

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD**  
**Ústav radiologických metod**

**Petr Vrzal**

**Léčba kolorektálního karcinomu**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: MUDr. Yvona Klementová**

**Olomouc 2016**

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Léčba kolorektálního karcinomu“ vypracoval samostatně a veškeré použité podklady jsou uvedené v referenčním seznamu a citovány v textu.

Olomouc 30. dubna 2016

---

podpis

Rád bych poděkoval MUDr. Yvoně Klementové za odborné vedení bakalářské práce, vstřícnost, ochotu a cenné rady, které mi pomohly bakalářskou práci zkompletovat. Dále bych poděkoval Zuzaně Mikulíkové a Michaele Večerkové za oporu a pomoc při tvorbě bakalářské práce.

## **Anotace**

**Typ závěrečné práce:** Teoretická - přehledová bakalářská práce

**Téma práce:** Léčba kolorektálního karcinomu

**Název práce v ČJ:** Léčba kolorektálního karcinomu

**Název práce v AJ:** Treatment of colorectal cancer

**Datum zadání:** 2015-09-23

**Datum odevzdání:** 2016-04-30

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav radiologických metod

**Autor práce:** Vrzal Petr

**Vedoucí práce:** MUDr. Yvona Klementová

**Oponent práce:** MUDr. Vlastislav Šrámek, Ph.D.

**Abstrakt v ČJ:** Bakalářská práce je teoretická - přehledová. Základními informacemi popisuje problematiku kolorektálního karcinomu a především zahrnuje možnosti léčby nádoru kolonu a rekta. Text je napsán na základě prostudovaných materiálů z odborné literatury a internetových zdrojů.

**Abstrakt v AJ:** The bachelor thesis is theoretical – summarizing. The thesis describes with basic informations issues of colorectal cancer and primarily includes possibilities of treatment the colon and rectal cancer. The text is written on the base of studying materials from specialized literature and internet resouces.

**Klíčová slova v ČJ:** karcinom, kolon, rektum, léčba, chirurgie, chemoterapie, radioterapie, radiologický asistent

**Klíčová slova v AJ:** carcinoma, colon, rectum, treatment, surgery, chemotherapy, radiotherapy, an assistant of radiology

**Rozsah:** 39

# Obsah

Úvod .....	6
1. Kolorektální karcinom .....	7
1.1 Epidemiologie a etiologie kolorektálního karcinomu .....	7
1.2 Rozdělení a staging kolorektálního karcinomu .....	9
1.2.1 Histopatologie .....	9
1.2.2 Staging .....	11
1.3 Diagnostika kolorektálního karcinomu .....	14
2. Léčba kolorektálního karcinomu .....	19
2.1 Chirurgie .....	20
2.2 Chemoterapie .....	22
2.3 Radioterapie .....	23
3. Radioterapie v léčbě karcinomu rekta .....	25
3.1 Předoperační radioterapie .....	25
3.2 Pooperační radioterapie .....	26
3.3 Intraoperační radioterapie .....	27
3.4 Kurativní a paliativní radioterapie .....	27
3.5 Radiochemoterapie .....	28
3.6 Příprava pacienta a cílové objemy .....	29
3.7 Dávka a ozařovací techniky .....	30
3.8 Nežádoucí účinky .....	31
4. Úloha radiologického asistenta .....	33
Závěr .....	35
Seznam bibliografických zdrojů .....	36
Seznam zkratk .....	39

# Úvod

Kolorektální karcinom je jeden z nejčastějších nádorových onemocnění všech vyspělých států. Konkrétně v České republice zaujímá druhé místo všech nádorových onemocnění u obou pohlaví. Navzdory tomu, že je karcinom dobře identifikovatelný časnými vyšetřovacími metodami, nárůst incidence a mortality stále roste. Pro tumor je charakteristický dlouhodobý vývoj s mnoha nespecifickými znaky v oblasti histologie, histopatologie a epidemiologie.

Značná většina bakalářské práce se kromě jiného věnuje léčbě kolorektálního karcinomu, a to v odvětvích časné prevence a diagnostiky, samotné terapii kolonu a rekta, která je rozdělena do léčebných praktik radioterapie, chemoterapie a chirurgie. V největší části je však popsána radioterapie, jejím účinky, rozdělení a především aplikace při plánování a následném ozařování.

Cílem bakalářské práce bylo předložit dohledané informace o léčbě kolorektálního karcinomu. Cíl práce byl specifikován dílčími cíly:

Cíl 1: Diagnostická anamnéza, screening a následné vyšetřovací metody k určení lokalizaci tumoru a stagingu.

Cíl 2: Předložit dohledané informace týkající se chirurgické a chemoterapeutické léčby kolorektálního karcinomu.

Cíl 3: Předložit dohledané informace týkající se radioterapie a jejího rozdělení.

Bakalářská práce „Léčba kolorektálního karcinomu“ je vypracována formou teoreticky-přehledovou. Rešeršní činnost textu probíhala především v českém jazyce. Používaná literatura byla publikována od roku 2000.

Největším zdrojem informací pro vypracování této práce byla literatura:

1. JABLONSKÁ, Markéta et al. *Kolorektální karcinom: časná diagnóza a prevence*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. 455 s. [8]. ISBN 80-7169-777-X.
2. ŠLAMPA, Pavel et al. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007b. xviii s., 457 s. ISBN 978-80-7262-469-0.
3. HOLUBEC, Luboš. *Kolorektální karcinom: současné možnosti diagnostiky a léčby*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 175 s., [18] s. barev. obr. příl. ISBN 80-247-0636-9.

Nadále byly využívány recenzované příspěvky na webových stránkách, především Česká onkologická společnost, České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně a elektronickém časopisu Onkologické péče.

# 1. Kolorektální karcinom

Kolorektální karcinom, označovaný jako CRC nebo KR-CA je maligní (zhoubný) nádor vznikající z epitelových buněk sliznice tlustého střeva či rekta. Častá lokalizace karcinomů, a to sporadických, je v oblasti pravého tračníku a rektosigmoidea. Naprostá většina maligních nádorů kolorekta jsou adenokarcinomy. U těchto onemocnění je velmi důležitá primární a sekundární prevence a především časná diagnostika. Protože právě u více jak poloviny pacientů je při první diagnostické návštěvě prokázáno pokročilé stádium onemocnění, kdy jsou postižené lymfatické uzliny a dokonce i mnohdy přítomné vzdálené metastázy (Holubec et. al., 2004, s. 13).

Kolorektální karcinom je nejčastěji vyskytovaný nádor u trávicího traktu a druhý v pořadí nejčastějších nádorových onemocněních u obou pohlaví. Nejvyšší výskyt maligních nádorů je především ve vyspělých civilizovaných zemích, a to především u obyvatel starších 50 let. Hlavní příčinou kolorektální tumorigeneze je kromě genetických faktorů také sedavý způsob života, nesprávné stravovací návyky a úbytek pohybu. Alarmující je stále vzrůstající nárůst incidence tohoto onemocnění (Vyzula et al., 2007, s. 62).

## 1.1 Epidemiologie a etiologie kolorektálního karcinomu

Kolorektální karcinom je v postavení druhým nejvýznamnějším onkologickým onemocněním ve vyspělých státech, hned po karcinomu plic u mužů a karcinomu prsou u žen.

Geografická distribuce kolorektálního karcinomu poukazuje na nejvyšší incidenci v západní Evropě, v severní Americe, v Austrálii a Japonsku (Jablonská et al., 2000, s. 37-52). Ve světových příčkách se kolorektální karcinom pohyboval v roce 2012 na 1 360 602 nových zjištěných novotvarů s mortalitou 693 933 nemocných. Epidemiologie v Evropě činila v roce 2012 incidenci 447 136 a počet úmrtí 214 866. Česká populace se v posledních čtyřech letech zařadila mezi státy s největším výskytem, muži zaujímají 4. místo ve světové statistice a 3. místo v evropské statistice. Ženy pak 16. místo světově a 10. místo v Evropě (Gregor et. al., 2015) Poslední statistiky z Národního onkologického registru českého obyvatelstva z roku 2009-2013 umístily karcinogenezi kolorektálního karcinomu na druhé místo, hned po rakovině kůže, a to s incidencí 8 195 nemocných, z čehož mírně převažují muži. Mortalita však činila 3 991 obyvatel. Z těchto vysokých čísel je zřejmé, že se jedná o závažné onemocnění s přetrvávajícím růstem a také vysokou úmrtností (Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice, 2016).

Epidemiologické přehledy jsou získávané pro zkvalitnění prevence, pro screening, genetické testy nebo zakládání registru (Suchánek et al., 2011, s. 262).

Kromě životního stylu jedince je důležité zmínit věkový faktor, kdy můžeme říct, že pravděpodobnost vzniku novotvarů graficky roste od padesátého roku téměř exponenciálně (Vyzula et al., 2007, s. 63). Nepatrné rozdíly můžeme najít také v epidemiologii ženy a muže. Lokalizace nádorů u ženy je častá v pravém tračníku, zatímco u mužů převažuje výskyt v rektu (Jablonská et al., 2000, s. 39-40).

V neposlední řadě byl prokázán experimentálně výrazný vliv potravin vůči kolorektálnímu karcinomu. Nárůst patogeneze se objevil u pacientů s nadměrným příjmem tuků, především živočišných, které obsahují nasycené mastné kyseliny a signifikují vzestup tvorby fekálních žlučových kyselin, a naopak nedostatkem příjmu vlákniny, vitamínů, minerálů (vápník) a stopových prvků. Rozsáhlé studie však prokázaly i ochranný faktor, a to hlavně u polynenasycených mastných kyselin a mléčného tuku. Zvýšení relativního rizika karcinogeneze pak může být zapříčiněno nadbytkem konzumace „červeného“ masa, dokonce některé literatury doporučují omezení až na jedenkrát měsíčně, následně konzumace vajec, alkoholismus a pravidelný příjem kofeinu, kouření, z malého podílu i faktory profesionální a faktory reprodukční (Jablonská et al., 2000, s. 47-48).

Jedna z nejhlavnějších příčin vzniku karcinomu tlustého střeva se odvíjí od sporadické nebo mnohočetné polypózy na sliznici. Benigní polypy jsou nazývány adenomy a vznikají dysplastickou proliferací epitelu. Jejich maligní zvrát ovlivňuje velikost, struktura a stupeň dysplazie. Větší pravděpodobnost vzniku karcinogeneze se příkládá u široce přisedlých vilózních adenomů o velikosti nejméně 4 cm. Další méně závažné adenomy s tendencí vedoucí k malignímu zvrátu jsou tubulovilózní a tubulární. Zvláštním a téměř častým typem je adenom plochý, je charakterizován těžkým stupněm dysplazie a mnohdy malignizuje. (Vyzula et al., 2007, s. 63), (Jablonská et al., 2000, s. 23-25). Pak ojedinělý výskyt hereditárních forem nádorů, kde se projevuje zárodečná mutace ve všech tělních buňkách, riziko malignizace je tedy vyšší. Řadí se mezi ně Gardnerův syndrom a Lynchův syndrom typu I. a II. (Holubec et al., 2004, s. 19-21).

Molekulárně genetické a morfologické změny stěny tlustého střeva se projevují tzv. odchylkou „field defect“ a následným tvořením aberantních krypt, které doprovází samotný vznik adenomu a následnou karcinogenezi. Etiologie růstu a vývoje kolorektálního karcinomu se v současnosti projevuje těmito fázemi: normální epitel – „field defect“ ložisko dysplastických aberantních krypt – adenom s nízkým rizikem maligního zvrátu – adenom s vysokým rizikem maligního zvrátu – maligní zvrát adenom – adenokarcinom –



metastazující adenokarcinom. Pojem „field defect“ značí primární prekancerózní změnu stěny tlustého střeva. Tato změna je charakterizována začínající proliferací a odchylkou diferenciací epitelu. Enzymatické neshodnosti se projevují odolností v apoptóze a lze histochemickými metodami prokázat vady hydroláz. Ložiska aberantních krypt můžou být normální, hyperplastická nebo dysplastická. Hyperplastická krypta způsobují zvětšení orgánu vlivem nadměrného růstu nádorových buněk, dysplastická změna je cytologická a strukturální přestavba tkáně, z níž se vyvine karcinom. Dysplastické aberantní krypta se rozlišují podle stupně dysplazie na „low grade dysplasia“ a „high grade dysplasia“ (Jablonská et al., 2000, s. 23).

## **1.2 Rozdělení a staging kolorektálního karcinomu**

### **1.2.1 Histopatologie**

Z biologického chování nádorové tkáně je důležité identifikovat projev invaze, např. přes muscularis mucosae k submukózním lymfatickým či krevním cévám (Holubec et al., 2004, s. 23). Další známkou je pak desmoplasie, neboli proliferace nádorových buněk do vaziva nebo žláz. Jedno z dalších častých přítomností je nekrotický detrit - odpadní odumřelé buňky (WikiSkripta, 2015).

Histopatologie kolorektálního karcinomu se zabývá především klasifikací stupně diferenciací, neboli gradingu, stupněm perineurální dysplazie, hodnotou přítomnosti invaze (Vyzula et al., 2007, s. 99-100).

Pro určení správné diagnózy nádoru je zásadní jeho histologický podklad, který se posuzuje dle rozdílného makroskopického růstu a vzhledu. Primárně se kolorektální karcinom dělí podle formy na polypózní, ulcerózní a difuzní. Karcinomy řadící se k pravému tračníku mají větší tendenci k polypóznímu růstu a vzácně vedou k obstrukci, zatímco na levé straně dochází častěji k cirkulárnímu ulceróznímu růstu, která vede ke stenóze lumen (Kala, 2008, s. 3).

Podle WHO se nádorová stavba histologicky rozlišuje takto:

1. Adenokarcinom, maligní nádor vzrůstající ze žlázové sliznice (Zavoral, Vojtěchová a Suchánek, 2013, s. 174).

2. Mucinózní adenokarcinom je složený alespoň z jedné poloviny objemu extracelulárním mucinem. Obvykle vytváří glandulární útvary se skupinou glykoproteinů, hlenu - mucinu (Petruželka a Konopásek, 2003, s. 147).

3. Karcinom z prstencových buněk je složen nejméně z 50 % rakovinotvorných buněk tvaru pečetního prstence, které mají vlastnosti utlačování jádra k okraji buňky vlivem plnění vakuoly mucinem. Často se tento typ řadí k nejtěžšímu stupni závažnosti z hlediska vysokému výskytu metastazování (Becker et al., 2005, s. 509).

4. Skvamózní karcinom neboli karcinom dlaždicového epitelu vytvářející si vlastní nádorovou keratinovou vrstvu sliznice (Zavoral, Vojtěchová a Suchánek, 2013, s. 174).

5. Adenoskvamózní karcinom vzájemně prolíná dvě vlastnosti, diferencovaná žlázoá adenomatózní složka a skvamatózní. Je pro něj typické žlázoové tubulo-cyklické uspořádání s tvorbou keratinových ložisek, prorůstající do okolních struktur (Holubec et al., 2004, s. 43)

6. Nediferencovaný karcinom se vyznačuje hlavně solidním a vysoce difuzním prorůstáním s nerozlišitelnými žlázoovými strukturami (Holubec et al., 2004, s. 44).

7. Neklasifikovatelný karcinom, je karcinom, který není ještě dosud z hlediska systému zařazen (Kala, 2008, s. 3).

Nicméně karcinogeneze pravého i levého tračníku se mikroskopicky neliší, jsou hlenotvorné s různou diferenciací, kterou je možno hodnotit ve stupních změny biologického chování vůči normální sliznici, tzv. gradingu.

- 1 grade – dobře diferencovaný adenokarcinom s tubulárním nebo papilárním uspořádáním
- 2 grade – středně diferencovaný adenokarcinom, který vytváří struktury nepravidelného tvaru
- 3 grade – solidní a vysoce difuzní růst, epitelové buňky nepřipomínají charakter sliznice, karcinom špatně diferencovaný s nejhorší prognózou (Jablonská et al., 2000, s. 30).

Výskyt kolorektálního karcinomu prvního a druhého gradingu je roven 25%, zbylá procenta vykazují grade 3 (Jech a Hoch, 2004, s. 81).

Před léčbou se kromě histologie musí stanovit i staging, tedy rozsah lokálního a vzdáleného stádia postižení, neboť všechny karcinomy tlustého střeva projevují prorůstání do okolních tkání, lymfatických a krevních cév. Určuje se především postihnutí regionálních uzlin a metastázy, a to nejčastěji jaterní nebo plicní. Bližší upřesnění stádia onemocnění vytyčuje TNM klasifikace a Dukes systém uvedený níže (Kala, 2008, s. 4).

Součástí diagnostických metod je odběr tzv. onkomarkerů, neboli biochemických ukazatelů séra. Vyšetřují se v odebrané krvi. Jejich zvýšená hodnota může nasvědčovat přítomnosti nádorového onemocnění. Tuto metodu lze dobře využívat ke sledování efektu terapie nebo opětovnému navrácení nemoci (Mlčoch, 2008).

Histologie spočívá v mikroskopické diagnostice tkáně, která byla odebrána z ložiska lékařem pomocí biopsie. Odebraná tkáň je přepravena patologovi na její následný rozbor. Naprosté většině kolorektálního karcinomu se přisuzuje počátek ke zhubnému zvratu adenomu. Zbytek procentuálního zastoupení, asi 10%, vychází z dysplastických změn epitelové sliznice tračníku, což je nejčastěji zjišťováno u pacientů s chronickým zánětlivým onemocněním, jako je ulcerózní kolitida nebo Crohnova nemoc (Jablonská et al., 2000, s. 22).

### 1.2.2 Staging

Kromě histopatologického typu nádor konečníku musíme pro adekvátní indikaci léčby znát i přesný staging onemocnění (Holubec et al., 2004, s. 31).

Staging – stážování rozsahu onemocnění nádoru hodnotí u karcinomu kolorekta hlavně stupeň penetrace střevní stěnou, postižení regionálních uzlin a přítomnost vzdálených metastáz. K tomu je doporučena škála vyšetřovacích metod. Za samozřejmé se považuje odebrání anamnézy, klinické vyšetření a laboratorní vyšetření krve. Mezi standartní metody diagnostiky patří kolonoskopie, rektoskopie, dále RTG plic, CT břicha a pánve, UZ jater, PET/CT i jiné (Šlampa et al., 2007b, s. 155).

Tab. 1 *Anatomicky lze kolorektální karcinom rozdělit podle kritérií Union Internationale Contre le Cancer (UICC)*

Apendix	C 18.1	Rektosigmoideum	C 19
Cékum	C 18.0	Rektum	C 20
Vzestupný tračník	C 18.2	Řiť a řitní kanál	C 21
Hepatická flexura	C 18.3	Řitní kanál	C 21.1
Příčný tračník	C 18.4	Kloakogenní zóna	C 21.8
Lienální flexura	C 18.5	Léze přesahující rektum, řiť a řitní kanál	C 21.8
Sestupný tračník	C 18.6		
sigmoideum	C 18.7		

(Holubec et al., 2004, s. 31)

## Klasifikace kolorektálních karcinomů

Zhoubné nádory konečníku dle klinického stádia jsou definované TNM klasifikací. Tato klasifikace se využívá výhradně pro karcinomy a diagnóza musí být vždy histologicky ověřena (Šlampa et al, 2007a, s. 47).

Tab. 2 TNM klasifikace ( T – primární tumor)

<b>T</b>	– <b>primární nádor</b>
<b>TX</b>	– primární nádor není možné detekovat
<b>T0</b>	– primární nádor neobjeven
<b>Tis</b>	– karcinom in situ: intraepiteliální nebo prorůstá do lamina propria mucosae
<b>T1</b>	– tumor zasahuje submukózu
<b>T2</b>	– tumor proniká do tunica muscularis propria
<b>T3</b>	– tumor prostupuje do subserózy nebo do neperitonealizované perikolické popřípadě perikolické/perirektální tkáň
<b>T4</b>	– tumor přímo poškozují jiné orgány nebo perforuje viscerální peritoneum – <b>T4a</b> vrůst do viscerálního peritonea – <b>T4b</b> tumor postihuje okolní struktury

(Šlampa et al., 2007b, s. 155; Vorlíček, 2012, s. 90-91; Holubec et al., 2004, s. 31-33)

Do regionálních mízních uzlin se řadí uzliny perirektální a perikolické, uzliny podél aa. ileocolica, colica sinistra, colica dextra, colica media, mesenterica inferior, iliaca interna a rectalis (haemorrhoidalis) superior. Standardně se zahrnuje k histologickému vyšetření vzorků pomocí regionální lymfadenektomie 12 a více mízních uzlin (Kala, 2008, s. 5).

Tab. 3 *TNM klasifikace (N – nodus)*

<b>N</b>	– <b>regionální uzliny</b>
<b>NX</b>	– regionální lymfatické uzliny nemohou být posouzeny
<b>N0</b>	– bez přítomnosti metastáz v regionálních lymfatických uzlinách
<b>N1</b>	– metastázy v 1-3 lymfatických uzlinách
<b>N2</b>	– metastázy ve čtyřech a více lymfatických uzlinách

(Šlampa et al., 2007a, s. 47; Holubec et al., 2004, s. 31-33).

Tab. 4 *TNM klasifikace (M – vzdálené metastázy)*

<b>M</b>	– <b>vzdálené metastázy</b>
<b>MX</b>	– vzdálené metastázy není možno hodnotit
<b>M0</b>	– vzdálené metastázy neobjevy
<b>M1</b>	– vzdálené metastázy nalezeny – <b>M1a</b> metastázy jsou omezeny na jeden konkrétní orgán – <b>M1b</b> metastázy se objevují na více orgánech či peritoneu

(Šlampa et al., 2007a, s. 48; Vorlíček, 2012, s. 9; Holubec et al., 2004, s. 31-33).

Za nejstarší a do dnes nejpoužívanější klasifikaci se považuje Dukesova, podle ní se popisuje tumor ve 4 stupních písmeny A-D (Holubec et al., 2004, s. 31).

Tab. 5 *Dukes klasifikace:*

<b>Dukes A</b>	T1,2	N0	M0
<b>Dukes B</b>	T3,4	N0	M0
<b>Dukes C</b>	TX - 4	N1,2	M0
<b>Dukes D</b>	TX - 4	NX - 2	M1

(Holubec et al., 2004, s. 31; Šlampa et al., 2007a, s. 48)

Na podkladě TNM systému zařazení a Dukesově klasifikaci se onemocnění dále dělí do čtyř klinických stádií, která se zásadně liší jak léčbou, tak i prognózou (Kala, 2008, s. 5).

Tab. 6 *Klasifikace dle stádia*

<b>Stádium 0</b>	Tis	N0	M0
<b>Stádium I</b>	T1,2	N0	M0
<b>Stádium II</b>	T3,4	N0	M0
<b>Stádium III</b>	TX – 4	N1,2	M0
<b>Stádium IV</b>	TX - 4	NX - 2	M1

(Šlampa et al., 2007b, s. 155)

### 1.3 Diagnostika kolorektálního karcinomu

Kolorektální karcinom může růst řadu let bez klinických příznaků. V této době může být odhalen buď screeningem, nebo se na něj dojde náhodně při vyšetření jiného onemocnění či až při potížích pacienta způsobených nádorem. (Šlampa et al., 2007b, s. 155). Nejčastějším příznakem karcinomu rekta je odchod červené krve spolu se stolicí (Šlampa et al., 2005, s. 62). Toto krvácení bývá někdy přechodné jindy trvalé, lehké ale i masivní, což často vede k sekundární hypochromní anémii. Už tento příznak by měl být indikací ke kolonoskopii. Dále dochází ke změně defekačních zvyklostí jako je střídání zácpy a průjmu, snižuje se tonus svěrače a právě kvůli tomu se může objevit samovolný odchod stolice při odchodu plynu. Mohou se objevit tenezmy, stužkovitá stolice. Mezi příznaky již pokročilého onemocnění patří rektovaginální nebo rektovezikální píštěle, peritonitida při perforaci střeva a ileus (Šlampa et al., 2007b, s. 155).

Pro zjištění rizika a možnosti výskytu tumoru střeva je důležitá rodinná anamnéza, která nám odhalí, zdali někdo v rodině měl již toto onemocnění. Zajímat lékaře by mělo i to, pokud se kolorektální karcinom objevil pouze u jednoho příbuzného a to v jakémkoli věku nebo u více příbuzných (Kiss a Tomášek, 2014). Nejdůležitějším rizikovým faktorem je výskyt tohoto onemocnění anebo adenomatózních polypů v osobní anamnéze pacienta. Lékař by měl znát způsob předešlé léčby, celkovou anamnézu, zda je pacient dále sledován, výsledek předešlých vyšetření a měl by mít k dispozici veškerou dokumentaci pacienta (Holubec et al., 2004, s. 70-71), (Jablonská et al., 2000, s. 146-148).

Diagnostikovat kolorektální karcinom mohou i další klinické příznaky. Vyskytuje se střevní obstrukce, buď v levém tračníku nebo v colon transversum, méně často potom v colon ascendens. Tato střevní obstrukce většinou značí velký rozsah tumoru s málo příznivou prognózou. Dalším důležitým klinickým příznakem je již zmiňované krvácení, které vzniká při expanzi tumoru v lumen. Jestliže se nádor nachází v rektu nebo v blízkosti anu, krvácení je většinou dobře viditelné okem, protože je na povrchu stolice, ovšem častěji se stává, že je krev smísená se stolicí a proto pro pouhý pohled neviditelná. Tumory v pravém tračníku rychle rostou a mohou být dlouho dobu bez známek obstrukce, také většinou nenápadně krváčí, což se projeví sideropenickou anémií. Tumory mohou i místně prorůstat do přilehlých tkání, což se opět může projevit velkou bolestivostí nebo specifickými příznaky podle lokalizace. Mohou se objevit tenesmy při místní invazi konečníku, k perforaci střeva, či k invazi do peritoneálního tuku, následkem toho může dojít k obstrukci močových cest. Někdy se stává, že se vzdálené metastázy tohoto onemocnění chovají jako primární nádory a proto odvádějí pozornost od správné diagnózy. Je to způsobeno i tím, že samotný kolorektální karcinom vyvolává jen nenápadné obtíže. I u tohoto onemocnění se objevují systémové příznaky jako je pocit únavy, slabosti, nechutenství, váhový úbytek. Často se objevuje již zmíněná anémie i bez manifestního krvácení (Jablonská et al., 2000, s. 146-148).

Fyzikální nález bývá často normální, zvláště v případě, kdy jde o asymptomatické stadium. Až u pokročilých stavů se objevují výraznější nálezy. Typický nález je u velkého nádoru, kdy bývá často přítomná hmatná velká, tuhá, nebolestivá anebo jen lehce bolestivá rezistence v pravém hypogastriu. Ovšem i u velkého tumoru se někdy stává, že se bolest nevyskytuje při palpaci, a to v případě, že ještě nedošlo k obstrukci. Podle stadia onemocnění se mohou objevit zvětšená tuhá játra při metastázách, ikterus nebo zvětšená slezina (Jablonská et al., 2000, s. 151).

Důležitou roli v diagnostice kolorektálního karcinomu hraje i vyšetření per rektum. Jedná se o rychlé, levné a vysoce efektivní vyšetření. Pacient leží na levém boku s koleny mírně pokrčenými a přitaženými k hlavě. Lékař s nasazenou rukavicí provádí vyšetření jedním prstem, na kterém má nanesený vhodný gel. Pohledem se hodnotí krajina análního ústí, dále se prstem hodnotí tonus análních svěračů, případná bolestivost, náplň rekta, rektální sliznice, přítomnost tumorózních útvarů. Na konci vyšetření se hodnotí konzistence a barva stolice na rukavici (Jablonská et al., 2000, s. 159).

Pro diagnostiku i terapii kolorektálního karcinomu hraje velkou roli endoskopie. Nejvíce se uplatňuje kolonoskopie, méně flexibilní sigmoidoskopie, někdy se využívá též vyšetření rigidním rektoskopem. U pacientů s rozvinutým kolorektálním karcinomem se

používá kolonoskopie pro diagnostiku, ale do značné míry i jako terapeutická metoda. V případě potřeby je po kolonoskopii u speciálních indikací možné provést vyšetření pomocí endoskopické ultrasonografie (Jablonská et al., 2000, s. 160).

Kolonoskopie se indikuje při nevysvětlitelné břišní symptomatologii s normálním irigografickým a rektoskopickým nálezem, při rentgenologickém nálezu nedovolujícím jednoznačnou diagnózu či při nálezu vyžadujícím histologickou verifikaci. Dále při nálezu adenomu či karcinomu, při rektoskopii či sigmoidoskopii, pokud dochází k manifestnímu či okultnímu krvácení z tlustého střeva a konečníku, nebo k nevysvětlitelné anémii z chronických střevních ztrát. Jako při každém vyšetření existují i zde jisté kontraindikace, jako jsou prudké záněty tlustého střeva, náhlé příhody břišní, akutní závažné kardiopulmonální onemocnění, větší aneurysma břišní aorty, 3. trimestr gravidity, nebo nespoupráce a nesouhlas pacienta (Holubec et al., 2004, s. 89-90), (Jablonská et al., 2000, s. 160-161).

Před samotným vyšetřením je nutná příprava, která se skládá z dietních opatření a perorální laváže. Tři dny před vyšetřením je nutné vynechat zbytkovou stravu a preparáty obsahující železo. Jako laváž se nejčastěji používá izosmolární elektrolytový roztok s polyetylglykolem a to v předvečer samotného vyšetření. Před kolonoskopií je nutné zajistit hodnoty krevního obrazu, trombocytů, INR a APTT. Také je potřeba seznámit pacienta se samotným vyšetřením a získat jeho informovaný souhlas (Jablonská et al., 2000, s. 161).

Pro vyšší výtěžnost endoskopického vyšetření byly vyvinuty a zavedeny do praxe nové techniky. Patří sem tetováž, která zanechává trvalé zbarvení, a která se provádí pomocí injektoru. Označují se tak místa, ze kterých byl odstraněn velký polyp se zvýšeným maligním potenciálem. Může se využít i pro označení lokalit s dysplastickými změnami a pro označení patologického procesu. Jako další se využívá chromodiagnostika, pomocí které je na sliznici střeva aplikován roztok metylenové modři či indigokarmínu. Lze tak rozlišit hyperplastické a adenomové polypy, slizniční abnormality a adenomatózní změny (Jablonská et al., 2000, s. 162).

Při endoskopii tlustého střeva je dobře viditelná stěna střeva, nespornou výhodou tohoto vyšetření je možnost odebrání vzorků a poslání na histologii. Dále se může provádět také polypektomie, což je odstranění adenomových polypů. Pro provádění polypektomie je potřeba mít endoskop a elektrochirurgickou jednotku, která je zdrojem vysokofrekvenčního proudu, polypektomické kličky a další akcesoria. Tato jednotka je generátor proudu o různých charakteristikách. Při polypektomii se využívá hlavně koagulační proud, jehož pulzy tvoří shluky. V některých speciálních případech se dá využít i smíšený a řezací proud (Jablonská et al., 2000, s. 163).



Výše již zmíněná endoskopická ultrasonografie představuje nejpřesnější diagnostickou metodu. EUS je kombinací endoskopického a ultrazvukového zobrazení a i přes ohromné pořizovací a servisní náklady přináší EUS velmi přínosné diagnostické informace. U karcinomů rekta se provádí transrektální ultrasonografie, což je nezbytné vyšetření, které podává informaci o rozsahu nádoru a stavu lymfatických uzlin v okolí (Jablonská et al., 2000, s. 167).

Kromě klinického vyšetření hraje velmi zásadní roli nutnou k určení klinického stadia i přesný předoperační staging s využitím zobrazovacích metod, kam patří RTG plic, CT břicha a pánve, magnetická rezonance, UZ jater, rektoskopie, irigoskopie s dvojitým kontrastem, PET/CT. U urologických problémech při podezření na šíření nádoru mimo konečník se provádí urologické vyšetření, u žen je nezbytné gynekologické vyšetření (Šlampa et al., 2007b, s. 155).

Nativní snímek nemá velký význam, využívá se pouze v případě střevní neprůchodnosti či při eventuální perforaci. RTG plic slouží k vyloučení metastatického postižení plic (Jablonská et al., 2000, s. 174).

Standardním vyšetřením tlustého střeva je irigografie. Má 2 možné modifikace a to jednokontrastní nebo dvojkontrastní. Jednokontrastní technika, což je nálev baryovou suspenzí, se používá jen u nespolupracujících nemocných (Holubec et al., 2004, s. 79-80). V případě, že to stav pacienta dovolí, se používá dvojkontrastní technika, kdy se také využívá nálev baryové suspenze. Důležitá je dokonalá příprava pacienta, je potřeba úplné vyprázdnění tračníku. Pokud se tak nestane, ztrácí irigografie význam. Je velmi důležité zachytit i malé polypy tračníku, protože většina pokročilých karcinomů začíná jako polypoidní léze. Jedinou kontraindikací této vyšetřovací metody je perforace střeva, v tomto případě se používá jodová kontrastní látka namísto baryové (Jablonská et al., 2000, s. 174 -175).

Mezi další radiodiagnostické vyšetřovací metody používané u diagnostiky kolorektálního karcinomu patří počítačová tomografie. Přináší mnoho možností a výhod, které endoskopie či irigografie nemají, neboť zobrazí jen patologii v oblasti střeva. Aby výtěžnost vyšetření byla co nejlepší, je potřeba dobré technické provedení, které závisí na vyprázdnění střeva a rozepjetí tračníku, což je dosaženo buď zředěnou jodovou kontrastní látkou, nebo plynem. CT zobrazí nádory jako útvary o různé denzitě, velikosti a struktury. Ty se poté dobarvují po podání kontrastní látky. Výhodou tohoto vyšetření je také zobrazení lymfatických uzlin a stav parenchymatózních orgánů. U nejasných postižení je jako intervenční zákrok možná biopsie pod CT kontrolou. Pokud se nachází ve střevě stolice, nebo

lumen není dostatečně rozepjatý, dochází k falešně pozitivnímu či negativnímu nálezu (Holubec et al., 2004, s. 81), (Jablonská et al., 2000, s. 178).

Pokud již máme diagnostikované onemocnění, využívá se i magnetická rezonance, tato metoda může přinést v určitých indikovaných případech podrobnější informace o stagingu nádoru. Indikace je shodná s indikací k CT vyšetření, kontraindikace je u MR přítomnost magnetického kovu v těle pacienta. Při vhodně zvolených sekvencích umožňuje toto vyšetření zhodnotit stupeň šíření nádoru do okolních tkání a orgánů. V hodnocení nádorů je MR srovnatelná s CT, nicméně při zjišťování šíření nádorů do okolí má MR dominantní postavení (Jablonská et al., 2000, s. 178).

## 2. Léčba kolorektálního karcinomu

Léčebná strategie u kolorektálního karcinomu se odvíjí podle toho, jde-li o léčbu kurativní, tedy léčbu s šancí a záměrem pacienta vyléčit, nebo paliativní, kdy je záměr zlepšit pacientovi kvalitu života či prodloužit předpokládanou dobu přežití (Kala, 2008, s. 6). Kurativní léčba zahrnuje kompletní chirurgické odstranění zhoubného nádoru s využitím dalších terapeutických možností zvyšující možnost vyléčení (Kala, 2008, s. 8).

Důležitou a primární část léčby tvoří rozhodnutí, zdali pacient podstoupí chirurgickou léčbu. Pokud se léčebný tým rozhodne, že pacient je schopen operaci podstoupit, mluví se zde o operabilitě. Jestli je navíc možnost kompletně odstranit nádor, mluví se o resekabilitě. Operabilita závisí na celkovém stavu pacienta a na stavu okolních tkání okolo nádoru a resekabilita se určuje podle lokálních podmínek a přítomností metastáz (Kala, 2008, s. 9). Jednou z podmínek operujícího lékaře je ujistit se o radikalitě chirurgického výkonu, odebrání vzorku okolní tkáně a opětovné spojení zdravých částí tračníku k obnovení pasáže (Petruželka a Konopásek, 2003, s. 147).

Strategii u pacientů s karcinonem tračníku ovlivňuje mnoho faktorů. Jestliže je pacient bez metastáz, indikuje se chirurgický výkon. Ovšem pokud dojde k infiltraci nádoru do okolí, která znemožňuje kompletní resekci, je lepší zahájit před operací chemoterapii, někdy i s biologickou léčbou a teprve po ní, v odstupu, zvážit resekabilitu nádoru (Kala, 2008, s. 6). Pokud má pacient i metastázy, které jsou spolu s nádorem neresekabilní, je indikována systémová paliativní chemoterapie. Při perforaci střeva či okluzi je nezbytné podstoupit chirurgický výkon. Někdy se stává, že dojde k dobré odpovědi na léčbu a nádor i metastázy se sekundárně stanou resekabilní a pacientovi je poté indikována chirurgická léčba. Pokud má pacient resekabilní nádor i příslušné metastázy, je zvolena resekce v jedné nebo ve dvou dobách, kdy dvoudobý výkon je překryt systémovou chemoterapií. U resekabilních metastáz, jejichž počet je vyšší než 4 se preferuje neadjuvantní systémová chemoterapie (Kala, 2008, s. 6).

V případě karcinomu konečníku je primárním cílem dosažení kurativní radikální resekce nádoru. Je zde také velmi důležitá neoadjuvantní léčba, která má u maligních nádorů rekta velký význam, jelikož vede ke snížení lokálních recidiv (Kala, 2008, s. 5).

## 2.1 Chirurgie

Chirurgie v léčbě kolorektálního karcinomu se stala primární modalitou (Kala, 2008, s. 6). U kolorektálního karcinomu je až u 60 % pacientů, majících karcinom v tračniku, možnost přistoupit k chirurgické léčbě. Ta se využívá i v léčbě karcinomu rekta, nicméně zde se dá využít pouze v 35 % případů (Jablonská et al., 2000, s. 386). Indikace operace může být provedena u všech čtyř stádií včetně důvodu ověření nejistého, nebo doposud nevyšetřeného nálezu (Hoch, 2005, s. 63-64). Cílem této chirurgické léčby je radikální odstranění nádoru i s regionální lymfatickou drenáží. Jestliže byla tato radikální resekce kurativní, se zjišťuje podle doby přežití operovaných nemocných. Pokud to dovoluje stav nemocného a je-li to technicky možné, vždy je resekční výkon indikován na střevo a to i v případě, když jsou známy metastázy v játrech. Resekční výkon je prevencí krvácení z nádorů či střevní obstrukce (Jablonská et al., 2000, s. 386-387). Nádory o průměru 3 cm lze odstranit operačním rektoskopem – lokální excizí (Šlampa et al., 2007b, s. 155).

Prováděné operace můžeme rozdělit do dvou skupin. V prvním případě jde o elektivní operaci, kdy jí předchází adekvátní předoperační příprava nemocného a lokální příprava střeva. Je zde také možnost zvolit optimální strategii chirurgického výkonu. V druhém případě jde o urgentní operaci, která se musí provést v případě komplikací karcinomu střeva. Komplikace mohou ohrožovat život nemocného např. náhlou břišní příhodou, kam patří perforace střeva nebo mechanický ileus. Operační taktika se tedy přizpůsobuje aktuální situaci, bere se v potaz jak lokální nález, tak stav nemocného, střevo je zde nepřipravené (Jablonská et al., 2000, s. 386).

Při operaci karcinomu tlustého střeva je důležitá příprava střeva. Nemocný musí být dobře informovaný o možnosti vzniku eventuálních pooperačních následků, nejčastěji v oblasti urologické, sexuální, funkci stomie a jiné (Holubec et al., 2004, s. 110). Předoperační příprava se skládá z dietních opatření a perorální laváže. Je to obdobná příprava jako před kolonoskopií (viz. Diagnostika kolorektálního karcinomu). Přístup do břišní dutiny může být univerzálně ze střední laparotomie, někdy je ale potřeba zvolit postranní řez, záleží na lokalizaci nádoru. Při operaci se využívá celkové anestezie, výjimečně epidurální a zcela výjimečně lokální (Jablonská et al., 2000, s. 386-387). U operace se posuzuje resekaibilita nádoru, dále operace slouží k ohledání ostatních úseků tlustého střeva, což je důležité v případě vyloučení další nebo jiné patologie. Při operaci se vyšetřují i játra, a to buď palpačně, vizuálně nebo ultrasonograficky. Střevo se při operaci podváže před i pod nádorem a takto

zvolený úsek střeva s nádorem i lymfatickým povodím se odstraní. Konce zbylého střeva se poté spojí anastomózou (Jablonská et al., 2000, s. 388).

Mortalita těchto resekčních výkonů závisí na věku a stavu nemocných, u urgentních případů se zvyšuje. Zhruba u poloviny pacientů, kteří jsou po této radikální resekci, je potřeba počítat s recidivou onemocnění ať už v podobě lokální či metastatické. Pětileté přežití souvisí se stadiem nádorového onemocnění, zatímco u nemocných, kteří byli operováni v I. stadiu se udává pětileté přežití až v 98%, tak u nemocných operovaných ve IV. stadiu je toto procento radikálně nižší, a to 13%. Na většině chirurgických pracovištích se uvádí pětileté přežití mezi 20-30 %. Rok až dva po operaci je nejčastější období, kdy mohou vzniknout lokální recidivy nádoru a metastázy v játrech. Ty se dají druhotně odstranit. Z tohoto důvodu je velmi důležité pacienta pravidelně sledovat (Jablonská et al., 2000, s. 389).

U nádorů nacházejících se ve vzestupném tračníku nebo hepatální flexuře je provedena pravostranná hemikolektomie s ileotransverzální anastomózou. Resekce příčného tračníku se indikuje ve střední oblasti transverza a u nádorů descendentního tračníku jsou radikálními výkony levostranné hemikolektomie nebo segmentární resekce. Časté nádory sigmatu a rektosigmatu se řeší úplnou resekci a kolorektální anastomózou (Žaloudík, 2010, s. 308-309).

U operace karcinomu konečníku závisí výběr na výšce uložení nádoru nad řitním otvorem, na jeho velikosti, patologicko anatomické podobě, stupni diferenciaci a stadiu nádorového onemocnění. Svou roli zde hraje i věk pacienta, jeho somatický stav a přidružená onemocnění. Při této operaci je snaha o zachování kontinence (Jablonská et al., 2000, s. 390).

U nádorů dolní třetiny rekta a u nádorů konečníků prorůstajících do okolí rekta se volí abdominoperineální amputace konečníku. Ta představuje odstranění aborální třetiny sigmoidea, rektosigmoidea, rekta a anu, kdy se kombinuje přístup abdominální a perineální. Orální sigmoideum se poté vyústí jako trvalá terminální kolostomie (Jablonská et al., 2000, s. 390). U nádorů ležících minimálně 8-10 cm nad análním otvorem se indikuje přední resekce konečníku. Považuje se za kurativní, jeli možné resekovat 2 cm zdravého střeva pod nádorem. Při tomto výkonu se musí odstranit nejméně 10 cm střeva nad nádorem a to včetně celého lymfatického povodí. Mortalita při obou výkonech činí 2-8%. Pětileté přežití závisí na stadiu nádorového onemocnění, uvádí se 55% u amputace a 52% při resekci. Až v 15% se zde vyskytují lokální recidivy. Někdy je také možnost po resekci provést ještě amputační výkon (Jablonská et al., 2000, s. 390).

V dnešní době je možno resekovat i jaterní metastázy kolorektálního karcinomu, jelikož mají oproti metastázám jiných nádorů lepší prognózu. Podaří-li se metastatický nádor odstranit, může být vyléčení v 25 %. Pokud byl primární nádor v pokročilém stavu, mají

pacienti horší prognózu. Úmrtnost po těchto resekcích je asi 2%. Jestli není možné provést resekci, může se do povodí jaterní tepny zavést katétr přes podkožní komůrku s infuzní pumpou pro aplikaci regionální chemoterapie. Pokud ale jsou zjištěné i jiné nádorové ložiska, není tento způsob léčby vhodný. Zde už je potřeba systémová chemoterapie (Jablonská et al., 2000, s. 390).

## 2.2 Chemoterapie

Do léčby kolorektálního karcinomu se do určité míry řadí i chemoterapie. Neoadjuvatní chemoterapie je indikována pacientům, kteří mají neresekabilní jaterní metastázy. V tomto případě je snaha o zmenšení ložisek, či konverzi těchto metastáz v resekcibilní. Dále se chemoterapie využívá u pacientů s primárními resekcibilními ložisky. Zde je chemoterapie indikována z důvodu eliminace okultních ložisek nádoru či z důvodu zjištění léčebné odpovědi na podávanou chemoterapii. Je vhodné chemoterapii podávat i v adjuvantní indikaci u pokročilejších nádorů (T3,4) nebo postižení uzlin (N1,2) nebo po resekci jaterních ložisek (Vyzula, 2010, s. 312).

Nejvýznamnější roli hrají cytostatika ze skupiny fluoropyrimidinu s nejúčinnější látkou thiofluorouracilem, jinak je bohužel kolorektální karcinom na většinu cytostatik chemorezistentní. Příčinou této chemorezistence je vysoká exprese tzv. *mdr*-genu (multi-drug-resistance), který řídí a kóduje P-glykoproteinovou pumpu. Molekuly tohoto P-glykoproteinu se nachází na buněčné membráně, když roste jejich koncentrace, stoupá i rychlost vylučování látek z cytoplazmy do extracelulárního prostoru. V nádorových buňkách, které vznikají ze sliznice tlustého střeva, je zjištěna zvýšená hladina glutathion S-transferázy, která je odpovědná za neúčinnost dalších cytostatik (Jablonská et al., 2000, s. 394).

U paliativní chemoterapie se neočekává vyléčení, očekává se regrese nádoru nebo stabilizace procesu a zastavení progresu. Předpokládá se přínos ve formě ústupu funkčních poruch a bolesti, které jsou vyvolané nádorovým onemocněním. Při tomto druhu chemoterapie u pokročilého kolorektálního karcinomu lze dosáhnout vyšší kvality života, ústupu symptomů nemoci a též významného prodloužení života (Jablonská et al., 2000, s. 394).

## 2.3 Radioterapie

Mezi významné léčebné strategie se řadí i radioterapie. Tato terapie je indikována pro nádory rektosigmatu a rekta, tedy distální části tlustého střeva v maximální vzdálenosti 20-25 cm od anu. Vzdálenost od anu je určena kolonoskopicky. Léčba distálních částí tlustého střeva od proximálních částí je odlišná z důvodu minimální přítomnosti radiosenzitivních klíček tenkého střeva v malé pánvi. Orgány nacházející se v malé pánvi jsou uloženy stabilněji a pro ozařování je jednodušší stanovit cílový objem a plán ozáření. Snižují se tak rizika akutních i chronických nežádoucích účinků (Macháňová, 2008, s. 12).

Je prokázáno, že radioterapií se snižuje pravděpodobnost lokálních recidiv nádorového onemocnění, je nejefektivnější u pacientů s lokálně pokročilým nálezem, tudíž může zlepšit operabilitu. Ve velkém množství případů se radioterapie doplňuje s radikálním chirurgickým zákrokem. Nejčastěji se radioterapie indikuje před chirurgickým zákrokem, anebo po resekci, avšak můžeme se setkat i s intraoperační radioterapií, chemoradioterapií, brachyradioterapií a významné postavení má i paliativní radioterapie (Šlampa et al., 2007b, s. 156).

Volba léčebné taktiky radioterapie je posuzovaná nejen podle stadiu choroby, ale i podle celkového stavu a možností pacienta. Před začátkem ozařování pacient prochází plánovacím CT vyšetřením. Do zhotovených CT řezů je následně zakreslen cílový objem s bezpečnostním lemem a kritické orgány. Pomocí moderních plánovacích systémů je naplánováno i rozložení dávky záření. Modelováním svazku záření jsou paprsky směřovány tak, aby byla, co nejvíce chráněná tkáň zdravých orgánů. Samotné ozařování probíhá na lineárních urychlovačích s dostatečnou energií fotonových svazků, která dosahuje 15-20 MeV (Šlampa et al., 2007b, s. 160-161).

V neoadjuvantní radioterapii je dle dlouhodobých klinických studií preferovaná radioterapie se standardní frakcionací před akcelerovanými frakčními režimy. Standardní frakcionace probíhá 1krát denně, 5krát týdně, 1,8-2 Gy, celková dávka je v rozmezí 44-46 Gy. Ozařování probíhá v rozmezí maximálně pěti týdnů. Kdežto akcelerované režimy jsou naplánovány na jeden týden. 5 Gy je aplikováno v pěti dnech, operace je naplánovaná do 72 hodin po ukončení ozařování, jelikož je zde vysoká toxicita. V pooperační radioterapii se v pěti týdnech aplikuje celkově 40-50 Gy, frakcionace je standardní. Se zvýšeným rizikem toxicity se slibně rozvíjí radioterapie v kombinaci s chemoterapií (viz. chemoradioterapie). Díky schopnostem jako jsou zmírnění bolesti, zastavení krvácení či léčba metastatických

ložisek má radioterapie uplatnění i při léčbě paliativní. Zde se využívá akcelerovaných frakcionačních režimů (Šlampa et al. 2007b, s. 157).

Ve výjimečných případech může být indikovaná brachyradioterapie. Jedná se o zavedení zdroje záření do bezprostřední blízkosti nádorové tkáně nebo do míst, kde se nádor nacházel. O použití brachyradioterapie je uvažováno, pokud velikost nádoru nepřesahuje 5 centimetrů a tumor je lokalizovaný maximálně do vzdálenosti 10 centimetrů od zubaté linie (linea dentata), také u povrchových nádorů rozsahu T1, T2, u kterých lze prokázat, že neprorůstají do perirektálního tuku a jedná se o nádorové onemocnění, kdy nejsou postižené lymfatické uzliny (Šlampa et al., 2007a, s. 50). Brachyradioterapie může být indikována samostatně, nebo v kombinaci se zevní radioterapií. Pokud léčba brachyraditerapií probíhá po zevním ozáření, mělo by být aplikováno 30 Gy celkem dvakrát a měla by následovat zhruba 6 týdnů po zevní radioterapii, u které bylo aplikováno 25 x 1,8 Gy, neboť po zevním ozáření očekáváme zmenšení ložiska. Podle velikosti nádoru se volí vykrytí zdravé tkáně, je nevhodné ozařovat celý obvod (Šlampa et al., 2007b, s. 158).



### **3. Radioterapie v léčbě karcinomu rekta**

Radioterapie má v komplexní léčbě nádorových onemocnění rekta svoje nenahraditelné místo. Díky předoperační radioterapii se celkově se zlepšuje prognóza a díky pooperační radioterapii se snižuje riziko recidivy onemocnění po chirurgickém zákroku (Šlampa et al., 2007b, s. 156).

#### **3.1 Předoperační radioterapie**

Předoperační ozáření je nedílnou součástí komplexní léčby. Jedním z hlavních cílů předoperační radioterapie je zlepšení operability a celkové snížení rizika recidivy nádorového onemocnění. Oproti pooperační radioterapii je v některých ohledech výhodnější, protože cévní zásobení v pánevní oblasti není poškozeno chirurgickým zákrokem ani vazivovými změnami. Okysličené buňky dávají větší pravděpodobnost odpovědi na radioterapii. Mezi další výhody se řadí menší pravděpodobnost radiačního poničení tenkého střeva, protože po operaci se může stát, že dojde ke změně prostorového uspořádání střev a kličky tenkého střeva se mohou přesunout do malé pánve, která je ozařovaná. Po předoperační radioterapii je také vyšší šance uchování funkčnosti svěrače, neboť dochází k ústupu objemu nádoru (downstagingu). Touto terapií je možné docílit změny z inoperabilního nádorového bujení na operabilní. Pokud je předoperační radioterapii kombinovaná s chemoterapií, je sníženo riziko diseminace tumorových buněk v oblasti břicha a pánve. Při předoperační radioterapii může dojít k zúžení v ozařovaném prostoru, tudíž je nutné zvážit vytvoření umělého vývodu tlustého střeva (kolostomie) před léčbou (Šlampa et al., 2007b, s. 156).

Předoperační radioterapie s sebou nese i svá rizika a nevýhody, mezi které patří neúplná znalost histopatologického stagingu, se kterým souvisí určení razantnosti léčby, která musí být adekvátní ke stádiu nemoci. Pro potlačení této nevýhody se dnes používají nejmodernější zobrazovací metody, řadíme sem magnetickou rezonanci, pozitronovou emisní tomografii a transrektální ultrasonografií. Při zvažování předoperační radioterapie, konkomitantní radioterapie, ale i při diagnostice kolorektálního karcinomu by se mělo s transrektální ultrasonografií běžně počítat. Další nevýhodou použití předoperační radioterapie se standardní frakcionací je odsunutí termínu operace. Operace se může provádět až po uplynutí 4-6 týdnů od aplikace standardně frakcionované radioterapie, je to z toho důvodu, že až po tomto časovém intervalu dojde k projevení účinků předoperační radioterapie. Ještě nedochází k projevení chronických změn tkání po ozáření a akutní potíže po ozáření odezní.

V tento moment nejsou zveřejněné studie potvrzující horší průběh nemoci kvůli odsunutí termínu operace, pouze se v některých případech se déle hojí pooperačních rány, ovšem není jisté, jestli tento problém souvisí s prováděným operačním výkonem nebo pravdu s předoperační radioterapií. V potaz je ale nutné brát psychologické problémy spojené s odsunutím léčby, neboť je nutné vynaložit více úsilí k dosažení spolupráce pacienta po nabídnutí této léčby (Šlampa et al., 2007b, s. 156).

Neoadjuvantní radioterapie probíhá ve standartní frakcionaci. Dávka na oblast malé pánve u místně pokročilých tumorů (T3, T4), postižení lymfatických uzlin, neoperovatelných nádorů, nízce posazených nádorů činí 1,8 – 2,0 Gy denně, 5krát týdně. Celková dávka je 44-45 Gy. Je možno cíleně doozářit nádorovou masu dávkou 5-6 Gy (Šlampa et al., 2007b, s. 157).

### **3.2 Pooperační radioterapie**

Velmi významnou úlohu v léčbě karcinomu rekta hraje pooperační radioterapie. Adjuvantní radioterapie je indikována u lokálně pokročilých nádorů (stadia T3,4, N1). Snižuje riziko lokální recidivy po operaci (Šlampa et al., 2007b, s. 158).

Pooperační radioterapie poskytuje výhody v komplexní znalosti a velikosti nádoru, a to i z histologického hlediska. Tato fakta pomohou radiačnímu onkologovi indikovat správnou radioterapii. Naopak velkou nevýhodou adjuvantní léčby je především zvýšení rizika pozdní toxicity, neboť sliznice střeva je radiosenzitivní a vlivem chirurgického zákroku se kličky tenkého střeva často dostávají do oblasti malé pánve. Kombinace předoperační a pooperační léčby zcela vymizela z doporučení, jelikož zvyšuje morbiditu léčby a celkově nedochází k zlepšení výsledků (Šlampa et al., 2007b, s. 158).

Lokální kontrolu nad operačním zákrokem můžeme spolu s radioterapií zvýšit i podáním konkomitantní chemoterapie. Bohužel ale spolu s radioterapií riskujeme i větší míru toxicity. Nejčastěji užívané cytostatikum je 5-fluorouracil a leukovorin (Šlampa et al., 2007b, s. 158).

Frakcionace pooperačního ozáření je standartní. Aplikuje se dávka 1,8 – 2,0 Gy do celkové dávky 45 Gy na pánev s dosycením lůžka tumoru do 50 - 52 Gy. Indikace je u tumorů pT3, pT4, při pozitivním nálezu v lymfatických uzlinách, při zjištění pozitivních okrajů resekátu, při prorůstání nádoru k pánevním stěnám popřípadě ke kosti křížové (Šlampa et al., 2007b, s. 158).

### 3.3 Intraoperační radioterapie

Dalším typem radioterapie je intraoperační radioterapie. Hlavní benefitem této metody je aplikace vyšší dávky záření přímo na lůžko tumoru v rozmezí 8-15 Gy. Metoda je aplikována u lokalizovaných tumorů, které znamenají vysoké riziko recidivy. Je tak sníženo riziko pravděpodobného šíření a prorůstání tumoru do okolních tkání. Jako doplňující léčba se používá adjuvantní zevní radioterapie. Intraoperační radioterapie se může provádět dvěma způsoby: brachyradioterapií nebo ozařováním zevním svazkem záření. Jedna z méně častých, ale ještě užívaných metod, je přerušování operace, převezení pacienta na ozařovnu, kde se ložisko ozáří a následné dokončení operace na sále. Výhodou tohoto ozáření je přesnost na nádorové ložisko, okrajové části zdravé tkáně nejsou ozářeny nebo jen minimálně. Toxicita se zvyšuje s dávkou větší jak 20 Gy (Šlampa et al., 2007b, s. 158), (Vysloužil, 2005, s. 130).

### 3.4 Kurativní a paliativní radioterapie

Kurativní neboli radikální radioterapie se užívá při snaze pacienta úplně vyléčit. Indikuje se s ohledem na velikosti nádoru, například u nádorů, které kvůli své pokročilosti nelze operovat, pokud pacient sám chirurgickou léčbu odmítne nebo pro něj není chirurgické řešení vhodné. Výsledky této léčby ovšem nejsou tak úspěšné jako při kombinaci s operativním řešením. Kurativní radioterapii lze kombinovat s chemoterapií, toto rozhodnutí je závislé na lékaři, ve zvláštních případech a méně častých případech se může indikovat i brachyradioterapie, tedy vnitřní ozáření, za účelem zvýšení dávky. Frakcionace je standardní, užívá se režimu 5 krát týdně, dávka 2 Gy. Celková dávka je pak 46 Gy pro oblast malé pánve. Cílené dozáření objemu nádoru je rovno dávce 60 Gy (Šlampa et al., 2007b, s. 158).

Paliativní radioterapie se od kurativní liší především svým záměrem. Cílem paliativního ozáření je v první řadě ulevit pacientovi od bolesti, u krvácivých nádorů konečníku je snaha o zastavení krvácení a až druhořadně je cílem této léčby prodloužení života pacienta a zpomalení nebo zastavení šíření onemocnění. Většina pacientů, kteří se touto metodou ozařují, jsou ve špatném celkovém stavu a kromě primárního ložiska se objevují i ložiska sekundární. Samotná dávka na frakci je vyšší (akcelerovaná frakcionace), doba ozáření je kratší. Pro příklad se používají 3 Gy v rozmezí 10 – 15 ozáření (Šlampa et al., 2007b, s. 159).

### 3.5 Radiochemoterapie

Tato léčebná metoda je velmi hojně využívána u karcinomu rekta. Zahrnuje kombinaci chemoterapie a radioterapie. Využívá se především u inoperabilních karcinomů k posílení účinku radioterapie, kde je cílem zmenšení nádorového ložiska a umožnění operace, neboť je prokázáno, že cytostatika působí nejen systémově, ale projevují se i radiosenzibilně (Vysloužil, 2005, s. 119).

Na tento druh nádorového onemocnění se užívá cytostatikum s názvem 5-fluorouracil. Jedná se o pyrimidinový antimetabolit, který funguje na principu blokace některých enzymů buňky nezbytných pro syntézu DNA. Cytostatikum se podává ve formě infuze nebo přímo z injekční stříkačky ve formě bolusu. Je nutné, aby při podávání léku byl pacient hospitalizován (Linkos, 2016)

Kombinace chemoterapie a radioterapie je sice zátěžová, ale největší výhody se nacházejí v zabránění růstu radiosenzitivních nádorových buněk a ošetřuje případné vzdálené metastázy (Šlampa et al., 2007b, s. 157).

Velmi často je indikována neoadjuvantní konkomitantní chemoradioterapie. Takto vybraný způsob terapie je prakticky nově zaváděný do lékařského režimu. Této léčbě předcházeli hlavně fakt, že konkomitantní přísun pooperační (adjuvantní) chemoradioterapie zapříčinil až poloviční neúspěch, a to z důvodu vyčerpání pacienta vůči toxicitě. Klasicky je prozatím používán bolusově 5-fluorouracil v prvním a pátém týdnu radioterapie. V dny radioterapie je podáván 2 hodiny před zářením a 12 hodin po ozáření kapecitabin. Kapecitabin (Xeloda) je prekurzorem 5-fluorouracilu (Mojemedicina.cz, 2016)

Navýšení zátěžového aplikování cytostatik v často po sobě jdoucích intervalech, může výrazně zlepšit účinek terapie. Díky této formě léčby se zvyšuje délka přežití i celková míra kompletních patologických remisí na 20-30 % z původních 10 %. Downstaging nádoru se podařilo zlepšit na 50% z původních 30%. Na oblast malé pánve je aplikovaná celková dávka 45 Gy, při frakcionaci 5krát 1,8 Gy/týden, cíleně na nádorovou masu je indikováno 5,4 Gy (Šlampa et al., 2007b, s. 157).

### 3.6 Příprava pacienta a cílové objemy

Příprava pacienta je pro radioterapii nedílnou a velmi důležitou součástí. V prvních fázích je nutné nemocného poučit a zodpovědět mu všechny nejasnosti. Je také nutné sdělit pacientovi veškerá rizika ozařování a možné alternativní léčby. Pokud pacient s radioterapií souhlasí, připravuje se ozařovací plán, který je vypočítán na základě obrazů z počítačové tomografie (Vorlíček et al, 2012, s. 110).

Do procesu přípravy pacienta a plánování patří stanovení cíle ozáření (radikální, paliativní, kombinované s jinou léčbou), které se hodnotí na základě typu, velikosti a rozsahu nádoru. Dále se plánuje léčba ozářením dle stavu pacienta, je nutné brát zřetel i na jeho vedlejší onemocnění. Poté se stanovují a zakreslují cílového objemy, dávka, rizikové orgány, časové rozložení dávky záření, zdroj záření, techniky ozáření a izodózní plán. Závěrem plánování je potřebné zadání dat do verifikačního systému (Šlampa et al., 2007b, s. 43).

Při plánování neoadjuvantní radioterapie je velice důležité správně určit hranici klinického cílového objemu (CTV). CTV je dán rozsahem GTV, tedy rozsahem objemu nádoru a jeho lemem i s regionálními uzlinami. Pokud se prokáže pozitivní nález v uzlinách, do klinického objemu musí být zahrnuty též společné a zevní ilické lymfatické uzliny. U kurativní radioterapie je k ozařování objemů přístupováno prakticky stejně (Šlampa et al., 2007b, s. 54).

Při určování plánovacího cílového objemu (PTV 1), který je dán určitými hranicemi jako je kraniální, kaudální, laterální, dorzální a ventrální, se získává klinický cílový objem s bezpečnostním lemem 1-2 cm. Jako kraniální hranice se určuje rozhraní obratlů L5-S1, pokud je tumor rozsáhlý či výše uložený je hranice oblast obratlů L4-5. Při určování kaudální hranice závisí ozařování okolní tkáň na vzdálenosti nádoru od anu. Laterální hranice je dána vzdáleností vnitřních okrajů kostí pánevních. Dorzální hranice začíná za ventrálním okrajem sakrální kosti, pokud je diagnostikován pokročilý tumor, je potřeba zahrnout do ozařování i sakrální kanál. Ventrální hranice závisí na ventrálním uložení tumoru od promontoria a na průběhu lymfatických cest. Vedle PTV 1 se též určuje plánovací cílový objem PTV 2, který je dán objemem nádoru, ke kterému je přidán 3-5 cm lem (Šlampa et al., 2007b, s. 159).

U adjuvantní radioterapie je plánovací cílový objem (PTV) určován stejně jako u předoperační radioterapie. Rozdíly se nachází při vymezení kaudální a ventrální hranice. U určování kaudální hranice se u nemocných po přední resekci zohledňuje místo anastomózy a u pacientů po Milesově resekci musí pole zahrnovat i perineum s určitým lemem. Ventrální

hranice v tomto případě zahrnuje zadní stěnu močového měchýře a 2/3 femorálních hlavic. Někdy se indikuje po anastomóze i cílené ozáření - boost, jehož místo je vyznačeno pomocí klipů vložených při operaci (Šlampa et al., 2007b, s. 159).

U paliativní radioterapie dochází k individuálnímu plánování, které závisí na rozsahu nádoru a celkovém stavu pacienta (Šlampa et al., 2007b, s. 161).

### **3.7 Dávka a ozařovací techniky**

Frakcionace a dávka záření se mírně mění jak u neoadjuvantní tak u adjuvantní radioterapie. U neoadjuvantní se aplikuje dávka 45 Gy, kdy pacient dochází 5 krát týdně k ozáření 1,8 Gy (PTV 1) + 5,4 Gy (PTV 2). V tomto případě se radioterapie kombinuje s chemoterapií. Pouze pro radioterapii, bez plánované chemoterapie, se aplikuje dávka 40-46 Gy, kdy pacient dochází opět 5 krát týdně k ozáření dávkou 2 Gy (PTV 1). U adjuvantní radioterapie se aplikují dávky mírně vyšší. Pouze u zevní radioterapie je to dávka 50 Gy (PTV 1) + 10 Gy (PTV 2). Při kombinaci s brachyterapií je to dávka 45 Gy (PTV 1) zevní radioterapie a 2 krát 5 Gy vnitřní radioterapie (Šlampa et al., 2007b, s. 159).

U neoadjuvantní i adjuvantní radioterapie je důležitá poloha pacienta, doporučovaná a nejvíce využívaná je pronační poloha, tedy na břicho, kdy má pacient naplněný močový měchýř. Nejlépe se tato technika dá provést s použitím speciálního lůžka – bellyboardu, díky kterému jsou z malé pánve ještě více vytlačeny kličky tenkého střeva. Je možné využít i polohu na zádech, která je vhodná u obtížně pohyblivých, obézních pacientů či u pacientů se stomiemi. (Šlampa et al., 2007b, s. 160).

Správná technika ozařování je jedním z nejdůležitějších aspektů pro úspěšnou léčbu ozařováním. Sníží se tak objem ozáření zdravých tkání a je možné dodržet toleranční dávky rizikových orgánů, které se vyskytují v blízkosti tumoru (Šlampa et al., 2007b, s. 160).

V zevní radioterapii se ozařovací techniky dělí podle počtu a uspořádání polí. Lze se setkat i se speciálními ozařovacími technikami (stereotaxe) (Šlampa et al., 2007b, s. 160).

Změnou polohy stolu můžeme docílit koplanární (v jedné rovině) nebo non-koplanární (ve více rovinách) uspořádání polí. Existuje různý počet polí, jejichž užití závisí na typu léčby, lokalizaci nádorů a jejich rozsahu. Na výběr jsou techniky jednoho až čtyř polí, kdy technika jednoho pole je nejjednodušší. Centrální paprsky u techniky dvou polí mohou být buď na jedné ose (technika protilehlých polí), nebo mohou být tečná (tangenciální pole), popřípadě svírají určitý úhel (technika konvergentních polí). K technikám tří polí patří Y-

technika a T-technika. Při Y-technice svírají centrální paprsky úhel 120° a u T-techniky úhel 90°. Do techniky čtyř polí patří tzv. křížový oheň a BOX technika (Šlampa et al., 2007b, s. 161).

U tzv. konformní radioterapie se ozařovaný objem přizpůsobí nepravidelnému tvaru cílového objemu. Technika, u které je kromě přizpůsobení svazku též přizpůsobena i intenzita svazku, se nazývá radioterapie s modulovanou intenzitou. V praxi se nejvíce uplatňuje dynamická metoda, kdy lamely mění svou polohu průběžně a to určitou rychlostí (Šlampa et al., 2007b, s. 57).

### 3.8 Nežádoucí účinky

Kurativní radioterapie u karcinomu rekta přináší ale i nežádoucí účinky - akutní i chronické. Přestože je sliznice tlustého střeva rekta odolnější proti záření, než sliznice tenkého střeva mohou se objevit podobné obtíže (Onkogyn, 2007). Mezi nejčastější akutní nežádoucí účinky patří proktitida nebo enteritida, tyto potíže vychází z poškození střevní sliznice. Mezi projevy patří průjmy a časté nucení na stolicí, v sekretech se může objevit krev nebo hlen. Z poškození močového ústrojí vychází cystitida neboli zánět močového měchýře. Mezi symptomy patří bolestivé močení, krev v moči a nucení na močení. Lidská kůže reaguje na ozáření zvýšenou pigmentací a zčervenáním kůže. Pokožka je suchá, avšak může se stát, že rány začnou mokvat, v krajním případě se může objevit i mikrobiální infekce (Šlampa et al., 2007b, s. 161).

Mezi chronické nežádoucí účinky, které se objevují po minimálně+ třech měsících po ukončení radioterapie, patří chronická proktitida a enteritida, která se projevuje stejnými obtížemi jako u akutních nežádoucích účinků – nucením na stolicí a průjmy. Dále pacienti mohou trpět fibrózou neboli ztvrdnutím tkání močového měchýře, lymfedémy dolních končetin, záchvatovými bolestmi v průběhu nervu (neuralgie), poruchy svěračů, časté jsou také střevní stenózy. Ženy i muži v produktivním věku mohou být postiženi neplodností. Perforace střevní stěny nebo postupná paraparéza se objevují velmi zřídka (Šlampa et al., 2007b, s. 161).

U kombinované léčby – radiochemoterapie se setkáváme s hematologickou toxicitou, která je vždy odvislá na typu cytostatika (Šlampa et al., 2007b, s. 161).

K přerušení, popřípadě ukončení radioterapie můžou vést jen výjimečné akutní nežádoucí účinky. Při přerušení dochází ke snížení účinku ozáření. Každý pacient by měl

dodržovat určitá opatření jako je důkladná péče o pokožku, vyvarovat se konzumaci nadýmavých a těžce stravitelných potravin a zvýšit denní příjem tekutin (Šlampa et al., 2007b, s. 161).



## 4. Úloha radiologického asistenta

Úloha radiologického asistenta spočívá ve výkonu aplikace ionizujícího záření a specificky zaměřenou ošetrovatelskou péčí, která je poskytována v souvislosti s radiologickými výkony. Radiologický asistent odpovídá za činnost povolání dle vyhlášky MZ č. 424/2004 Sb., §7. Podílí se spolu s ošetřujícím onkologickým lékařem na ošetrovatelské péči.

Podle ozařovacího předpisu, stanoveným specializovaným lékařem a způsobilým radiologickým technikem se radiologický asistent na radioterapii podílí takto:

- V klinické praxi je způsobilý ovládat ozařovací a s nimi související přístroje
- Je povinen vykonat kontrolu totožnosti ozařovaného pacienta
- Zodpovídá za správnou přípravu fixačních pomůcek k ozařování a simulovanou polohu pacienta
- Neustále, a to i po dobu záření přes kamerový systém sleduje reakce pacienta v průběhu vlastního ozáření
- Zaznamenává každé provedené ozařování do ozařovacího protokolu
- Pod dohledem specializovaného radiologického fyzika je způsobilý k spolupráci na plánování ozařování
- Dodržuje klinické části Programu a bezpečnost na oddělení

(Věstník ministerstva zdravotnictví ČR, 2007)

Pacient je před plánovacím CT a následně i u ozařovacích dnů upozorněn radiologickým asistentem, aby před výkonem alespoň 30 minut pil, močový měchýř je naplněný a jeho rozšíření je přínosem k vytlačování kliček tenkého střeva. Výběr pomůcek a fixace začíná právě na CT, nejčastěji používané je speciální lůžko „bellyboard“. Nejvíce případů je ukládáno do polohy na břicho. Kromě naplnění močového měchýře, jsou fixační pomůcky přizpůsobené k oddálení kliček pomocí oválného spodního otvoru na břicho. Nohy jsou často podkládány v oblasti kotníků, ruce jsou složené a podepírají hlavu. U pacientů se stomiemi či těžce obézních je možnost využití polohy na zádech s podložením nohou již v kolenou (Šlampa et al., 2007b, s. 160).

Obvykle zelenými značkami jsou zakresleny rozsahy řezů CT, lékař z nich může posoudit cílové objemy a radiologičtí fyzici vystaví plán. Definitivní souřadnicový systém pak vzniká na simulátoru, většinou je zakreslen červenými křížky v laterální a longitudinální ose a středového paprsku (ohnisko-kůže). Pro kontrolu správného uložení pacienta se dělají verifikační snímky podle označeného vstupního pole. Radiologický asistent zde znovu poučí pacienta o důležitosti značek a jejich mytí (Vorlíček et al., 2012, s 108).

Nejpodstatnější část léčby pak začíná na urychlovačích. První návštěvou je pacient poučen o pitném režimu, odložení potřebného oblečení, důležité každodenní identifikaci, která se skládá z celého jména a ročníku narození. Dále radiologický asistent upozorní na přibližnou dobu trvání ozařování a možné nežádoucí účinky. Každý pacient musí obdržet identifikační kartu, kde jsou zapisovány ozařovací návštěvy (Kovaříková, Franclová a Hůlková, 2011).

Na urychlovači pacient musí zaujmout stejnou polohu jako na CT a simulátoru se stejnou fixací. Úlohou radiologického asistenta je přesné nastavení pacienta dle zakreslených červených značek, které musí udržovat po celou proceduru ozařování. Při prvním ozařování je pravidlem vyhotovit CT řez nebo RTG snímek pro znovu zkontrolování lokalizace nádoru. Se souhlasem ošetřujícího lékaře je zahájena radioterapie (Kovaříková, Franclová a Hůlková, 2011).

## Závěr

Bakalářská práce se zabývá problematikou léčby často vyskytujícího se kolorektálního karcinomu. První část práce je věnována epidemiologii a etiologii vzniku nádoru rekta a kolonu. Zde se několik autorů shoduje o příčinách vzniku a vývoje tumoru z životosprávy jedince. Primární prevence je záležitost každého onkologicky nemocného, pro její časté zanedbávání se zvyšuje incidence a následně i mortalita.

Sekundární prevencí a tedy hlavní onkologickou léčbou se pak bakalářská práce zabývá následovně. Jedno z nejdůležitějších kritérií je diagnostická anamnéza, screening a následné vyšetřovací metody k určení lokalizaci tumoru a stagingu.

Z naprosté většiny je bakalářská práce složená z léčby, kde je třeba odlišit karcinom kolonu a rekta. Terapie pro tračník je stěžejní operativa a chemoterapie, kdežto pro rektum je zásadní význam v léčbě chirurgie a radioterapie. V rámci chemoterapie je pro kolon používané cytostatikum skupiny fluoropyrimidinů. Radioterapie je většinou neoadjuvantní v rozmezí dávky 44-45 Gy. Jednou z dalších zásad je rozlišení kurativní léčby, s cílem pacienta vyléčit nebo paliativní účel, kdy je největší snaha zaměřena na úlevu od bolesti a jiných stěžejních problémů, teprve až potom o snahu nádor minimalizovat.

Důležitou procedurou pro léčbu kolorektálního karcinomu je příprava pacienta, zakreslení cílových objemů, určení dávky a zvolení správné ozařovací techniky.

Závěrem poskytování služeb radiologického asistenta v procesu plánování a ozařování pacienta po celou dobu jeho terapie. A dodržení precizních zásad radiologického personálu dle norem vyhlášky MZ č. 424/2004 Sb., §7.

## Seznam bibliografických zdrojů

BECKER, Horst D. et al. *Chirurgická onkologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. xxv, 854 s. ISBN 80-247-0720-9.

Databáze onkologických léčiv. *Linkos: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/farmakoterapie/databaze-onkologickych-leciv/lecivo/id/4/>

GREGOR, Jakub et al. Epidemiologie kolorektálního karcinomu v České republice. *KOLOREKTUM.CZ*. [online]. 2015 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.kolorektum.cz/index.php?pg=pro-odborniky--epidemiologie-kolorektalniho-karcinomu--epidemiologie-kolorektalniho-karcinomu-v-cr>

HOCH, Jiří. Návrh standardu chirurgické léčby kolorektálního karcinomu: 15. jarní symposium Loket 2005. Pokročilý kolorektální karcinom. *Bulletin HPB*, 2005, roč. 13, č. 2, s. 62-67. ISSN: 1210-6755.

HOLUBEC, Luboš. *Kolorektální karcinom: současné možnosti diagnostiky a léčby*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 175 s., [18] s. barev. obr. příl. ISBN 80-247-0636-9.

JABLONSKÁ, Markéta et al. *Kolorektální karcinom: časná diagnóza a prevence*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. 455 s. [8]. ISBN 80-7169-777-X.

JECH, Zbyněk a HOCH, Jiří. Chirurgická léčba kolorektálního karcinomu. *Interní medicína pro praxi*, 2004, roč. 6, č. 2, s. 81-84. ISSN: 1212-7299.

KALA, Zdeněk. *Kolorektální karcinom*. Onkologická péče, 2008, roč. 12, č. 3, s. 3-10. ISSN: 1214-5602.

Kolorektální karcinom/PGS. *WikiSkripta*. [online]. 2015 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Kolorekt%C3%A1ln%C3%AD\\_karcinom/PGS](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Kolorekt%C3%A1ln%C3%AD_karcinom/PGS)

KOVAŘÍKOVÁ, Jana, FRANCOVÁ, Dana a HŮLKOVÁ, Veronika. Celotělové ozáření a úloha radiologického asistenta. *Onkologie-ZDN*. [online]. 2011 [cit. 2016-04-28]. Dostupné

z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/celotelove-ozarovani-a-uloha-radiologickeho-asistenta-459799>

MACHÁŇOVÁ, Magda. *Radioterapie nádorů konečníku*. Onkologická péče, 2008, roč. 12, č. 3, s. 11-13. ISSN: 1214-5602.

MLČOCH, Zbyněk. *Jak se pozná rakovina z krve – onkomarkery, tumormarkery*. 2008. Dostupné z: <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/medicina/nemoci-lecba/jak-se-pozna-rakovina-z-krve-onkomarkery-tumormarkery>

NÁRODNÍ RADIOLOGICKÉ STANDARDY – RADIAČNÍ ONKOLOGIE. *Věstník MINISTERSTVA ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY*. [online]. 2007 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.vf.cz/data/files/nrs-ro-verze-25-kvetna-1-195-269-cz.pdf>

Nežádoucí účinky radioterapie. *Onkogyn*. [online]. 2007. Dostupné z: <http://www.onkogyn.cz/lekari/nezadouci-ucinky-radioterapie>

KISS, Igor a TOMÁŠEK, Jiří. O nádorech tlustého střeva a konečníku. *Linkos: Stránky české onkologické společnosti JEP*. [online]. 2014 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/nadory-travici-trubice-jicen-zaludek-tenke-strevo-tluste-strevo-konecnik-rit-c15-21/o-nadorech-tlusteho-streva-a-konecniku/>

PETRUŽELKA, Luboš a KONOPÁSEK, Bohuslav. *Klinická onkologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. 274 s., [5] s. obr. příl. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0395-0.

Stručný přehled dat NOR ČR z roku 2013. *Epidemiologie zhoubných nádorů v České Republice* [online]. Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.svod.cz/publikace/60.pdf>

SUCHÁNEK, Štěpán et al. Epidemiologie, etiologie, screening a diagnostika kolorektálního karcinomu, včetně diagnosticko-terapeutických zákroků na tlustém střevě. *Onkologie*, 2011, roč. 5, č. 5, s. 261-265. ISSN: 1802-4475.

ŠLAMPA, Pavel et al. *Konkomitantní chemoradioterapie solidních nádorů*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005. 167 s. ISBN 80-7262-276-5.

ŠLAMPA, Pavel et al. *Radiační onkologie v praxi*. 2. vyd. Brno: Masarykův onkologický ústav, 2007a. 275 s. ISBN 978-80-86793-08-5.

ŠLAMPA, Pavel et al. *Radiační onkologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007b. xviii s., 457 s. ISBN 978-80-7262-469-0.

VORLÍČEK, Jiří, ed. *Onkologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2012. 250 s. Lékařské repetitorium; sv. č. 7. ISBN 978-80-7387-603-6.

VORLÍČEK, Jiří et al. *Klinická onkologie pro sestry*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 448 s. Sestra. ISBN 978-80-247-3742-3.

VYSLOUŽIL, Kamil. *Komplexní léčba nádorů rekta*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 196 s. ISBN 80-247-0628-8.

VYZULA, Rostislav. *Adjuvantní chemoterapie u kolorektálního karcinomu*. Postgraduální medicína, 2010, roč. 12, č. 3, s. 312-316. ISSN: 1212-4184.

VYZULA, Rostislav et al. *Rakovina tlustého střeva a konečníku: vybrané kapitoly*. Praha: Maxdorf, 2007. 287 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-140-0.

ZAVORAL, Miroslav, VOJTĚCHOVÁ, Gabriela a SUCHÁNEK, Štěpán. Klasifikace kolorektálního karcinomu. *Onkologie*, 2013, roč. 7, č. 4, s. 172-175. ISSN: 1802-4475.

ŽALOUĐÍK, Jan. Chirurgická léčba karcinomu kolorekta a perioperační terapie. *Postgraduální medicína*, 2010, roč. 12, č. 3, s. 306-311. ISSN: 1212-4184.

Xeloda (kapecitabin). *Mojemedicina.cz průvodce světem medicíny*. [online]. 2016 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <https://www.mojemedicina.cz/pro-lekare/leciva/xeloda-kapecitabin/xeloda-mechanismus-ucinku/>

## Seznam zkratek

CRC, KR-CA – kolorektální karcinom

RTG – radiodiagnostické vyšetření

MR – magnetická rezonance

CT – počítačová tomografie

UZ – ultrazvuk

PET – pozitronová emisní tomografie

UICC – Union Internacional Contre le Cancer

C – karcinom

TNM – tumor, nodus, metastáze

INR – International Normalized Ration, mezinárodní normalizovaný poměr

APTT – aktivovaný parciální tromboplastinový čas

EUS – endoskopická ultrasonografie

3D – trojrozměrné zobrazení

MeV – megaelektronvolt

Gy – gray

DNA – deoxyribonukleová kyselina

CTV – Clinical target volume, klinický cílový objem

GTV – Gross tumor volume, rozlišitelný objem nádoru

PTV – Planning target volume, plánovací cílový objem

L – bederní obratel

S – křížový obratel

MZ – ministerstvo zdravotnictví

č. – číslo

Sb. – sbírka

tzv. – tak zvaný

cm - centimetr

et al., a kol. – a kolektiv

s. - strana