné volit spíše volnější a z kvalitních materiálů např. z bavlny či hedvábí, aby zbytečně nedráždilo kůži. Doplnky jako kabelky nebo batohy by se také neměli dotýkat podrážděné kůže, stejně tak je doporučeno sundat šperky, pokud se nachází v blízkosti ozařované oblasti. Dále se nedoporučuje používat deodoranty, antiperspiranty, parfémů nebo náplastí na oblast, která je ozařována či v jejím okolí, jelikož by to mohlo způsobit ještě větší podráždění pokožky. Také holení žiletkou není vhodné, kvůli riziku poranění a infekce. (Cvek, 2021)

Kůže by se měla větrat a udržovat spíše suchá. Po domluvě je ale možné ke zvlhčení a pružnosti pokožky používat gely a krémy, pokud nějaký lékař doporučí, ty však musí obsahovat více vody, být bez parfemace a dalších alergizujících či iritujících látek a musí se aplikovat minimálně dvě hodiny po ozáření. (Důra, 2021)

Některé z výše uvedených doporučení a jejich odůvodnění je pro lepší přehled uvedeno v této tabulce:

Tabulka 7: Obecná doporučení pro prevenci RD v oblasti hygieny a bezpečnosti pacienta

<b>Doporučení</b>	<b>Odůvodnění</b>
V oblasti kontaktu s ozařovaným polem je vhodné nosit volný oděv z bavlny nebo měkkých tkanin.	Poskytuje pohodlí a nedráždí pokožku.
Je vhodné omývat pokožku vlažnou vodou.	Vyhýbáme se extrémním teplotám, které mohou způsobit tepelné trauma.
Používáme jemné a nonalkalinové mýdlo. Na neozařovanou pokožku používáme deodorant bez obsahu hliníku.	Používání snižuje další vysoušení pokožky.
Používáme zvlhčující krém na bázi vody bez obsahu lanolinů.	Tento typ krému udržuje vlhkost na povrchu pokožky a udržuje její pružnost.
Nepoužíváme žiletku, používáme pouze holicí strojek.	Vyvarujeme se tím drobným řezům, které zvyšují riziko infekce.
Nepoužíváme dětský zázyp, zejména v kožních záhybech.	Představují potenciál pro vznik plísňových infekcí ve vlhkých oblastech.
V oblasti ošetření kůže se vyhýbáme leukoplastem.	Leukoplasty mohou být při odstraňování dráždivé a mohou způsobit další poškození kůže.
Vyhýbáme se kosmetickým přípravkům v oblasti ozáření (parfémy, líčení, vody po holení).	Mohou dráždit pokožku a zvyšovat kožní reakci na radioterapii.
Nepoužíváme vyhřívací podložky nebo ledové obklady.	Vyhýbáme se extrémním teplotám, které mohou způsobit tepelné trauma.
Vyhýbáme se koupání v jezerech, chlorovaných bazénech nebo používání horkých van. Tyto činnosti se mohou obnovit, až se pokožka úplně uzdraví.	Představují potenciál sušení a dráždění chemických látek používaných v bazénech. Existuje riziko přenosu infekce z jezer nebo teplého vlhkého prostředí horké vany.

Zdroj: Šáteková, 2019

### 2.6.2 Bariérové filmy

Pro snahu zabránit vzniku nežádoucích kožních účinků je možné v některých případech použít tzv. bariérové filmy, které jsou standardem především u pacientek léčených s karcinomem prsu. Filmy mohou být ve formě měkké silikonové folie, nazývané Mepitel film nebo Mepilex Lite anebo ve formě voděodolného spreje či gelu (např. Cavilon spray). (Cvek, 2021)

*„Měkké silikonové krytí Mepitel Film představuje flexibilní film, který chrání kůži pacientů před působením zevních vlivů. Krytí je velmi poddajné a dobře se přizpůsobí nepravidelnostem na kůži a různým obrysům těla. Jeho profylaktické použití jako ochrany ohrožených oblastí výrazně snižuje poškození kůže způsobené radioterapií až o 92 %, a je tak užitečným doplňkem k běžné péči o pokožku poškozenou zářením“ (Cvek, 2021, s. 8).*

Aplikace folie spočívá v jejím nalepení na ozařovanou oblast kůže a do jejího okolí před úplně prvním ozářením. Pokud se ozařuje prs je vhodné filmem pokrýt i podklíčkovou oblast. Pro správné fungování je důležité, aby folie dobře držela na kůži a neměla na sobě bublinky, poté s ní pacienti mohou provádět normální denní aktivity a také se sprchovat. (Důra, 2020)

Pokud nelze použít silikonové krytí lze ho nahradit bariérovým krytím např. formou spreje, který se aplikuje vždy 30 minut před každým ozářením. Po skončení sezení je pak vhodné počkat alespoň 2 hodiny, poté kůži opláchnout a ošetřit vhodným hydratačním přípravkem. Výběr bariérového materiálu musí být vždy řízen podle EBM (Evidence based medicine), aby nedošlo k poškození pacienta. (Cvek, 2021)

## **2.7 Léčba radiační dermatitidy**

V léčbě radiační dermatitidy s příznaky prvního stupně (RTOG 1) je doporučována především hydratace pokožky pomocí vhodných přípravků a dodržování správných hygienických postupů. Pokud dojde k projevům dalších stupňů dermatitidy jako jsou např. vlhká deskvamace, mokvání nebo ulcerace, je nutné použít vhodné krytí či absorpční obvazy, které slouží ke zvlhčení deskvamace a odstranění zánětlivého výpotku, čímž dochází k prevenci infekce. Dále se mohou použít také medem impregnované obvazy, které jsou významné při léčbě ulcerací a pomáhají ke snížení bolesti. (Šáteková, 2019)

V ojedinělých případech mohou být použity i některé bylinné přípravky např. měsíček lékařský, který je obecně znám pro své protizánětlivé a antibakteriální účinky a je používán při hojení ran anebo aloe vera, která disponuje také protizánětlivým účinkem a je bohatá na vitaminy, enzymy, minerály, aminokyseliny a mnoho dalších, které mají hojivé schopnosti. Nicméně je vždy důležité poučit pacienty, že každý má jiný typ kůže, a tak mohou být účinky těchto přípravků různé a u někoho mohou kůži spíše iritovat, proto nemusí být jejich používání u každého pacienta vhodné. (Rosenthal, Israilevich, Moy, 2019)

Protizánětlivý účinek mají také kortikosteroidy, které oddalují a zároveň také zmírňují výskyt nežádoucích kožních účinků, přesto mohou na kůži působit i negativně, proto se musí indikovat jen na krátkou dobu a v ojedinělých případech. Dobré je také nasazení kortikosteroidů nejdříve konzultovat s dermatologem. V případě, že se u pacientů i přes všechnu snahu tomu zabránit, začne projevovat infekce, lékař by jim měl ihned předepsat antibiotika. (Cvek, 2021)

Obecně není doporučováno při radioterapii používat přípravky či materiály obsahující stříbro, protože hrozí, že by jeho částičky mohli reagovat s částicemi ionizujícího záření, a to by mohlo zhoršit kožní reakci a zároveň být velmi nebezpečné. Pokud pacient přijde na ozáření s aplikovaným přípravkem obsahujícím stříbro, je stále možné ozáření provést, jen si ho musí z kůže odstranit a místo omýt vlažnou vodou. (Holečková, 2019)

Lam et al. ve své studii z roku 2019 zaměřené na účinnost bariérového krytí 3M Cavilon uvádí, že použití krycích filmů má význam na snížení radiační dermatitidy i jejích příznaků jako je svědění či pálení kůže. (Lam et al., 2019)

### **2.7.1 Doporučené postupy ošetřování kůže**

V případě vzniku erytému je doporučeno používat hydratační přípravky 1-5 denně a jejich aplikace musí být nejdříve 2 hodiny po proběhlé radioterapii a nikdy by se tyto produkty neměli aplikovat před ozářením, protože by mohlo dojít k větší iritaci kůže. Doporučovány jsou např. Linola Radio-Derm, CeraVe, Calcium pantothenicum mast nebo Panthenol v podobě krému či spreje. Dále lze také na poškozené místo použít ochlazovací oplachové roztoky. K ošetřování suché deskvamace by se neměly používat lihové roztoky ani rostlinné výtažky, kvůli riziku alergické reakce. Pro zmírnění svědění lze krátkodobě nasadit kortikosteroidy. Kůže by se měla udržovat čistá a hydratovaná pomocí sterilních oplachových roztoků, absorpčních obvazů či hydrogelů. Pokud není možné použít vlhké krytí jsou k dispozici oplachová mýdla a roztoky. V případě vlhké deskvamace je nejdůležitější zahájit hojení rány vyčistěním, případně odstranit nekrotickou tkáň a přiložit vhodné krytí. Čištění, ošetřování rány a výměna materiálu se musí opakovat každý den nebo po 48 hodinách a takto to musí probíhat až do úplného zahojení rány (cca 3 týdny). Pokud se vlhká deskvamace objeví až po ukončení radioterapie, může se použít krycí materiál s obsahem stříbra, které má příznivé účinky při hojení ran. (např. Mepilex Ag). V průběhu ozařování se smí používat jen certifikovaná

a atestovaná krytí. Nekróza se při radioterapii objevuje jen vzácně a její ošetřování je podobné jako v případě vlhké deskvamace s výjimkou, že u nekrózy se jedná o ránu, kterou nelze zahojit a cílem je zmírnění bolesti a zápachu. (Cvek, 2021)

Shrnutí jednotlivých projevů radiační dermatitidy a k nim doporučené postupy ošetřování kůže:

Tabulka 8: Projevy radiační dermatitidy a doporučení ošetřování kůže

<b>Projev radiační dermatitidy</b>	<b>Doporučení</b>
Erytém	Použití hydratačního krému na zvlhčení.
Suchá deskvamace	Speciální produkty určené pro léčbu radiodermatitidy (např. Linola Radio-Derm) Materiály pro vlhké hojení ran – pěnová krytí na bázi měkkého silikonu (Safetac technologie) Použití topických kortikosteroidů je kontroverzní, lze zvážit použití intervalově po krátkou dobu na zmírnění svědění po konzultaci s dermatologem.
Vlhká deskvamace	Vhodné je použití silikonových materiálů s technologií Safetac v průběhu radioterapie či materiálů pro vlhké hojení v závislosti na stavu postižení a sekreci z defektů. Využívá se pouze krytí, která jsou atestována a certifikována na možnost použití i při radioterapii. Ostatní produkty např. s obsahem stříbra je možno použít až po ukončení radioterapie.
Infekce	Antimikrobiální přípravky. Přípravky se stříbrem lze použít pouze po ukončení radioterapie.
Ulcerace	Léčba upravena dle rozsahu poškození kůže.
Krvácení	Hydratační prostředky, obvazový materiál podle léčby, silikonová krytí.
Nekróza	V případě zápachu – krytí s aktivním uhlím, roztoky se singletovým kyslíkem, dále jsou pak vhodné oplachové roztoky, přípravky se singletovým kyslíkem.

	Individuálně lze po domluvě s radioterapeutem využít na nezbytně nutnou dobu do zlepšení nálezu i přípravky s obsahem stříbra.
Bolest	Hydrogel, pěnová krytí, Safetac technologie

Zdroj: Cvek, 2021

## 3 Praktická část

### 3.1 Východiska

Existují dva nejčastější typy karcinomu prsu – duktální a lobulární. **Duktální karcinom** (IDC) je nejvíce se vyskytujícím typem, vzniká v mlékovodech neboli duktech a může být také označován jako NST (= ne speciální typ). Druhým nejčastějším je **lobulární karcinom** (ILC), který vzniká ve žlázových lalůčkách.

Důležitým kritériem, především pro volbu léčebného postupu, je také určení stádia a rozsahu onkologického onemocnění, k čemuž slouží tzv. TNM klasifikace, aktuálně její 8. verze:

#### **TNM klasifikace karcinomu prsu:**

T = primární nádor

T0 = nádor není přítomen

T1-T4 = rozsah, velikost nádoru, vztah k okolním strukturám

Tis = karcinom in situ (časné stádium)

TX = nelze hodnotit

N = regionální lymfatické uzliny

N0 = uzliny nejsou postiženy

N1-N3 = rozsah postižení lymfatických uzlin

NX = nelze hodnotit

M = přítomnost vzdálených metastáz

M0 = vzdálené metastázy nejsou přítomny

M1 = vzdálené metastázy přítomny

MX = nelze hodnotit

Léčba nejčastěji začíná operací, a to buď parciální, kdy dochází pouze k odstranění tumoru s okolním lemlem zdravé tkáně, nebo se jedná o ablaci, při které se odstraní celý prs a hrudní sval. Všechny pacientky uvedené v této praktické části absolvovaly před radioterapií operaci.

Průběh radioterapeutické léčby může poté nastat až po zahojení pooperační jizvy (cca 6 týdnů po chirurgickém výkonu), v případě, že je pacientce indikována adjuvantní chemoterapie, je ještě o několik měsíců odložen. V KNL probíhá takto:



Pacientka se nejdříve dostaví na plánovací CT, kde se provede lokalizace a výroba či individuální úprava fixačních pomůcek pro lepší stabilizaci a pohodlí při ozařování. K radioterapii prsu či hrudní stěny se standardně používá polohovač rukou (wingboard), což je pomůcka, kam pacientka položí hlavu do podhlavníku a ruce umístí nad hlavu. Kolena jsou vypodložena podložkou zvanou knee-support. Pacientka leží na zádech. CT-simulátor je vybaven lasery, podle kterých se nejdříve zakreslí křížky na kůži pacientky. Lasery směřují do izocentra, označí se RTG-kontrastními drátky a poté se provede CT scan s řezy po 3 mm. Výsledné snímky se pošlou do plánovacího systému. Pacientka je také samozřejmě seznámena s plánovanou léčbou (dobou trvání, pravidelností, možnými komplikacemi). V případě, že má pacientka problémy zůstat po dobu ozařování ve výše uvedené poloze a je to pro ni vysoce nekonformní např. protože nedokáže zvednout horní končetinu na operované straně až za hlavu, lze vytvořit speciální individuální polohu pomocí vakuové podložky (vac-lok).



Obrázek č. 1: CT simulátor v KNL, obrázek č. 2: Wingboard, obrázek č. 3: Knee-support

Zdroj: autor



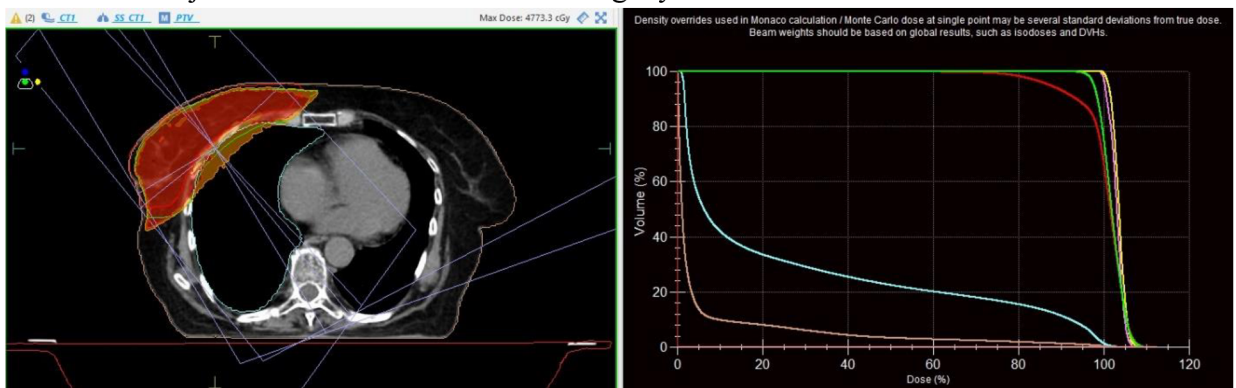
Obrázek č. 4 (vlevo): Vac-lok individuálně upravený pro pacientku a zasazený do wingboardu



Obrázek č. 5 (vpravo): Vac-lok individuálně upravený pro pacientku

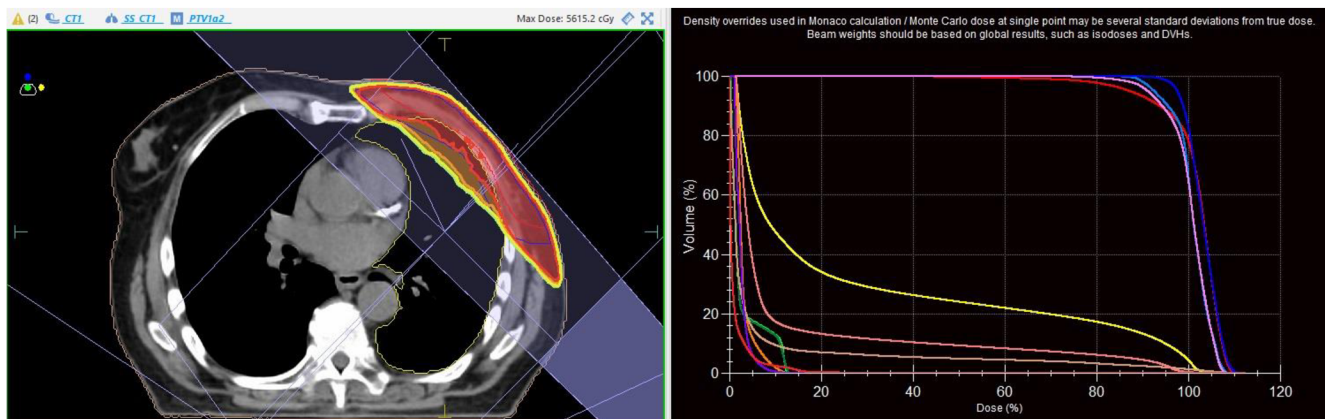
Zdroj: autor

Následně dochází k vytvoření ozařovacího plánu v plánovacím systému MONACO, kde jsou lékařem zakresleny cílové objemy a kritické orgány. Důležité je také určit velikost cílové dávky a její rozložení do jednotlivých frakcí. Cílové objemy mohou být vymezeny dle diagnózy na prs či hrudní stěnu + lymfatické uzliny v axile + lymfatické uzliny v nadklíčku, v případě, že jsou postiženy. Dávky: prs 2/50 Gy nebo 2.5/42.5 Gy, hrudní stěna 2/50 Gy, lymfatika 2/50 Gy. U některých pacientek může být ještě indikováno ozáření pomocí boostu, kdy se aplikuje konkomitantně dávka 0.4/10 Gy na lůžko tumoru z důvodu snížení rizika lokální recidivy. Vytvořený plán je potom nutné zhodnotit lékařem a radiologickými fyziky, k čemuž slouží i tzv. DVH (dose-volume histogram), který zobrazuje, zda je cílový objem pokryt předepsanou dávkou a také jakou dávku dostanou kritické orgány.



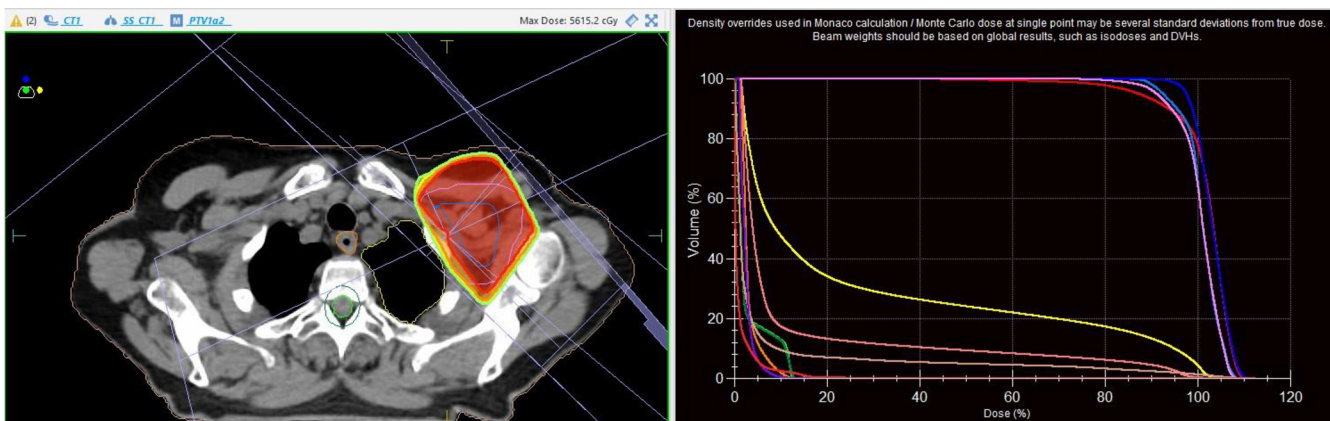
Obrázek č. 6: Plán radioterapie pravého prsu + DVH

Zdroj: Krajská nemocnice Liberec



Obrázek č. 7: Plán radioterapie levé hrudní stěny + DVH

Zdroj: Krajská nemocnice Liberec



Obrázek č. 8: Plán radioterapie levého nadklíčku + DVH

Zdroj: Krajská nemocnice Liberec

Dalším krokem je první nastavení pacientky (cca 2-3 týdny po plánovacím CT) a poté už následuje vlastní průběh ozařování na lineárním urychlovači, kde musí pacientka ležet ve stejné poloze jako při CT simulaci a používat stejné fixační pomůcky. Ozařování probíhá technikou IMRT statických polí fotonovým svazkem ionizujícího záření lineárního urychlovače o energii 6 nebo 15 MV. Radioterapie je samozřejmě doplňována i pravidelnými kontrolami stavu pacientky u lékaře, standardně 1x týdně.



Obrázek č. 9: Lineární urychlovač v KNL

Zdroj: Krajská nemocnice Liberec

### 3.2 Cíle a výzkumné předpoklady/otázky

**V bakalářské práci byly stanoveny tyto tři cíle:**

1. Popsat prevenci a léčebnou péči kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii.
2. Zjistit v jaké míře způsobuje radioterapie pacientkám s karcinomem prsu kožní problémy.
3. Porovnat míru kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) s pacientkami, které ji nepoužívají.

**V bakalářské práci byly na základě výše uvedených cílů stanoveny tyto výzkumné předpoklady:**

1. Předpoklad nestanoven, jedná se o popisný cíl.
2. Předpokládáme, že míra kožní toxicity bude stoupat se zvyšující se dávkou a že nejčastějším stupněm toxicity vyskytující se u pacientek podle hodnotících systémů RTOG/EORTC bude stupeň 1.
3. Předpokládáme, že míra kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu bude menší u těch, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) v porovnání s pacientkami, které fólii nepoužívají.

Výzkumný předpoklad č. 2 byl stanoven na základě studie uvedené v článku *Skin Toxicities and Practices of Patients Receiving Radiotherapy*, který byl publikován v časopise *International Journal of Caring Sciences* roku 2019. Cílem studie bylo stanovit četnost a míru akutní kožní toxicity u pacientů podstupujících radioterapii pomocí hodnotícího systému RTOG.

Výzkumný předpoklad č. 3 byl stanoven na základě několika zahraničních studií, které uvedli, že u pacientů ozařovaných s Mepitel filmem se projevují nižší stupně akutní radiační dermatitidy dle RTOG klasifikace a také, že pacienti pociťují méně symptomy s dermatitidou spojené, jako např. bolest či svědění a pálení. Jedná se o tyto studie: *Breast cancer patients report reduced sensitivity and pain using a barrier film during radiotherapy – A Danish intra-patient randomized multicentre study* – publikována v časopise *Technical Innovations & Patient Support in Radiation Oncology* roku 2018 a *Mepitel Film for the Prevention of Acute Radiation Dermatitis in Breast Cancer: A Randomized Multicenter Open-Label Phase III Trial* – publikována v časopise *Journal of Clinical Oncology* roku 2023.

Na základě pozdějšího důkladnějšího prostudování literatury a seznámení se s tématem kožní toxicity od specializované sestry byl výzkumný předpoklad č. 3 uvedený v návrhu zadání práce částečně upraven.

### **3.3 Metody**

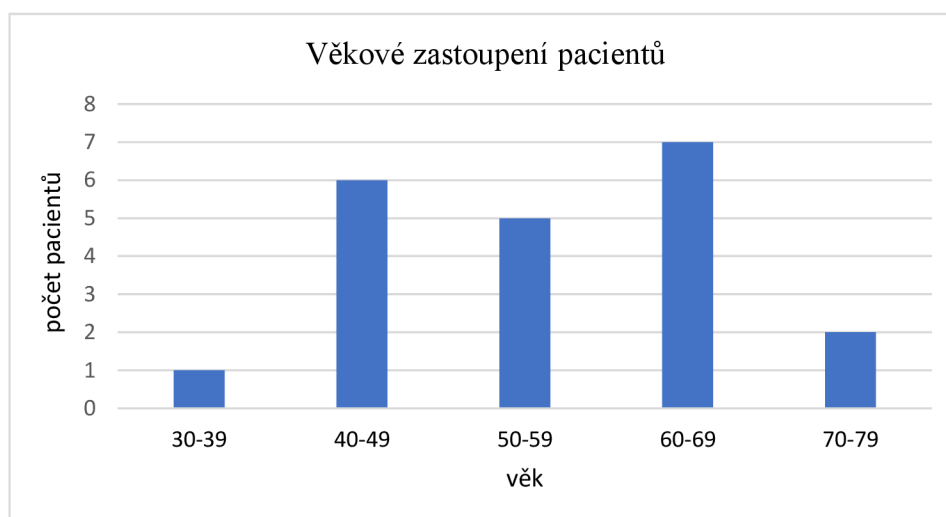
Praktická část bakalářské práce byla zpracována pomocí kvantitativní metody. Výzkumným vzorkem bylo 20 pacientek a 1 pacient s karcinomem prsu, kteří podstoupili zevní radioterapii na onkologickém oddělení v Krajské nemocnici v Liberci (KNL). Praktická část zahrnuje také 3 kazuistiky pacientek navštěvujících specializovanou sestru k ošetřování projevů radiační dermatitidy či lepení Mepitel filmu. Kazuistiky obsahují základní informace o pacientkách a jejich radioterapeutické léčbě a podrobné informace o popisu, ošetření kožního problému či lepení Mepitel filmu a následné doporučení péče o kůži. Údaje o pacientech byly čerpány z nemocničního systému KNL a z mé asistence u specializované sestry při ambulantním ošetřování daných pacientek v období 8. 3. 2023-31. 3. 2023.

Vyhodnocená data byla zpracována do tabulek a grafů v programech Microsoft Office Excel a Microsoft Office Word. Shrnutí základních informací o pacientech potřebných k vytváření jednotlivých tabulek a grafů viz příloha B.

### 3.4 Analýza výzkumných dat a vyhodnocení cílů

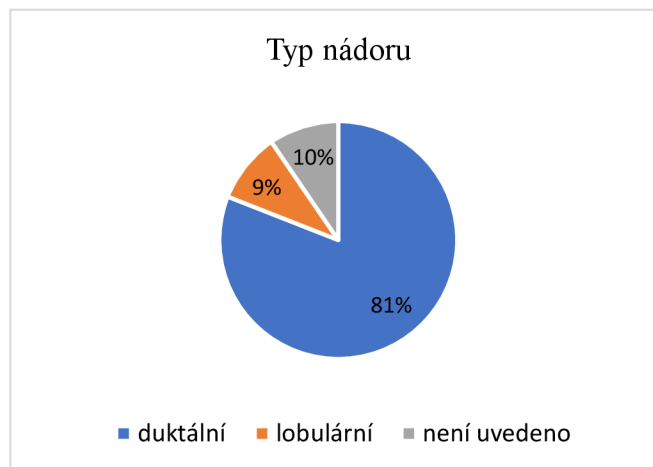
#### 3.4.1 Vyhodnocení míry akutní kožní toxicity

Základní informace, které jsem vypracovala z nemocničního systému o pacientech a jejich onemocnění a léčbě obsahují: údaje o pohlaví, věku, typu nádoru, pozitivitě či negativitě hormonů ER (estrogeny) a HER2, pozitivitě či negativitě spádových lymfatických uzlin, stádiu onemocnění, typu operace, jiném typu onkologické léčby kromě radioterapie, cílových objemech a dávkách, o případném boostu, o přerušení radioterapie a o projevené akutní kožní toxicitě. (viz příloha B)



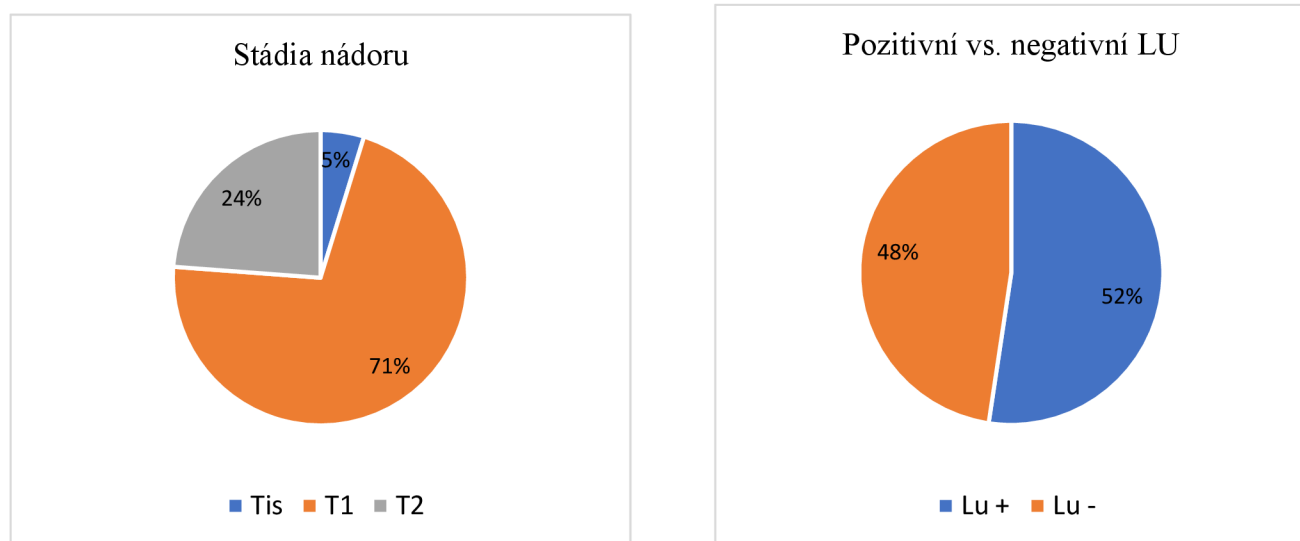
Graf č. 1: Věkové zastoupení pacientů

Z grafu č. 1 lze vidět, že ze zkoumaného vzorku pacientů bylo nejvíce zastoupené věkové rozmezí 40-69 let.



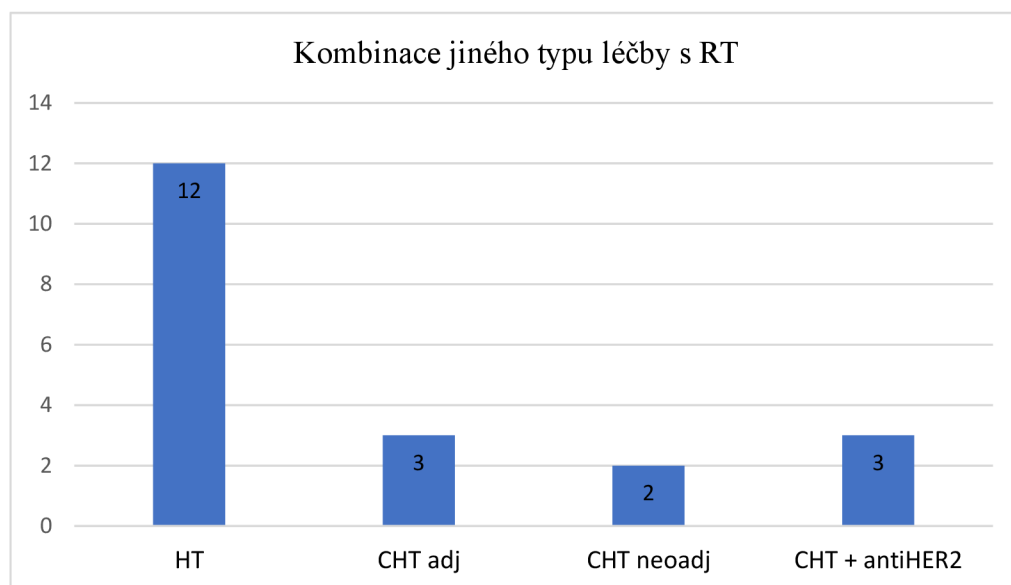
Graf č. 2: Typy nádorů

Graf č. 2 jen potvrzuje obecně známý fakt, že duktální typ je nejčastějším typem karcinomu prsu. Můžeme zde vidět, že duktální typ byl diagnostikován 81 % zkoumaným pacientům.



Graf č. 3 a 4: Stádia nádoru a postižení lymfatických uzlin

Z grafu č. 3 vychází, že u většiny pacientů byla nemoc ve stádiu T1, tedy tumor o velikosti do 2 cm. V grafu č. 4 jsme pak zaznamenali, že více jak polovina měla diagnostikované pozitivní regionální lymfatické uzliny. Znamená to tedy i to, že více jak polovině pacientů byly ozařovány cílové objemy: prs/hrudní stěna + axila + nadklíček.



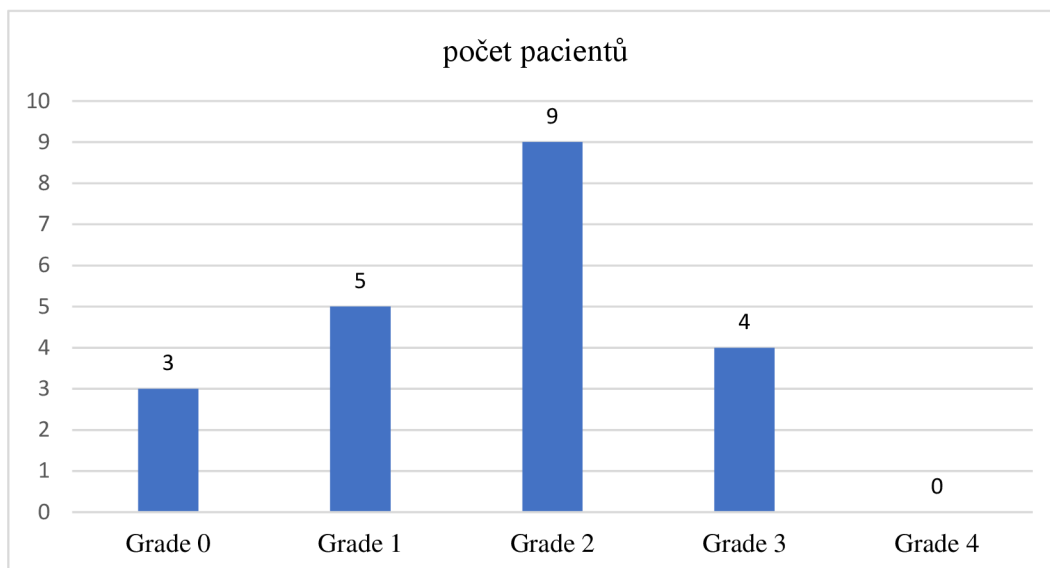
Graf č. 5: Kombinace RT s jiným typem léčby

Dále jsme také zjišťovali, kolika pacientům byl v kombinaci s radioterapií indikován jiný typ léčby. V grafu č. 5 vychází, že nejvíce pacientů (12) absolvovalo hormonální terapii, 3 pacienti měli indikovanou adjuvantní chemoterapii a 2 neoadjuvantní. AntiHER2 cílená terapie byla indikována 3 pacientům a jenom jeden pacient neměl konkomitantní léčbu vůbec.

Tabulka č. 9: Míra projevené kožní toxicity obecně u všech zkoumaných pacientů dle RTOG

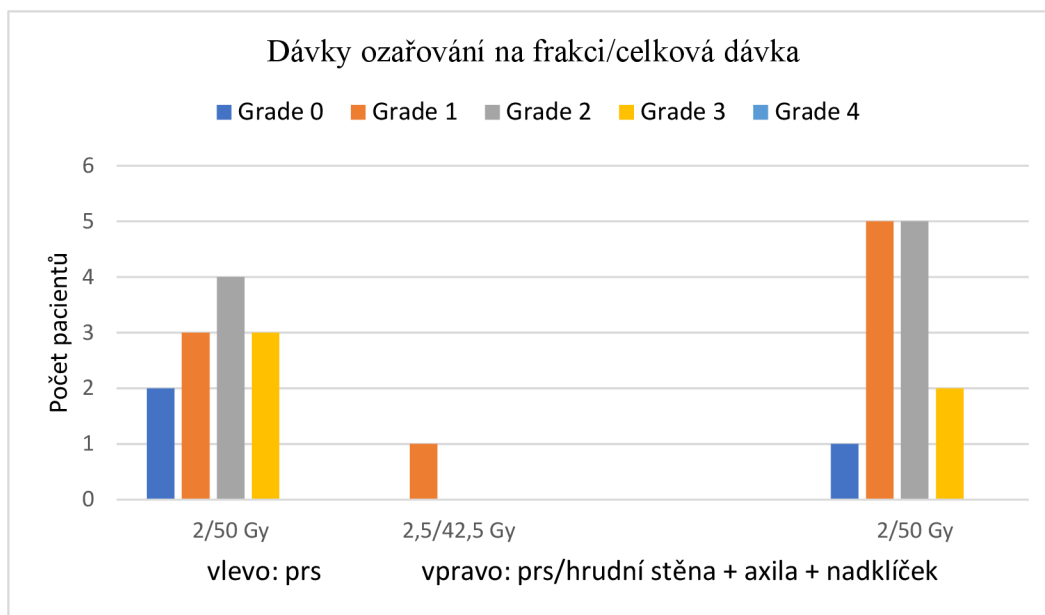
nejhorší projevený stupeň akutní kožní toxicity	počet pacientů
Grade 0	3
Grade 1	5
Grade 2	9
Grade 3	4
Grade 4	0





Graf č. 6: Míra projevené kožní toxicity obecně u všech zkoumaných pacientů dle RTOG

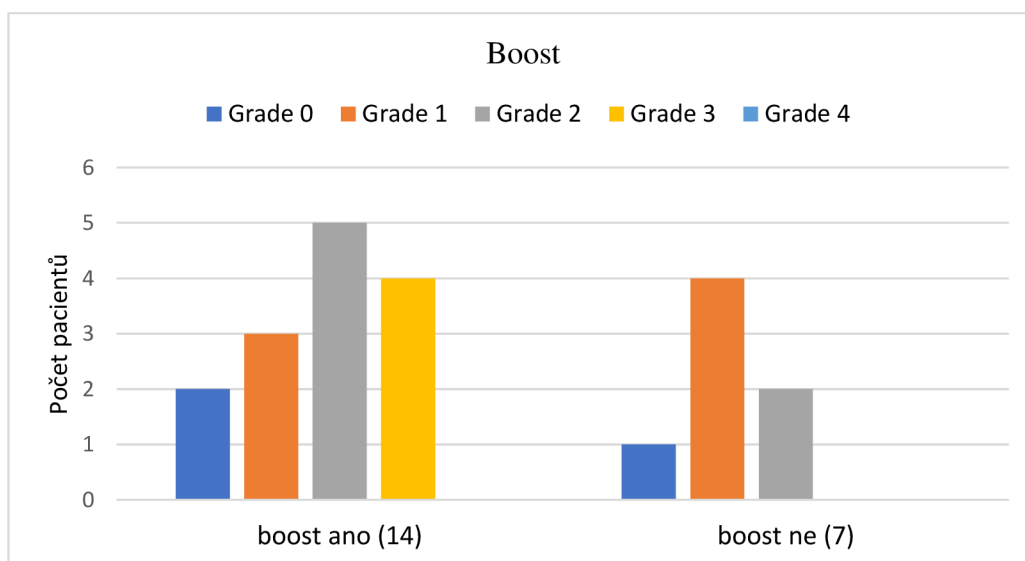
Tabulka č. 9 a graf č. 6 ukazují nejhorší projevený stupeň akutní radiační dermatitidy u zkoumaných pacientů dle klasifikace RTOG. Můžeme zde vidět, že tři pacienti neměli reakci skoro vůbec, možná jen mírné začervenání a suchou kůži, a nebyli tedy zařazeni do žádného stupně. Pět pacientům ozáření vyvolalo reakci stupně č. 1, kdy se jim na kůži objevil nejčastěji erytém a suchá deskvamace. Nejvíce pacientů (9) však mělo reakci stupně č. 2, která se projevila vlhkou deskvamací a porušením kožního krytu na určitých místech kůže. Stupeň č. 3 s projevy jako např.: souvislejší vlhká deskvamace a otok se vyskytl u čtyř pacientů, a to především v oblasti axily a pod prsem. U žádného pacienta se neprojevil nejhorší stupeň č. 4.



Graf č. 7: Míra projevů akutní kožní toxicity v závislosti na dávce záření a ozařovaném objemu (prs/ hrudní stěna vs. prs/hrudní stěna + axila + nadklíček)

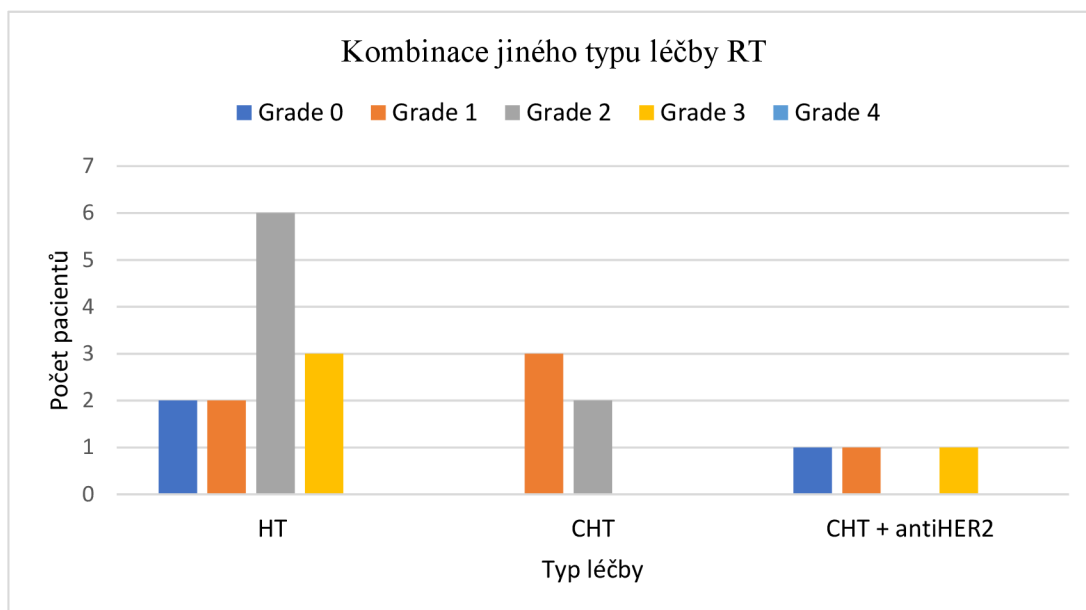
Zabývali jsme se také mírou projevené akutní toxicity v závislosti na dávce záření a ozařovaném objemu, a to v grafu č. 7. Pacienty jsme rozdělily na dvě skupiny, kde první skupině byl ozářen pouze prs či hrudní stěna (vlevo) a druhá skupina ozařovala prs/hrudní stěnu i s axilou a nadklíčkem (vpravo). Obě skupiny dostali dávku 2/50 Gy, jen jediná pacientka byla ozařována dávkou 2,5/42,5 Gy, a proto jsme tento režim do porovnání nezapojili.

Z grafu lze vidět, že u první skupiny byl nejvíce projeven stupeň RTOG č. 2, u druhé skupiny se nejvíce projevil 1. a 2. stupeň.



Graf č. 8: Míra akutní kožní toxicity v závislosti na boostu

Věnovali jsme se také porovnání výskytu akutní kožní toxicity u pacientů, kteří byli ozářeni boostem a u pacientů, kteří boost neměli. Z celkového počtu 21 pacientů bylo 14 ozářeno boostem a 7 nebylo. Z výsledku, který lze vidět v grafu č. 8, vyplývá, že u pacientů s boostem se projeví vyšší stupně kožní toxicity častěji, např. stupeň č. 2 a 3, zatímco u pacientů bez boostu se nejvíce projevil stupeň č. 1 a stupeň č. 3 se neprojevil u žádného z pacientů.

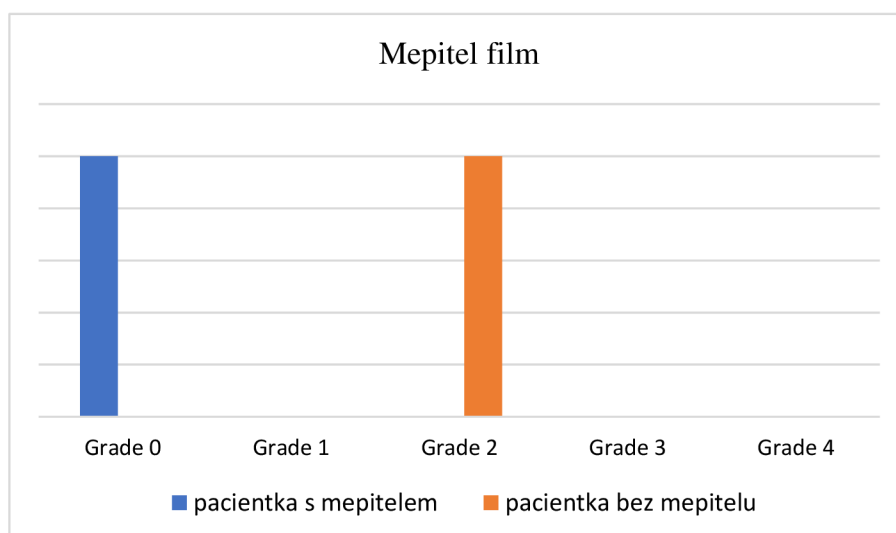


Graf č. 9: Míra akutní kožní toxicity v závislosti na kombinaci RT s jiným typem léčby

V grafu č. 9 je zobrazena míra projevené akutní kožní toxicity v závislosti na tom, zda byl pacientovi indikován i jiný typ léčby: HT – hormonální terapie, CHT – chemoterapie, CHT + antiHER2 – chemoterapie + antiHER2 cílená terapie. Bohužel nelze porovnat pacienty s kombinovanou léčbou a bez ní, protože bez jiného typu léčby byl ze zkoumaného vzorku pouze jeden pacient. U pacientů s hormonální terapií se nejvíce vyskytl RTOG stupeň č. 2 a druhý nejpočetnější byl stupeň č. 3. U pacientů s indikovanou chemoterapií se nejvíce projevil stupeň č. 1 a poté stupeň č. 2. U pacientů s CHT + antiHER2 se ve stejné míře projevil stupeň č. 0, 1 a 3. Z těchto výsledků by se dalo říci, že větší míra akutní kožní toxicity se projevila u pacientů s hormonální terapií, ale jelikož, jak již víme z předchozího grafu výše (č. 5), kde jsme se zabývali počtem pacientů s indikovaným jiným typem léčby, může být tento výsledek ovlivněn tím, že hormonální terapii podstoupil výrazně vyšší počet pacientů než chemoterapii nebo CHT + antiHER2. Nelze tedy uvést jednoznačný výsledek.

Tabulka č. 10: Porovnání dvou pacientek s Mepitel filmem a bez filmu

	<b>pacientka 18</b>	<b>pacientka 10</b>
<b>věk</b>	52	53
<b>typ nádoru</b>	lobulární	duktální
<b>stádium</b>	T1 N0 M0	T1 N0 M0
<b>operace</b>	parciální	parciální
<b>jiný typ léčby</b>	HT - Tamoxifen	HT - Tamoxifen
<b>cílový objem + dávka</b>	prs 2/50 Gy	prs 2/50 Gy
<b>boost</b>	2,4/60 Gy	2,4/60 Gy
<b>Mepitel film</b>	ano	ne
<b>kožní toxicita</b>	Grade 0	Grade 2



Graf č. 10: Porovnání dvou pacientek s Mepitel filmem a bez filmu

V tabulce a grafu č. 10 jsme se pokusili porovnat pacientku, která byla ozařována s Mepitel filmem, s pacientkou, která byla ozařována bez filmu. Záměrně jsme vybrali dvě pacientky s blízkým věkem (rozdíl jednoho roku) a s velmi podobným typem onemocnění i léčby. Největší odlišnost lze vidět v typu nádoru, pacientka č. 18 měla lobulární karcinom a pacientka č. 10 duktální. Obě však měli stádium nemoci T1 N0 M0, obě podstoupili parciální operaci, oběma byla indikována hormonální terapie a určena dávka 2/50 Gy s následným boostem 2,4/60 Gy. Můžeme zde vidět, že pacientka, která byla ozařována s Mepitel filmem neměla žádný projev radiační dermatitidy,

zatímco u pacientky podstupující radioterapii bez Mepitelu se projevila dermatitida stupně č. 2. Toto porovnání je ale pouze ilustrační a nic nedokazuje.

### 3.4.2 Kazuistiky

V této části jsem vypracovala 3 kazuistiky patientek ozařovaných na lineárním urychlovači v KNL pro karcinom prsu, které zároveň navštěvují i specializovanou sestru k ošetřování projevů radiační dermatitidy či lepení Mepitel filmu. Kazuistiky se zaměřují především na podrobný popis kožního problému a jeho ošetření, či lepení Mepitel filmu a následné doporučení péče o kůži, ale obsahují i základní informace o pacientkách a jejich radioterapeutické léčbě.

#### Kazuistika 1

Žena, 67 let

##### Anamnéza a diagnostika:

- TNM: cT4 cN1 cM0
- Duktální karcinom
- Hormony ER negativní
- HER2 – není známo

V dubnu roku 2022 si pacientka všimla zčervenání prsu kolem prsního dvorce a cítila pálení. Po provedení mamografického a sonografického vyšetření a biopsie byl pacientce diagnostikován duktální zhoubný novotvar prsu.

**Léčba:** V květnu 2022 se pacientka dostavila na konziliární vyšetření na Onkologii v KNL. Vzhledem k základnímu onemocnění a celkovému stavu pacientky byla lékařkou doporučena neoadjuvantní chemoterapie v režimu AC 4x (*kombinace antracyklinového cytostatika s cyklofosfamidem*), a poté Paclitaxel (*cytostatikum*) + Trastuzumab (*antiHER2 cílená terapie*). Po 6 měsících podstoupila pacientka ablaci prsu a chirurgické odstranění lymfatických uzlin z axily.

**Radioterapie:** Pacientka měla začít s ozařováním v prosinci roku 2022, muselo se však odložit z důvodu nezahojené jizvy po operaci a ponechaného drénu se sekrecí. Před zahájením radioterapie byla pacientka poučena o komplikacích, které mohou nastat a dostala letáček obsahující informace o tom, jaké změny na kůži se mohou při léčbě projevit, jaká doporučení dodržovat, jak o pokožku v ozařované oblasti pečovat a také jakými prostředky je vhodné ji ošetřovat (viz příloha C). Lékařka rozhodla,

že pacientka dostane Mepitel film hrazený pojišťovnou již od začátku ozařování, kvůli horšímu hojení jizvy a slabé popálenině na kůži.

Pacientka absolvovala ve dnech 2. 2. 2023 až 8. 3. 2023 adjuvantní zevní radioterapii fotony lineárního urychlovače KNL. Léčba byla cílena na oblast hrudní stěny vpravo a spádové I-III axilární a nadklíčkové lymfatické uzliny. Bylo aplikováno 50 Gy ve 25-ti frakcích, v průběhu radioterapie bylo aplikováno krytí pokožky v ozařované oblasti Mepitel filmem k prevenci radiodermatitis v terénu chronických jizev s dobrým efektem, rozvoj mírných polykacích obtíží, lokální terapie s efektem, dokončila dle plánu. V průběhu RT aplikován Trastuzumab.

**Kožní toxicita:** U pacientky se projevila kožní reakce i přes nalepení Mepitel filmu, a to v místě jizvy gr. 2 – vlhká deskvamace a zarudnutí. Ostatní oblasti ozařované kůže zůstali bez reakce. V den ukončení radioterapie doporučeno lékařkou opatrné sejmutí Mepitel filmu u sestry, stěr z rány a nadále pokračovat v péči o pokožku v ozařované oblasti.

**Pacientka u sestry (8. 3. 2023):** Pacientce je specializovanou sestrou sundán Mepitel film a udělán stěr na bakteriologii. V místě jizvy se na Mepitelu udělala bublinka, a proto se kůže infikovala, ale vzhledem ke špatnému hojení jizvy již před léčbou byla reakce očekávána. Ostatní místa kůže, která byla kryta filmem byla v pořádku, jen mírně načervenalá, ale spíše od sundání Mepitelu. V okolí nekryté ozařované oblasti byla pokožka jen lehce sušší. Dále byla pacientka ošetřena pomocí Microdacyné obkladu po dobu 15 minut a následně sestra zalepila místo jizvy pomocí Mepilex Ag (antimikrobiální pěnové krytí se stříbrem). Krytí by pacientka měla na jizvě ponechat alespoň 2-3 dny nebo dokud neprosákne.

Před odchodem byla pacientka poučena sestrou, jak se o pokožku dále starat: po sundání Mepilex Ag krýt defekt do zhojení Mepilexem Lite (tenké absorpční pěnové krytí), aby nedošlo ke vzniku infekce a okolní kůži promazávat obyčejným hydratačním mlékem bez obsahu bylinek 1x denně po dobu 5-6 týdnů.

Pacientka uvedla, že byla s Mepitel filmem spokojena. Sprchování i ostatní činnosti byli prý bez jakéhokoliv problému.



Obrázek č. 10: Pacientka před sundáním Mepitel filmu, **zdroj:** autor



Obrázek č. 11: Pacientka po sundání Mepitel filmu, akutní kožní toxicita gr. 2 – vlhká deskvamace, zarudnutí, **zdroj:** autor



Obrázek č. 12: Příklad Mepilex Lite na jiné pacientce, **zdroj:** autor

## **Kazuistika 2**

Žena, 65 let

### **Anamnéza a diagnostika:**

- TNM: dx. T2 N0 M0, sin. Tis N0 M0
- Duktální karcinom
- Hormony ER silně pozitivní
- HER2 – negativní

V říjnu roku 2022 byl pacientce po proběhlé mamografii, sonografii a biopsii diagnostikován duktální zhoubný novotvar oboustranně.

**Léčba:** V listopadu 2022 absolvovala pacientka parciální operaci obou prsů a v prosinci 2022 započala hormonální terapii – Arimidex.

**Radioterapie:** Pacientka byla před zahájením radioterapie poučena o komplikacích, které mohou nastat a dostala letáček obsahující informace o tom, jaké změny se na kůži mohou při léčbě projevit, jaká doporučení dodržovat, jak o pokožku v ozařované oblasti pečovat a také jakými prostředky je vhodné ji ošetřovat (viz příloha C). Pacientka neměla žádný kožní problém, neměla rizikový fototyp kůže (příloha D) ani neměla indikovanou chemoterapii, tudíž nebyla označena za rizikovou a nebylo jí navrženo ozařování s Mepitel filmem placeným pojišťovnou. Pacientka ozařovala po celou dobu bez Mepitelu.



Pacientka absolvovala adjuvantní zevní radioterapii fotony lineárního urychlovače KNL. Léčba byla cílena na oblast obou prsů bez spádových lymfatických uzlin. Bylo aplikováno 50 Gy + 10 Gy boost ve 30-ti frakcích, dokončila dle plánu. V průběhu RT aplikována hormonální terapie.

**Kožní toxicita:** V průběhu radioterapie došlo k progresi akutní radiační dermatitidy – erytém gr. 2, submamárně vpravo i vlhká deskvamace. Pacientce byla doporučena návštěva specializované sestry 2 dny před koncem radioterapie a poté navštívila sestru i v den ukončení (10. 3. 2023).

**Pacientka u sestry (8. 3. 2023):** Pacientka uvedla, jak se doposud o kůži starala: pokožku v místě ozařování mazala bepanthen krémem 2x denně, 2 hodiny po ozáření (odpoledne) a večer po sprchování, nepoužívala mýdlo, pak si koupila na doporučení lékařky mléko bez parfemace a bez bylinek v lékárně (také mazala odpoledne a večer, silné vrstvy), nic jiného s kůží nedělala. Poté ale bepanthen vyměnila, protože slyšela pacienty, jak se bavili v čekárně, že je tento krém špatný – dermatitida pak pravděpodobně vznikla výměnou prostředků (mléko asi pacientce nevyhovovalo).

Pacientka měla dermatitidu gr. 1-2 v oblasti obou prsů a na levé straně pod prsem defekt 2x0,5 cm a také v axile 6x4 cm porušení kožního krytu. Pacientka uvedla, že jí kůže pod prsem a v podpaží pálí a bolí. Měla také citlivé bradavky, na kterých popraskaly puchýřky.

Sestra provedla ošetření obou prsů pomocí Microdacyne obkladu na 15 minut a zalepila defekty pomocí Mepilex Lite (tenké absorpční pěnové krytí), aby nedošlo k infekci. Pacientka dostala s sebou domů od sestry Microdacyne obklad a čtverečky.

Před odchodem byla pacientka poučena sestrou, jak se o pokožku dále starat: přejít zpět k bepanthen krému (ráno a večer slabou vrstvou), nepoužívat zakoupené mléko, další den sundat z defektů Mepilex Lite, udělat si obklad a Mepilex znovu přiložit a ponechat i na následující ozáření.

**Pacientka u sestry (10. 3. 2023):** Pacientka uvedla, že se kožní reakce pocitově od předchozí návštěvy zlepšila, ale radiační dermatitida byla stále v oblasti obou prsů gr. 1-2, na levé straně gr. 2 pod prsem defekt 2x2 cm a v axile 6x4 cm porušení kožního krytu a na pravé straně nově vznikl defekt gr. 2 pod prsem 1x1 cm s porušením kožního krytu.

Sestra provedla znovu ošetření obou prsů pomocí Microdacyné obkladu na 15 minut a zalepila defekty pomocí Mepilex Lite. Doporučila pacientce ponechat Mepilex až do zhojení, doma již nedělat obklady a pokožku dál promazávat bepantthen krémem ráno a večer slabou vrstvou do zklidnění a poté používat obyčejné hydratační mléko bez obsahu bylinek po dobu 5-6 týdnů 1x denně.



Obrázek č. 13: Pacientka s radiční dermatitidou pod levým prsem gr. 2, **zdroj:** autor



Obrázek č. 14: Pacientka s radiční dermatitidou v axile gr. 2, zdroj: autor



Obrázek č. 15: Microdacyne obklad obou prsů, zdroj: autor

### Kazuistika 3

Žena, 53 let

#### Anamnéza a diagnostika:

- TNM: T2 N0 M0
- Duktální karcinom
- Hormony ER negativní
- HER2 – negativní

V dubnu 2022 si pacientka nahmatala zduřené místo, které ji bolelo. Po návštěvě lékaře byla na mamografickém, sonografickém vyšetření a biopsii a následně jí byl diagnostikován duktální zhoubný novotvar prsu.

**Léčba:** Pacientka podstoupila v období 06-08/2022 a 09-11/2022 neoadjuvantní chemoterapii a v lednu roku 2023 absolvovala parciální operaci pravého prsu.

**Radioterapie:** Pacientka byla před zahájením radioterapie poučena o komplikacích, které mohou nastat a dostala letáček obsahující informace o tom, jaké změny na kůži se mohou při léčbě projevit, jaká doporučení dodržovat, jak o pokožku v ozařované oblasti pečovat a také jakými prostředky je vhodné ji ošetřovat (viz příloha C). Radioterapeutickou léčbu zahájila v únoru 2023 a konkomitantně jí byla doporučena chemoterapie. Pacientce byl lékařkou doporučen Mepitel film již od začátku ozařování z důvodu světlého fototypu kůže (viz příloha D) a konkomitantní chemoterapie (pacientka riziková – Mepitel film platí pojišťovna). Pacientka byla stále v průběhu radioterapie (v době návštěvy u specializované sestry 11. frakce ozařování). Pacientka podstupovala adjuvantní zevní radioterapii fotony lineárního urychlovače KNL. Léčba byla zaměřena na pravý prs, axilu a nadklíček s aplikací dávky 2/50 Gy ve 25-ti frakcích s následným boostem lůžka tumoru o dávce 2/16 Gy.

**Kožní toxicita:** Na pokožce pod Mepitel filmem se vyskytl vícečetný výsev drobného akneiformního exantému, pacientku nesvěděl. Prs byl bez otoku a axila, pod prsem i nadklíček byly klidné. Pacientka navštěvuje pravidelně specializovanou sestru 2x týdně z důvodu lepení a odlepování Mepitelu.

**Pacientka u sestry (10. 3. 2023):** Sestra pacientce opatrně sejmula protektivní fólii – Mepitel film. Kůže byla v pořádku, jen lehce zarudlá v nadklíčku. Pacientce byl z důvodu drobného exantému udělán také obklad pomocí Microdacyny na 10 minut. Přes víkend bude pacientka bez fólie a bylo jí sestrou doporučeno promazávat pokožku bepanthen krémem ráno a večer slabou vrstvou.

Pacientka uvedla, že je s Mepitel filmem velmi spokojena, sprchování i jiné činnosti jsou bez problému. Uvedla také, že když ví, že je filmem kůže při ozařování chráněna, uklidňuje jí to i psychicky. Pacientka také používala zakoupené speciální zdravotní prádlo pro onkologické pacienty (viz příloha E).

Na další nalepení Mepitel filmu se pacientka měla dostavit v pondělí 13. 3. 2023 před ozářením.

Mepitel film existuje ve třech velikostech 10x12 cm, 15x20 cm, 10x25 cm a lepí se na plochu prsa a částečně i pod prso a pokud jsou ozařovány i lymfatické uzliny v nadklíčku, tak se lepí i na oblast nadklíčku. Při lepení je důležité, aby pod fólií nebyly žádné bublinky, aby pokožka mohla dýchat a také aby pacientka ležela ve stejné poloze jako při ozařování. Problémem mohou být velká prsa, velké bradavky, pacientky také nesmí navštěvovat bazén, saunu apod. Pacientka je vždy po prvním nalepení poučena sestrou – nenamáhat ruku, nenosit podprsenku, může se sprchovat, ale moc nemáčet, při sprše fólii přidršet, nekoupat se ve vaně, nechodit do bazénu, do sauny a na sluníčko. Přelepení Mepitelu se provádí standardně 1x za týden nebo při dobré výdrži filmu na kůži i 1x za 14 dní.



Obrázek č. 16: Pacientka s nalepeným Mepitel filmem v oblasti pravého prsu, axily a nadklíčku a s drobným exantémem, **zdroj:** autor



Obrázek č 17: Mepitel film – 3 velikosti, zdroj: autor



Obrázek č. 18: Mepitel film v obalu, zdroj: autor

### 3.5 Vyhodnocení cílů a výzkumných otázek/předpokladů

V bakalářské práci jsme si stanovili celkem tři cíle a na základě těchto cílů byly stanoveny výzkumné předpoklady.

**Výzkumný cíl č. 1:** Popsat prevenci a léčebnou péči kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii.

**Výzkumný předpoklad č. 1** nebyl stanoven, jelikož se jedná o popisný cíl. Tento cíl byl částečně splněn v teoretické části a dále také v praktické části formou kazuistik, kde jsme popsali ošetřování akutní radiační dermatitidy u tří pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii.

**Výzkumný cíl č. 2:** Zjistit v jaké míře způsobuje radioterapie pacientkám s karcinomem prsu kožní problémy.

**Výzkumný předpoklad č. 2:** Předpokládáme, že míra kožní toxicity bude stoupat se zvyšující se dávkou a že nejčastějším stupněm toxicity vyskytující se u pacientek podle hodnotících systémů RTOG/EORTC bude stupeň 1.

K analýze byly využity především grafy č. 6, 7 a 8 a tabulka č. 9. Graf č. 6 zobrazující míru projevené kožní toxicity obecně u všech zkoumaných pacientů dle RTOG nám vyšel odlišně, než uvedený výzkumný předpoklad stanovený na základě studie uvedené v článku *Skin Toxicities and Practices of Patients Receiving Radiotherapy* publikovaném v časopise *International Journal of Caring Sciences* v roce 2019. Studie uváděla, že nejvíce projeveným stupněm akutní kožní toxicity u pacientů podstupujících radioterapii je stupeň č. 1, v našem výzkumu však vyšel jako nejvíce se vyskytující u pacientek s karcinomem prsu stupeň č. 2. Je ale nutné podotknout, že uvedená studie se zabývala i hodnocením pacientů pro jiné malignity než karcinom prsu. Tvrzení, že míra kožní toxicity bude stoupat se zvyšující se dávkou, které bylo také součástí výzkumného předpokladu č. 2 bohužel z našich výsledků nelze analyzovat, jak ukazuje i graf č. 7, jelikož ve zkoumaném vzorku jsou skoro všichni pacienti léčeni stejnou dávkou se stejným počtem frakcí. Částečně by se však za potvrzení tohoto předpokladu daly přijmout výsledky z grafu č. 8, kde jsem se zaměřili na porovnání projevů akutní kožní toxicity u pacientů ozařovaných s boostem vs. bez boostu a vyšlo nám, že u pacientů s boostem se vyskytly vyšší stupně akutní radiační dermatitidy oproti pacientům bez boostu.

**Výzkumný cíl č. 3:** Porovnat míru kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) s pacientkami, které ji nepoužívají.

**Výzkumný předpoklad č. 3:** Předpokládáme, že míra kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu bude menší u těch, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) v porovnání s pacientkami, které fólii nepoužívají.

Po důkladnějším prostudování literatury a rozhovoru se specializovanou sestrou jsme si uvědomili, že vytyčený 3. výzkumný cíl není dosažitelný, jelikož každá ozařovaná pacientka se liší věkem, fototypem kůže (příloha D), citlivostí kůže a každá také pečuje o svou pokožku jiným způsobem, proto mezi sebou nelze porovnávat pacientky ozařované s Mepitel filmem a bez filmu. Pokud bychom tohoto zjištění chtěli dosáhnout, museli bychom stejnou pacientku ozařovat s Mepitelem a bez, a to není reálné. Výzkumný předpoklad tedy nemůžeme potvrdit ani vyvrátit.

Výzkumný cíl č. 3 jsme se tedy nakonec rozhodli pojmout jiným způsobem, a to tím, že jsme vypracovali tři kazuistiky pacientek, které navštěvovaly specializovanou sestru, z nichž dvě ozařovaly s Mepitel filmem (kazuistika 1 a 3) a jedna bez. U pacientek s Mepitelem jsme pod nalepenou plochou nezaznamenali žádnou horší kožní reakci, maximálně gr. 1 – zarudnutí, suchá kůže, vyjma pacientky s jizvou, kde se ale reakci nedalo zabránit a pokud by pacientka Mepitel neměla, jizva by byla po proběhlé radioterapii v mnohem horším stavu. Obě pacientky také uvedly, že byly s filmem naprosto spokojeny a jsou rády, že ho měly. V kazuistikách jsme také popsali podrobnosti o samotném Mepitel filmu – jak vypadá, jak se správně lepí, na co je třeba dávat pozor a co může být komplikací. V kazuistice č. 2 jsme se zaměřili spíše na popsání kožních reakcí a defektů, které se mohou při ozáření na kůži projevit bez používání Mepitel filmu a popsali jsme způsob ošetření od sestry a doporučení následné péče o kůži samotnou pacientkou.



## 4 Diskuze

Tato bakalářská práce se zaměřovala na kožní toxicitu a její prevenci a projevy u pacientek s karcinomem prsu. Výzkum byl realizován z dat poskytnutých Krajskou nemocnicí v Liberci.

Výzkumný cíl č. 1 byl splněn částečně již v teoretické části bakalářské práce, kde byla popsána prevence a léčebná péče o kůži s projevy radiační dermatitidy a dále byl splněn v praktické části formou kazuistik, kde bylo popsáno podrobně ošetřování kožních defektů a doporučení pro péči o pokožku u konkrétních pacientek.

V rámci výzkumného cíle č. 2 šlo o zjištění v jaké míře způsobuje radioterapie pacientkám s karcinomem prsu kožní problémy. O to jsme se pokusili v několika grafech výše, které ukazovali míru projevené radiační dermatitidy obecně u všech a poté v závislosti na různých faktorech. V grafu s obecným přehledem nejhoršího projeveného stupně akutní kožní toxicity u zkoumaného vzorku pacientů nám vyšlo, že nejčastěji se projevil dle RTOG stupeň č. 2 a liší se tedy od výzkumného předpokladu č. 2 založeném na publikované studii. Je ale nutno podotknout, že ve zmíněné studii byli hodnoceni i pacienti ozařovaní pro jiné malignity než karcinom prsu. Naše pozorování tedy potvrdilo, že radioterapie karcinomu prsu je spojena s velkým výskytem kožní toxicity, například ve srovnání s radioterapií nádorů uložených ve větší hloubce těla. Navíc výskyt toxicity závisí také od dalších faktorů například komorbidit pacientů, návyky, konkomitantní terapie apod. Právě i toto rozdíly v našem pozorování a ve výše uvedeném článku mohou mít vliv na výsledky výskytu akutní dermatitidy po radioterapii.

V dalším grafu jsme se zabývali mírou projevů akutní kožní toxicity v závislosti na dávce záření a ozařovaném objemu, ale jelikož jsme ve výzkumném vzorku neměli dostatek pacientů pro porovnání v různých ozařovacích režimech, nelze vyvrátit či potvrdit tvrzení, které bylo také součástí výzkumného předpokladu č. 2, že míra akutní kožní toxicity bude stoupat se zvyšující se dávkou. Alternativou přibližující se k tomuto tvrzení by mohl být výsledek z dalšího grafu, ve kterém jsme se zaměřili na míru akutní kožní toxicity v závislosti na boostu. Boost totiž znamená navýšení dávky v tomto případě na lůžko tumoru. U pacientů ozařovaných s boostem se projeví vyšší stupně akutní kožní toxicity častěji, např. stupeň č. 2 a 3, zatímco u pacientů bez boostu se nejvíce projevil stupeň č. 1 a stupeň č. 3 se neprojevil u žádného z pacientů. Zajímavé

bylo také zjištění, že pacienti ozařovaní bez axily a nadklíčku měli více projevů 3. stupně kožní toxicity, když logicky bychom mohli předpokládat, že se větší stupeň toxicity objeví spíše u pacientů, kteří ozařují i axilu a nadklíček, z důvodu slabší a citlivější kůže v těchto oblastech.

Výzkumný cíl č. 3 zaměřený na porovnání míry kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) s pacientkami, které ji nepoužívají, ani k němu vytvoření výzkumný předpoklad č. 3, že míra kožní toxicity při ozařování pacientek s nádorem prsu bude menší u těch, které používají ochrannou fólii (Mepitel film) v porovnání s pacientkami, které fólii nepoužívají, jsme nakonec nemohli zhodnotit, protože nelze porovnávat různé osoby s různým typem kůže a různým přístupem k péči o svou pokožku a u vzniku kožní toxicity záleží právě na těchto různých faktorech. Kdybychom chtěli dosáhnout konkrétních výsledků, museli bychom ozařovat stejnou pacientku dvakrát, a to jednou s Mepitel filmem a poté bez, což samozřejmě není reálné. Z kazuistik jsme se však dozvěděli alespoň informaci, která odpovídá publikované studii, že pacientky s nalepeným Mepitel filmem nepocítují bolest ani svědění či pálení v souvislosti s kožní toxicitou a také, že se projevy akutní radiační dermatitidy pohybují spíše v nižších stupních dle RTOG klasifikace.

## **5 Návrh doporučení pro praxi**

Tuto bakalářskou práci lze využít jako edukační materiál jak pro studenty oboru Radiologické asistence nebo studenty jiného zdravotnického oboru, tak i pro širokou veřejnost, především pro pacientky s diagnostikovaným karcinomem prsu, které se chtějí dozvědět více o tématu radiační dermatitidy, její prevence, výskytu či způsobech ošetřování ozařované kůže a také o vlastnostech, výhodách a dostupnosti Mepitel filmu.

Myslím také, že by bylo vhodné, aby se informace o Mepitel filmu a jeho výhodách a kladných účincích dostali více mezi širokou veřejnost v ČR, protože při vyhledávání informací k tomuto tématu jsem narazila spíše na zahraniční zdroje.

## 6 Závěr

Cílem této práce bylo zjistit míru kožní toxicity u pacientek s karcinomem prsu a její prevenci a ošetřování ozařovaného povrchu kůže.

V teoretické části je obecně popsána radioterapie, dále je tam zmíněno pár poznatků o kůži a pak už navazují informace o kožní toxicitě, kde jsou popsány rizikové faktory, základní rozdělení radiační dermatitidy a také jsou zmíněny skórovací systémy pro hodnocení dermatitidy. Dále se teoretická část zaměřuje na výskyt a projevy kožní toxicity obecně i konkrétně u pacientek s karcinomem prsu, a nakonec je popsána prevence a doporučené postupy ošetřování kůže. V teoretické části byl částečně splněn první cíl této bakalářské práce.

V praktické části jsme se zaměřili na splnění všech tří výzkumných cílů, a to pomocí vyhodnocení dat z nemocničního systému v grafech a vytvořením kazuistik. Bylo dokončeno splnění prvního cíle popsáním prevence radiační dermatitidy lepením Mepitel filmu a popsáním postupu ošetřování kožních defektů v kazuistikách. Na základě výzkumu jsme potvrdili skutečnost, že při ozařování karcinomu prsu dochází často k rozvoji akutní kožní reakce a jejího rozsahu ve srovnání s jinými ozařovacími lokalitami. Právě tato skutečnost hraje roli při další možné prevenci kožní dermatitidy v průběhu radioterapie, například nové možnosti kožního krytí (viz zmíněný Mepitel film). V průběhu výzkumu jsme také zjistili, že některé výzkumné cíle a předpoklady nelze vyhodnotit a musely být tedy částečně upraveny.

I přes některé výše uvedené limitace lze náš výzkum požadovat za úspěšný. Zjistili jsme mnoho užitečných informací a jen potvrdili, že užívání Mepitel filmu je pro pacientky konformní ať už pocitově na kůži či psychicky, což se shoduje s informacemi v publikovaných zahraničních studiích.

Psaní této bakalářské práce mi osobně rozšířilo vědomosti o daném tématu, které budu moci využít jak v osobním, tak i v profesním životě, jako radiologický asistent, a stejně tak si myslím, že může být tato práce dobrým informačním či edukačním materiálem pro ostatní studenty či veřejnost.

## Seznam použité literatury

- ADAM, Zdeněk et al. *Obecná onkologie*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-715-8.
- BEHROOZIAN, Tara et al. 2023. Mepitel Film for the Prevention of Acute Radiation Dermatitis in Breast Cancer: A Randomized Multicenter Open-Label Phase III Trial. *Journal of Clinical Oncology*. **41**(6), 1250-1264. DOI 10.1200/JCO.22.01873.
- BÜCHLER, Tomáš et al. 2019. *Obecná onkologie*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-617-7.
- CVEK, Jakub et al. 2021. Doporučení pro preventivní a léčebnou péči o kůži pacientů podstupujících radioterapii. *Klinická onkologie*. **34**(6), 481-487. DOI 10.48095/ccko2021481.
- ČIHÁK, Radomír. 2016. *Anatomie 3*. 3. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.
- DUŠEK, Ladislav et al. 2005. *Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Masarykova univerzita, aktualiz. 2023-03-22 [cit. 2023-03-28]. ISSN 1802-8861. Dostupné z: <http://www.svod.cz>
- DUZGUN, Gonul et al. 2019. Skin Toxicities and Practices of Patients Receiving Radiotherapy. *International Journal of Caring Sciences*. **12**(1), 454-464. ISSN 1791-5201.
- DŮRA, Miroslav. 2020. Kožní nežádoucí účinky protinádorové léčby. *Onkologie*. **14**, 30-34. DOI 10.36290/xon.2020.053.
- DŮRA, Miroslav. 2021. Kožní komplikace u onkologických pacientů. *Onkologie*. **15**(1), 25-29. ISSN 1802-4475.
- FELSINGER, M., V. WEINBERGER a L. MINÁŘ. 2018. Komplikace radioterapie u gynekologických malignit. *Aktuální gynekologie a porodnictví*. **10**, 23-28. ISSN 1803-9588.
- HOLEČKOVÁ, Petra. 2019. Onkologické rány. *Referátový výběr z dermatovenerologie*. **61**(3), 36-48. ISSN 1213-9106.
- KRAJSKÁ NEMOCNICE LIBEREC. [Lineární urychlovač v KNL] [online obrázek]. In: *Komplexní onkologické centrum*. Liberec: Krajská nemocnice [online]. [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.nemlib.cz/assets/uploads/2015/06/PER0996-1280x853.jpg>

- MØLLER, Pia Krause et al. 2018. Breast cancer patients report reduced sensitivity and pain using a barrier film during radiotherapy – A Danish intra-patient randomized multicentre study. *Technical Innovations & Patient Support in Radiation Oncology*. **7**, 20-25. DOI 10.1016/j.tipsro.2018.05.004.
- LAM, Andrew C. L. et al. 2019. Phase III Randomized Pair Comparison of a Barrier Film vs. Standard Skin Care in Preventing Radiation Dermatitis in Postlumpectomy Patients with Breast Cancer Receiving Adjuvant Radiation Therapy. *Cureus*. **11**(6), 1-14. DOI 10.7759/cureus.4807.
- NOVOTNÝ, Jan et al. 2019. *Onkologie v klinické praxi: standardní přístupy v diagnostice a léčbě vybraných zhoubných nádorů*. 3. vyd. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-5103-3.
- ROSENTHAL, A., R. ISRAILEVICH a R. MOY. 2019. Management of acute radiation dermatitis: A review of the literature and proposal for treatment algorithm. *Journal of the American Academy of Dermatology*. **81**(2), 558-567. DOI 10.1016/j.jaad.2019.02.047.
- SOCHOR, Marek. 2019. Vybrané kapitoly z podpůrné léčby nežádoucích účinků protinádorové terapie. In: SOCHOR, M., I. ZÁVADOVÁ a O. SLÁMA, eds. *Paliativní péče v onkologii*. Praha: Mladá fronta, s. 54-87. ISBN 978-80-204-4223-9.
- ŠÁTEKOVÁ, Lenka. 2019. *Vybrané kapitoly z ošetrovatelství v onkologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5630-0.
- ŠLAMPA, Pavel et al. 2021. *Radiační onkologie: pro postgraduální přípravu i každodenní praxi*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-674-0.
- TESAŘ, Vladimír et al. 2018. *Biologická a cílená léčba*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4960-3.
- WANG, Yimin et al. 2020. Prevention and treatment for radiation-induced skin injury during radiotherapy. *Radiation Medicine and Protection*. **1**(2), 60-68. DOI 10.1016/j.radmp.2020.02.004.

## **Seznam tabulek**

Tab. 1 Přehled vnějších rizikových faktorů

Tab. 2 Přehled vnitřních rizikových faktorů

Tab. 3 Obecná charakteristika gradingu nežádoucích účinků dle CTCAE v5.0

Tab. 4 RTOG kožní reakce a cíle léčby

Tab. 5 Hodnocení závažnosti akutní radiodermatitidy dle stupnice RTOG

Tab. 6 Hodnocení závažnosti chronické radiodermatitidy dle stupnice RTOG

Tab. 7 Obecná doporučení pro prevenci RD v oblasti hygieny a bezpečnosti pacienta

Tab. 8 Projevy radiační dermatitidy a doporučení ošetřování kůže

Tab. 9 Míra projevené kožní toxicity obecně u všech zkoumaných pacientů dle RTOG

Tab. 10 Porovnání dvou pacientek s Mepitel filmem a bez filmu

## **Seznam grafů**

Graf 1 Věkové zastoupení pacientů

Graf 2 Typy nádorů

Graf 3 a 4 Stádia nádoru a postižení lymfatických uzlin

Graf 5 Kombinace RT s jiným typem léčby

Graf 6 Míra projevené kožní toxicity obecně u všech zkoumaných pacientů dle RTOG

Graf 7 Míra projevů akutní kožní toxicity v závislosti na dávce záření a ozařovaném objemu (prs/ hrudní stěna vs. prs/hrudní stěna + axila + nadklíček)

Graf 8 Míra akutní kožní toxicity v závislosti na boostu

Graf 9 Míra akutní kožní toxicity v závislosti na kombinaci RT s jiným typem léčby

Graf 10 Porovnání dvou pacientek s Mepitel filmem a bez filmu



## Seznam obrázků

Obrázek 1 CT simulátor v KNL

Obrázek 2 Wingboard

Obrázek 3 Knee-support

Obrázek 4 Vac-lok individuálně upravený pro pacientku a zasazený do wingboardu

Obrázek 5 Vac-lok individuálně upravený pro pacientku

Obrázek 6 Plán radioterapie pravého prsu + DVH

Obrázek 7 Plán radioterapie levé hrudní stěny + DVH

Obrázek 8 Plán radioterapie levého nadklíčku + DVH

Obrázek 9 Lineární urychlovač v KNL

Obrázek 10 Pacientka před sundáním Mepitel filmu

Obrázek 11 Pacientka po sundání Mepitel filmu, akutní kožní toxicita gr. 2 – vlhká deskvamace, zarudnutí

Obrázek 12 Příklad Mepilex Lite na jiné pacientce

Obrázek 13 Pacientka s radiační dermatitidou pod levým prsem gr. 2

Obrázek 14 Pacientka s radiační dermatitidou v axile gr. 2

Obrázek 15 Microdacyne obklad obou prsů

Obrázek 16 Pacientka s nalepeným Mepitel filmem v oblasti pravého prsu, axily a nadklíčku a s drobným exantémem

Obrázek 17 Mepitel film – 3 velikosti

Obrázek 18 Mepitel film v obalu

## **Seznam příloh**

Příloha A Protokol k realizaci výzkumu

Příloha B Tabulka s informacemi potřebnými k výzkumu o zkoumaných pacientech

Příloha C Letáček z KNL: Jak pečovat o kůži v ozařované oblasti

Příloha D Fitzpatrickova škála

Příloha E Letáček: Aravel zdravotní prádlo pro onkologické pacienty

# Příloha A Protokol k realizaci výzkumu

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ TUL



## PROTOKOL K REALIZACI VÝZKUMU

<b>Jméno a příjmení studenta:</b>	Kateřina Hlaváčová
<b>Osobní číslo studenta:</b>	D20000026
<b>Univerzitní e-mail studenta:</b>	katerina.hlavacova@tul.cz
<b>Studijní program:</b>	Radiologická asistence
<b>Ročník:</b>	3.
<b>Prohlášení studenta</b>	
Prohlašuji, že v kvalifikační práci ani v publikacích souvisejících s kvalifikační prací nebudu uvádět osobní údaje o respondentech nebo institucích, kde byl výzkum realizován, pokud k tomu není získán souhlas v tomto protokolu. Dále prohlašuji, že budu dodržovat povinnou mlčenlivost o skutečnostech, o kterých jsem se dozvěděl při realizaci výzkumu v rámci osobní ochrany zúčastněných osob.	
<b>Podpis studenta:</b>	
<b>Kvalifikační práce</b>	
<b>Téma kvalifikační práce:</b>	Kožní toxicita radioterapie a její prevence u karcinomu prsu
<b>Kvalifikační práce:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> bakalářská <input type="checkbox"/> diplomová
<b>Jméno vedoucího kvalifikační práce:</b>	MUDr. Igor Richter Ph.D.
<b>Metoda a technika výzkumu:</b>	Kvantitativní metoda. Zpracování dat z nemocničního systému. Kazuistiky.
<b>Soubor respondentů:</b>	20 pacientek s karcinomem prsu podstupujících radioterapii na onkologickém oddělení v KNL
<b>Název pracoviště pro realizaci výzkumu:</b>	Onkologické oddělení, Krajská nemocnice Liberec
<b>Datum zahájení výzkumu:</b>	8. 3. 2023
<b>Datum ukončení výzkumu:</b>	31. 3. 2023
<b>Finanční zatížení pracoviště při realizaci výzkumu:</b>	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE
<b>Souhlas vedoucího kvalifikační práce:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím
<b>Podpis vedoucího kvalifikační práce:</b>	
<b>Spolupracující instituce</b>	
<b>Souhlas odpovědného pracovníka instituce s realizací výzkumu:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> souhlasím <input type="checkbox"/> nesouhlasím



Podpis odpovědného pracovníka a razítko  
instituce:

--	--

## Příloha B Tabulka s informacemi potřebnými k výzkumu o zkoumaných pacientech

	pohlaví	věk	histologie (typ nádoru)	hormony (ER)	HER2	LU (lymfatické uzliny)	stádia	typ operace	jíný typ onko. léčby
pacientka 1	žena	47	duktální	+	-	+	T1 N1 M0	parciální	HT (hormonální) - Tamoxifen
pacientka 2	žena	49	není uvedeno	+	+	+	T1 N1 M0	parciální	HT - Anastrozol
pacientka 3	žena	39	duktální	+	-	-	T1 N0 M0	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 4	žena	58	duktální	+	není známo	-	Tis N0 M0	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 5	žena	62	duktální	-	+	+	T2 N1 M0	ablace	CHT (chemo.) - adj. + antiHER2 - Trastuzumab
pacientka 6	žena	70	duktální	+	-	-	T1 N0 M0	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 7	žena	68	duktální	+	-	+	T1 N1 M0	parciální	CHT - adj.
pacientka 8	žena	47	duktální	+	+	-	T1 N0 M0	parciální	HT - Tamoxifen, Zoladex
pacientka 9	žena	64	duktální	+	-	-	T1 Nx M0	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 1	žena	53	duktální	+	-	-	T1 N0 M0	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 1	žena	61	duktální	-	+	+	T2 N1 M0	ablace	CHT - neoadj.
pacientka 1	žena	48	duktální	+	-	+	T2 N1 M0	parciální	HT - Zoladex
pacientka 1	žena	53	duktální	+	+	+	T1 N1 M0	ablace	CHT - neoadj. + antiHER2 - Trastuzumab
pacientka 1	žena	47	duktální	-	+	-	T1 N0 M0	parciální	CHT - adj. + antiHER2 - Trastuzumab
pacientka 1	žena	47	duktální	-	+	+	T1 N1 M0	parciální	CHT - adj.
pacientka 1	žena	67	duktální	+	-	-	T1 N0 M0	parciální	HT
pacientka 1	žena	76	lobulární	+	-	+	T1 N1 M0	ablace	HT
pacientka 1	žena	52	lobulární	+	+	-	T1 N0 Mx	parciální	HT - Tamoxifen
pacientka 1	žena	62	není uvedeno	+	-	-	T1 N0 M0	parciální	ne
pacientka 2	žena	53	duktální	+	-	+	T2 N1 M0	ablace	CHT neoadj.
pacient 21	muž	67	duktální	+	-	+	T2 N3 Mx	ablace	CHT - adj.

cílové objemy + dávky	BOOST	přerušení RT	toxicita (akutní)
prs + LU (axila) + nadklíček 2/50Gy	2/10Gy	ne	prs + axila gr. 1-2 (otok), ložiskové až gr. 3, vlhká deskvamace - axila, nadkl., pod prsem
prs + LU (axila) + nadklíček 2/50Gy	2/10Gy	ne	prs gr. 1-2, suchá deskvamace, pod prsem a nadklíček gr.3
prs 2/50Gy	0,4/10Gy	ne	prs gr. 1-2, axila gr. 2
prs 2/50Gy	0,4/10Gy	ne	gr. 1-2 v místě dvorce
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 0 (suchá kůže kolem jizvy)
prs 2,5/42,5Gy (17 frakcí)	ne	ne	gr. 1
prs + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	2/16Gy	ne	gr. 1 (suchá deskvamace a erytém) - nejvíc nadkl. a axila
prs 2/50Gy	0,4/10Gy	ne	gr. 1-2, nejvíc v axile
prs 2/50Gy	2,4/60Gy	ne	gr. 0 (začervenání)
prs 2/50Gy	2,4/60Gy	ne	prs gr. 1, jizva gr. 2, po prsem trhlinky kůže gr. 2
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 1
prs + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	2/16Gy	ne	gr. 2, mepitel film v nadkl. a axile - suchá deskvamace
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 1 - nadklíček
prs 2/50Gy	2/10Gy	ne	celý prs - erytém, axila - vlhká deskvamace, pod prsem- zarudnutí - gr. 2-3
prs + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	2/16Gy	ne	gr. 1-2 v nadklíčku
prs 2/50Gy	2,4/60Gy	ne	gr. 2, pod prsem a v axile gr. 3
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 2 (silnější erytém) - nadkl. a axila
prs 2/50Gy	2,4/60Gy	ne	gr. 0, mepitel film
prs 2/50Gy	0,4/10Gy	ne	gr. 1-2 pod prsem a v axile, zarudnutí
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 2, začervenání
hrudní stěna + LU (axila) + nadkl. 2/50Gy	ne	ne	gr. 1, mírné zarudnutí

## Příloha C Letáček z KNL: Jak pečovat o kůži v ozařované oblasti

### Jak pečovat o kůži v ozařované oblasti



Radioterapie může způsobit změny na kůži – vysychání a olupování kůže, svědění, zvýšenou pigmentaci, zarudnutí, otoky, vytvoření puchýřků či mokvavých ploch. Proto dodržujte tato doporučení:

- Sprchujte se vlažnou vodou, nepoužívejte mýdlo a peeling, jemně se osušte ručníkem.
- Dbejte na to, abyste nesmyli z kůže zakreslené značky pro ozařování.
- Používejte elektrický holicí strojek, nepoužívejte vodu ani balzám po holení.
- Nepoužívejte parfémy, deodoranty a jiné kosmetické přípravky.
- Nenoste příliš těsné a neprodyšné oblečení, používejte jemné a neдрáždivé tkaniny.
- Nelepte na ozařovanou kůži žádné náplasti a jiné přilnavé prostředky.
- Nepřikládejte na kůži příliš teplé nebo studené pomůcky.
- Chraňte kůži před slunečním zářením (neopalujte se, nechodte do solária).
- Před ozářením musí být pokožka čistá, nebo ošetřená speciálním gelem či filmem.
- Dodržujte zvýšenou hygienu, před mazáním si omyjte ruce.
- Pokožku promazávejte 2x denně R-V, nejdříve 3 hodiny po ozáření. Mazejte vždy pouze slabou vrstvu prostředku.
- Prostředky nekombinujte! Důležitá je hydratace pokožky.
- Nepoužívejte mastné prostředky (masti, sádlo, oleje).
- Nepoužívejte rostlinné výtažky, protože často alergizují (bylinky).
- V péči o pokožku pokračujte i po ukončení ozařování až do odeznění příznaků.



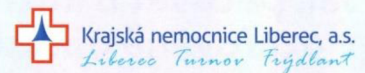
**Chcete se poradit nebo něčemu nerozumíte?**

**Přijďte do naší ambulance č. 2: denně 11.00 – 12.00 hodin**

- podávání informací
- pomoc s výběrem prostředků nebo materiálů
- ošetřování kožních reakcí

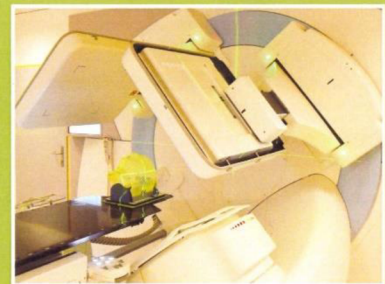
**MLUVTE SE SVÝM LÉKAŘEM A OŠETŘUJÍCÍM PERSONÁLEM – POMOHOU VÁM.**

### Jak pečovat o kůži v ozařované oblasti

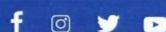


#### PROSTŘEDKY NA OŠETŘOVÁNÍ KŮŽE PŘI OZAŘOVÁNÍ:

<b>PROMAZÁVÁNÍ</b>	hydratační mléko Bepanthen krém obyc. Linola-Radio-Derm R1 gel+R2 emulze
<b>PREVENCE</b>	Mepitel Film Cavilon krém nebo spray
<b>KRYTÍ</b>	Mepilex LITE, Mepilex Transfer
<b>OBKLADY</b>	Microdacynce roztok Debricasan roztok Octenisept roztok



**OZAŘOVÁNÍ HLAVY A KRKU** – vlasy a vousy holte pouze elektrickým holicím strojkem, nepoužívejte vodu a balzám po holení, parfémy.  
**OZAŘOVÁNÍ KRKU** – dodržujte důslednou hygienu dutiny ústní, používejte měkký zubní kartáček, nepoužívejte dráždivou zubní pastu, po každém jídle vyplachujte ústní vodou (nedráždívou), nekuřte, nepijte alkohol a nejezte dráždivá jídla. Nenoste límečky, kravatu, pozor na ostré švy a krajky (noste pouze volné prádlo).  
**OZAŘOVÁNÍ PRSU** – je vhodné podprsenku doma sundávat nebo nejlépe nenosit vůbec, vhodná je bezešvá podprsenka. Noste volné, měkké prádlo z přírodních materiálů. V podpaží nepoužívejte pudr, deodorant, antiperspirant ani parfém, neholte se.  
**OZAŘOVÁNÍ GENITÁLIÍ A KONEČNÍKU** – zvýšte hygienu (2–3x denně sprcha vlažnou vodou bez mýdla), po toaletě nepoužívejte toaletní papír, osprchujte se vlažnou vodou. Noste volné spodní prádlo z přírodních materiálů, doma nenoste prádlo vůbec.



[www.nemlib.cz](http://www.nemlib.cz)

## Maha Studio

<https://www.mahastudio.cz>

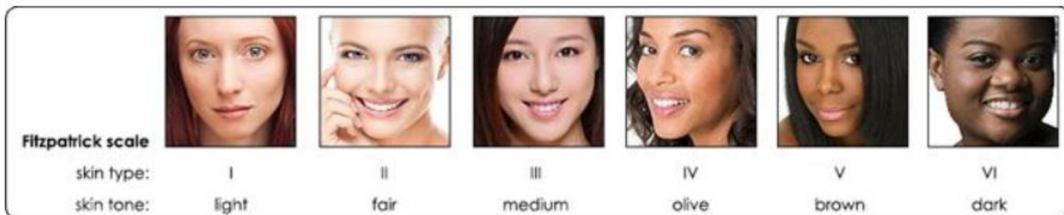


## Fitzpatrickova škála

Fitzpatrickova škála (také Test typů kůže podle Fitzpatricka nebo Fitzpatrickova škála fototypů) je numerická klasifikace barvy pleti. Stanovila ji **Thomas B. Fitzpatrick**, dermatolog na Harvardu v roce 1975. Jedná se o způsob klasifikace odezvy různých typů kůže na ultrafialové (UV) záření.

### Typy pleti podle Fitzpatricka:

- **Typ I** (skóre 0-6) - Bledá pleť, pihy, blond nebo zrzavé vlasy, modré oči. Velmi citlivá na slunce. Vždy se spálí, nikdy se neopálí.
- **Typ II** (skóre 7-13) - Světlá pleť, blond nebo zrzavé vlasy, modré, zelené nebo hnědé oči. Velmi citlivá na slunce. Obvykle se spálí, opálí se minimálně.
- **Typ III** (skóre 14-20) - Krémově světlá pleť, jakákoliv barva vlasů a očí, běžný typ. Pleť citlivá na slunce. Někdy se mírně spálí, opaluje se stejnoměrně.
- **Typ IV** (skóre 21 až 27) - Mírně hnědá pleť, typický je středomořský olivový tón pokožky. Zřídka se spálí, opaluje se dobře.
- **Typ V** (skóre 28-34) - Tmavě hnědá pleť, typy pleti obyvatel Středního východu nebo Latinskoameričtí obyvatelé. Velmi zřídka se spálí, opaluje se velmi snadno.
- **Typ VI** (skóre 35+) - Hluboce pigmentovaná tmavě hnědá až černá pleť. Nikdy se nespálí, opaluje velmi snadno.



## Příloha E Letáček: Arael zdravotní prádlo pro onkologické pacienty

# ARAVEL <sup>CE</sup>

## zdravotní prádlo pro onkologické pacienty

Prádlo ARAVEL se doporučuje onkologickým pacientům po radioterapii, kteří trpí poradiační reakcí kůže (zvýšená citlivost, drobná poranění apod.).

Používá se jako prádlo a současně slouží jako velkoplošný obvaz, který se snadno snímá z poraněných míst na těle.

ARAVEL je hydrofobní, vysoce porézní prádlo zhotovené z úpletu z polypropylenových vláken. Vhodnost použití těchto vláken je prověřena biologickými a ověřena klinickými zkouškami.



Prádlo nabízíme ve třech variantách:



### Hlavní vlastnosti

- je prodyšné
- nedráždí kůži
- zajišťuje propustnost tekutin
- urychluje hojení poškozených tkání
- napomáhá při zvládnání poradiačních změn
- přispívá ke zlepšení kvality života při onkologické léčbě
- snadno se udržuje praním při teplotě 40°C

Výrobce prádla je česká společnost VUP Medical, a.s., tradiční výrobce pletených cévních protéz, kýlních sítěk a dalších zdravotnických prostředků.

[www.vup.cz](http://www.vup.cz)

  
VUP MEDICAL







VARIANTA	CENA
Tričko s krátkým rukávem	380,- Kč
Tričko bez rukávu	360,- Kč
Spodky	300,- Kč

Doprava nad 1 200,- Kč je zdarma.

TABULKA VELIKOSTÍ	
Obvod sedu / hrudníku [cm]	Velikost
90-96	S
96-102	M
102-108	L
108-114	XL
114-120	XXL
120-126	XXXL

**Prádlo ARAVEL** má univerzální střih pro ženy i muže. Velikost doporučujeme vybírat po zaměření obvodu sedu, příp. hrudníku.

Obvod sedu měříme ve vzpřímeném postoji.  
U mužů měříme v případě triček obvod hrudníku.



Váháte-li mezi dvěma velikostmi, zvolte raději tu větší.

Doporučujeme pořídit si dva kusy prádla ARAVEL, aby je bylo možné měnit každý den za čisté.

#### Kontakt pro objednávky prádla ARAVEL:

VUP Medical, a.s.  
Šujanovo náměstí 3  
602 00 Brno

telefon: +420 543 160 343  
e-mail: sales@vup.cz

[www.vup.cz](http://www.vup.cz)