

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2021**

**Karolína Pechová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: specializace ve zdravotnictví B5345

**Karolína Pechová**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**RADIOTERAPIE KARCINOMU REKTA**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Karolína PECHOVÁ**  
Osobní číslo: **Z18B0241P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**  
Téma práce: **Radioterapie karcinomu rekta**  
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

### Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

**Seznam doporučené literatury:**

- VYSLOUŽIL, Kamil. *Komplexní léčba nádorů rekta*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0628-8.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4788-0.
- KLENER, Pavel. *Klinická onkologie*. Praha: Galén, 2002. 686 s. ISBN 80-726-2151-3
- ŠLAMPA, Pavel a Jiří PETERA. *Radiační onkologie*. Praha: Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-469-0.
- HOSKIN, Peter. *Radiography in Practice: External Beam Therapy*. Press: Oxford University, 2012. 513 s. ISBN 978-0-19-969656-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Kamila Honzíková**  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů  
a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**



**PhDr. Lukáš Štich, MBA**  
děkan



**Mgr. Stanislava Reichertová**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu literatury.

V Plzni dne 29.3.2021

Pedrova

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Pechová Karolína

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Radioterapie karcinomu rekta

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Počet stran – číslované: 60

Počet stran – nečíslované: 21

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: radioterapie, karcinom, rektum

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce pojednává o tématu karcinomu rekta. První část práce je věnována teoretickému přiblížení problematiky karcinomu rekta a také radioterapii. Obsaženo je zde stručné popsání jednotlivých procesů vedoucích k léčbě karcinomu. V praktické části bakalářské práce je popsána kvalitativní metodika práce za použití kazuistik pro přiblížení jednotlivých pacientů a jejich průběhu léčby a také kvantitativní metodika práce, ve které jsem využila statistik.

## **Abstract**

Surname and name: Pechová Karolína

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Radiotherapy for rectal cancer

Consultant: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Number of pages – numbered: 60

Number of pages – unnumbered: 21

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 26

Keywords: radiotherapy, carcinoma, rectum

### Summary:

This bachelor thesis deals with the topic of rectal cancer. The first part of the work is devoted to a theoretical approach to the issue of rectal cancer and radiotherapy. There is a brief description of the various processes leading to the treatment of cancer. The practical part of the bachelor's thesis describes the qualitative methodology of the work using case reports for the approach of individual patients and their course of treatment, as well as the quantitative methodology of the work, in which I used statistics.

## **Poděkování**

Velice děkuji Ing. Bc. Kamile Honzíkové za odborné vedení práce a poskytování cenných rad a času, který si pro mě vyhradila. Dále děkuji MUDr. Ondřejovi Šorejsovi za poskytování rad a veškerých informací a podkladů potřebných k vypracování praktické části.



# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	12
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	13
SEZNAM TABULEK .....	14
SEZNAM ZKRATEK .....	15
ÚVOD.....	17
TEORETICKÁ ČÁST .....	18
1 ANATOMIE REKTA.....	18
1.1 Sliznice rekta.....	18
1.2 Svalovina rekta .....	19
1.3 Cévní zásobení rekta .....	19
1.3.1 Hlavní tepna rekta.....	19
1.3.2 Žilní systém .....	19
1.3.3 Lymfatický systém .....	19
1.4 Inervace rekta.....	20
2 PREVENCE.....	21
2.1 Druhy prevence.....	21
2.1.1 Primární prevence.....	21
2.1.2 Sekundární prevence.....	21
2.1.3 Terciální prevence .....	21
2.1.4 Kvartérní prevence .....	21
2.2 Screening .....	22
2.2.1 Asymptomatické osoby ve věku 50-54 let .....	23
2.2.2 Asymptomatické osoby ve věku 55 a více let .....	23
3 EPIDEMIOLOGIE A ETIOLOGIE .....	24
3.1 Epidemiologie karcinomu rekta.....	24
3.2 Etiologie karcinomu rekta.....	24
3.2.1 Hereditární nádory .....	24
3.2.2 Familiární nádory .....	25
3.2.3 Sporadické nádory .....	25
4 VYŠETŘOVACÍ METODY V PROKTOLOGII .....	27
4.1 Prostý RTG snímek.....	27
4.2 Rektoskopie .....	27
4.3 Irigografie .....	28
4.4 Defekografie .....	28
4.5 USG břicha .....	29

4.6	Výpočetní tomografie (CT).....	29
4.7	PET/CT .....	29
4.8	Magnetická rezonance (MRI) .....	29
4.9	Průkaz nádorových markerů .....	30
5	TYPY NÁDORŮ.....	31
5.1	Dle zdravotní závažnosti.....	31
5.2	Dle postiženého orgánu .....	31
5.3	Dle povahy .....	31
6	KARCINOM REKTA .....	33
6.1	Diagnostika karcinomu rekta .....	33
6.2	TNM klasifikace .....	34
6.3	Grading .....	35
6.4	Léčebná strategie .....	35
6.4.1	Chirurgické metody .....	35
6.4.2	Chemoterapie.....	35
6.4.3	Radioterapie.....	36
7	RADIOTERAPIE .....	37
7.1	Vedlejší účinky radioterapie .....	37
7.2	Typy terapie .....	38
7.3	Druhy a zdroje ionizujícího záření.....	38
7.3.1	Zdroje záření.....	39
7.4	Pojmy, veličiny, jednotky .....	40
7.5	Typy radioterapie .....	40
7.6	Fracionační režimy .....	41
7.7	Metody radioterapie .....	42
7.7.1	Konformní radioterapie .....	43
7.7.2	IMRT .....	43
7.7.3	Stereotaktická radioterapie .....	43
7.7.4	IGRT.....	43
7.7.5	Technika VMAT .....	44
7.7.6	SIB.....	44
7.8	Plánování radioterapie .....	44
7.8.1	Fixační pomůcky .....	45
7.9	Vlastní ozařování .....	45
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	46
8	CÍL PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY .....	46
8.1	Cíl práce.....	46

8.2	Výzkumné otázky .....	46
8.2.1	Výzkumná otázka č. 1. ....	46
8.2.2	Výzkumná otázka č. 2. ....	46
8.2.3	Výzkumná otázka č. 3. ....	46
8.3	Předpoklady .....	46
8.3.1	Předpoklad č. 1. ....	46
8.3.2	Předpoklad č. 2. ....	46
8.3.3	Předpoklad č. 3. ....	46
9	METODIKA PRÁCE .....	47
10	VLASTNÍ VÝZKUM.....	48
10.1	Kazuistika č. 1.....	48
10.2	Kazuistika č. 2.....	51
10.3	Kazuistika č. 3.....	54
10.4	Kazuistika č. 4.....	57
10.5	Kazuistika č. 5.....	60
10.6	Kazuistika č. 6.....	63
11	STATISTICKÉ ŠETŘENÍ.....	67
	DISKUZE .....	73
	ZÁVĚR.....	76
	SEZNAM LITERATURY.....	77
12	PŘÍLOHY .....	80

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 Procentuální zastoupení forem RT (Zdroj: vlastní).....	67
Graf 2 Procentuální zastoupení pohlaví u CA rekta za rok 2020 (Zdroj: vlastní).....	68
Graf 3 Procentuální zastoupení věkových kategorií při CA rekta (Zdroj: vlastní) .....	70

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Anatomie rekta (20) .....	20
Obrázek 2 MR pánve, sagitální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	50
Obrázek 3 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	50
Obrázek 4 MR pánve transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	53
Obrázek 5 MR pánve, koronální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	53
Obrázek 6 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	56
Obrázek 7 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	56
Obrázek 8 CT pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	59
Obrázek 9 PET/MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň) .....	59
Obrázek 10 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	59
Obrázek 11 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	62
Obrázek 12 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	62
Obrázek 13 CT pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	65
Obrázek 14 MR pánve, transverzální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	66
Obrázek 15 Nefrostomie vlevo (Zdroj: archiv FN Plzeň).....	66

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 TNM klasifikace .....	34
Tabulka 2 Procentuální zastoupení forem terapie (Zdroj: vlastní) .....	67
Tabulka 3 Procentuální zastoupení pohlaví (Zdroj: vlastní) .....	68
Tabulka 4 Procentuální zastoupení věkových kategorií (Zdroj: vlastní).....	69
Tabulka 5 Seznam statistických dat (Zdroj: vlastní) .....	72

## SEZNAM ZKRATEK

TK.....	Krevní Tlak
DNA.....	Deoxyribonukleonová kyselina
TOKS.....	Test na okultní krvácení
BMI.....	Body Mass index
TRUS.....	Transrektální Ultrasonografie
CT.....	Computer Tomography (Výpočetní tomografie)
IZ.....	Ionizující záření
MR.....	Magnetická rezonance
CEA.....	kanceroembryonální antigen
LU.....	Lineární urychlovač
IMRT .....	Intensity Modulated Radiotherapy
IGRT .....	Image Guided Radiotherapy
CBCT.....	Cone Beam Computer Tomography
VMAT.....	Volumetric Modulated Arc Therapy
IMAT.....	Intensity Modulated Arc Therapy
SIB.....	Simultánní Integrovaný Boost
MLC.....	Multi Lamel Colimator
LU.....	Lymfatické uzliny
RT.....	radioterapie
3D-CRT.....	trojrozměrná konformní radioterapie
Dg.....	diagnóza

CR..... karcinom rekta

TEM..... totální mezorektální excize

CHOPN..... chronická obstrukční plicní nemoc

NÚ..... nežádoucí účinky

ORAK ..... onkologická a radioterapeutická klinice

PTV..... plánovací cílový objem

RTG..... rentgen

TRT..... teleradioterapie

CHRT..... chemoradioterapie

Gy..... Grey

VO..... výzkumná otázka

BRT..... brachyterapie

MMR..... mismatch repair geny

HNPCC ..... hereditární nepolypózní kolorektální karcinom

FAP ..... familiární adenomatózní polypóza

APC ..... adenomatosis polyposis coli

BMI..... body mass index

18-FDG..... fluorodeoxyglukóza

TPA..... tkáňový polypeptický antigen

MCHC..... Střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech

fr..... frakce



## ÚVOD

Karcinom rekta je jedním z nejaktuálnějších onkologických onemocnění celé populace. Ve vyspělých zemích, jako té naší se považuje za jeden z nejrozsaáhlejších karcinomů. Pro kolorektální karcinom byla k roku 2018 odhadnuta incidence, neboli výskyt, na 1 849 518 nově diagnostikovaných nádorů. Díky takovému číslu se CRC považují jako 3. nejčastější novotvary. S počtem onemocněných, zaokrouhleno na půl milionu lidí, si v Evropě CRC zaujímá 2. nejčastější onemocnění. V celosvětovém měřítku si Česká republika udržuje již delší dobu přední příčky. Když se zaměříme na náš kraj, tedy Plzeňský, je tu kolorektální karcinom také mezi prvními příčkami. Větší incidence je u mužů. K časnému zachycení nádorů rekta je u nás vyvinut screeningový program na kolorektální karcinom.

Po pozitivních výsledcích zmíněných screeningových testů se přechází k samotné léčbě nádoru. Léčba zahrnuje soubor léčebných metod a různých procesů, jejichž cílem je pacienta vyléčit či v horším případě zlepšit kvalitu života pacienta. Každý jeden pacient má individuální plán léčby stavěný přímo jemu na míru. Primárně se musí zjistit, o jaký typ nádoru se jedná, jestli metastazuje a pokud ano, tak kam a kde se přesně nachází. Přesná poloha se zjistí díky zobrazovacím metodám. Dále se přichází k chirurgickému odstranění nádoru, chemoterapii a také radioterapii.

V mé bakalářské práci se ale věnuji radioterapii. Radioterapie má obrovské uplatnění v léčbě nádoru. Uplatnění najde jak v předoperačním, pooperačním či také paliativním režimu terapie. Jejím úkolem je zmenšit nádor a zničení okolních metastáz, nebo zabránění recidivy. Má bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. První část je teoretická. Ta se věnuje anatomii rekta, prevenci, diagnostice, zobrazovacím přístrojům využívajících se při léčbě a v neposlední řadě samotné radioterapii. Druhá část práce je praktická. Praktická část je zaměřena na pacienty v praxi. Data jsou získány pomocí kazuistik z ORAK ve FN Plzeň. Každá kazuistika obsahuje stručnou anamnézu pacienta, diagnostiku, vývoj a zakončení léčby. K praktické části bylo také zvoleno statistické šetření, kde je popisováno 50 pacientů léčených na ORAK za rok 2020.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ANATOMIE REKTA

Konečník, latinsky rektum, je konečným úsekem střeva. Nalezneme ho uložený v malé pánvi před kostí křížovou. V přibližné úrovni se nachází třetí křížový obratel. Navazuje na esovitý tračník. Fyziologická délka konečníku se pohybuje mezi 12 až 16 cm. Průměrná šířka bez náplně je 4 cm. (1,25)

Rektum má dvě hlavní části, kterými jsou ampulla recti a canalis analis. Ampulla recti je kraniální a širší část rekta, kde se ukládají výkaly. Její délka je až 12 cm. V jejím rozsahu vede flexura sacralis (prohnuta dozadu rovnoběžně s křížovou kostí) a poté perineální flexurou (ohýbá anorectum při hrotu kostrče směrem vpřed) přechází do následujícího hlavního úseku, čímž je canalis analis. Canalis analis je kratší, měří pouhých 2,5 až 3,8 cm a oproti ampulle recti je značně užší a také se liší umístěním slizničních řas. Anus neboli řitní otvor je terminálním úsekem konečníku, konečník jím ústí ven z těla. (1,25)

### 1.1 Sliznice rekta

Sliznice konečníku je vlhká, barvou a vzhledem se téměř nedá odlišit od sliznice tračníku. Charakteristické zbarvení sliznice je růžové až lehce nažloutlé barvy. Nalezneme zde slizniční řasy a jiné útvary. V ampulové části rekta najdeme plicae transversale recti jinak nazývané Houstonovy (dle irského lékaře Johna Houstona), či příčné poloměsíčité řasy, které jdou doprostřed délky ampulla recti od bočních stěn. Jsou tři, horní a dolní řasa jde od levé stěny a prostřední - Kohlraushova jde od stěny pravé. Epitel je zde jednovrstevný cylindrický. Významný je zejména při schopnosti vstřebávat určité léky, čípky či klysmata per rektum. Přejídná část mezi ampulla recti a canalis analis se jmenuje linea anorectalis. Po přechodu do canalis analis je sliznice o poznání světlejší a namodralá, za což může prosvítání žil. Také zde nalezneme podélné řasy nesoucí název columnae anales, které jsou v počtu od 6 do 10 rozestlané po celém obvodu analis canalis. Na tyto řasy navazují sinus anales. Sinus anales jsou vklesliny mezi dolními polovinami columnae anales a valvulae anales. Tyto slizniční řasy jsou ve tvaru příčných obloučků, kterými jsou již zmíněné sinus anales kaudálně zakončené. Sinus anales jsou místa hrající důležitou roli při

odebírání vzorků stolice pro parazitologická vyšetření, jelikož v kapsičkách sinusů se právě zdržují vajíčka veškerých střevních parazitů. (1, 2)

Zona haemorrhoidalis je pás sliznice zásobný cévní pletení a zvýšenou cirkulární hladkou svalovinou tvořící musculus sphincter ani internus - řitní svěrač vnitřní. V rektu dále nalezneme tubulózní žlázy zvané Lieberkühnovy krypty a glandulae anales sekreující hlen. Epitel se v průběhu canalis analis mění z jednovrstevného cylindrického na vícevrstvý epitel až po nerohovějící dlaždicový vrstevnatý epitel. (1,2)

V rektu je obsaženo podslizniční vazivo, jež je vysoké a řídké, tudíž se silná sliznice může pohybovat směrem dolů. Jako následek tohoto pohybu je vyhrěznutí z řitního otvoru - prolaps sliznice. (1)

## **1.2 Svalovina rekta**

Svalovinu rekta od ostatních částí tlustého střeva odlišuje nepřítomnost výpuků, tukových přívěšků a to, že zevní vrstva je souvislá jako plášť rekta, do kterého se rozšířili všechny tři taenie coli. Vnitřní kruhovitá vrstva hladké svaloviny je zesílena v horní části analis canalis, v rozsahu od zona haemorrhoidalis po pecten analis a tam se tvoří m. sphincter ani internus a externus. Peritoneum objímá rektum na přechodu z esovité kličky. Spojení peritonea a stěnu recta pokrývá serosní povlak. Na správném fungování análního uzávěru se podílí oba dva svěrače a také pánevní dno. (1, 2)

## **1.3 Cévní zásobení rekta**

### **1.3.1 Hlavní tepna rekta**

Hlavní tepnou uplatňující se při cévním zásobení rekta je nepárová arteria rectalis superior, která je koncovou částí a. mesenterica inferior. Ve středním rektu tato tepna vytváří kolaterály s párovými a. rectales mediales a inferiores a tím sekundárně s větvemi a. iliaca interna a externa. (2)

### **1.3.2 Žilní systém**

Má dvě cesty - Z orálního úseku rekta je krev odváděna do portálního řečiště skrz horní rektální žílu. Oproti tomu žíly střední a dolní rektální odvádějí krev přes ilický žilní systém do v. cava inferior. (2)

### **1.3.3 Lymfatický systém**

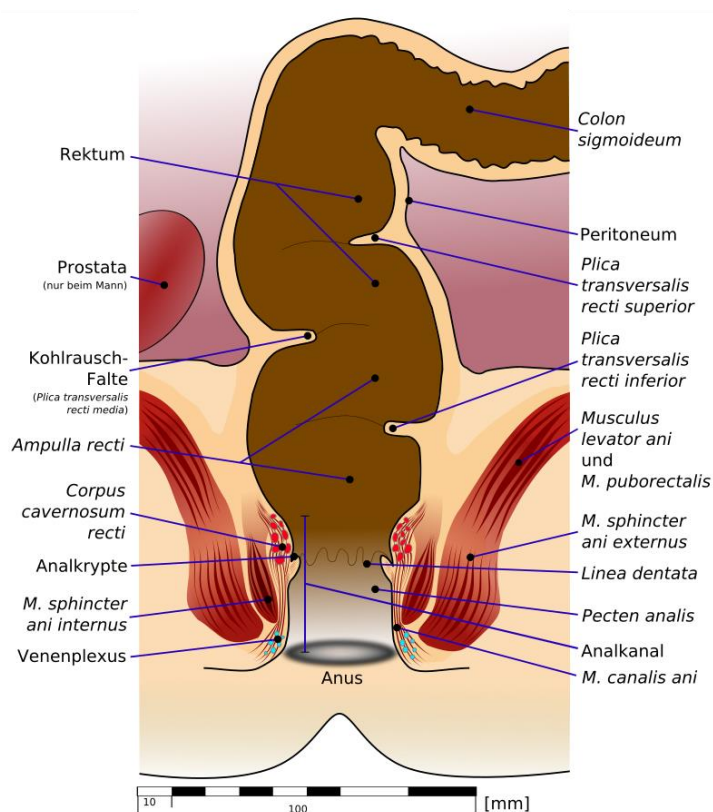
Rektum opouštějí lymfatické cévy ve více směrech. Do nodi mesenterici inferiores směřují lymfatické cévy podél a. rectalis superior. Do nodi iliaci interni jdou cévy z dolní

části rekta, análního kanálu a liena anocutanea podél a. rectalis media. Některé mízní cévy ústí od zadního análního kanálu do pánve do nodi sacrales. (1)

## 1.4 Inervace rekta

Rektum je inervováno zejména vlákny parasymptiku a sympatiku, jež vycházejí z hrudní a bederní míchy podél tepen. Parasymptická vlákna pocházejí z n. splanchnici sacrales a slouží ke stimulaci hladké svaloviny a také k inhibici kontrakce. Sympatická vlákna jdou od plexus hypogastricus superior do stěny konečníku k cévám, žílám a žlázám vnitřního svěrače. Plní tak vazomotorickou funkci. Sympatikus inervuje vnitřní anální svěrač, udržuje napětí svalů a vyvolává jeho stažení. (3)

Somatomotorická inervace vnějšího svěrače pochází z n. pudendus. Ke správné defekaci neboli vyprazdňování je důležitá souhra svalů i nervů. (3)



Obrázek 1 Anatomie rekta (20)

## **2 PREVENCE**

Prevenci chápeme jako jakýsi soubor činností a opatření, jež si jako cíl pokládají zamezení výskytu onemocnění nebo snížení následků již projeveného onemocnění. Proti vzniku onemocnění se dá bojovat až už to léčbou nebo předcházením. Například karcinomu rekta můžeme předejít dietním opatřením alias pestrou a vyváženou stravou s dostatečným zástupem ovoce i zeleniny v jídelníčku. Prevenci rozdělujeme na čtyři základní druhy. (4, 5)

### **2.1 Druhy prevence**

#### **2.1.1 Primární prevence**

Prevence tohoto druhu má za úkol předcházet vzniku onemocnění nebo odhalit rizikové faktory, které by mohly vést k rozvoji nemoci. Příkladem primární prevence je dostatečná pohybová aktivita, častý pohyb na čerstvém vzduchu, vyvážená strava, mírnění stresu, který zvyšuje krevní tlak a sklony k obezitě, očkování nebo celkový životní styl. (4)

#### **2.1.2 Sekundární prevence**

Cílem sekundárního typu prevence je včasné odhalení již rozběhlého procesu či onemocnění, jež může vést k rozvoji choroby a dalším komplikacím. K odhalení nemoci by mělo dojít co nejdříve, dokud je onemocnění v raném stádiu rozvoje. Nemoc je nejčastěji odhalena lékařem, zejména praktickým při praktické prohlídce. Lékař při prohlídce může detekovat vysoký krevní tlak či výrazně změněné laboratorní výsledky. Nemoc lze také odhalit samotnou osobou díky samopozorování. Dále sem řadíme screeningová opatření. (4)

#### **2.1.3 Terciální prevence**

Třetím typem je terciální prevence, jejímž cílem je léčení nemoci, zabránění progresi rozvinutého onemocnění a také zabránění vzniku jiných komplikací tím způsobených. Tento typ prevence řešíme buď různými chirurgickými výkony, ozařováními nebo také chemoterapiemi. (4)

#### **2.1.4 Kvartérní prevence**

Tato prevence slouží ke zmírnění nepotřebných nebo nadměrných dopadů léčebných programů. Jako cíl si klade zlepšení kvality života a jeho možné prodloužení, pokud pacienti trpí nevléčitelnými onemocněními. (4)

## 2.2 Screening

Screeningové vyšetření je nedílnou součástí prevence a má za úkol snížení celkové mortality. Zejména screening karcinomu rekta je velmi důležitý, jelikož jeho vývoj může trvat bezmála 10-15 let. Tumor se vyvíjí z nenápadného polypu až po invazivní tumor, většinou v sekvenci adenom-karcinom. Vyšetření jsou hrazena pojišťovnou, ale pokud si pacient zažádá o vyšetření v kratším intervalu než je doporučený či na jiném pracovišti, hradí si vyšetření pacient sám. (6)

Na screeningové vyšetření kolorekta si kladou nárok všichni asymptomatictí muži či ženy, jejíž věk je vyšší 50 let. Ti, kteří jsou zahrnutí do screeningu, nesmí splňovat kritéria vysokorizikových skupin pro karcinom kolorekta. Pro osoby s pozitivní osobní nebo rodinnou anamnézou karcinomu kolorekta jsou vypracované dispenzární programy. Jednotlivé programy se liší stupněm rizika. Postup screeningového programu je možné rozdělit na dvě skupiny odlišné věkem vyšetřovaných osob. (6)

Máme 2 typy screeningu:

### 1) *test na okulní krvácení (TOKS)*

Značnou výhodou tohoto testu je rychlé a lehké provedení a také jeho cena (cena se pohybuje okolo 100,- až 200,-). Test je zcela bezbolestný. Nevýhodou je nízká specificita, jelikož se odebírá jen vzorek stolice. Po laboratorním vyšetření poukáže na přítomnost krve ve stolici i takovou, kterou pouhým okem nevidíme. Při nálezů příměsí krve ve vzorku není nutné plašit, nemusí to vždy poukazovat na možnost kolorektálního karcinomu, ale také na přítomnost hemeroidů či zánětu. Test se provádí v pohodlí domova. V dnešní době u moderních typů TOKS není vyžadováno držet dietu či jinak upravovat stravu. Druhy testů momentálně užívaných jsou: starší gTOKS - guajakový a nový iTOKS - imunologický. (12)

### 2) *Sreeningová kolonoskopie*

Provedení kolonoskopie je časově i přístrojově náročnější než TOKS, za to je spolehlivější. Samotné vyšetření trvá přibližně 20 minut a provádí ho gastroenterolog. Protože se jedná o náročnější metodu vyšetření než je TOKS, pacienti z ní často mívají velký strach. Pacientům je možné podat analgosedaci na zmírnění bolesti. Před vyšetřením si pacient lehne na levý bok a je personálem

informovaný o průběhu vyšetření. Lékař přes konečník zavede kolposkop (speciální endoskop) až do tlustého střeva a hodnotí nálezy a stěnu daného orgánu. Během vyšetření se dají odebrat vzorky na biopsii či odstranit podezřelé výrůstky jako jsou polypy. Po vyšetření má pacient ještě 30 minut na odpočinek po zákroku. Následně je pacient poučen a je mu doporučeno přijímat až do večera dietnější potraviny. (12)

### **2.2.1 Asymptomatické osoby ve věku 50-54 let**

Pacient/ka při návštěvě praktického lékaře či gynekologa podstoupí test na okultní krvácení, známý pod názvem TOKS. U osob bez příznaků se tento test provádí preventivně jednou za rok. Pokud byl pacient testován s negativním výsledkem (TOKS-), po roce bude opět testován. Pokud je ale pacient testován s výsledkem pozitivním (TOKS+), je následně poslán na screeningovou kolonoskopii na schválené pracoviště. V případě negativního výsledku kolonoskopie, je screeningový program na 10 let přerušen, přičemž v další léčbě už bude spadat do skupiny pro osoby 55+. Vyjde-li i výsledek kolonoskopie pozitivní ve smyslu kolorektální neoplazie, další diagnostický a léčebný postup se řídí dle doporučení pro osoby s vysokým rizikem tohoto onemocnění. (6)

### **2.2.2 Asymptomatické osoby ve věku 55 a více let**

U osob starších 55 let jsou dva způsoby postupu screeningu. První možností je opakovaný TOKS a druhou možností je primární screeningová kolonoskopie. (6)

#### *1) TOKS*

Pokud je výsledek testu negativní (TOKS-), jsou zde dvě možnosti jak postupovat - TOKS vyšetření opakované v intervalu jednou za dva roky, nebo provedení primární screeningové kolonoskopie.

V případě positivity (TOKS+) je indikovaná screeningová kolonoskopie.

#### *2) Primární screeningová kolonoskopie*

Tato kolonoskopie je alternativní metoda testu pro osoby, které se nerozhodli pro test na okultní krvácení.

V případě negativního výsledku, je další primární screeningová kolonoskopie indikována po 10 letech. Je-li výsledek pozitivní, následný diagnostický a léčebný postup se řídí dle doporučení pro pacienty s vysokým rizikem tohoto onemocnění. (6)

## 3 EPIDEMIOLOGIE A ETIOLOGIE

### 3.1 Epidemiologie karcinomu rekta

Karcinomy rekta představují v rozvinutých zemích častou malignitu. V České republice je incidence (počet nově nemocných za daný časový úsek) tohoto karcinomu na předních příčkách světových statistik. Roku 2002 byla incidence u mužů 6,4 % a u žen 4 % a úmrtnost tohoto roku byla u mužů 7 % a u žen 5,6 %. Podle údajů Ústavu zdravotnických informací a statistik dochází od roku 2004 k mírnému poklesu incidence i úmrtnosti. (4, 8)

Vliv stravy dle epidemiologické studie ovlivňuje možnost vzniku karcinomu rekta. Studie poukazují na zvýšené riziko vzniku nemocnění při konzumaci stravy s vysokým podílem živočišného tuku, červeného masa a s nízkým obsahem vlákniny. V naší zemi posledních 15 let hraje velkou roli ve vzniku karcinomu rekta konzumace alkoholu, hlavně piva. Vyšší riziko vzniku lze také vnímat u kuřáků a obézních osob. Mezi další rizikové faktory lze pokládat i vystavení chemickým látkám. (4, 8, 26)

Prevence vzniku kolorektálního nádoru zde slouží dostatek pohybu, vitamíny C a D, obsah vápníku, selenu, metioninu, kyseliny listové a beta-karotenu ve stravě a také strava s velkým obsahem vlákniny (luštěniny, ovoce, zelenina, mandle,...). (8)

### 3.2 Etiologie karcinomu rekta

Karcinom je z 80 % charakterizován sporadickým výskytem, bez jakýchkoliv genetických předpokladů. Velmi důležitým faktorem je věk. 90 % nemocných je ve věku 50+. Nádory rekta lze z patologického hlediska rozdělit do tří kategorií. (4, 8)

#### 3.2.1 Hereditární nádory

Hereditární nádory tvoří nejmenší skupinu, tedy 10 % veškerých nádorů. Známe 2 skupiny hereditárních nádorů.

##### 1) *Familiární adenomatózní polypóza (FAP)*

Výskyt tohoto autosomálně dominantního onemocnění je 1 :10 000 osob. Nádor pochází z buněk střevní sliznice. Diagnóza je stanovena detekcí tumor-supresorového proteinu APC (adenomatosus polyposis coli), který se nachází na delším raménku 5. chromosomu. Rozlišujeme dvě formy tohoto typu onemocnění - klasickou a atenuovanou.



Typy nádorů FAP vyznačující se střevními polypy:

- Gardnerův nádor- spojení adenomatózní polypózy, osteomů a desmoidních nádorů
- Turcotův nádor- spojení adenomatózní polypózy a maligních nádorů centrální nervové soustavy
- Puetzův-Jeghersův syndrom- vyznačuje se polypy, mukokutání pigmentací a také stromálními nádory ovaria

## 2) *Hereditární nepolypózní kolorektální karcinom (HNPCC)- Lynchův syndrom*

HNPCC je autosomálně dominantně dědičný syndrom. Nachází se u něj zárodečná mutace MMR genů (mismatch repair geny). MMR geny rozpoznávají a opravují chyby vyskytnuté při replikaci DNA. Pacientům s HNPCC se nedoporučuje aplikace alkylačních cytostatik. (4,8)

Syndrom dělíme na dvě varianty:

- Lynchův syndrom 1- charakterizován familiárním výskytem karcinomu tlustého střeva a konečníku bez polypů
- Lynchův syndrom 2- charakterizován výskytem maligních nádorů v jiných lokalizacích (karcinomy ovárií, endometria, žaludku, tenkého střeva)

### **3.2.2 Familiární nádory**

Familiární nádory jsou druhou nejpočetnější skupinou, je jich cca 30%. Mutace vzniká v germinativní buňce. Z epidemiologických studií vyplývá, že přírodní příbuzní osob s karcinomem rekta mají 3x až 4x větší možnost onemocnění kolorektálním karcinomem. Tyto osoby se řadí do kategorie osob s vysokým rizikem vzniku onemocnění. Screeningové programy by měly být zaměřené právě na takovou část populace. (8)

### **3.2.3 Sporadické nádory**

Nejpočetnější skupinou nádorů jsou nádory sporadické. Vyčíslení jejich přítomnosti se pohybuje okolo 80 %. Sporadické, neboli náhodné nádory vznikají mutací v somatické buňce. Nádory se vyskytují bez nám známé příčiny či identifikace rizikového faktoru. Častější výskyt nádorů je u osob s vrozenou vývojovou vadou (kardiovaskulární,

urogenitální, skeletální,...). U sporadických forem nádorů se obvykle nachází mutační inaktivace podobných genů jako u dědičných forem. (9)

## 4 VYŠETŘOVACÍ METODY V PROKTOLOGII

Při podezření na karcinom rekta musí pacient projít spoustu vyšetření. Než se přistoupí k vyšetřovacím a zobrazovacím metodám, je důležité odebrání osobní anamnézy. Při odebrání se lékař ptá na otázky typu: jaké potíže ho přivedly pro odbornou pomoc, zdali pacient v minulosti měl nějaké nádorové onemocnění, popřípadě jaké, jestli se v rodině pacienta vyskytlo nádorové onemocnění a jaké, jak dlouho potíže trvají, jestli nezaregistroval náhlý úbytek váhy za poslední dobu, atd. V anamnéze se nesmí opomenout žádný podstatný příznak, který by vedl ke zjištění přítomnosti karcinomu rekta. Další otázky směřují na krvácení ve stolici (jaké je barvy a jak často), bolesti (kdy, kde přesně, jaké jsou), lokalizace hmatných útvarů (kde, jaká je bolest, velikost), sekrece (jaká, kdy), svědění (kde, kdy), stolice (jaká, jak často). Dále se vždy musí zjistit BMI, teplota, močení, alergie a také rodinná, pracovní a sociální anamnéza. (3,12)

Po odebrání anamnézy lékař přistoupí k vlastnímu vyšetření. Důraz klade na palpacii (pohmat) břicha a vyšetření konečníku prstem. Následně je přikročeno k celé škále vyšetřovacích metod. Jejich výběr a kombinaci určí lékař podle stavu pacienta. (12)

### 4.1 Prostý RTG snímek

Protože i na prostém rtg snímku se může zjevit viditelný novotvar, část lékařů posílá pacienty i na rentgen. Pacient je odeslán na rentgen s žádankou a požadavkem na rtg snímek břicha/nativního snímku břicha či pánve. (2)

### 4.2 Rektoskopie

Rektoskopie je základní instrumentální endoskopická metoda využívající se k vyšetření karcinomu rekta. Jedinou kontraindikací u rektoskopie je vrozené či získané zúžení konečníku, které znemožní průchod přístroje. Úspěch rektoskopie záleží na vyprázdnění pacienta, proto jsou pacientům podstupujícím rektoskopii předepsané speciální dietní programy. K rektoskopii je využíváno několik druhů rektoskopů, ale každá z nich se skládá z tubusu, zaváděče, okénka, světelného zdroje (u každého druhu rektoskopu se nachází na jiném místě), insulfátoru a čelního světla. Výhodou rektoskopie je možnost odebrání vzorků na biopsii. (6,12)

Technika zavedení: Aby došlo k hladkému průběhu vyšetření, pacient musí být na výkon řádně připraven a dostatečně vyprázdněn. Roli hraje i informovanost a poučení

pacienta před vyšetřením a během celého výkonu, proto se doporučuje stálá komunikace a kontakt personálu s pacientem. Pacient se cítí líc, když ví co se momentálně s jeho tělem děje. Vhodně zvolená poloha pacienta a dobrý vyšetřující přístroj jsou dalšími klíčovými faktory k hladkému průběhu vyšetření. Nejčastěji volenou polohou k vyšetření je genupektorální poloha (pacient je na kolenou opřen o lokty, zadnice je zvednutá do výšky, aby byl přístup do rekta co nejsnazší). Další často volená poloha je na zádech, kdy pacient ulehne na křeslo a ohne nohy v kolenou. Křeslo je obdobou gynekologického křesla. Poloha na boku s koleny pokrčenými do pravého úhlu či je méně volenou polohou. Je volena při nemožnosti pacienta vydržet v genupektorální poloze. Poloh je však několik, každý lékař volí jinou techniku. Když pacient zaujme ideální polohu, lékař přejde k zavedení rektoskopu a vyšetření. (6)

### **4.3 Irigografie**

Jedná se o monokontrastní nebo dvojkontrastní vyšetření. Užívá se k vyšetření píštělí, tumorózních změn či divertikulóz. Více používanou metodou je metoda dvojkontrastní. Vyšetření spočívá v aplikaci baryové suspenze pomocí rektální rourky. Poté se jako druhá kontrastní látka insulfuje vzduch. Pacient je při vyšetření různě polohován, aby došlo k rovnoměrnému naplnění střev a konečníku. Použití kontrastních látek umožní dobrou viditelnost tlustého střeva a konečníku na rentgenových snímcích. (6)

### **4.4 Defekografie**

Rtg defekografie je metoda umožňující dynamické vyšetření rektální defekace a zachycuje abnormality. Na vyšetření jsou zasláni pacienti s různými problémy - problém s vyprazdňováním, problém s bolestí související s vyprazdňováním, inkontinence či problém se svěračem. Před vyšetřením je nutné, aby pacient užil večer a ráno rektální glycerinový čípek. Pacient se na vyšetření dostaví na lačno, poté je mu aplikovaná baryová kontrastní látka p.o., která slouží ke zobrazení tenkých kliček. Další fází vyšetření je aplikace kontrastní látky, již už per rectum. Vyšetření se provede na sklopené skiaskopické stěně. Pacient sedí na plastovém přenosném WC a je bokem ke skiaskopické desce. (6)

Novějším typem je scintigrafická defekografie. Metoda je založena na využití izotopového kontrastu k dynamickému zobrazení anorekta. Metoda je však používána jen na pár pracovištích. (6)

## 4.5 USG břicha

Sonografie je ve většině případů první metodou, která posoudí orgány uložené v břiše a malé pánvi. Při vyšetření se přiloží na vyšetřovanou oblast ultrazvuková sonda a následně je obraz přenášen na obrazovku. Sonografií lze prokázat jaterní metastázy, zvětšené lymfatické uzliny nebo Crohnovu chorobu. Při diagnostice karcinomu konečníku nám pomůže transrektální ultrasonografie (TRUS), kdy lékař zavádí ultrazvukovou sondu přímo do konečníku. Metoda je levná, nebolestivá a neinvazivní. (12,3)

## 4.6 Výpočetní tomografie (CT)

Pro svou dostupnost se CT stalo velmi využívanou metodou k vyšetření oblasti malé pánve. Vyšetření většinou probíhá s použitím jodové kontrastní látky, podávané intravenózně. Proto jsou na pacienta vyvíjeny nároky, co se týče přípravy na vyšetření. Pacient by měl před vyšetřením minimálně 5 hodin lačnit (pokud se jedná o akutní příjem, není tomu tak) a popravdě nahlásit, zda se u něj vyskytuje alergie na jod. Kvůli ionizujícímu záření (dále jen IZ) je pacient zatížen radiační zátěží. K zachycení karcinomu rekta je vhodná CT kolografie. Jedná se o virtuální endoskopii. Díky aplikaci kontrastní látky i.v. je výhodou posouzení jater k vyloučení přítomnosti metastáz. (3)

## 4.7 PET/CT

Speciální vyšetření pozitronové emisní tomografie propojené s počítačovou tomografií. Jedná se o hybridní metodu vhodnou ke zpřesnění stagingu kolorektálního karcinomu. Vyšetření PET/CT odlišuje metastázy od reaktivní lymfadenopatie. Pacientovi je před vyšetřením do žíly aplikováno radiofarmakum - nejčastěji se jedná o 18-FDG (fluorodeoxyglukóza). Glukóza je vychytávána nádorovými buňkami, které zrychlují metabolismus glukózy v krvi. Nádor je zobrazen pomocí speciální kamery. (3, 10, 12)

## 4.8 Magnetická rezonance (MRI)

Zobrazování tkání magnetickou rezonancí je založeno na jejich chování v magnetickém poli. Velkou výhodou MR vyšetření je, že je prováděno zcela bez IZ. MRI zobrazuje řezy tělem v různých sekvencích pomocí silného magnetického pole s vysokým tkáňovým kontrastem. Tato metoda má významný úkol při vyšetření rozsahu karcinomu rekta či vyšetření jater a případných metastáz. Nejlepší kvality zobrazení se dosáhne díky povrchovým cívkám- pro diagnostiku karcinomu rekta zejména díky pánevní cívce. Kontraindikací pro vyšetření je přítomnost nějakého magnetického kovu (např. kardiostimulátoru). Délka vyšetření se pohybuje mezi 20 až 40 minutami. (3, 10, 12)

## 4.9 Průkaz nádorových markerů

Onkomarkery jsou v krvi se vyskytující látky produkované nádorem. Vyšetření probíhá u osob s již potvrzeným nádorem. Onkomarker je charakteristický svojí specificitou a senzitivitou. Při terapii karcinomu rekta je používáno vyšetření kanceroembryonálního antigenu (CEA). Ideálními doplňkovými antigeny jsou CEA 19-9 a TPA (tkáňový polypeptický antigen). CEA byl popsán v roce 1965 a je nejdéle stanovovaný nádorový marker. Jedná se o onkofetální protein, který má pravděpodobnou roli při buněčné adhezi. Je nespecifický, proto jeho zvýšenou hladinu pozorujeme jen u 50 - 60 % případů nádorů konečníku. (3)

## 5 TYPY NÁDORŮ

Nádory a nádorová onemocnění jsou též často známy pod názvem karcinom či rakovina. Vznikají vytvořením rakovinotvorných buněk ve tkáni, což má za příčinu nekontrolovatelný růst novotvarů. Vznik nádorů se také jinak nazývá kancerogeneze. (13)

Rozdělují se podle několika kritérií.

### 5.1 Dle zdravotní závažnosti

- Benigní nádory

Jedná se o nádory nezhoubné. Slovo benigní je odvozeno od latinského slova benignus, což se překládá jako neškodný a přívětivý. Tyto nádory jsou lokalizovány a obalené opouzdřením. Neprorůstají do okolních tkání a netvoří metastázy. Dají se chirurgicky odstranit a pro organismus neznamenaají větší omezení či obtíže. (13)

- Maligní nádory

Maligní nádory jsou zhoubné, jejich název je odvozen taktéž z latinského jazyka ze slova malignus, neboli zlý. Nádorové buňky prorůstají do okolních tkání v organismu a mohou vytvářet vzdálené metastázy. Metastázy jsou sekundární ložiska nádorů a jejich název pochází také z latiny (meta= změna a stasis= místo, tutíž jde o změnu místa). Maligní nádory mohou i po odstranění primárního nádorového ložiska vytvářet dál metastázy. Kvůli diseminaci (rozsevu metastáz po organismu) se může šíření onemocnění vymknout z rukou a může postihnout celý organismus. (13)

### 5.2 Dle postiženého orgánu

Jde o orgán, odkud nádor primárně pochází. Příklad míst, kde se nejčastěji nádory vyskytují: karcinom prsu, plic, prostaty či karcinom rekta. Nádorové maligní onemocnění může být nejen orgánu, ale i krvetvorné tkáně, to se nazývá leukemie. (13)

### 5.3 Dle povahy

Povaha může být epitelová nebo buněčná. Epitelové nádory jsou nejčastějším druhem maligních nádorů. Buněčné nádory se rozdělují na spinocelulární a bazocelulární, podle vrstvy, ze které vycházejí. Díky mikroskopickému vzhledu nádorových buněk tvaru jejich růstu se označují názvy papilární, tubulární, medulární, duktální a lobulární. Benigní

nádory, které vycházejí ze žlázového epitelu nesou název adenomy, nádory z pojivových tkání zas nesou název sarkomy. (13)



## 6 KARCINOM REKTA

Karcinom rekta je řazen do skupiny kolorektálních karcinomů a nese číslo diagnózy C18 - 20. V ČR je jednou z nejvíce diagnostikovaných nádorových onemocnění. Číselně se diagnóza karcinomu rekta pohybuje v číslech od 13 - 14 % ze všech nádorů. V celoevropském měřítku je výskyt v ČR u mužů na prvním místě, u žen na druhém. Nádor rekta nese číslo dg. C20. V Plzeňském kraji se uvádí velký počet nemocných, přidávají to za vinu plzeňskému pivu, kterému všichni holdují. Není to však vědecky podložené zda tomu tak je či není. (7, 11)

### 6.1 Diagnostika karcinomu rekta

Velmi důležité pro stanovení diagnózy karcinomu rekta je znát jeho přesnou polohu, velikost, pronikající hloubku do stěny konečníku a také možný výskyt metastáz. Mimořádný význam má pečlivě odebraná anamnéza. Střední doubling-time je čas potřebný ke zdvojnásobení objemu nádoru. Ten se u karcinomu rekta udává 130 dní. Z tohoto času soudíme, že po dobu 5-ti let od vzniku, nádor roste zcela bez jakýchkoliv příznaků. Pokud pacient nemá příznaky, které by ho donutily se jít léčit, je nádor u jedinců bez příznaků nejčastěji odhalen screeningem. (10)

Nejčastějším ukazatelem CR je červená krev ve stolici. Krvácení přetrvává většinou delší dobu a může být ve formě lehkého či masivního krvácení. Masivní krvácení může vést k sekundární hypochromii anémii (nedostatek železa, MCHC pod 300 g/l). Pacient může také zaznamenat opakované střídání zácpy a průjmu. Při karcinomu rekta se snižuje funkce či napětí svěrače, tudíž může dojít k nečekanému odchodu stolice při odchodu plynu z těla. Jako příznaky pokročilého onemocnění rekta jsou píštěle, peritonitida při perforaci střeva nebo ileus. (10)

Primárním vyšetřením je vždy vyšetření per rectum a to určí jak moc je nádor hmatatelný, vředovitý a jakým směrem roste. Ke klinickému určení stadia je kromě klinických vyšetření potřebný přesný předoperační staging (cTNM). Předoperační staging si žádá RTG plic, CT břišní dutiny a pánve a občas MR. Dále je potřebná USG jater k vyloučení možných metastáz a další vyšetření, které indikuje daný lékař. Sledování CEA jakožto hlavního onkomarkeru je velmi důležité. (10)

Při podezření na rozrůstání nádoru mimo rektum do jiných okolních struktur je doporučeno urologické vyšetření, u žen i gynekologické. Běžně se ke stanovení rozsahu nádoru užívá metoda TRUS. Po něm se určí nastupující lékařská strategie. (10)

## 6.2 TNM klasifikace

Staging, neboli anatomický rozsah nádorového onemocnění, je potřebný k určení stádia nádoru. Zakládá se na diagnostických vyšetřeních. Ze stagingu je určena následná terapeutická strategie a prognóza. TNM systém hodnotí velikost primárního ložiska karcinomu, výskyt metastáz a postižení uzlin. Název TNM vychází z jednotlivých slov T-tumor, N-nodes a M-metastázy. (10,13)

<b>T</b>	<b>Primární nádor</b>
TX	Primární nádor nelze hodnotit
T0	Bez známek primárního nádoru
Tis	Karcinom in situ: intraepiteliární nebo invaze do lamina propria mucosae
T1	Nádor postihuje mukózu i submukózu
T2	Nádor postihuje tunica muscularis propria
T3	Nádor prorůstá přes muscolaris do subserózy či mezorekta
T4	Nádor prorůstá do okolních nádorů nebo porušuje jejich struktury
<b>N</b>	<b>Regionální mízní uzliny</b>
NX	Regionální mízní uzliny nelze hodnotit
N0	V regionálních mízních uzlinách nejsou známky metastáz
N1	Metastázy v 1-3 mízních uzlinách
N2	Metastázy ve 4 a více mízních uzlinách
<b>M</b>	<b>Vzdálené metastázy</b>
MX	Vzdálené metastázy nelze hodnotit
M0	Nejsou žádné vzdálené metastázy
M1	Prokázané vzdálené metastazování

Tabulka 1 TNM klasifikace (10, 13)

## 6.3 Grading

Grading (z lat. gradus je stav/stupeň daného procesu) je stupeň diferenciacie nádorových buněk. Nádorové buňky vznikly mutací a maligní transformací normálních zdravých buněk. Ze zdravých buněk si odnáší pár vlastností, ale ostatní vlastnosti se již liší. Stupeň diferenciacie tumoru se odráží od toho, nakolik se nádorové buňky liší od původních. Grading se hodnotí pomocí tzv. score: G1 (dobře diferencovaný), G2 (středně diferencovaný), G3 (špatně diferencovaný) a G4 (nediferencovaný). Diferencovaný znamená, že si buňky uchovají část vlastností původní tkáně a nediferencovaný, že nádorové buňky přišly o veškeré vlastnosti původní tkáně. (13)

## 6.4 Léčebná strategie

Léčba karcinomu rekta se týká několika vyšetření a různých lékařských postupů, proto ji nazýváme komplexním procesem.

### 6.4.1 Chirurgické metody

Základní radikální metodou je chirurgický zákrok. Uplatnění chirurgických zákroků je ve všech stádiích nádoru. Resekce, kdy se zanechá funkce svěrače, s totální mezorektální excizí (nízka přední resekce) je nejvyužívanější výkon při léčbě onemocnění. U nádorů lokalizovaných v distální třetině rekta dochází k abdominoperineální amputaci (dle Milese). U nádorů jejichž velikost je menších než 3 cm a nádorů, které neprorůstají do okolní svaloviny rekta, se přichází k lokální excizi. Lokální excize se provádí pomocí rektoskopu. Za prodloužení délky života může i kurativní resekce solitární metastázy či recidivy nádoru. (4,11)

### 6.4.2 Chemoterapie

Kolorektální karcinom sice nepatří k chemosenzitivním nádorům, ale přesto je chemoterapie nedílnou součástí multimodálního přístupu v léčbě. Chemoterapie je způsob léčby pro i pacienty s pokročilým onemocněním s metastázemi. K léčbě se využívají léky, jejichž schopností je ničit nádorové buňky v těle, jmenují se cytostatika. Základ cytostatické léčby je založen na 5-fluoracilu. Forma podání cytostatik je ve většině případech i.v., ale dají se podat i v tabletové formě p.o..

Chemoterapie se uplatňuje v neoadjuvantní chemoterapii, což je chemoterapie indikovaná před operací. Adjuvantní chemoterapie je součástí léčebného standardu III. a z části i II. stádia. Indikování této chemoterapie je u klinického stadia Dukes C či Dukes B. V případě rezistence vůči 5-fluoracilu se do první linie adjuvantní chemoterapie za

poslední léta prosadili inhibitory topoizomerázy I (irinotecan). Chemoterapie paliativní se poskytuje v posledních měsících před smrtí pacienta a má za cíl zpomalit průběh onemocnění. Lékař ji individuálně zvažuje, podle celkového stavu pacienta a rozsahu onemocnění. (4,10,11,12)

### **6.4.3 Radioterapie**

V léčbě karcinomu konečníku uplatnění nachází i radioterapie, zejména ve formě neoadjuvanční léčby. U nádorů před operací je radioterapie standardním postupem. Využívají se zde různé frakcionace, které určí lékař. Pacient je uložen do přístroje pomocí speciálních pomůcek. Více o radioterapii viz. kapitola č. 7. (10)

## 7 RADIOTERAPIE

Vývoj radioterapie začal v 19. století, díky dvou objevům. Jedná se o objevy, které velmi obohatily fyzikální i lékařské vědy. Prvním objevem bylo objevení rentgenového záření (záření X), o které se postaral Wilhelm Conrad Röntgen roku 1885. Druhý objev se stal pár let po objevení záření X, jedná se o objev přirozené radioaktivity. Přirozená radioaktivita byla objevena v roce 1896 panem Henri Becquerelem. Pro diagnostické účinky se od počátku využívalo X záření, ale později byl rozpoznán jeho letální účinek pro buňku, proto se záření začalo užívat pro léčbu nádorových nemocí a tak je radioterapie nezastupitelnou metodou pro onkologickou terapii. (10)

Radioterapie je fyzikálně-medicínský obor. Využívá biologických účinků IZ na tkáň, za účelem léčby. Účel radioterapie je tedy usmrcování nádorových buněk- klonogenních. Největší část radioterapie zabírá zejména léčba nádorových onemocnění, z menší části léčí nenávratná a zánětlivá onemocnění. (13)

Léčba pomocí záření ve vyspělých zemích představuje pro 60 % pacientů s onkologickým onemocněním důležitou roli. Někdy samotná léčba stačí, jindy se kombinuje s chirurgickým výkonem (radiochirurgie - stereotaktická radioterapie) či chemoterapií. (10,13)

### 7.1 Vedlejší účinky radioterapie

Vedlejší účinky radioterapie dělíme podle časového hlediska na akutní, pozdní a velmi pozdní a podle rozsahu na místní a celkové. Nám nejvíce známé jsou akutní a pozdní, akutní mohou nastat ihned při ozáření až po dobu 3 měsíců. Ty pozdní se naopak vyskytují týdny až roky po léčbě zářením. Cílem radiologických asistentů a také všech na léčbě se podílejících osob je včasné rozpoznání projevů nežádoucích účinků. Pokud se stane, že se účinky již projeví, je potřebné znát základní principy při ošetřování takových reakcí. (17)

Jelikož je při ozařování tumorů pokaždé riziko ozáření zdravých tkání, vyskytují se i vedlejší nežádoucí účinky. Nežádoucí účinky se u každého pacienta objevují individuálně a v závislosti na jejich léčbu. To znamená, že u každého se objeví v jiné míře a časové prodlevě po ukončení nebo během ozařovacího plánu. Nežádoucí účinky by měly samy do pár dní od projevení odeznít, v některých případech to ovšem trvá až několik měsíců. (14)

Nejčastější celkové reakce na ozařování jsou únava, nechutenství, někdy se může vyskytnout i nevolnost či padání vlasů. Vzácnou a méně častou poradiační reakcí je zarudnutí pokožky v místě ozařování. Po ozáření je velmi nutné dbát na příjem tekutin. (14)

Po ozáření karcinomu rekta jsou vedlejší účinky projeveny jako průjem, nucení na stolici, nadýmání, bolest břicha nebo nevolnosti. (14)

## 7.2 Typy terapie

Radioterapie má několik záměrů léčby, které se zakládají na typu terapie. Jedná se o jakési rozdělení podle daného nádoru.

*Kurativní (radikální) terapie-* Za cíl si klade úplné vyléčení pacienta. Úplné vyléčení však sebou přináší i méně hezkou stránku a tou jsou možné vedlejší účinky. (13)

*Neoadjuvantní terapie-* Jinak nazývaná předoperační, spočívá v aplikaci záření před chirurgickým výkonem, který nastane cca 6 týdnů po radioterapii. Napomáhá ke zlepšení operability tkáně tím, že se díky ozáření nádor zmenší a je schopný operace. Další účinek neoadjuvantní terapie je snížení rizika rozšíření nádorových buněk do jiných tkání. Nejčastěji je zde využívána normofrakcionace. (13)

*Adjuvantní terapie-* Nastupuje po kurativní terapii a dá se nazývat pooperační. Uplatnění najde po chirurgickém odebrání nádorového ložiska jako pomocná léčba. Častá je i kombinace s chemoterapií. (14)

*Paliativní terapie-* Tato terapie se používá v těžkých a pokročilých případech nádorů. Cílem je předejít vzniku komplikací souvisejícím s ozářením nebo v případě vzniku komplikací, alespoň jejich zmírnění. Je schopna prodloužit délku života, či zlepšit jeho kvalitu. Od kurativní léčby se odlišuje frakcionací. (13)

## 7.3 Druhy a zdroje ionizujícího záření

V praxi je používáno záření elektromagnetické (fotonové) nebo korpuskulární (částicové). Dle pohledu biologického je možné rozdělit záření na přímo ionizující (tvořeno elektricky nabitými částicemi – elektrony, protony) a nepřímo ionizující (tvořeno fotony a neutrony, dochází zde k předání energie fotonu díky interakci elektronu v elektronovém obalu atomu). (10)

- **Záření X (rentgenové, brzdné)**  
Jedná se o záření produkované v rentgence nebo urychlovači elektronů (betatron, lineární urychlovač). Vzniká zabrzděním rychle letících elektronů ve vhodných materiálech. Spektrum X záření má spojitou část, která je tvořena fotony brzdného záření a také peaky o definované energii, které pocházejí z interakce mezi svazkem elektronů a materiálem anody, čemuž se říká charakteristické záření. (10)
- **Záření  $\gamma$  (gamma záření)**  
Toto záření pochází z jader radioaktivních atomů. Jde o vysoce energetické elektromagnetické záření. Po objevu radioaktivních zdrojů záření  $\gamma$ , bylo umožněné užívání radionuklidů pro hloubkovou radioterapii (mají příznivé fyzikální parametry- poločas rozpadu, energie záření). Používanými radionuklidy jsou  $^{60}\text{Co}$  a  $^{137}\text{Cs}$ , neboli kobalt a cesium. (10)

### 7.3.1 Zdroje záření

Zdroje záření v radioterapii mohou být různé, ale záměr všech je stejný, a to- léčba pacientů s onkologickým onemocněním.

#### *Lineární urychlovač*

Lineární urychlovač produkuje vysokoenergetický svazek fotonů. Velké množství fotonů vzniká po prudkém zabrzdění již urychlených elektronů. Svazek vycházející z urychlovače je tvarován za pomoci clon. Největší dávku záření nacházíme 1-4 cm pod povrchem kůže. Princip LU je založen na urychlení elektronů na energii blízkou rychlosti světla a na jejich dopad na terčík za vzniku vysokoenergetického fotonového záření. Terčík je vyroben z wolframu, aby odolal velké energii, co na něj dopadá. Jedním z posledních technologických zobrazovacích systémů je CyberKnife. Cyberknife je založen na principu LU o velmi malé hmotnosti. Jeho umístění je v rameni a pohubuje se v šesti osách. Pacient je díky tomuto přístroji monitorován po dobu ozařování, pokud pacient svojí polohu změní, ozařování je automatiky pozastaveno. (18,20,23)

#### *Cyklotron*

Hovoříme o kruhovém urychlovači, jenž byl poprvé zkonstruován roku 1930. Jedno z jeho uplatnění je, že urychluje těžší částice, jako jsou protony a hadrony na vyšší energii. Částice, urychlené cyklotronem nachází uplatnění v protonové či hadronové formě radioterapie. Tyto formy RT patří mezi speciální.

Další uplatnění cyklotronu je ve farmacii, kdy se díky němu připravují radiofarmaka určená pro vyšetření PET. (23, 24)

#### *Radioizotopové zářiče*

Přístroje využívající jaderné záření berou energii, která vzniká rozpadem jádra radioizotopu. Příkladem takových zářičů je  $^{60}\text{Co}$  (kobalt) a  $^{137}\text{Cs}$  (Cesium). Ikdýž jsou radioizotopové zářiče dnes již na ústupu, uplatnění stále nachází v paliativní a nenádorové RT. (22)

## 7.4 Pojmy, veličiny, jednotky

Nejvyužívanější pojmy v radioterapii jsou:

- Aktivita [Bq]- Má zastoupení v tabulce SI. „*Tato veličina představuje střední počet radioaktivních přeměn za jednotku času v tělese tvořeném radioaktivní látkou.*“ Předchůdce této jednotky byl Curie. (10)
- Dávka [Gy]- „*Odpovídá energii 1 Joule předané 1 kg látky.*“ (10)
- Lineární přenos energie (LET)- LET vyjadřuje množství předané energie látce.
- Relativní biologická účinnost (RBŮ, RBE)- Označení poměru dávky klasického záření (X,  $\gamma$ ) k dávce záření zkoumaného (má jiné LET), které odpovídá stejnému biologickému účinku. (10)
- Kyslíkový poměr (KP)- Poměr dávek, díky kterým se dosahuje stejného účinku u buněk hypoxických (buňky, které nejsou schopné kyslík zpracovat) i u buněk saturovaných se vzdušným kyslíkem. (10)

## 7.5 Typy radioterapie

Základní rozdělení radioterapie je dle polohy zdroje záření.

#### *Teleradioterapie*

Teleradioterapie (TRT) se řadí mezi základní a nejvíc využívané metody využívané v praxi. Jedná se o druh léčby založený na zevním ozařování pacienta. Zdroj ionizujícího záření je vzdálený od těla pacienta, proto se jedná o zevní ozařování. Přibližná délka zářiče od pacienta je 100 cm. Taková délka je daná z důvodu lepšího poměru mezi množstvím záření, které dopadá na pacienta a množstvím záření, které proniká do hloubi těla. Velké plusy této metody zaznamenáváme v dobré kvalitě geometrických parametrů, stabilitě přístroje a také v produkci fotonových a elektronových svazků záření. Před samotným ozářením je nezbytná návštěva na



CT simulátoru, kde dojde k zaměření nádoru a vypracování následného ozařovacího protokolu (plánu) a také k určení fixačních pomůcek. (10,15)

Přístroje užívané při TRT jsou lineární urychlovače (LU) či kobaltové zářiče. Méně avšak stále někdy používané bývají gamanože. (15)

### *Brachyradioterapie*

Brachyradioterapie (BRT) se od teleradioterapie liší zejména vzdáleností zdroje záření od pacienta. Při této metodě dochází ozařování zblízka. Zdroj IZ se nachází v těle pacienta a to přímo v oblasti nádoru, kde dochází k předání největší dávky záření postiženému ložisku. Díky zavedení zářičů do dutin nebo tkáňovým punkturám, dochází k eliminaci ozáření okolní tkáně za nádorem. (16)

Ozařování pomocí brachyradioterapie probíhá u nádorových ložisek, které disponují malým objemem a také dobrou přístupností. Nejčastěji takto ozařovaný bývá nádor dělohy. Doba ozařování není přesně definována, ale trvá pár minut až desítky minut. Doba závisí na použitém ozařovači a typu nádoru. (10,16)

K velkému vývoji u BRT došlo ve chvíli, kdy byl vynalezen tzv. afterloading. Dříve se při BRT pracovalo s radioaktivním materiálem přímo, tudíž museli lékaři provést jejich práci při zavádění zdroje co nejrychleji. Hlavním používaným prvkem bylo radium. Postupem času došlo k vymyšlení techniky, kde lékař pracuje jen s pomůckami (neobsahující radioaktivní prvek), které zavede v klidu na potřebné místo. Po zavedení si zkontroluje jejich polohu a poté je tam vložen zdroj záření. Zdroj záření má podobu kuliček nebo drátků. (10,16)

## **7.6 Frakcionační režimy**

Zásadní problém, který omezuje činnost radioterapie je poškozování okolních zdravých tkání. Proto existují různé režimy, kterými může být ozařováno v závislosti na vlastnostech tkáně a ozařovacích sériích. Ozařovací série jsou vybrány lékařem na základě velikostí jednotlivých dávek, celkové dávce, časem ozařovací série a počtem frakcí. (10)

Druhy frakcionací:

- Normofrakcionace: Jinak zvaná klasická frakcionace. Je považována za základní frakcionaci. Ozařování probíhá jednou denně po dobu 5 dnů v týdnu. Většinou se jedná o všední dny, záleží na domluvení s pracovníky a zaháje-

ní léčby. Velikost dávky denně je 1,8-2,0 Gy a na týden to dá 10 Gy. V ložisku po ukončení léčby je dávka o velikosti 60-70 Gy (opět záleží na rozhodnutí lékaře). (10,18)

- Hypofrakcionace: Probíhá na principu aplikace vyšší jednotlivé dávky, ale ve větších časových intervalech. Jde o ozáření jednou denně po dobu jednoho až čtyř dní v týdnu. Tento typ frakcionace je hojně užívaný při paliativní terapii. (10)
- Hyperfrakcionace: Její týdenní dávka je velmi podobná týdenní dávce u normofrakcionace, avšak u hyperfrakcionace je vyšší počet denních frakcí. Jinak řečeno, je založena na užívání menších jednotlivých dávek vícekrát za den. Díky takovému uspořádání frakcí si klade za účinek ochranu zdravých tkání, ve smyslu pozdních nežádoucích účinků, ovšem nese s sebou vyšší riziko akutních změn. Mezi frakcemi je interval minimálně 6 hodin. Přibližná aplikovaná dávka je 1,15-1,2 Gy dvakrát denně. (10,17)
- Protrahovaná frakcionace: Dochází k prodloužení celkové doby ozáření za snížení jednotlivé dávky. Využívána bývá zejména u velkoobjemových ozáření hyperradiosenzitivních nádorů. (22)
- Akcelerovaná frakcionace: Jedná se o druh frakcionace, který je charakteristický zkrácením celkové doby ozařování. Je zde používána dávka podobná hyperfrakcionaci, ale je podávána kratší dobu. Dělí se na 2 typy- typ A, typ B, typ C a typ D. Typ A je časově zkrácený a je známý snížením celkové dávky. Typy B a C jsou systémy, kdy je celková doba ozařování a dávka na jednotlivou frakci pouze malinko zkrácena. Typ D je založen na progresivním zvyšování dávky na týden. Když je největší lokální reakce, může dojít k přerušení neboli splitu. Tento typ s sebou přináší velké riziko urychlení rozmnožení tumorových buněk. (10,17)

## 7.7 Metody radioterapie

Jelikož se radioterapie používá i k léčbě nenádorových onemocnění, je dosti úspěšná u onemocnění skeletu jako jsou ostruhy, tenisové lokty či artrózy. V případě takových indikací se aplikují dávky o velikosti do 6 Gy. Zde nacházejí své uplatnění terapeutické rtg přístroje. (18)

### **7.7.1 Konformní radioterapie**

Konformní RT též zvaná trojrozměrná konformní radioterapie se vyznačuje zkratkou 3D-CRT. V dnešní době se řadí mezi standardní léčebné metody. Pacient, který dochází na RT ozařován s menším zatížením zdravých tkání a minimálním lemem se zvýšením dávky v cílovém objemu, jak tomu u 2D-CRT nebylo. Základem pro trojrozměrné plánování jsou zobrazovací vyšetření, jako je CT a MR. (22)

### **7.7.2 IMRT**

Jedná se o radioterapii řízenou s modulovanou intenzitou. Metoda se zakládá na rozložení svazku záření na jednotlivé paprsky, jejichž intenzita se liší. Díky tomu lze ozářit i nepravidelné tvary cílových objemů, přitom za šetření zdravých tkání. Využití IMRT se nachází hlavně při léčbě karcinomu prostaty, hlavy nebo krku. Během ozařování konečníku dochází k šetření střev a močového měchýře. Svě místo v radioterapii našla IMRT až v 90. letech 20. století. (18,20)

### **7.7.3 Stereotaktická radioterapie**

Při stereotaktické radioterapii dochází k zaměřování radiačních polí díky polím speciálního rámu. Podobný rám můžeme najít u stereotaktické neurochirurgie. Tento druh léčby je hojně uplatňován na malé nádory, např. mozku. Použití stereotaktické RT je možné kombinovat s IGRT. U malých karcinomů plic je výsledek stereotaktické metody téměř shodný s chirurgickou léčbou. Její výhodou je nižší zátěž pacienta. (18)

### **7.7.4 IGRT**

Radioterapie řízená obrazem, má zkratku IGRT (Image Guided Radiotherapy). Její největší přínos pro radioterapii je zvýšení kvality a bezpečnosti léčby. V důsledku změn poloh různých orgánů a tkání v organismu (dýchání, náplně rekta a močového měchýře, tepový frekvence), je díky použití této metody zlepšena kvalita vyšetření díky pořizování snímků v průběhu ozařování. IGRT po celou dobu ozařování kontroluje momentální polohu pacienta a také zaměření svazku záření na danou cílovou oblast. Tuto metodu nelze považovat za samostatnou ozařovací techniku. (18)

Nyní se u nových přístrojů, které jsou vybaveny rentgenovým zdrojem, již praktikuje i CT vyšetření. CT vyšetření probíhá na začátku ozařování přímo z ozařovacího přístroje. Tato technika se nazývá Cone Beam CT (CBCT). Pokaždé se hodnotí jak velikost odchylky nastavení, tak i systematická chyba. (21)

### **7.7.5 Technika VMAT**

Technice VMAT rozumíme tak, že se jedná o formu IMRT. Lamely kolimátoru (v hlavici přístroje), které zajišťují modulaci svazku, se přidávají k pohybu gantry přístroje. Dojde k modulaci dávkového příkonu. Dávka je dodána za současného pohybu gantry a proto se jedná o objemově modulovanou radioterapii kyvem, odkud vychází zkratka VMAT. Předchůdcem této techniky byla technika IMAT. Díky této technice je možné dosáhnout vysoce konformního záření v cílové tkáni. Současně se dá zajistit strmý spád dávky do okolí, aby došlo k co nejvyššímu šetření zdravých tkání. Výhodou VMAT techniky je rychlost dodání dávky do cílového objemu. Kvůli rychlosti se zkracuje doba ozařování a to je plus pro pacienty. (20)

### **7.7.6 SIB**

Technika SIB neboli simultánní integrovaný boost funguje na principu navýšení dávky o menším objemu při ozařování jiných struktur (o větším objemu). Jednoduše řešeno: při ozařování např. konečníku pomocí techniky SIB se v místě konečníku vyskytuje dávka o velikosti 4 Gy, přitom v okolních tkáních v pánvi se vyskytuje dávka o menší velikosti. (20)

## **7.8 Plánování radioterapie**

Účelem plánování je zajistit, aby dávka byla přesně rozložená po celém cílovém ložisku a bylo zničeno co největší množství nádoru s co nejmenším poškozením okolních tkání a rizikových orgánů. Cílem je tedy dostat dostatečně vysokou dávku do nádoru. Na samém začátku plánování terapie je důležité znát přesné informace o karcinomu (přesná lokalizace, stádium, histologie), anamnézu pacienta, laboratorní výsledky a záměr léčby (kurativní nebo paliativní, kombinace s jinou léčbou) a to vše určí následující postup při plánování. Plánovaný cílový objem chápeme jako geometrický útvar, při moderních plánování se ale objem vymezuje ve 3D obraze. Pomocí zobrazovacích metod (CT, MR, PET) dochází k přesné lokalizaci nádoru. Díky kombinování ozařování z více směrů dochází k homogennímu rozložení dávky. (10,22)

Příprava podmínek pro léčbu pacienta probíhá na zobrazovacích diagnostických přístrojích, které mají za úkol simulovat podmínky, za kterých bude samotné ozařování nadále probíhat. Těmto přístrojům se říká simulátory (rtg simulátor či CT simulátor). Je nutné, aby pacientova poloha byla pokaždé stejná na ozařování i na simulátoru. K tomu, abychom jsme si zkontrolovali přesnou polohu pacienta, poslouží kontrolní verifikační snímky. (10,21)

Cílový objem se při plánování hodnotí ve třech osách. Tři osy se pacientovi zakreslí přímo na holé tělo speciálními barvami. Podle těchto čar se po následující ozařování bude řídit zdravotnický personál, který pacienta bude nastavovat pomocí laserů do přístroje. Ke správnému plánování dále slouží stínící bloky a vícelamelový kolimátor (MLC). (10)

Plán je vypracováván zkušeným a vyškoleným fyzikem a dále zkontrolován samotným lékařem. V ozařovacím protokolu jsou jasně dány veškeré informace o léčbě. Plán obsahuje i data o přesné poloze pacienta a přístroje, fixačních pomůckách, poloze pacienta, frakcionacích a velikostech jednotlivých frakcí, záměru léčby, data o energii, druhu a velikosti polí atd. Součástí plánu je také osobní fotografie pořízená při první návštěvě na simulátoru. Doba plánování je různá, trvá v řádu několika dní. V případě, že se jedná o složité techniky, může být až 2 týdny dlouhá. (21,22)

### **7.8.1 Fixační pomůcky**

Fixace pacienta hraje důležitou roli ve správném provedení ozařování. Jejím základem je stabilní a přesná poloha, kterou zaujímá pacient na stole. Poloha může být na břicho nebo na zádech. Ruce má pacient podle uvážení lékaře, někdy na břicho, někdy na prsou, někdy za hlavou. Fixační pomůcky se používají v závislosti na ozařované lokalitě. (22)

## **7.9 Vlastní ozařování**

Po úplném naplánování záření se přejde k samostatnému ozáření. Ozařování je bezbolestné, svazky záření jsou zcela neviditelné. Každý pacient by si sebou měl nosit vlastní ručník, který si při každé návštěvě dá pod své tělo. Pacient je s polohou již obeznámen z předchozích simulací na CT/RTG simulátoru. Radiologičtí asistenti pomocí individuálních fixačních pomůcek a laserových paprsků pacienta uloží do přesné polohy a začne ozařování. (22)

Celý průběh ozařování je monitorován na kamerách v místnosti. Doba ozařování se liší podle složitosti techniky. Obvyklá doba se pohybuje mezi 10-25 minutami na frakci. Každý pacient má stanovený přesný čas, v kolik hodin je očekáván na ozáření po několik týdnů (opět dané typem léčby, 2-7 týdnů). (22)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 8 CÍL PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY

### 8.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zjistit jakou úlohu má RT při léčbě karcinomu rekta a či je kombinovaná s nějakou jinou metodou.

### 8.2 Výzkumné otázky

#### 8.2.1 Výzkumná otázka č. 1.

Jaký typ léčby je nejčastěji využíváný k léčbě karcinomu rekta?

#### 8.2.2 Výzkumná otázka č. 2.

S jakou léčebnou metodou je nejčastěji kombinovaná radioterapeutická léčba karcinomu rekta?

#### 8.2.3 Výzkumná otázka č. 3.

Jaké pohlaví je více zasažené karcinomem rekta?

### 8.3 Předpoklady

#### 8.3.1 Předpoklad č. 1.

Předpokládám, že více postiženým pohlavím karcinomem rekta jsou muži.

#### 8.3.2 Předpoklad č. 2.

Předpokládám, že nejvíce postiženou skupinou nemocných osob jsou pacienti ve starším věku.

#### 8.3.3 Předpoklad č. 3.

Předpokládám, že nejvíce aplikovanou formou terapie je neoadjuvantní RT.

## 9 METODIKA PRÁCE

K praktické části bakalářské práce jsme po dohodě s Ing. Kamilou Honzíkovicou zvolily kvalitativní a také kvantitativní metodiku práce. Kvalitativní část se skládá z kazuistik pacientů, kteří prodělali onemocnění karcinomu rekta. V každé jedné kazuistice je popsán vývoj onemocnění, léčba a ukončení léčby. V kvantitativní části je použito statistické šetření. Zde jsem popsala 50 respondentů, porovнала jsem zastoupení žen a mužů, kteří se léčili pro karcinom rekta na ORAK v Plzni za rok 2020 a zahrнула jsem i formu indikované terapie a věkové rozložení respondentů.

Sběr materiálu a obrazové dokumentace k použití probíhal v období od 23.11.2020 do 4.12.2020 pod odborným dohledem Mudr. Ondřeje Šorejse. Všechna data jsou odebrána ve Fakultní Nemocnici Plzeň Lochotín na Onkologické a radioterapeutické klinice během souvislé praxe v zimním semestru z nemocničního informačního systému WinMedical.

## 10 VLASTNÍ VÝZKUM

### 10.1 Kazuistika č. 1.

Žena, 68 let, diabetička 2.typu, léčena na ORAK od 5/2018-3/2019

#### **Anamnéza:**

Paní se od r. 2017 sledovala denně čerstvou krev z konečníku, bez bolestí, váha stálá. Lékařská pomoc vyhledána 2/2018 po praktické prohlídce, kdy byla svým ošetřujícím lékařem poslána na kolonoskopické vyšetření. Po provedení kolonoskopie byl nalezen tumor rekta, byla odebrána biopsie. Biopsie potvrdila, že se jedná o středně diferencovaný adenokarcinom. Poté bylo provedeno MR vyšetření pánve, kde byl popsán tumor kaudální poloviny rekta o velikosti 68 mm. Vpravo infiltrující m. lektor ani, vlevo ventrálně v blízkosti pochvy. V pánvi nalezeno několik suspektních uzlin do velikosti 6 mm, jedna při sigmoideu o velikosti 8 mm. Podle nálezů hodnoceno jako stadium cT4b. Chirurg řekl, že se jedná o inoperativní nález, tudíž indikována neadjuvantní chemoradioterapie.

#### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar konečníku. Adenokarcinom rekta stadia cT4b, cN0, cM0, G2

Z510- Neoadjuvantní RT rekta a svodné pánevní lymfaticky do 45 Gy s navýšením dávky na tumor s lemem do totální referenční dávky 50,4 Gy. DM 2. typu na PAD a insulinu.

#### **Vyšetření a léčba:**

Při zahájení léčby pacientka uvádí, že se nevyskytují bolesti břicha, při defekaci se dostavují intermitentně bolesti v oblasti konečníku se slabým krvácením a dostavují se pocity neúplného vyprázdnění. Stolice nepravidelná. Od 2/2018 po zjištění diagnózy přetrvává nechutenství, úbytek na hmotnosti dělá 5 kg. Objektivní stav bez tachypnoe, bez cyanosy, bez krvácení. LU po celém těle nehmatné. 4/2018 provedeno CT vyšetření.

Pacientce byla provedena neoadjuvantní RT, ozáření tumoru rekta a svodné pánevní lymfaticky. Použitá dávka byla o velikosti 1,8 Gy/fr., ve 25 frakcích. Cílový dávkou byla vyměřena na 45 Gy s následným navýšením dávky na tumor s lemem dávkou



1,8 Gy/fr. ve 3 frakcích. Totální referenční dávka byla 50,4 Gy. Užitá byla technika VMAT, isocentricky. Tato léčba probíhala ve dnech od 5/2018 do 6/2018. Léčba byla plánována podle kontrastního CT vyšetření. Pacientka na léčbu reagovala dobře. Od třetího týdne léčby užívala Imodium kapsule kvůli průjmům. Žádná kožní reakce se nevyskytla. Chemoterapie tolerována dobře, bez nauzey a bez známek hand foot syndromu.

7/2018 kontrola pacientky po radiochemoterapii ukončené 6/2018, Ca distálního rekta podle USG bez známek generalizace, podle MR pánve - T4. Pacientka uvádí bolesti konečníku a nepravidelné vyprazdňování. Infiltrace do pochvy. Pacientka indikována k amputaci rekta.

8/2018 hospitalizace na chirurgické klinice FN Plzeň a 8.8.2018 provedena proktomie s levostrannou adnexomií a apendektomií, vyvedení terminální sigmoidektomie. Nasazena antibiotická léčba. Doporučen klid, dostatek tekutin, šetřící režim.

3/2019 Návštěva ambulance po proktomii, adnexomiivlevo a apendektomii. Provedeno CT kontrastní vyšetření ve dvou fázích, dle něj recidiva v pánvi zaujímá i dělohu, nalezeny metastáze v játrech. Objednání k zahájení chemoterapie. Pacientka 5 dní udává křečovitě bolesti břicha, zvrací cca 2 – 3x/den a pozoruje odchod hnědavé tekutiny z dělohy a konečníku. Provedeno RTG vyšetření břicha a vyhodnoceno jako rozvíjející se ileozní stav. Zavedena NGS. Dále v 3/2019 provedena laparotomie pro ileus kvůli veliké recidivě tumoru v pánvi, dle CT 2 nejasná ložiska v játrech.

#### **Závěr:**

Žena přišla na ORAK z důvodu sledování krve ve stolici. Po řadě vyšetření byl pacientce diagnostikován adenokarcinom rekta. Indikována byla neadjuvantní RT. Následně byla provedena chirurgická operace a tou bylo provedení proktomie s levostrannou adnexomií a apendektomií. 3/2019 byl celkový stav pacientky zhoršen, což představovalo i kvůli rozsahu onemocnění pozastavení léčby, následoval exitus v klidu na lůžku.

## Obrazová dokumentace:



Obrázek 2 MR pánve, sagitální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)



Obrázek 3 MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)

## 10.2 Kazuistika č. 2.

Muž, 59 let, alergie neguje, kuřák (cca 15 cigaret/den), 1 či 2 piva/den, skladník, bydlí sám, na ORAK léčen od 10/2019 do 8/2020

### **Anamnéza:**

Pacient začal přibližně od 7/2019 pozorovat problémy s vyprazdňováním s občasnými bolestmi. Později našel krev na toaletním papíru, přes praktického lékaře se nechal dovyšetřit na chirurgii. Na chirurgii bylo vysloveno podezření na onkologické onemocnění, které bylo následně i potvrzeno. Na ORAK přichází k zahájení konkomitantní RTCHT.

### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar rekta. Adenokarcinom rekta stadia cT4, cN2, cM0, G1

Z510- Stav po neoadjuvantní radiochemoterapii rekta, potencováno kapecitabinem po dobu ozařování. Léčba předčasně ukončena kvůli komplikacím.

Z511- Neoadjuvantní chemoterapie rekta. Léčba ukončena dříve pro komplikace.

K529- neinfekční gastroenteritida a kolitida

### **Vyšetření a léčba:**

Stav pacienta při zahájení léčby byl dobrý, stolice normálně formovaná 1 – 2x denně, krev ve stolici nepozoruje, občasně bolesti. Provedeno vstupní vyšetření a informování pacienta o léčbě. Na RTG simulátoru zaměřena poloha.

Před přijetím na kliniku mu v 8/2019 bylo provedeno CT vyšetření pánve s nálezem tumoru rekta a nefrolithiázi vlevo. Dále mu byla provedena endosonografie rekta, kde byl shledán objemný tumor o velikosti od 8 do 4 cm nad anem, který těsně přiléhá ke svěračům, ale neinfiltruje. O měsíc později byl pacient na vyšetření PET/MR.

Od 10/2019 pacient podstupuje neoadjuvantní radiochemoterapii pánve, lůžka mesorekta a presakrálních uzlin technikou VMAT a formou simultánního integrovaného boostu ve dvou dávkových hladinách: PTV1 – pánevní lymfatika o dávce 1,8 Gy/fr. do celkové D 34,2 Gy/fr. PTV2 – tumor rekta s lemem, mesorektum a presakrální prostor o dávce 2 Gy/fr. do celkové D do 38 Gy/fr. Nemocný terapii toleroval ve většině případů dobře, někdy pociťoval tenesmy a měl jednorázovou epizodu průjmů.

11/2019 byla RT přerušena díky bolestem břicha a průjmům, následně zavolaná RZP. Provedlo se CT vyšetření břicha, díky kterému se přišlo na zánět terminálního ilea. Provedlo se tak jen 19 frakcí z původních 25 naplánovaných frakcí. Pacientovi bylo doporučeno ošetřování ozařovaných oblastí a dodržování režimových a dietních opatření.

1/2020 pacient podstoupil MR rekta. Lékař popsal, že se nádor oproti minulému vyšetření zmenšil, avšak přetrvává fixace vlevo ventrolaterálně k mezorektální fascii. Vzhledem k nálezům není možný radikální chirurgický výkon.

2/2020 po provedení kontrolního MR vyšetření není infiltrována presakrální fascie, sporná infiltrace pouzdra prostaty. Pacient je bez větších potíží a s pravidelnou stolicí. Nemocný indikován k pokusu o resekci či amputaci rekta.

3/2020 pacientovi amputováno rektum. Po amputaci je pacient bez potíží, bez teplot i bez zimnic, stomie vede.

8/2020 kontrolní MR vyšetření po amputaci rekta a části sigmatu bez tumorózních změn i bez patologického zvětšení uzlin a bez patologie na prostatě a močovém měchýři.

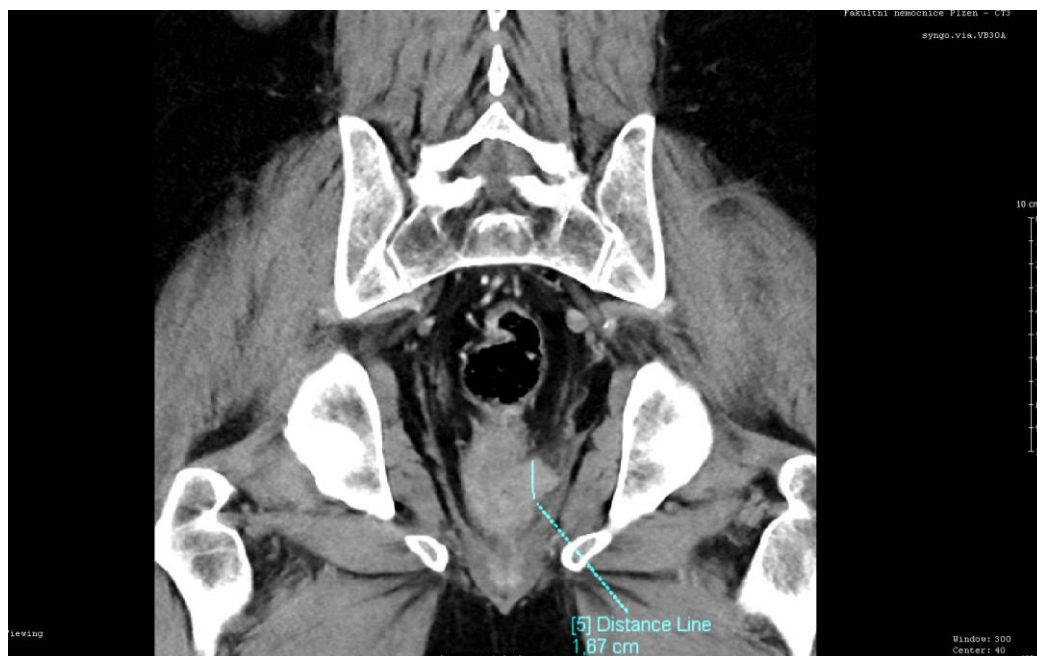
#### **Závěr:**

Muž vyhledal odbornou pomoc kvůli problémům s vyprazdňováním s následným shledáním, že se jedná o adenokarcinom rekta. Byla mu indikována neoadjuvantní CHRT. RT nebyla dokončena kvůli komplikacím. Dále se provedla chirurgická operace, díky které se amputovalo rektum a část sigmatu. Pacient nadále bez větších potíží, peritoneum není zcela ještě zahojeno. Klinicky trvá remise neboli návrat k normálnímu fungování pacienta. Přetrvává vysoké riziko recidivy onemocnění, proto je doporučen pacientovi klidný režim bez trvalého pracovního zatížení.

**Obrazová dokumentace:**



*Obrázek 4 MR pánve axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)*



*Obrázek 5 CT pánve, coronální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)*

### 10.3 Kazuistika č. 3.

Muž, 70 let, CHOPN, léčen na ORAK od 5/2020 do 10/2020

#### **Anamnéza:**

Muž poprvé odeslán na screeningovou koloskopii v 70 letech. Při screeningové koloskopii byl zastižen přisedlý polyp rekta, který byl z biopsie popsán jako HGD. S tímto nálezem byl muž poslán na chirurgickou kliniku, aby mu byla provedena koloskopie. Výsledkem koloskopie bylo popsání tumoru dolního rekta. Vzhledem k těmto okolnostem byla 2/2020 na chirurgii ve FN Plzeň provedena TEM (totální mezorektální excize) s nálezem invazivního adenokarcinomu rekta. Karcinom je uložen těsně nad linií anodermatu, bez lymfangio či perineurální invaze. Pacientovi byla indikována adjuvantní konkomitantní RTCHT.

#### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar konečníku. Adenokarcinom rekta pT2, pN2, M0, G1

Z510- adjuvantní RT pánevní lymfatiky, anastomomy, presakrální oblasti, mezorekta a rekta

J449- Chronická obstrukční plicní nemoc

#### **Vyšetření a léčba:**

Před přijetím na ORAK pacient podstoupil v 4/2020 kontrastní CT vyšetření pánve a retroperitonea s nálezem zesílené stěny rekta s infiltrací pravého m. levator ani a také MR vyšetření pánve v tentýž měsíc, kde byl závěrem vyšetření shledán nízký tumor rekta. Při zahájení léčby se pacient cítí celkem dobře s občasnými problémy s dušností. Stolice pravidelná bez patologických příměsí. Močení bez potíží.

Pacient dochází na zevní adjuvantní terapii pánevní lymfatiky, anastomomy, presakrální oblasti, mesorekta a rekta. Jedná se o normofrakcionaci, 5 frakcí na týden, 1 frakce denně v dávce 1,7 Gy/fr. v totální D= 45,9 Gy se zvýšením dávky v oblasti anastomomy, presakrální oblasti, mesorekta a rekta v dávce 2,0 Gy/fr. do celkové D= 54 Gy technikou SIB VMAT s kokomitantní CHT kapecitabin. Celkový počet frakcí je 27. Na průběh léčby pacient reagoval obvyklou reakcí. Původní adjuvantní chemoradioterapie byla kvůli nálezu

rezidua tumoru rekta změněna na neadjuvantní. Po poslední frakci bylo pánovi doporučeno přestat užívat CHT kapecitabin a dodržovat režimová opatření jako doposud.

7/2020 provedeno MR vyšetření pánve. Pacient při kontrole zmiňuje pálení koneč-  
níku a nepravidelnou stolici. Nemocný indikován k amputaci rekta. Chirurgická operace  
proběhla na chirurgické klinice FN Plzeň ve stejný měsíc a došlo k abnominoperianální  
amputaci rekta.

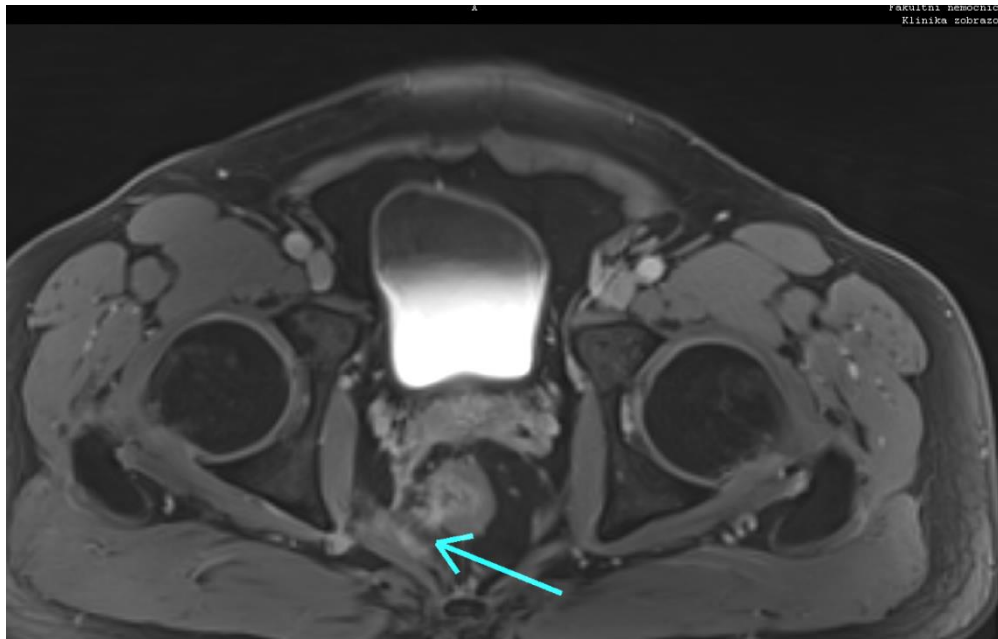
9/2020 kontrola pacienta s karcinomem rekta po neadjuvantní RTCHT s následnou  
amputací rekta. Pacient nabírá zpět ztracenou hmotnost, cítí se dobře a je bez větších potí-  
ží. Pacientovi indikována pooperační chemoterapie v režimu CAPOX.

10/2020 Pacientovi se při kontrole odebrala krev na KO a moč na biochemii. Ne-  
mocný se cítí dobře, močení v pořádku a stomie odvádí.

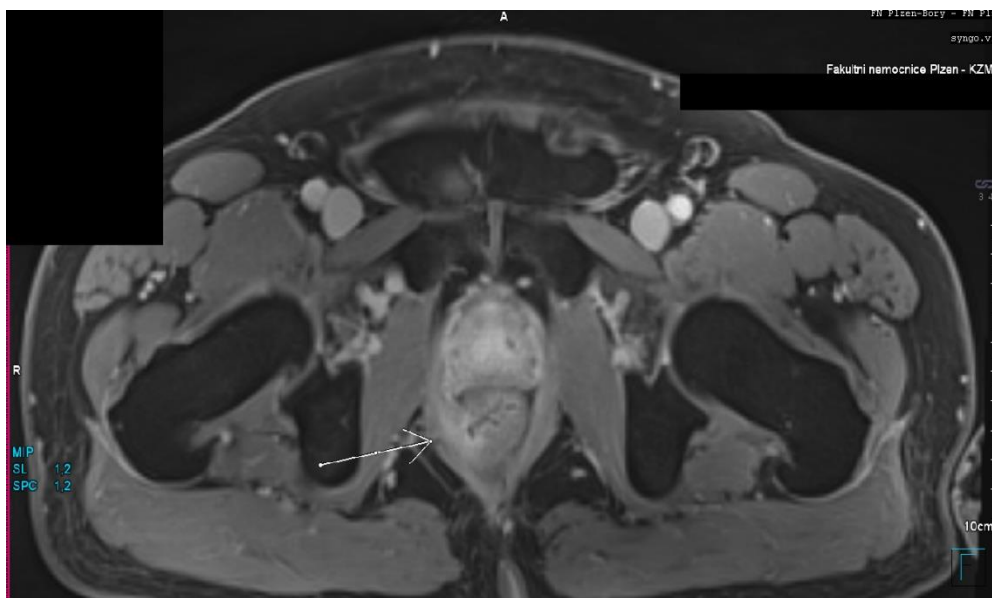
#### **Závěr:**

Muž v 70 letech poprvé na screeningové koloskopii odeslán na koloskopii na chi-  
rurgickou kliniku. Po zjištění přítomnosti karcinomu rekta se mu provedla TEM a následo-  
valo indikování adjuvantní RTCHT. Pacientovi se musela změnit léčba z adjuvantní terapie  
na neoadjuvantní kvůli nálezu rezidua karcinomu rekta. RT následovala amputace rekta.  
Nyní se pacient cítí dobře.

**Obrazová dokumentace:**



*Obrázek 6 MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)*



*Obrázek 7 MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)*



## 10.4 Kazuistika č. 4.

Muž, 60 let, alergie na prach a čpavek, kuřák (od 15 let 20 cigaret denně), alkohol příležitostně, káva 5 – 6x denně, žije s manželkou, 2 děti, pracuje jako soukromý zemědělec a obsluhuje na čerpací stanici, na ORAK léčen od 6/2020 do 10/2020

### **Anamnéza:**

Pacient nepodstupoval žádná screeningová vyšetření. Od roku 2019 pozoroval častější defekaci s občasou příměsí krve ve stolici. Dalšími pozorovanými znaky byly únava a úbytek na hmotnosti cca 10 kg. Kvůli pozorování změn podstoupil koloskopické vyšetření, na kterém byl popsán polypoidní křehký tumor rekta přibližně 5 cm od anu, po 1/3 obvodu v délce 2 cm. Jako další vyšetření podstoupil CT trupu, kde byla popsána lokální infiltrace stěny rekta a několik lehce zvětšených LU retroperitonea. Nemocný byl na ORAK indikován k neadjuvantní RT rekta.

### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar konečníku. Intramukózní karcinom rekta T2, N1, M0, GX

Z510- Neoadjuvantní RT pánevní lymfatické uzliny, presakrální oblasti a mesorekta

### **Vyšetření a léčba:**

Před přijetím pacienta na kliniku ORAK byl pacient podroben vyšetření trupu na CT v 5/2020, na kterém byl popsán tumor rekta bez známek infiltrace perirektálního tuku. Pacient se při zahájení léčby cítí dobře, stolici odvádí 5x denně s častým nucením na stolicí. Hmotnost zůstává stejná, poslední týden před RT je stolice bez příměsí krve, močení bez obtíží.

6/2020 byl pacient na PET/CT trupu na oddělení nukleární medicíny ve FN Plzeň. Závěrem vyšetření bylo popsání vysoce metabolicky aktivního cirkulárního tumoru rekta s drobnými uzlinami pararektálně.

V měsíci od 6/2020 do 7/2020 pacient podstoupil léčbu zářením. Pro tento případ byla panem doktorem zvolena neoadjuvantní RT pánevní lymfatické uzliny, presakrální oblasti a mesorekta. Dávka na frakci je 1,7 Gy v celkové dávce do 45,9 Gy. Pacientovi bylo indikováno 27 frakcí, 5x týdně s 1 frakcí denně, což značí normofrakcionaci, technikou SIB. Zvýšená dávka byla dodána na presakrální oblast a mezorektum do celkové dávky 54,0 Gy

o dávce na frakci 2,0 Gy. Na ozáření pacient reagoval obvyklou reakcí. Po léčbě se cítil unavený s pálením při močení. Doporučení znělo dodržovat režimové opatření.

8/2020 nemocný podstoupil kontrastní CT vyšetření břicha. Závěrem vyšetření bylo, že oproti vyšetření PET/CT v červnu 2020 není patrná sytící se infiltrace rekta a zmenšilo se zesílení stěny. Oblast rekta je bez čerstvých ložisek a bez zvětšených uzlin v rozsahu vyšetření. Pacient byl dále indikován k ultranízke resekci rekta.

10/2020 byla roboticky provedena nízká resekce rekta na chirurgické klinice. Operace byla doprovázena bez komplikací. Pasáž byla obnovena pojistnou ileostomií. Pacientovi bylo doporučeno dodržovat šetřící nenadýmavou stravu, pečovat o stomii a dostavit se ke kontrole na kolonoskopii.

11/2020 se pacient dostavil na doporučenou kontrolu ke koloskopickému vyšetření.

**Závěr:**

Muž, který do svých 60 let nepodstupoval žádné screeningové vyšetření, pozoroval častou defekaci s příměsí krve a úbytek na hmotnosti. Rozhodl se podstoupit koloskopické vyšetření, kde byl odhalen středně diferencovaný karcinom rekta. Po podstoupení CT vyšetření byl přijat na ORAK k léčení tumoru rekta. Pacient podstoupil neoadjuvantní RT pánevní lymfatiky, presakrální oblasti a mezorekta. 3 měsíce po dokončení radioterapeutické léčby bylo pacientovi roboticky odstraněno rektum. Pacient nadále v péči spádového onkologa.

## Obrazová dokumentace:



Obrázek 8 CT pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)



Obrázek 9 PET/MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)



Obrázek 10 CT pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)

## 10.5 Kazuistika č. 5.

Žena, 55 let, alergie na sluneční záření, léky neužívá, menses pravidelně od 12 do 47 let, kuřačka (cca 20 kusů cigaret/den po 30 let), alkohol užívá příležitostně, káva 2x/den, svobodná, bez dětí, žije v panelákovém bytě, na ORAK léčena od 1/2020 do 11/2020

### **Anamnéza:**

Pacientka dříve vážněji netrpěla žádným onemocněním. Přibližně od 10/2019 pozorovala stužkovitý tvar stolice s příměsí krve. Kvůli těmto potížím se nechala dovyšetřit na spádové chirurgické ambulanci, kde poprvé zaznělo podezření na tumor rekta. V 11/2019 jí bylo provedeno CT vyšetření břicha a také kolposkopické vyšetření. Po odebrání biopsie se ukázala přítomnost struktur středně diferencovaného dlaždicobuněčného karcinomu. Na ORAK byla indikována k neoadjuvantní chemoradioterapii.

### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar rekta. Dlaždicobuněčný karcinom rekta cT4, cN1, M1, G2

Z510- Neoadjuvaní aktinoterapie pánevní a tříselné lymfatiky a tumoru anorekta a metastatického infiltrátu v pánvi

Z511- Konkomitantní chemoterapie

### **Vyšetření a léčba:**

Při zahájení léčby na ORAK se nemocná cítí dobře, udává bolesti konečníku po defekaci s občasnou příměsí krve ve stolici, močení v normě a od 8/2019 zhubla 6 kg.

1/2020 provedeno nativní CT vyšetření pánve a také nativní MR pánve v T2. Závěrem MR bylo nalezení objemného tumoru rekta, který infiltruje vpravo svěrače a naléhá na m. lektor ani a infiltruje i zadní stěnu pochvy. Dále také nález zvětšených uzlin v pararektálním tuku.

Na základě plánovacích CT a MR vyšetření pánve byl pacientce vytvořen ozařovací plán ve 3D. Ve dnech od 1/2020 do 3/2020 absolvovala nemocná neoadjuvantní aktinoterapii pánevní a tříselné lymfatiky, tumoru anorekta a metastatického infiltrátu v pánvi při stěně rekta ve 2 fázích: 1. fáze formou SIB ve 2 dávkových hladinách: PTV1 – pánevní LU a tříselné LU v dávkách 1,6 Gy/fr. do celkové dávky 40 Gy a PTV2 – pánevní a tříselné

LU s anorektem a mezorektem v dávce 1,8 Gy/fr. do dávky 45 Gy. To vše probíhalo v normofrakcionaci (1fr./den 5x/týden, celkově ve 25 frakcích). 2. fáze: tumor rekta s lemem a metastatický infiltrát v pánvi při stěně rekta v dávce 1,8 Gy/fr. v celkově dalších 7 frakcích do D 12,6 Gy s totální referenční dávkou na danou oblast vyměřenou na 57,6 Gy. Pacientka se po celou dobu léčby obešla bez výrazných projevů. Po ukončení léčby se nemocná cítí unaveně bez bolestí břicha, ale s bolestivou defekací. Močení s pálením v oblasti ústí uretry a genitálu. Doporučení znělo, aby žena dbala na dostatečný příjem tekutin a dodržovala dietní režim. Na ozářenou kůži aplikovat Bepanthen a kůže lze mýt odvary z řepíku.

4/2020 provedeno MR pánve s usnesením kompletní regrese tumoru anorekta a pararektálního metastatického infiltrátu. Dále návštěva chirurgické ambulance s naplánováním termínu k operaci. Následně provedená abdominoperineální amputace rekta. Po amputaci rekta návštěva chirurgické ambulance k pooperační kontrole. Nemocná se po operaci zotavuje, občas jí po delším sezení pobolívá perineum, ale jinak se cítí v dobrém stavu.

8/2020 pacientka se dostavila ke kontrole, je v dobrém stavu, bolesti břicha neguje. Od operace přetrvává stresová močová inkontinence, nyní se stav pomalu lepší.

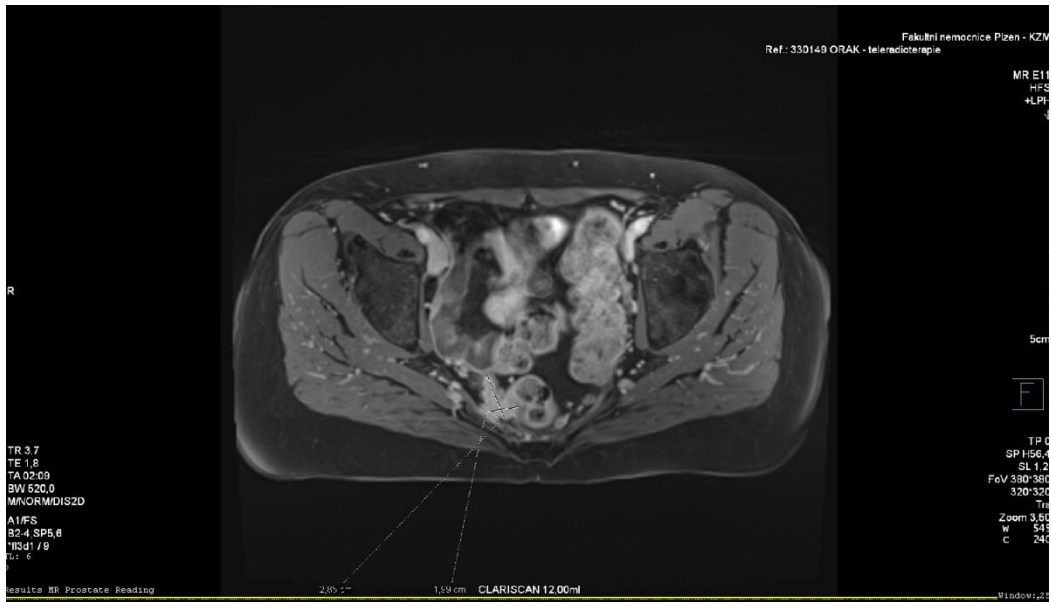
9/2020 CT vyšetření trupu s výsledkem vyšetření, že recidiva či generalizace nejsou viditelné.

11/2020 kontrola pacientky na ORAK ambulanci. Stav pacientky je dobrý, opět chodí do práce a bolesti břicha, dechové či zažívací potíže neguje.

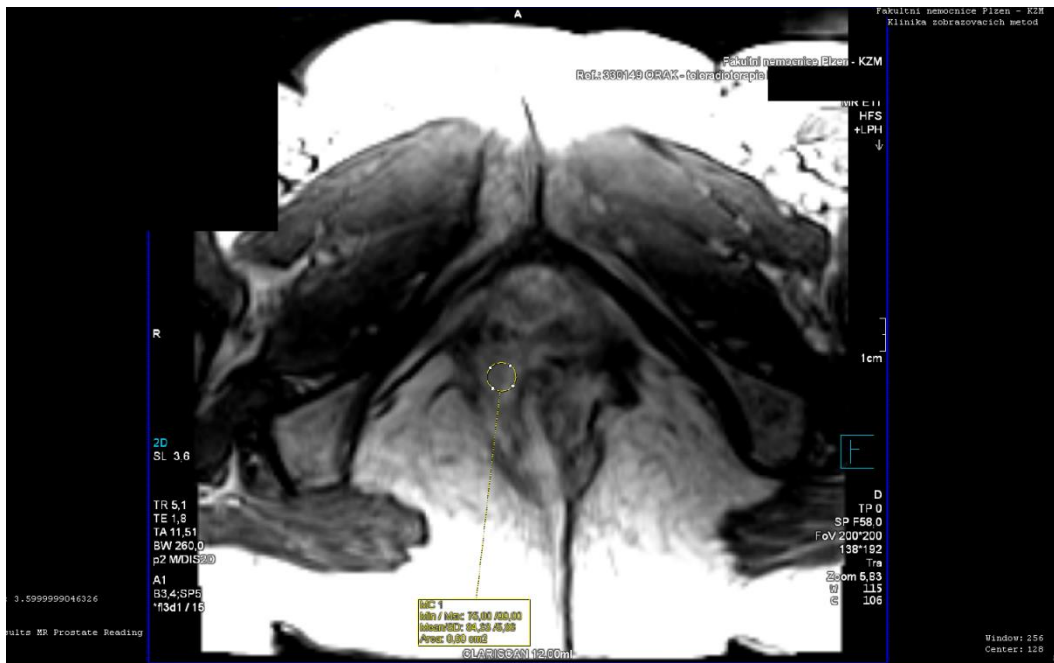
#### **Závěr:**

Žena, 55 let, do doby než začala pozorovat stužkovitý tvar stolice s ojedinělými nálezy krve ve stolici, netrpěla žádným vážnějším onemocněním. Po vyzpozorování změn ve stolici se nechala vyšetřit na chirurgii, kde bylo poukázáno, že se může jednat o tumor rekta. Po podstoupení CT vyšetření se hypotéza o karcinomu rekta potvrdila. Pacientka byla přijata na ORAK pro karcinom rekta. Lékařem zvolená forma terapie byla neoadjuvantní akinoterapie pánevní a tříselné lymfatiky a tumoru anorekta a metastického infiltrátu v pánvi. Po proběhnutí ozáření byla pacientka odeslána na chirurgickou kliniku, kde jí následně bylo amputováno rektum. Nyní pacientka dochází na kontroly a cítí se dobře.

**Obrazová dokumentace:**



Obrázek 11 MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)



Obrázek 12 MR pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)

## 10.6 Kazuistika č. 6.

Muž, 44 let, na ORAK léčen od 11/2018 do 8/2019

### **Anamnéza:**

Muž ve svých 44 letech začal pozorovat od 2-3/2018 střídání zácpy a průjmu. V 9/2018 podstoupil v místě svého bydliště koloskopii, kde byla nalezena tumorózní rezistence rekta v úseku 2 – 13 cm od anu. Po výsledcích z odebrané biopsie se jednalo o adenokarcinom ve stádiu G2. Pacient před přijetím na kliniku podstoupil CT břicha a také PET/MR a byla mu indikována neoadjuvantní chemoradioterapie.

### **Diagnóza:**

C20- Zhoubný novotvar rekta. Adenokarcinom konečníku, cT4, cN2, M0, G2

Z510- Neoadjuvantní CHRT pánevní lymfatiky

### **Vyšetření a léčba:**

Před zahájením léčby zářením pacient pociťoval intermitentně bolest konečníku, stolici měl řídkou a nepravidelnou s výskytem krve. Celkově se cítí dobře, uvádí úbytek na váze za poslední půl rok přibližně 10 kg, ale váhu nyní pomalu nabírá zpět.

11/2018 šel nemocný na CT vyšetření pánve se závěrem, že se v rektu vyskytuje tumor a drobné četné uzlinky v těsném okolí infiltrovaného úseku, bez metastáz.

Od 11/2018 pacient dochází pravidelně na neoadjuvantní CHRT. Léčba zářením byla plánována ve 3D podle kontrastního CT vyšetření. Pacientovi byla indikována ve 25 frakcích na 2 dávkových hladinách technikou VMAT – SIB. První dávková hladina: PTV1 – na pánevní lymfatiku byla dávka na frakci 1,8 Gy do totální dávky 45 Gy. A druhá dávková hladina PTV2 – na presakrální prostor a mezocentrum s tumorem byla aplikována dávka na frakci o velikosti 2,0 Gy do konečné dávky o 50 Gy. Pacient každý den od zahájení terapie též užívá Kapecitabin jako konkomitantní chemoterapii. Na průběh léčby pacient reagoval bez výrazných NÚ. Nemocnému bylo doporučeno užívat bezezbytkovou nenadýmavou stravu a být dostatečně hydratovaný.

1/2019 nemocný došel na MR pánve, kde bylo zjištěno, že se tumor po proběhnuté léčbě zmenšil, je kvůli infiltrátu do mezorektální fascie v blízkosti semenných váčků. Re-

gionální lymfatické uzliny se také zmenšily a jejich počet je oproti minulému PET/MR menší.

Kvůli výsledkům z MR pánve byl na kontrole v 2/2019 byl nemocný indikován k laparoskopické resekci rekta.

3/2019 proběhla hospitalizace pacienta na chirurgické klinice ve FN Plzeň. Nemocnému byla provedena operace – resekce rekta, double stapling se zavedením drénu. Pár dní po resekci rekta byl pacient odeslán na kontrastní CT vyšetření břicha a pánve, kde byl zjištěn menší ascites, oboustranný fluidothorax s nevzdušností přilehlé plicní tkáně a také ileus.

Ještě v tentýž den po pooperačním CT vyšetření podstoupil pacient další chirurgickou operaci. Provedla se revize dutiny břišní se vžitím stomie.

4/2019 pacient navštívil chirurgickou ambulanci ke kontrole po nízké resekci rekta a terminální sigmoideostomii. Kvůli bolestem břicha a subfebrílii po CT dostal antibiotika. CT vyšetření břicha a retroperitonea. V porovnání s minulým CT vyšetření v 3/2019 ve stavu po resekci rekta došlo k regresi oboustranných fluidothoraxů. Také progrese rozšíření dutého systému ledviny a zesílená stěna močového měchýře. Pacient dále odeslán na RTG vyšetření plic. Pacientovi doporučeno kontrolní CT.

5/2019 CT břicha a porovnáno s CT v 4/2019. Oproti minulému vyšetření se drenovaný absces nad pahýlem rekta lehce zmenšil a dutý systém ledviny je bez známek městnání.

6/2019 nemocný hospitalizován pro bolesti břicha, febrílii a hnisavý výtok z rekta. Následně se dostavil na CT vyšetření pánve, později i břicha.

7/2019 opětovné provedení CT vyšetření břicha a doplňkový nefrogram. Poté provedena chirurgická operace, kde bylo dokončeno amputování rekta s dvěma drény. Další chirurgická operace pár dní na to obsahovala revizi dutiny břišní a uvolnění TK z pánve.

8/2019 byla pacientovi provedena na urologické klinice punkční nefrotomie vlevo kvůli urologickým problémům. Doporučení nemocnému bylo pečovat o nefrostomii a užívat ATB a také užívat stravu bohatou na bílkoviny. Pacient byl poté propuštěn do domácí péče.



### **Závěr:**

Muž ve 44 letech začal pozorovat střídání zácpy a průjmu, proto vyhledal odbornou pomoc a podstoupil koloskopii, kde zazněla informace o přítomnosti karcinomu rekta, kterou biopsie potvrdila. Jednalo se o adenokarcinom. Pacient byl proto přijat na ORAK v Plzni a byla mu tak indikována neoadjuvantní CHRT. Po podstoupení CHRT se pacient cítil v dobrém stavu. Po léčbě mu kvůli problémům byla provedena resekce rekta. Po provedení pooperačního CT byl pacient odeslán na další chirurgickou operaci, kterou byla revize dutiny břišní kvůli nálezu menšího ascites, oboustranného fluidothoraxu s nevdušností přilehlé plicní tkáně a také ileusu. Poté následovali hospitalizace nemocného na chirurgické klinice kvůli bolestem břicha a febrílii. Následně byla pacientovi provedena punkční nefrostomie vlevo.

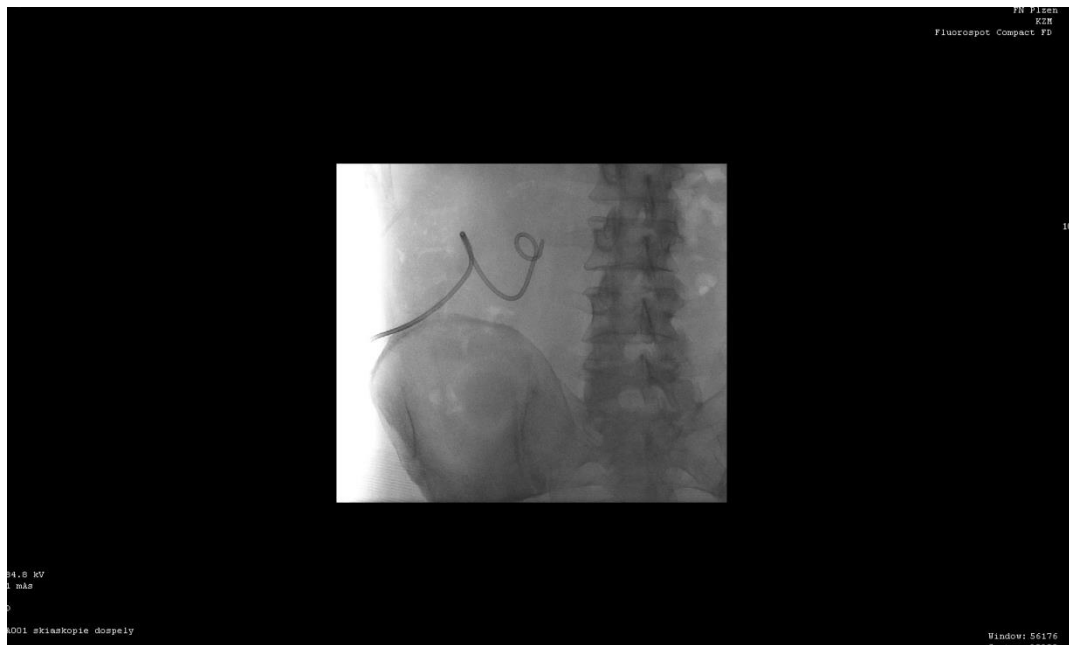
### **Obrazová dokumentace:**



*Obrázek 13 CT pánve, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)*



Obrázek 14 CT břicha, axiální řez (Zdroj: archiv FN Plzeň)



Obrázek 15 Nefrostomie vlevo (Zdroj: archiv FN Plzeň)

## 11 STATISTICKÉ ŠETŘENÍ

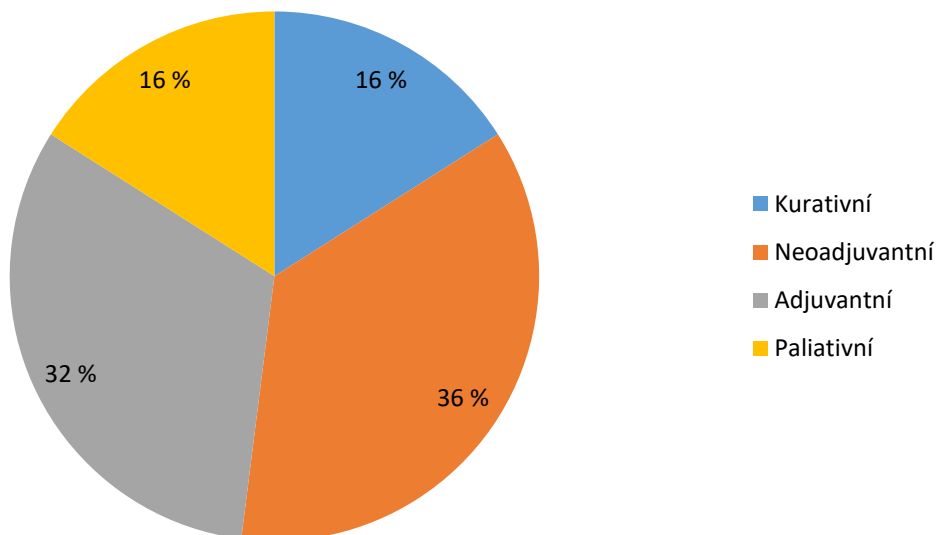
Statistické zpracování je část kvantitativní metodiky praktické části práce. Za celý rok 2020 se ve Fakultní nemocnici léčilo 50 pacientů pro karcinom rekta.

Prvním zkoumaným faktorem je forma radioterapie, která je pacientům s karcinomem rekta indikována.

Forma terapie	Počet	Procentuální zastoupení
Kurativní	8	16 %
Neoadjuvantní	18	36 %
Adjuvantní	16	32 %
Paliativní	8	16 %
<b>Celkem</b>	<b>50</b>	<b>100 %</b>

Tabulka 2 Procentuální zastoupení forem terapie (Zdroj: vlastní)

Graf č. 1. Zobrazuje procentuální zastoupení forem terapií při léčbě karcinomu rekta



Graf 1 Procentuální zastoupení forem RT (Zdroj: vlastní)

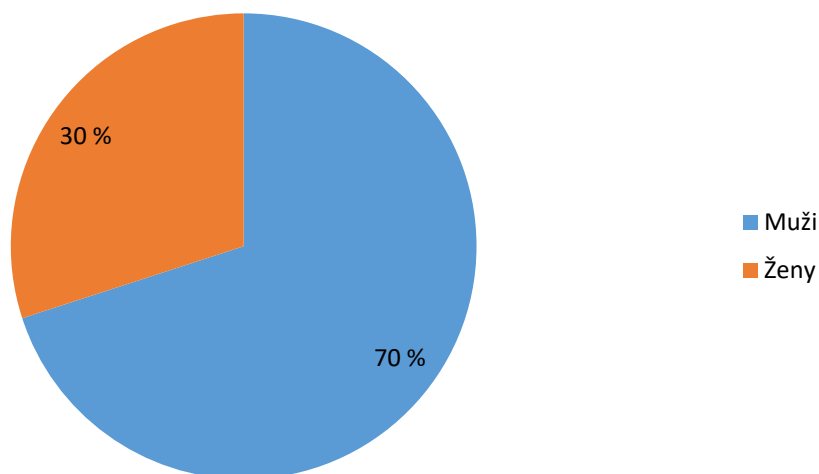
Na grafu č. 1. je vidět, že nejvíce zastoupenou formou radioterapie u 50 pacientů s karcinomem rekta je neoadjuvantní neboli předoperační léčba.

Dalším zkoumaným parametrem u 50 pacientů diagnostikovaných s karcinomem rekta je pohlaví. Výsledkem výzkumu je zjistit, zda-li je větší procentuální zastoupení při léčbě karcinomů rekta u žen či u mužů.

Pohlaví	Počet	Procentuální zastoupení
Muži	35	70 %
Ženy	15	30 %
<b>Celkem</b>	<b>50</b>	<b>100 %</b>

Tabulka 3 Procentuální zastoupení pohlaví (Zdroj: vlastní)

Graf č. 2. Znáznorňuje procentuální zastoupení pohlaví při CA rekta za rok 2020



Graf 2 Procentuální zastoupení pohlaví u CA rekta za rok 2020 (Zdroj: vlastní)

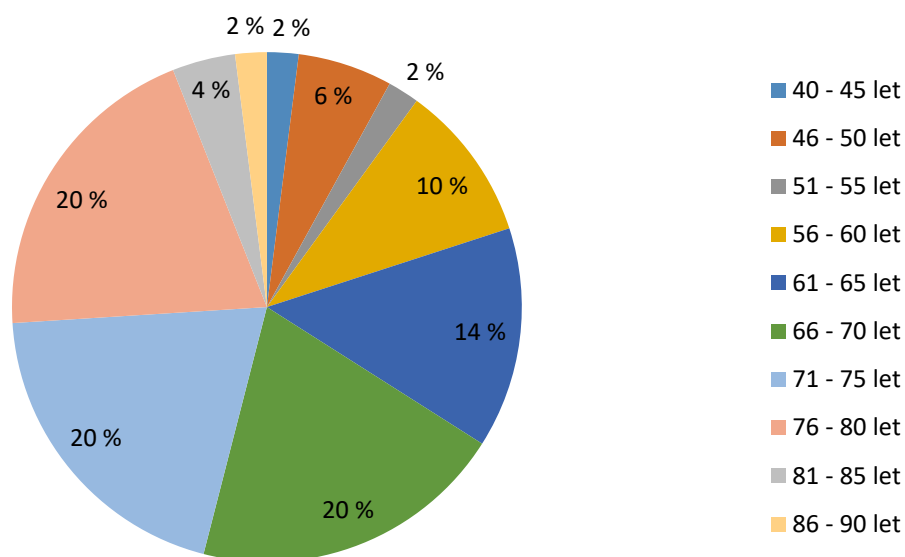
V grafu č. 2. je poukázáno na procentuální zastoupení jednotlivých pohlaví při léčbě karcinomu rekta za rok 2020. Dle grafu lze soudit, že za rok 2020 jednoznačně nejvíce zastoupeným pohlavím při léčbě karcinomu rekta byly ze 70 % muži.

Třetím zkoumaným parametrem u pacientů je jejich věk. U 50 zkoumaných pacientů za rok 2020 je věková hranice od 42 let do 89 let. Pacienty jsem si rozdělila do 10 věkových kategorií.

<b>Věk</b>	<b>Počet pacientů</b>	<b>Procentuální zastoupení</b>
<b>40 – 45 (1980 – 1975)</b>	1	2 %
<b>46 – 50 (1974 – 1970)</b>	3	6 %
<b>51 – 55 (1969 – 1965)</b>	1	2 %
<b>56 – 60 (1964 – 1960)</b>	5	10 %
<b>61 – 65 (1959 – 1955)</b>	7	14 %
<b>66 -70 (1954 – 1950)</b>	10	20 %
<b>71 – 75 (1949 – 1945)</b>	10	20 %
<b>76 – 80 (1944 – 1940)</b>	10	20 %
<b>81 – 85 (1939 – 1935)</b>	2	4 %
<b>86 – 90 (1934 – 1930)</b>	1	2 %
<b>Celkem</b>	50	100 %

*Tabulka 4 Procentuální zastoupení věkových kategorií (Zdroj: vlastní)*

Graf č. 3. Znázorňuje jaké je procentuální zastoupení 10 věkových kategorií



Graf 3 Procentuální zastoupení věkových kategorií při CA rekta (Zdroj: vlastní)

Z grafu č. 3. lze vyčíst, že nejvíce postiženými osobami CA rekta jsou 3 věkové kategorie v rozmezí od 66 let do 80 let.

Na tabulce č. 5. je uvedený seznam všech pacientů, kteří se ve FN Plzeň na ORAK léčili pro karcinom rekta s číslem dg. C20 za rok 2020, také je zde uvedena podstoupená terapie a jejich věk.

Ročník	Terapie	Pohlaví
1944	Paliativní	M
1952	Adjuvantní	M
1960	Neoadjuvantní	M
1946	Paliativní	Ž
1937	Paliativní	M
1956	Neoadjuvantní	Ž
1954	Adjuvantní	M
1958	Paliativní	M

1951	Kurativní	Ž
1945	Adjuvantní	Ž
1957	Adjuvantní	M
1953	Neoadjuvantní	M
1942	Neoadjuvantní	Ž
1948	Adjuvantní	M
1955	Neoadjuvantní	M
1953	Neoadjuvantní	M
1964	Adjuvantní	M
1970	Neoadjuvantní	Ž
1948	Adjuvantní	M
1942	Kurativní	M
1956	Neoadjuvantní	M
1955	Adjuvantní	M
1944	Kurativní	Ž
1953	Paliativní	M
1950	Neoadjuvantní	M
1951	Adjuvantní	Ž
1949	Neoadjuvantní	M
1970	Neoadjuvantní	M
1954	Paliativní	M
1939	Neoadjuvantní	M
1943	Adjuvantní	Ž
1957	Neoadjuvantní	Ž
1949	Neoadjuvantní	Ž
1960	Adjuvantní	M
1963	Paliativní	Ž
1965	Neoadjuvantní	M
1940	Kurativní	M
1940	Adjuvantní	M

1947	Kurativní	Ž
1946	Adjuvantní	M
1978	Neoadjuvantní	M
1951	Adjuvantní	M
1940	Kurativní	Ž
1945	Adjuvantní	Ž
1942	Neoadjuvantní	M
1961	Neoadjuvantní	M
1973	Paliativní	M
1941	Adjuvantní	M
1931	Kurativní	M
1947	Kurativní	M

*Tabulka 5 Seznam statistických dat (Zdroj: vlastní)*



## DISKUZE

V teoretické části naší bakalářské práce jsme se zabývaly několika tématy. Úvodním okruhem práce byla anatomie rektu, kde jsme se podrobně věnovaly tomu jaké je fyziologické uložení rektu, jaká je jeho funkce, jaké je jeho cévní zásobenění a inervace. V další kapitole jsme se věnovaly prevenci. Popsaly jsme co to prevence je a jaké jsou její čtyři druhy. Také jsme se zaměřily na screening, který při zastižení karcinomu rektu hraje velkou roli. Jsou zde popsány také hlavní dva druhy screeningových vyšetření využívaných k včasnému zachycení tumoru rektu, jimiž jsou TOKS a také screeningová koloskopie. Třetí kapitola je věnována epidemiologii a etiologii. Zde je stručně popsáno, jaké jsou vlivy, které mohou vést k tvorbě karcinomu rektu. Další neboli čtvrtou kapitolou jsou typy vyšetřovacích metod v proktologii. Tato kapitola se věnuje všem vyšetřovacím metodám, které lze využít ať při prvotním záchytu karcinomu nebo také v průběhu léčby. Následující kapitola se již věnuje onkologickému tématu. Popisujeme zde typy nádorů a jejich rozdělení dle různých kategorií. Předposlední kapitola se věnuje samotnému karcinomu rektu. Popsaly jsme zde diagnostiku, TNM klasifikaci, grading a také i léčebnou strategii. Sedmá kapitola je poslední a nese název radioterapie. Zaměření zde klademe například na popis druhů záření, formy a metody radioterapie či frakcionační režimy.

Pro praktickou bakalářskou práci jsme zvolily kombinaci kvalitativního výzkumu s kvantitativním sběrem dat. Po dohodě s Ing. Kamilou Honzíkovou jsme společně vytyčily pro práci jeden cíl. Následně jsme projednaly stanovení třech výzkumných otázek a třech předpokladů. Na otázky jsme dokázaly odpovědět v praktické části práce.

Cílem bakalářské práce je zjistit jakou úlohu má RT při léčbě karcinomu rektu a či je kombinovaná s nějakou jinou metodou. Proto, abychom dokázaly odpovědět na cíl práce a také na veškeré výzkumné otázky a předpoklady, bylo potřeba kazuistik a také 50 respondentů, kteří byli na ORAK v roce 2020 léčeni pro karcinom rektu. K řádnému splnění těchto otázek a předpokladů mi velmi pomohl MUDr. Ondřej Šorejs, bez kterého by se praktická část práce neobešla.

Kvalitativní část jsme doplnily i kvantitou, a to statistickým zpracováním dat. Pro kvantitativní část jsme daly dohromady 50 pacientů, kteří se podrobili léčbě karcinomu rektu na ORAK ve FN Plzeň v období od 1.1.2020 až do konce roku 2020. Veškerá data o vybraných pacientech byla získána z nemocničního systému WinMedicalc.

Pro kvalitativní část práce bylo po domluvě s MUDr. Ondřejem Šorejsem zvoleno 6 kazuistik pacientů se zajímavým průběhem léčby. Díky těmto kazuistikám se nám povedlo odpovědět na 3 výzkumné otázky vytyčené na začátku praktické práce. První výzkumná otázka zněla: Jaký typ léčby je nejčastěji využíván k léčbě karcinomu rekta? U všech pacientů popisovaných v kazuistikách byla zvolena neoadjuvantní forma radioterapie. Léčebný záměr neoadjuvantní radioterapie, je ozářit ložisko před operací, aby bylo operabilní. Neoadjuvantní RT byla také nejvíce aplikovanou formou léčby u pacientů za rok 2020, které jsme popisovaly ve statistickém šetření (viz graf č. 1.). Druhá stanovená výzkumná otázka měla znění: S jakou léčebnou metodou je nejčastěji kombinovaná radio-terapeutická léčba karcinomu rekta? Po zpracování kazuistik je odpovědí chirurgická metoda. Pacienti, kteří podstoupí neoadjuvantní RT, se později (většinou po cca 6 týdnech) podrobí chirurgickému zákroku. Chirurgický výkon se u popisovaných osob týkal téměř bez výjimky resekce rekta. Na třetí výzkumnou otázku „ Jaké pohlaví je více zasažené karcinomem rekta?“ můžeme díky kazuistikám také odpovědět. V příslušných kazuistikách se jednalo více o muže. Popisováni byli 4 muži a 2 ženy. Také díky statistickému šetření, jsme dokázali zjistit větší výskyt u mužů než u žen (viz graf č. 2.). Můžeme tedy diskutovat, jestli za zvýšený výskyt CA rekta u mužů nemůže pít alkoholu, kterému muži holdují více než ženy. V různých debatách se dokonce vedou diskuze, že právě v našem kraji by mohlo za zvýšený vznik karcinomů rekta u mužů vést plzeňské pivo. To však nebylo přímo potvrzeno, tudíž je to jen domněnka.

Závěrem kvalitativní části je, že se nám podařilo zodpovědět veškeré vytyčené výzkumné otázky. V přítomných kazuistikách popisují šest pacientů, z toho 4 muže a 2 ženy. U všech pacientů byla indikována neoadjuvantní RT, díky čemuž jsme mohly odpovědět hned na první otázku, že nejvíce aplikovanou RT je neoadjuvantní. Všichni respondenti v průběhu léčby podstoupili chirurgický zákrok a jím byla resekce rekta. Druhá VO tedy nesla odpověď, že neoadjuvantní se nejčastěji kombinuje s právě chirurgickými metodami. Třetí otázka zaměřená na pohlaví, nese odpověď, že častěji jsou karcinomem rekta zasaženi muži. Tuto výzkumnou otázku nám potvrzuje i graf ve statistickém šetření.

Pacienti vybraní pro statistické šetření byli ve věku od 42 let po 89 let (1978 – 1939). Prvním předpokladem bylo, že více postiženým pohlavím jsou muži. Díky statistickému šetření můžeme předpoklad potvrdit. Jak je vidět na grafu č. 2., muži zde výrazně zaujímají většinu grafu. Za rok 2020 se karcinom rekta potvrdil ze 70 % u mužského pohlaví (35 pacientů). Lze diskutovat, jestli za to nemůže (jak už bylo zmíněno ve

kvalitativní části) nadměrné užívání alkoholu, zejména piva, což je pro Plzeňský kraj známý fakt. Oproti mužům ženy zabírají menší část grafu a to 30 % (15 pacientek). Dalším předpokladem bylo to, že nejvíce postiženou skupinou nemocných osob jsou pacienti ve starším věku. 50 pacientů jsem si rozdělila pro lepší přehlednost do 10 věkových kategorií. Graf č. 3. nám přehledně ukázal procentuální zastoupení věkových skupin pacientů, kteří se na ORAK v roce 2020 léčily pro karcinom rekta. A díky statistice můžeme potvrdit i tento předpoklad. Nejvíce postiženou věkovou skupinou jsou lidé ve věku od 66 let po 80 let (1954 – 1940). Ostatní uváděné věkové skupiny jsou v menším zastoupení, nejmenší zastoupení zde mají věkové skupiny od 40 po 45 let a také od 86 let do 90 let, kde bylo procentuální zastoupení rovno 2 %. Třetím předpokladem bylo, že nejvíce aplikovanou formou terapie je neoadjuvantní RT. Pomocí statistického šetření, se nám podařilo potvrdit i poslední stanovený předpoklad. Za rok 2020 byla opravdu nejvíce aplikovanou formou léčby neoadjuvantní neboli předoperační radioterapie. V grafu č. 1. lze krásně vidět, že byla aplikována u 18 pacientů z 50, což dělá 36 %. Avšak hned v závěsu je adjuvantní neboli pooperační radioterapie, která byla aplikována 16 pacientům. Kurativní radioterapie a také paliativní byly aplikovány v obou případech 8 pacientům. Tabulka č. 5. obsahuje souhrn všech statistických dat. Je v ní uveden ročník narození, forma aplikované RT a pohlaví pacienta.

Závěrem statistického šetření bylo, že u 50 pacientů léčených na Onkologické a radioterapeutické klinice ve FN Plzeň byla za rok 2020 nejčastěji aplikovaná neoadjuvantní radioterapie. Popisovaných 50 osob tvořilo v silné přesile 35 mužů a 15 žen, ve věku od 42 let (1978) do 89 let (1939). Stanovené tři předpoklady se nám pomocí statistického šetření povedlo potvrdit.

## ZÁVĚR

Pro léčbu karcinomu rekta je nutná jeho včasná detekce. Po detekci nemocný podstoupí několik vyšetření a následuje onkologická léčba. Proto naším cílem bakalářské práce bylo zjistit jakou úlohu má radioterapie při léčbě karcinomu rekta a zda je kombinovaná ještě s nějakou jinou metodou. Cíl jsme díky praktické části mohli splnit. Zabývaly jsme se zde diagnostikou a léčbou nádorů konečníku. Radioterapie ve všech popsáných kazuistikách hraje velkou a důležitou roli. Pacienti ve všech případech podstoupili neadjuvantní formu RT. Díky předoperačnímu ozáření jim později mohla být provedena resekce rekta.

Praktickou část jsme ještě doplnily o statistické šetření. Zde jsme popsaly 50 respondentů, kteří za rok 2020 byli léčeni na ORAK ve FN Plzeň pro karcinom rekta. Výsledkem statistik bylo, že nejčastěji aplikovanou formou RT je neadjuvantní RT. Neoadjuvantní RT je aplikována kvůli následné operabilitě, zejména resekci rekta. Dále jsme zjistily, že více postiženým pohlavím CA rekta jsou muži a podle procentuálního zastoupení věkových kategorií, jsme se dozvěděly, že za rok 2020 onemocnělo karcinomem rekta nejvíce osob ve věku od 66 let do 80.

## SEZNAM LITERATURY

1. **Čihák, Radomír.** *Anatomie 2.* Praha : Grada Publishing a.s., 2013. 978-80-247-4788-0.
2. **Vysloužil, Kamil.** *Komplexní léčba nádorů rekta.* Praha : Grada, 2005. 80-247-0628-8.
3. **Ladislav Horák, Tomáš Skřička, Petr Šlauf, Julius Örhalmi a kol.** *Praktická proktologie.* Praha : Grada, 2013. 978-80-247-3595-5.
4. **Petr Šlampa, Jiří Petera a spol.** *Radiační onkologie.* Praha : Galén, 2007. 978-80-7262-469-0.
5. **Skalská, MUDr. Marie.** profitinstitut.cz. [Online] [Citace: 9. listopad 2020.] [http://www.profitinstitut.cz/Jake\\_jsou\\_druhy\\_prevence-188](http://www.profitinstitut.cz/Jake_jsou_druhy_prevence-188).
6. **Petr Anděl, Matěj Škrovina, Vítězslav Ducháč.** *Základy praktické proktologie.* Praha : Galén, 2012. 978-80-7262-892-6.
7. **Bednařík, MUDr. Otakar.** internimedica.cz. *diagnostika a léčba nádorů tlustého střeva a konečníku.* [Online] 2008. [Citace: 12. listopad 2020.] <http://www.internimedica.cz/pdfs/int/2008/04/06.pdf>.
8. **prof. RNDR. Jiřina Hofmanová, CSc.** is.muni.cz. *Genotoxicita a karcinogeneze.* [Online] [Citace: 13. listopad 2020.] [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps13/genotox/web/pages/13\\_crc.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps13/genotox/web/pages/13_crc.html).
9. **Jiří Ferda, Hynek Mírka, Jan Baxa, Alexander Malán.** *Základy zobrazovacích metod.* Praha : Galén, 2015. 978-80-7492-164-3.
10. **Klener, Pavel.** *Klinická onkologie.* Praha : Galén, 2002. 80-7262-151-3.
11. **Igor Richter, Josef Dvořák, Jiří Bartoš.** *Onkologie. Neoadjuvantní léčba karcinomu rekta.* [Online] 2013 . [Citace: 19. listopad 2020.] [www.onkologiecs.cz](http://www.onkologiecs.cz).
12. **Dušek L., Zavoral M., Májek O., Suchánek Š., Mužík J., Pavlík T., Šnajdrová L., Gregor J.** kolorektum.cz. *Program kolorektálního screeningu v České republice.* [Online] 5. srpen 2014. [Citace: 12. listopad 2020.] <https://www.kolorektum.cz>. 1804-0888.
13. **Ullmann, Vojtěch.** astronuklfyzika.cz. *Aplikace ionizujícího záření.* [Online] [Citace: 22. listopad 2020.] <http://astronuklfyzika.cz/strana2.htm> .

14. Společnost radiační onkologie, biologie a fyziky. *nežádoucí účinky radioterapie*. [Online] [Citace: 28. listopad 2020.] <https://www.srobf.cz/cs/pro-pacienty/nezadouci-ucinky-radioterapie>.
15. linkos.cz. *telterapie (teleradioterapie)*. [Online] [Citace: 29. listopad 2020.] <https://www.linkos.cz/slovnicek/teleterapie-teleradioterapie/>. 2570-8791.
16. linkos.cz. *Brachyterapie (brachyradioterapie)*. [Online] [Citace: 29. listopad 2020.] <https://www.linkos.cz/slovnicek/brachyterapie-brachyradioterapie/>. 2570--8791.
17. **Vasilevová, M., a další.** linkos.cz. *Nežádoucí účinky radioterapie*. [Online] 27.. květen 2005. [Citace: 16. prosinec 2020.] <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinarni-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/nezadouci-ucinky-radioterapie-1/>. ISSN 2570-8791.
18. **prof. MUDr. Jiří Petera, Ph.D.** linkos.cz. *Speciální metody radioterapie*. [Online] 18.. červenec 2006. [Citace: 16.. prosinec 2014.] <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/lecba/jak-se-lecit/radioterapie-ozarovani/specialni-metody-radioterapie/>. ISSN 2570-8791.
19. **prof. MUDr. Pavel Šlampa, CSc.** linkos.cz. *Nové techniky radioterapie*. [Online] 19.. listopad 2017. [Citace: 17.. prosinec 2020.] <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/lecba/jak-se-lecit/radioterapie-ozarovani/nove-techniky-radioterapie/>. 2570-8791.
20. wikidata.org. *rectum*. [Online] 12.. prosinec 2020. [Citace: 16.. prosinec 2020.] <https://www.wikidata.org/wiki/Q158716>.
21. mou.cz. *informace pro pacienty léčené ozařováním na klinice radiační onkologie*. [Online] 2019. [Citace: 17. prosinec 2020.] [z1-pokyny-pro-ozarovane-pacienty-2019.pdf](#).
22. **MUDr. L. Hynková, MUDr. H. Doleželová, Ph.D.,** Medici- základy radioterapie. [Online] [Citace: 9. únor 2021.] [www.mou.cz](http://www.mou.cz).
23. lineární urychlovač/cyklotron. [Online] [Citace: 9. únor 2021.] <https://www.linkos.cz/slovnicek/linearni-urychlovac/>. 2570-8791.
24. Urychlovače částic. *Cyklotron a spol.* [Online] [Citace: 9. únor 2021.] <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/urychl/k33.htm>.

25. Rectum. *TeachMe Anatomy*. [Online] 2021. [Citace: 10.. březen 2021.] <https://teachmeanatomy.info/abdomen/gi-tract/rectum/>.

26. National cancer institut. *Risk factors for cancer*. [Online] 15. prosinec 2015. [Citace: 20. březen 2021.] <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk>.

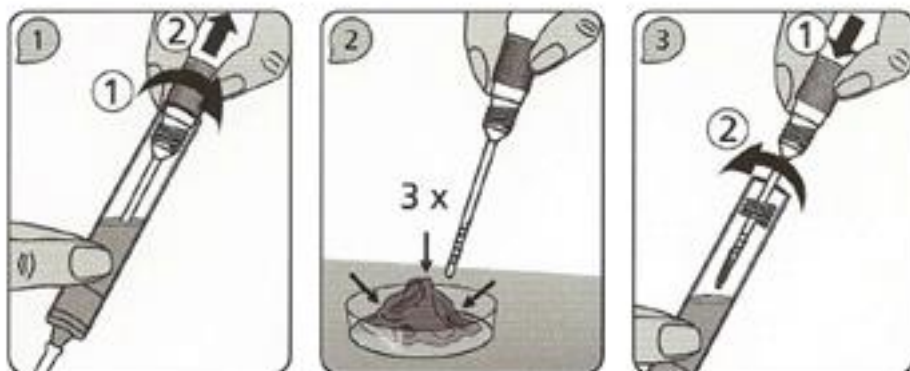
## 12 PŘÍLOHY

### Příloha 1 Lineární urychlovač



Zdroj: <https://www.multiscan.cz/novinky/linearni-urychlovac-clinac-2100-c-d-opet-v-provozu-1507>

### Příloha 2 test na okultní krvácení



Zdroj: <https://www.mcsalve.cz/toks-test-na-okultni-krvaceni-do-stolice/>





**FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ**  
Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči  
Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Vážená paní  
Karolína Pechová  
Studentka oboru Radiologický asistent  
Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví  
Západočeská univerzita v Plzni

### Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o radioterapeutických metodách a jejich výsledcích, používaných u pacientů *Onkologické a radioterapeutické kliniky (ORAK) FN Plzeň*. Souhlas je vydáván v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Radioterapie karcinomu rekta*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vedoucí radiologický asistent ORAK souhlasí s Vaším postupem.
- Osobně povedete svoje šetření.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
  - Údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, pokud budou uvedeny ve Vaší bakalářské práci, musí být zcela anonymizovány.
- **Sběr informací budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik na ORAK, pod přímým vedením oprávněného zdravotnického pracovníka FN Plzeň, kterým je MUDr. Šorejs Ondřej, lékař ORAK FNP.**

Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete Zdravotnickému oddělení / klinice či Organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků FN Plzeň s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pociťovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová  
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP  
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň  
tel.: 377 103 204, 377 402 207  
e-mail: [chabrovas@fnplzen.cz](mailto:chabrovas@fnplzen.cz)

9. 11. 2020