

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2019**

**Petra Šváchová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Petra Šváchová**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**Staging a sledování kolorektálního karcinomu pomocí hybridních  
zobrazovacích metod**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Eliška Királyová

PLZEŇ 2019

ZDE BUDE ZADÁNÍ

ZDE BUDE ZADÁNÍ

**Čestné prohlášení:**

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

V Plzni dne .....

.....

vlastnoruční podpis

## ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Šváchová Petra

Katedra: Záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Staging a sledování kolorektálního karcinomu pomocí hybridních zobrazovacích metod

Vedoucí práce: Ing. Eliška Királyová

Počet stran – číslovaných: 80

Počet stran – nečíslovaných: 19

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 28

Klíčová slova: kolorektální karcinom, hybridní zobrazovací metody, PET/CT, PET/MR, staging CRC

Souhrn: V teoretické části bakalářské práce je uvedena anatomie tlustého střeva, epidemiologie a nádorová onemocnění. Pozornost je věnována především kolorektálnímu karcinomu, stagingu CRC a metodám, kterými je možné přítomnost CRC diagnostikovat. Praktická část bakalářské práce je vytvořena kvalitativním výzkumem, který mapuje konkrétní vývoj zdravotního stavu několika pacientů. Výběrem kazuistik je předložen přínos hybridních zobrazovacích metod PET/CT a PET/MR při stagingu a sledování CRC a jeho metastáz.

## ABSTRAKT

Surname and name: Šváchová Petra

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

Title of thesis: Staging and monitoring of colorectal carcinoma with use of hybrid methods

Consultant: Ing. Eliška Királyová

Number of pages – numbered: 80

Number of pages – unnumbered: 19

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 28

Keywords: colorectal carcinoma, hybrid methods, PET/CT, PET/MR, staging CRC

Summary: In the theoretical part of the thesis is mentioned the anatomy of the intestinum crassum, epidemiology and oncological diseases. I focused especially on the CRC, its staging and methods by which we can diagnose the possible presence of this oncological disease. The practical part of the thesis is created by qualitative research, which describes particular progression of health condition of several patients. By choosing the casuistics we bring up the benefit of hybrid imaging methods such as PET/CT and PET/MR for staging and monitoring CRC and its metastases.

### **Poděkování:**

Děkuji paní Ing. Elišce Királyové za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a připomínek a materiálních podkladů k jejímu zpracování. Chtěla bych také poděkovat FN Plzeň za umožnění sběru dat při zpracovávání praktické části bakalářské práce. Také tímto děkuji své rodině, která mě v průběhu mého studia velmi podporovala.



# Obsah

Seznam obrázků .....	12
Seznam grafů.....	13
Seznam zkratk .....	14
Úvod .....	16
TEORETICKÁ ČÁST .....	17
1. Anatomie tlustého střeva.....	17
1.1. Poloha a části tlustého střeva .....	17
1.2. Vrstvení stěny tlustého střeva .....	18
1.3. Základní cévní a nervové zásobení tlustého střeva .....	18
2. Nádorová onemocnění tlustého střeva a konečníku .....	19
2.1. Buněčný cyklus a možné chyby.....	19
2.1.1. Benigní nádory .....	19
2.1.2. Maligní nádory .....	20
3. Kolorektální karcinom .....	21
3.1. Epidemiologie CRC .....	21
3.1.1. Patologie CRC a jeho projevy .....	23
3.2. Etiologie a rizika vzniku CRC .....	24
3.2.1. Vnější vlivy vzniku CRC .....	24
3.2.2. Vnitřní vlivy vzniku CRC .....	25
3.3. Autozomálně dědičné formy CRC:.....	25
3.3.1. Lynchův syndrom.....	25
3.3.2. Familiární adenomatózní polypóza .....	25
3.3.3. Juvenilní střevní polypóza .....	26
3.3.4. Peutz-Jeghersův syndrom .....	26
3.4. TNM klasifikace .....	26
3.5. Screening CRC.....	27

4.	Vyšetřovací metody .....	29
4.1.	Sonografie .....	29
4.1.1.	Indikace a kontraindikace sonografie .....	29
4.1.2.	Princip a provedení sonografie .....	29
4.1.3.	Kontrastní látky v sonografii .....	30
4.2.	Kolonoskopické vyšetření .....	30
4.2.1.	Indikace ke kolonoskopii .....	31
4.2.2.	Kontraindikace ke kolonoskopii .....	31
4.2.3.	Příprava pacienta před kolonoskopií .....	32
4.2.4.	Princip a provedení vyšetření .....	32
4.3.	Rentgenové vyšetření - Irigografie .....	33
4.3.1.	Indikace a kontraindikace Irigografie .....	33
4.3.2.	Princip a provedení rentgenového vyšetření .....	33
4.3.3.	Kontrastní látka využívána při Irigografii .....	34
4.4.	Výpočetní tomografie .....	35
4.4.1.	Indikace a kontraindikace k CT vyšetření .....	35
4.4.2.	Princip a provedení CT vyšetření .....	35
4.4.3.	Historie CT přístroje .....	36
4.4.4.	Multidetektorová výpočetní tomografie .....	37
4.4.5.	CT a kontrastní látky k vyšetření tlustého střeva .....	38
4.5.	Magnetická resonance .....	39
4.5.1.	Indikace a kontraindikace k MR vyšetření .....	39
4.5.2.	Princip a provedení MR vyšetření .....	40
4.5.3.	Relaxace T1 a T2 .....	41
4.5.4.	MR a kontrastní látky k vyšetření tlustého střeva .....	41
5.	Hybridní zobrazovací metody .....	43
5.1.	Pozitronová emisní tomografie .....	43

5.2.	PET/CT vyšetření.....	43
5.2.1.	Indikace a kontraindikace PET/CT vyšetření.....	43
5.2.2.	Princip a provedení PET/CT vyšetření .....	44
5.3.	PET/MR vyšetření.....	45
5.3.1.	Indikace a kontraindikace PET/MR vyšetření .....	46
5.3.2.	Princip a provedení PET/MR vyšetření .....	46
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	48
6.	Cíle práce .....	48
7.	Výzkumné otázky .....	48
8.	Metodika výzkumu .....	49
9.	Sběr dat .....	49
10.	Výzkumný soubor.....	49
11.	Vlastní výzkum.....	50
11.1.	Kazuistika 1 .....	50
11.2.	Obrazová dokumentace ke kazuistice 1 .....	58
11.3.	Kazuistika 2.....	61
11.4.	Obrazová dokumentace ke kazuistice 2 .....	66
11.5.	Kazuistika 3.....	69
11.6.	Obrazová dokumentace ke kazuistice 3 .....	74
11.7.	Kazuistika 4.....	76
11.8.	Obrazová dokumentace ke kazuistice 4 .....	81
11.9.	Kazuistika 5.....	83
11.10.	Obrazová dokumentace ke kazuistice 5 .....	88
12.	Diskuse.....	90
	Závěr .....	95
	Seznam literatury.....	96
	Seznam příloh.....	98

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: 1.8.2013 CT břicha a retroperitonea .....	58
Obrázek 2: 31.3.2014 MR malé pánve .....	58
Obrázek 3: 8.6.2016 PET/MR.....	58
Obrázek 4: 1.12.2016 PET/MR.....	59
Obrázek 5: 18.12.2017 PET/MR.....	59
Obrázek 6: 4.12.2018 PET/MR.....	60
Obrázek 7: 3.2.2014 CT s i.v. k.l. ....	66
Obrázek 8: 18.3.2014 CT břicha s i.v. k.l. ....	66
Obrázek 9: 23.4.2014 PET/CT.....	66
Obrázek 10: 14.4.2016 PET/CT.....	67
Obrázek 11: 13.3.2018 CT s i.v. k.l.....	67
Obrázek 12: 7.11.2018 CT plic, mediastina a břicha s i.v. k.l. ....	67
Obrázek 13: 3.12.2018 PET/MR jater .....	68
Obrázek 14: 16.7.2018 CT s i.v. k.l.....	74
Obrázek 15: 31.8.2018 USG jater .....	74
Obrázek 16: 18.9.2018 MR jater s hepatocytární k.l.....	74
Obrázek 17: 12.12.2018 PET/MR.....	75
Obrázek 18: 12.12.2018 PET/MR.....	75
Obrázek 19: 14.3.2018 CT s i.v. k.l.....	81
Obrázek 20: 14.3.2018 CT s i.v. k.l.....	81
Obrázek 21: 18.9.2018 CT mediastina a retroperitonea s i.v. k.l.....	81
Obrázek 22: 8.11.2018 Biopsie pod CT kontrolou .....	82
Obrázek 23: 7.12.2018 PET/CT.....	82
Obrázek 24: 7.12.2018 PET/CT.....	82
Obrázek 25: 28.12.2011 SONO břicha.....	88
Obrázek 26: 30.5.2014 CT s i.v. k.l.....	88
Obrázek 27: 15.2.2016 CT s i.v. k.l.....	88
Obrázek 28: 4.2.2019 PET/CT.....	89
Obrázek 29: 4.2.2019 PET/CT.....	89
Obrázek 30: 4.2.2019 PET/CT.....	89

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 .....	21
Graf 2 .....	22
Graf 3 .....	22

## SEZNAM ZKRATEK

ATB – antibiotika

2D – dvourozměrné zobrazení (obrazu)

3D – trojrozměrné zobrazení (obrazu)

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý

CRC – kolorektální karcinom

CsI – jodid cesný

CT – výpočetní tomografie

CŽK – centrální žilní katetr

DK – dolní končetiny

DNA – deoxyribonukleová kyselina

EBUS – endobronchiální ultrasonografie

FAP – familiární adenomatozní polypóza

FN – fakultní nemocnice

<sup>18</sup>F/<sup>18</sup>FDG – fluorodeoxyglukosa

G1, G2, G0 – fáze buněčného cyklu

HNPCC – hereditární nepolypózní kolorektální karcinom

HRT – hormonální substituční terapie

HU – Hounsfieldovy jednotky

CHK – chirurgická klinika

i.v. – intra venózní

JIP – jednotka intenzivní péče

k.l. – kontrastní látka

MDCT – multidetektorová výpočetní tomografie

MR/MRI – magnetická resonance

NaI – jodid sodný

NPB – náhlá příhoda břšní

p.o. – per os (ústy)

p.r. – per rectum (konečníkem)

PET – pozitronová emisní tomografie

PNE – pneumologie

PSA – prostatický specifický antigen

RTG – rentgenové vyšetření

TACE – transkatetrální arteriální chemoembolizace

TEN – tromboembolická nemoc

USG/SONO – sonografie

vyš. – vyšetření

ZZS – zdravotnická záchranná služba

## ÚVOD

Kolorektální karcinom zaujímá první příčky mezi nečastějšími nádorovými onemocněními. Rizikové faktory a příčiny vzniku mohou být jak genetické, tak faktory vnějšího prostředí. Tyto nádory tvoří téměř čtvrtinu všech onemocnění, které spadají do oboru onkologie. V České republice je CRC u žen druhým nejčastějším nádorem hned po karcinomu prsu a u mužů také druhým nejčastějším nádorem, a to hned po bronchogenním karcinomu. Incidence CRC bohužel stále stoupá a jeho mortalita pomalu také. Mortalita je momentálně vzhledem k incidenci polovina všech případů, které jsou dokumentovány. Každým rokem jsou v České republice nově diagnostikovány tisíce případů a z toho množství na CRC umírá asi polovina lidí, což je bohužel stále velmi vysoké číslo. Nejčastější věková skupina, kterou CRC postihuje je 65 – 67 let, ale výjimečně se může vyskytovat i v poměrně mladším věku, což tvoří asi čtvrtinu populace.

Stěžejním bodem při výběru správného postupu léčby je stanovení přesné diagnózy a rozsahu primárního onemocnění. Tato bakalářská práce je zaměřena na konkrétní diagnostické zobrazovací metody a jejich přínos při stagingu a sledování kolorektálního karcinomu. Jedná se o hybridní zobrazovací modalita PET/CT a PET/MR, které patří mezi nejnovější metody umožňující zobrazení na molekulární úrovni. Oba přístroje zahrnují unikátní kombinaci pozitronové emisní tomografie a výpočetní tomografie, v případě PET/CT a magnetické rezonance u přístroje PET/MR.

Cílem práce je zjistit v jakých případech se přistupuje k vyšetření CRC pomocí hybridních zobrazovacích metod, zda mají tyto metody značný vliv na změnu prognózy celkového zdravotního stavu pacienta při diagnóze CRC, dále ve které fázi stagingu CRC lékař indikuje vyšetření pomocí hybridních zobrazovacích metod, zda se při CRC častěji provádí vyšetření PET/CT nebo PET/MR a zhodnotit přínos hybridních zobrazovacích metod při vyhledávání a sledování rozšířených metastáz z CRC.



# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. ANATOMIE TLUSTÉHO STŘEVA

Tlusté střevo neboli *intestinum crassum*. Začíná v pravé jámě kyčelní a je rozdělené do několika částí. Délka tlustého střeva je 1,3 – 1,7 m a jeho šířka se v jednotlivých úsecích liší od 4 cm až do 7,5 cm. Je to poslední část trávicí trubice, do které přichází kašovitý až tekutý obsah, který je zbaven živin již v tenkém střevě (*intestinum tenue*). Zde je z této hmoty vstřebávána voda a elektrolyty, obsah je formován ve stolici neustálým pohybem střeva a vstřebáváním vody. Následně je obsah vypuzen z těla análním otvorem. Tlusté střevo dále obsahuje svou stálou střevní mikroflóru, která je nápomocná k dekompozici a k neustále probíhajícím kvasným procesům. Mikroorganismy jsou neustále součástí střevního obsahu a některé z těchto bakterií produkují i vitamín K. (Čihák, 2002)

### 1.1. Poloha a části tlustého střeva

Na začátku tlustého střeva je *intestinum caecum*, což je tzv. slepé střevo, které je uloženo v pravé jámě kyčelní a v dolním úseku zakončené *appendix veriformis*, což je červovitý výběžek. Měří na délku asi 6–10 cm a široký cca 0,5 cm. Na rozdíl od slepého střeva je *appendix* pokryt souvislou svalovinou a v jeho stěně je lymfatická tkáň, takže jeho funkce je pravděpodobně jako místní mízní uzlina. (Čihák, 2002)

Na slepé střevo navazuje *colon*, což je tračník, který je tvořen ze tří částí, které na sebe souvisle navazují. První je *colon ascendens*, který se táhne od slepého střeva na pravé straně břišní dutiny až k játrům, druhá část je *colon transversum* směřující příčně břišní dutinou od jater až ke slezině. Třetí je *colon descendens*, který se táhne po levé straně břišní dutiny směrem dolů do levé jámy kyčelní. Dalším navazujícím úsekem je *colon sigmoideum* neboli esovitá klička, je to esovitě zakřivená část střeva. Pokračuje od konce sestupného tračníku do středu malé pánve, kde dále navazuje na konečník. *Rectum* neboli konečník, je poslední část střeva končícího v malé pánvi, který ústí ven z těla otvorem nazývaným *anus* neboli řiť. (Čihák, 2002)

Mezi úseky tračníku se vyskytují ohbí, která nazýváme *flexura coli dextra* (pravé ohbí pod játry) a *flexura coli sinistra* (levé ohbí u sleziny). Na vnější straně tlustého střeva vidíme tři bělavé pruhy (*taeniae coli*), je to ztlustění podélné svaloviny táhnoucí se podél celého tlustého střeva a mající šířku do jednoho centimetru. Pomocí tahu všech tří taenií dojde k nakřčení střeva a vzniknou zevně vyklenutá místa (*haustria*) a která jsou oddělená

poloměsíčitými řasami. *Haustria coli* vytvářejí vypoukliny a tím i typický vzhled tlustého střeva, jsou tvořené podélnou ni příčnou svalovinou, a proto se stále pohybují a mění své umístění i velikost. (Čihák, 2002)

Poloměsíčité řasy nazýváme *plicae semilunares*, oddělují *haustra* a příčně se prominují do střeva a jejich tvar a umístění se mění se střevní peristaltikou. Poslední jsou povrchové výběžky *appendices epiploicae*, jsou stopkovitého tvaru a vyplněné tukovým vazivem. Nacházejí se v blízkosti taenií a jsou vytvořené ještě před zrozením jedince. Jejich význam je bohužel zatím nejasný. (Čihák, 2002)

## **1.2. Vrstvení stěny tlustého střeva**

Tlusté střevo dělíme na čtyři vrstvy. Za první můžeme považovat sliznici tlustého střeva, která je bledá, nažloutlé barvy a je tvořena jednovrstevným cylindrickým epitelem, který na rozdíl od tenkého střeva nemá klky. Má jednoduché, ale poměrně dlouhé a hustě natěsnané žlázky zvané Lieberkühnovy krypty, ale neobsahují Panethovy buňky (krom appendixu). (Čihák, 2002)

Ve slizničním vazivu jsou obsaženy lymfatické noduli a nejvíce jich je nahromaděno v appendixu. Podslizniční vazivo tlustého střeva obsahuje cévní a nervovou pletěň a je poměrně řídké. Vzhledem k jeho uložení se do něj prominují shluky lymfocytů ze sliznice tlustého střeva. (Čihák, 2002)

Poslední vrstvou střeva je jeho svalovina. Jeho vnější (longitudinální) vrstva je velmi tenká a mohutnější je jen v taeniích. Vnitřní vrstva se nazývá cirkulární. Místní nahromadění cirkulárních snopců v určitých místech, jsou považovány za funkční sfinktery a ovládají pasáž střevem. (Čihák, 2002)

## **1.3. Základní cévní a nervové zásobení tlustého střeva**

Zásobení tlustého střeva okysličenou krví zajišťují tepny jako jsou *arteria mesenterica superior* a *inferior* a ke konečníku ještě zasahují větve *arteria iliaca interna*. Následně krev odvádějí žíly do *vena portae* a z dolní části konečníku je krev odváděna do *vena cava inferior*. (Čihák, 2002)

Tlusté střevo je tvořeno hladkou svalovinou a tím pádem je ovládáno autonomním nervovým systémem, který nemůžeme ovládat vůlí. Ovšem zevní svěrač konečníku je inervovaný míšními nervy a tím je vůlí ovladatelný. (Čihák, 2002)

## 2. NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ TLUSTÉHO STŘEVA A KONEČNÍKU

### 2.1. Buněčný cyklus a možné chyby

Abychom pochopili, jak vzniká jakékoli nádorové bujení, tak musíme znát buněčný cyklus. Buňky se v lidském děle neustále dělí podle předem daného buněčného cyklu, který se rozděluje do čtyř fází. Fáze G1 nastane ihned po rozdělení buňky, má nejdelší trvání, probíhají zde běžné fyziologické procesy k danému typu buňky. V následné fázi S nastává syntéza DNA (deoxyribonukleová kyselina). To znamená, že nastává replikace, což je zdvojení genetické informace. Je pro buňku velmi náročná, protože zde dochází k mnoha chybám, které buňka při replikaci opravuje. Pokud chybu neopraví, tak to může vést k závažným změnám v následném chování buňky a její změny na buňku nádorovou. Další je fáze G2 začíná po skončení replikace DNA. V této fázi má buňka dostatečně vyvinutou a replikovanou DNA na to, aby se mohla rozdělit, potřebuje ještě nejdříve syntetizovat proteiny, aby se buňka zvládla rozdělit z jedné mateřské buňky na dvě buňky dceřiné. Samotné dělení buňky nazýváme mitóza a z toho důvodu je označována fází M. V této fázi vzniknou dvě dceřiné buňky, obě tyto buňky opět vstupují do fáze G1. (Feltl, a další, 2008)

Existuje také fáze G0, je to tzv. klidový stav. Probíhají pouze základní životní funkce a buňka se ještě nepřipravuje na dělení. V případě nutnosti nebo příznivých podmínek pro dělení, jsou buňky připraveny přejít do fáze G1. (Feltl, a další, 2008)

#### 2.1.1. Benigní nádory

Jsou to nádory, které se nechovají zhoubně. Nepronikají do jiných částí těla, většinou utlačují nebo dislokují okolní orgány a projeví se až komplikacemi či akutním uzávěrem. Jsou podobné tkáni, ze které vycházejí a často se mohou zaměnit např. s cystou, a ne vždy je nutné tyto nádory odstranit, pacienta neohrožují akutně na životě a rostou poměrně pomalu. (Vorlíček, a další, 2012)

Mezenchymální nádory jsou ojedinělejší a vycházejí ze zárodečné tkáně podobné pojivu. Další jsou z tukové tkáně, mízní tkáně, hladké svalové tkáně nebo cév a patří mezi ně např. lipomy, lymfomy, leiomyomy, hemangiomy nebo i fibromy. (Nádory tlustého střeva, 2003-2017)

Epiteliární nádory obvykle vytvářejí polypy a jsou až z 90 % adenokarcinomy, což znamená, že vycházejí ze žláz. Rizikem polypů je ovšem maligní zvrát, a to ať už jsou

přisedlé nebo na stopce. Riziko zvratu je přímo úměrné narůstající velikosti polypu. (Nádory tlustého střeva, 2003-2017)

Polypóza je také benigní onemocnění tlustého střeva a s poměrně vysokým rizikem zvratu do maligní formy. Včasná diagnostika a brzké odstranění tlustého střeva (případně vytvoření rezervoáru z tenkého střeva místo stomie) určuje další prognózu. (Nádory tlustého střeva, 2003-2017)

### **2.1.2. Maligní nádory**

Jsou to velice agresivní typy nádorů, můžeme je nazvat karcinomem nebo rakovinou. Prorůstají do okolních tkání i orgánů. Prorůstají do cévního a lymfatického systému a pomocí toho metastazují a vytvářejí druhotná ložiska. (Vorlíček, a další, 2012)

Metastáza je sekundární vzdálené ložisko nádoru. se stejnými vlastnostmi jako nádor primární. Je ukazatelem velmi závažného stadia onemocnění. (Vorlíček, a další, 2012)

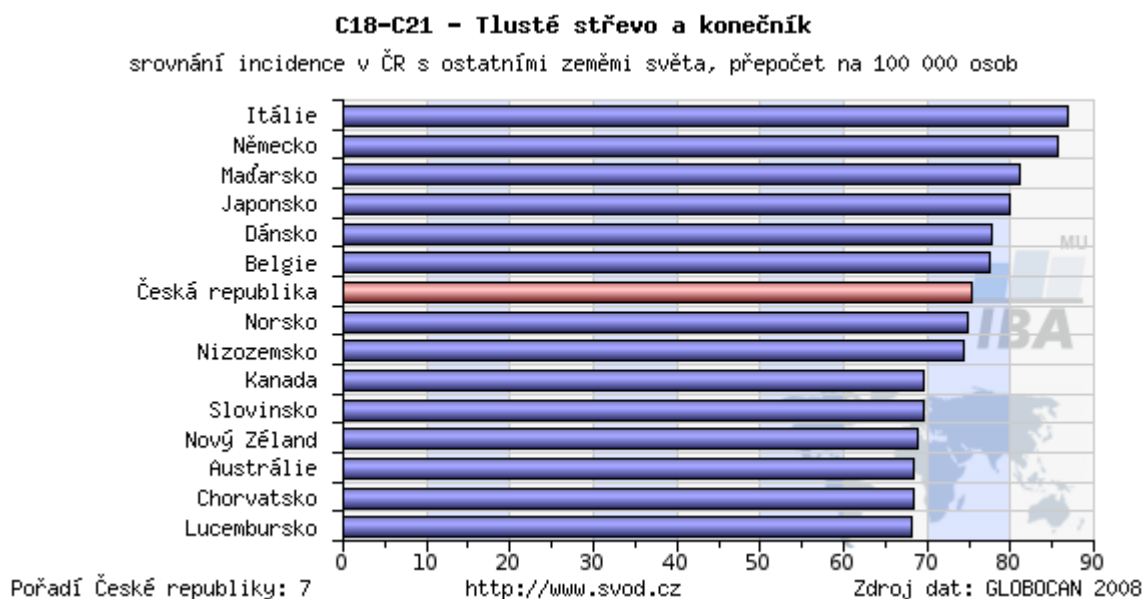
Ojedinelejšími typy maligních nádorů tlustého střeva jsou např. lymfom nebo sarkom. Dále se ve střevě mohou vyskytnou metastázy z jiného orgánu. Nejčastějším maligním nádorem je ovšem kolorektální karcinom. Kolorektální karcinom vždy vzniká z benigních nádorů, nejčastěji polypů nebo rizikem může být chronický zánět tlustého střeva jako je např. ulcerózní colitida. (Nádory tlustého střeva, 2003-2017)

### 3. KOLOREKTÁLNÍ KARCINOM

#### 3.1. Epidemiologie CRC

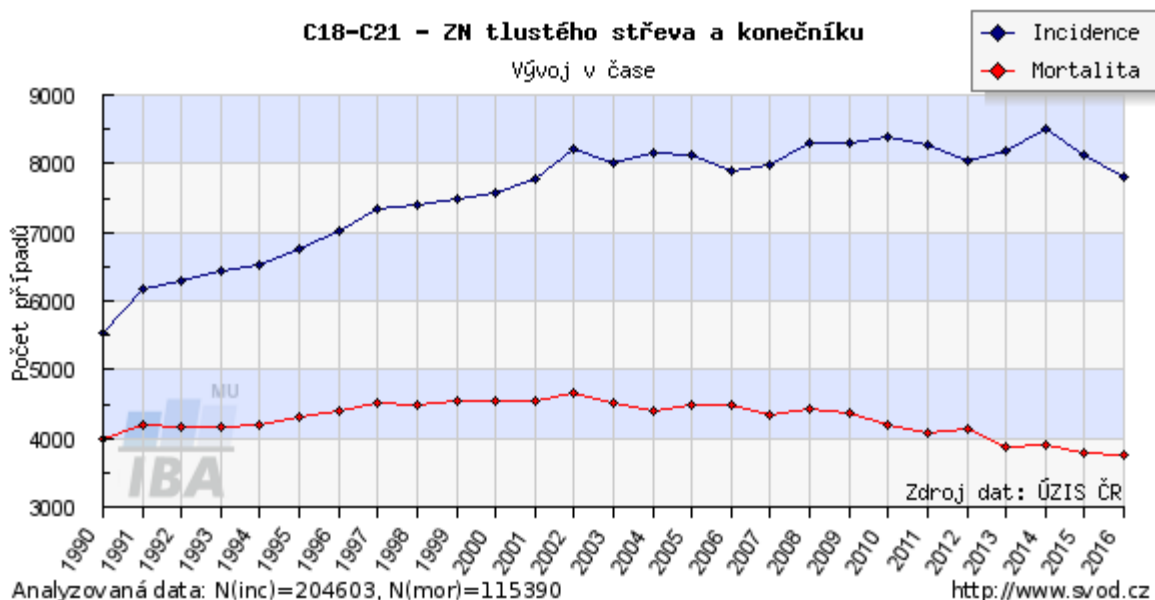
Kolorektální karcinom, zkráceně CRC je jedním z nejčastějších zhoubných nádorových onemocnění. Tvoří 13–14 % všech onkologických onemocnění. V České republice je u žen druhým nejčastějším hned po karcinomu prsu a u mužů také druhým nejčastějším, a to hned po bronchogenním karcinomu. Jeho incidence bohužel stále stoupá a jeho mortalita pomalu také, a to je vzhledem k incidenci polovina všech případů. Ročně je v České republice nově diagnostikováno téměř 8000 případů a z toho množství na CRC umírá kolem 4000 lidí. Nejčastější věk, kdy je diagnostikován CRC je 65–67 let, ovšem výjimečněji se může vyskytovat i v poměrně mladším věku (21 % populace). (Vorlíček, a další, 2012; Holubec, 2017)

Při srovnání incidence CRC v jednotlivých zemích světa v přepočtu na 100 000 osob, můžeme na prvním grafu vidět, že Česká republika zaujímá sedmé místo, což poukazuje na neustálý poměrně vysoký výskyt CRC v tomto státě. (Dušek, a další, 2005)



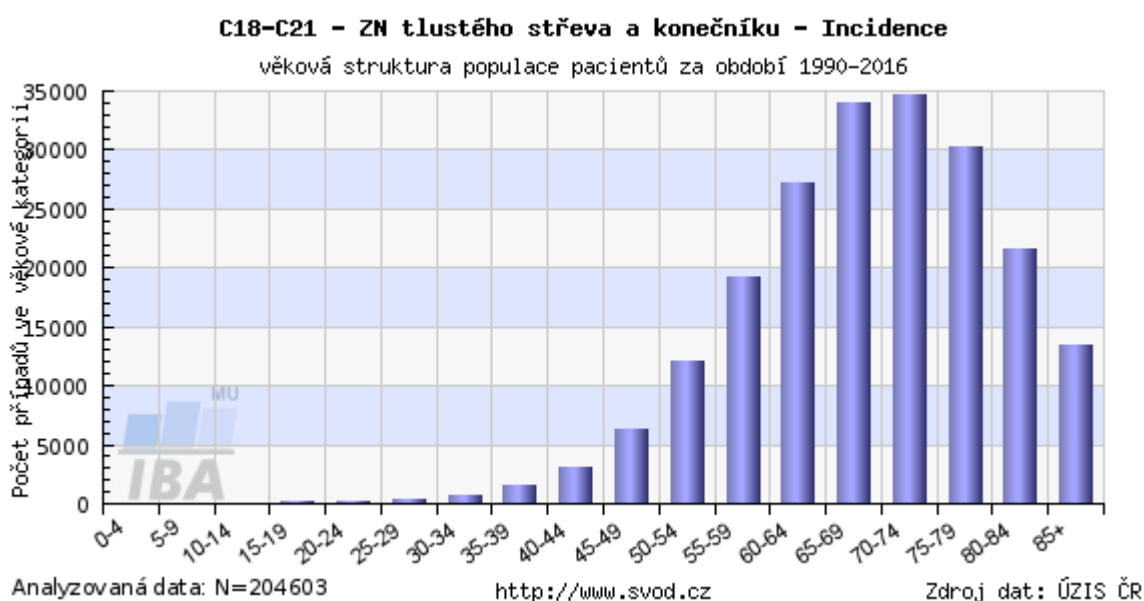
Graf 1 DUŠEK Ladislav, MUŽÍK Jan, KUBÁSEK Miroslav, KOPTÍKOVÁ Jana, ŽALOUDÍK Jan, VYZULA Rostislav. Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2019-3-06]. Dostupný z WWW: <http://www.svod.cz>. Verze 7.0 [2007], ISSN 1802 – 8861

Druhý graf se již týká České republiky. Z absolutního počtu osob nám graf ukazuje incidenci a mortalitu CRC v období, které přísluší rokům 1990–2016. Incidence nádorů má stoupající tendenci, ale zhruba od roku 2003 kolísá na podobném počtu osob. (Dušek, a další, 2005)



Graf 2 DUŠEK Ladislav, MUŽÍK Jan, KUBÁSEK Miroslav, KOPTÍKOVÁ Jana, ŽALOUĐÍK Jan, VYZULA Rostislav. *Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2019-3-06]. Dostupný z WWW: <http://www.svod.cz>. Verze 7.0 [2007], ISSN 1802 – 8861*

Třetí graf se váže na stejné časové údobí jako u grafu druhého a také na Českou republiku. Z absolutního počtu osob se zabývá incidencí CRC dle věku pacienta. Zde vidíme, že nejvyšší výskyt CRC je opravdu v pozdějším věku a to od 65–75 let. (Dušek, a další, 2005)



Graf 3 DUŠEK Ladislav, MUŽÍK Jan, KUBÁSEK Miroslav, KOPTÍKOVÁ Jana, ŽALOUĐÍK Jan, VYZULA Rostislav. *Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice [online]. Masarykova univerzita, [2005], [cit. 2019-3-06]. Dostupný z WWW: <http://www.svod.cz>. Verze 7.0 [2007], ISSN 1802 – 8861*

### 3.1.1. Patologie CRC a jeho projevy

CRC dále dělíme podle anatomické lokalizace, to znamená dle toho, kde se nádor ve střevě přesně vyskytuje.

Karcinom tračnicku nese označení C18. Ve vzestupném tračnicku je lokalizován výskyt 15 %. V sestupném a příčném tračnicku je procentuální výskyt stejný a to 7 %. Nádory rektosigmoideálního spojení nesou označení C19 a jsou také nejčastější. Jejich procentuální výskyt je 20 %. Nádory vlastního konečnicku s označením C20 zaujímají více než polovinu případů a to konkrétně 58 %. (Vorlíček, a další, 2012)

Nádory nejprve rostou v místě svého vzniku, téměř jedinými typy CRC podle histologického dělení jsou adenokarcinomy. Tyto adenokarcinomy mohou být nemucinózní, kterých je 85 % nebo mucinózní, kterých je asi 15 %. Pokud nádory dorostou do velikosti, kdy již prorůstá stěnou střevní, může se dále šířit do okolních tkání, orgánů nebo se šířit lymfatickou cestou do spádových uzlin. Nádor se může dále šířit i krevní cestou do vzdálených orgánů, a to nejčastěji do jater. Výjimkou ovšem nejsou ani další orgány, do kterých může CRC metastazovat. (Holubec, 2017; Vorlíček, a další, 2012)

Pod označením C21 nazýváme anální karcinom. Karcinom tlustého střeva a karcinom konečnicku se liší jak biologicky, tak anatomicky i klinicky. (Vorlíček, a další, 2012; Holubec, 2017)

Bohužel i přes neustálou modernizaci a pokroky ve vyšetřování a diagnostice je kolem 50 % nádorů zjištěno až v 2. nebo 3. klinickém stádiu onemocnění. Jsou to již lokálně pokročilejší a tím i rizikovější stadia onemocnění. (Vorlíček, a další, 2012; Holubec, 2017)

Projevy CRC pravé poloviny tračnicku bývají zpozorovány poměrně pozdě. Zde je stolice ještě poměrně tekutá a lumen střeva je také značně široký, tudíž zúžení lumen je v těchto místech je poměrně dlouho asymptomatické (krvácení může být skryté). Pacienti jsou často anemičtí, protože tyto nádory často krvácejí a exulcerují. Často dochází v okolí k infiltracím, což může vypadat jako periapendikální infiltrát. Prvním projevem je vždy krvácení, ať už viditelné nebo okultní, dále se pak přidávají příznaky jako bolestivost v místě nádoru. Můžeme najít hmatnou rezistenci v bolestivé části pravé poloviny břicha, dále se pak mohou přidat příznaky jako nechutenství nebo hubnutí tzv. celkové příznaky. (Holubec, 2017)

CRC levé poloviny tračnicku vedou k významné stenóze vzhledem k větší tuhosti stolice a užšímu lumen v této části střeva. Tímto dochází k obstrukci střeva a následným nepříjemným bolestem. Nejčastěji je tumor diagnostikován v lineární flexuře a esovitě

kliče. Překvapivé může být, že pacienty s tímto postižením trápí střídání zácpy a průjmu. Důvodem je neustálé dráždění střeva tumorem a zúžení lumen, nad překážkou se pak stolice rozkládá účinkem střevních mikroorganismů. V tomto případě se krvácení nevyskytuje tak markantně. (Holubec, 2017)

### **3.2. Etiologie a rizika vzniku CRC**

CRC je maligní onemocnění tlustého střeva a konečníku, ale většinou samotnému onemocnění předchází kolorektální polyp, který je ze začátku benigní, ale už je sám o sobě prekancerózou. Ve většině případů, až v 85 % se na polyp přijde při screeningu.

Etiopatogeneze je v tomto případě multifaktoriální. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007; Holubec, 2017)

#### **3.2.1. Vnější vlivy vzniku CRC**

Největším rizikem vzniku karcinomu jsou faktory vnějšího prostředí, a to minimálně z 50 %. Poslední desetiletí se většina populace příliš nezajímá o své stravovací návyky. Lidé jsou stále častěji vystavováni přemíře stresu a také hodně z nás žije ve špatném životním prostředí. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)

Naše tělo má jakožto živý organismus přirozenou schopnost reparační, ale tato schopnost spolu se špatnými návyky značně slábne. Tělo oslabujeme nadměrnou konzumací stravy s vysokým obsahem živočišného tuku a tím i červeného masa. Rozhodně nepřispívá ani častá konzumace grilovaného nebo spáleného masa. Samozřejmě riziko se zvyšuje u kuřáků a obézních jedinců. Látky, které mají naopak protektivní účinek jsou např. vitamíny, karotenoidy, organické sloučeniny síry apod. Tyto látky jsou nejvíce obsaženy v ovoci a zelenině. Dále jsou prospěšné sloučeniny vápníku a další dietní opatření. Je důležité, aby člověk pravidelně vylučoval stolici, pokud je stolice příliš dlouho a často zadržována, zvyšujeme tím další riziko vzniku CRC. K pravidelnému vyprazdňování napomáhá dostatečný příjem vlákniny v potravě, která je nejvíce obsažena v ovoci a zelenině, jak již bylo zmíněno. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)

Protektivní vliv konkrétně u žen byl prokázán při užívání HRT (hormone replacement therapy/hormonální substituční terapie) v době menopauzy, tak i při užívání orální antikoncepce, což sebou ale nese zase jiná rizika. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)



### **3.2.2. Vnitřní vlivy vzniku CRC**

Nádory tlustého střeva a konečníku se z patogenetického hlediska rozdělují na sporadické (výskyt v 60 %), familiární (výskyt v 30 %) a hereditární (výskyt v 10 %).

Pokud se jedná o karcinom familiárního původu, větší riziko představuje stejný styl života s ostatními rodinnými příslušníky než dědičnost. Vyvozuje se takto i z důvodu, že výskyt bývá až ve vyšším věku. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)

Pokud budeme řešit dědičné dispozice, tak v případě, že pacient má v příbuzenstvu prvního a druhého stupně dva a více nádorů, má několikanásobně vyšší riziko, že karcinomem onemocní. Při hereditární formě se jedná o mutaci jedné alely genu již v zárodečné buňce. Dědičnost je v tomto případě autozomálně dominantní a je poměrně agresivní. V případě této dědičnosti se může karcinom vyskytnout již v poměrně mladém věku. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)

Další choroby tlustého střeva a konečníku představují také riziko pro vznik CRC. Nejčastější tyto choroby jsou nespecifická střevní zánětlivá onemocnění, a to Ulcerózní kolitida a Crohnova choroba. (Vorlíček, a další, 2012; Šlampa, a další, 2007)

## **3.3. Autozomálně dědičné formy CRC:**

### **3.3.1. Lynchův syndrom**

Jiným názvem Hereditární nepolypózní kolorektální karcinom, jeho zkratka je HNPCC. Při tomto onemocnění nastává mutace reparačních genů, které opravují chyby při syntéze DNA, a to v různých chromosomálních lokalizacích chromozomů 2,3,5. Při této dědičné mutaci se nejčastěji jedná o tubulární adenokarcinomy a to z 90 %. V případě této mutace je nutné u jedince provádět během života pravidelná screeningová vyšetření.

Tento syndrom rozdělujeme na variantu I., kdy je výskyt nádorů kolorekta a variantu II., kdy se karcinomy vyskytují vně tlustého střeva, a to v oblasti tenkého střeva, žaludku nebo ovarií a dalších. (Falt, a další, 2009)

### **3.3.2. Familiární adenomatózní polypóza**

Zkráceně označován FAP. V tomto případě připadá jeden případ na deset tisíc obyvatel. Zárodečná mutace tumor-supresorového genu (označován APC) se vyskytuje na delším raménku 5. chromosomu a také jsou zde rozlišitelné dvě formy tohoto onemocnění.

První forma se vyskytuje častěji, při ní je ve střevě nalezeno i tisíce adenomů, a to v druhé dekádě života, ale často až ve čtvrté dekádě života se nemocnému diagnostikuje CRC. (Falt, a další, 2009)

Druhá forma se nazývá atenuovaná s výskytem oproti předchozímu typu karcinomu pouhých 5–100 polypů a CRC vzniká později. Mohou se vyskytovat i vedlejší projevy, jako jsou další tumory, hypertrofie pigmentového epitelu retiny apod. (Falt, a další, 2009)

### **3.3.3. Juvenilní střevní polypóza**

Vyskytuje se nejčastěji u dětských pacientů. A jedná se o polypy, které se vyskytují sporadicky. Většinou jsou to velké stopkaté polypy s červeným granulačním povrchem. Jsou tvořeny zánětlivým stroma, do kterého jsou vnořeny hlenem dilatované žlázy. Diagnóza je prokázána při přítomnosti více než pěti polypů a může se vyskytovat i v jiných oblastech trávicího traktu. (Falt, a další, 2009)

### **3.3.4. Peutz-Jeghersův syndrom**

Onemocnění je asi desetinásobně méně časté než FAP. Často se u nemocných vyskytují skvrny v 95 % případů na červeni rtů, nosních křídlech, na dlaních, na ploskách nohou nebo bukální sliznici, a to do velikosti 5 mm. Všechny tyto skvrny časem blednou, ale nález na bukální sliznici přetrvává až do dospělosti. Běžnými komplikacemi bývají obstrukce tenkého střeva s kolikovitými bolestmi. Nemocný musí většinou v průběhu života podstoupit několik chirurgických zákroků. (Falt, a další, 2009)

## **3.4. TNM klasifikace**

Touto klasifikací určujeme rozsah nádoru. Dle toho, jak hluboko nádor penetruje stěnu příslušného orgánu, tak nese označení. Hodnotíme, zda se nedostal do regionálních mízních uzlin nebo již nevytvořil metastázy. Dříve se používala Dukesova klasifikace, která vznikla před více než 80 lety. Nyní využíváme TNM klasifikaci. (Šlampa, a další, 2007)

Primární tumor se označuje písmenem T, infiltrace do regionálních lymfatických uzlin označujeme písmenem N a vzdálené metastázy jsou klasifikovány pod písmenem M. Dle této klasifikace každý porozumí danému stádiu a tím i v jakém zdravotním stavu pacient právě je. (Šlampa, a další, 2007)

TNM klasifikace kolorektálního karcinomu dle jednotlivých stadií:

0 – Tis; N0; M0 (tumor je v počátečním stádiu)

I – T1,2; N0; M0 (tumor proniká do submukózy nebo do muscularis propria)

II – T3,4; N0; M0 (tumor proniká do subserózy a dále někdy až do okolních orgánů)

III – T a N v jakémkoli stádiu; M0 (postiženy lymfatické uzliny, ale bez metastáz)

IV – T a N v jakémkoli stádiu; M1 (pacient má i metastázy) (Šlampa, a další, 2007)

Dukesova klasifikace kolorektálního karcinomu dle jednotlivých stadií:

A – odpovídá stadiu I CRC

B – odpovídá stadiu II CRC

C – odpovídá stadiu III CRC

D – odpovídá stadiu IV CRC (Holubec, 2017)

### 3.5. Screening CRC

Screening CRC, jinými slovy aktivní vyhledávání nemocných s kolorektálním karcinomem. Tímto se snažíme najít nemocné, kteří mají teprve časná stadia kolorektálního karcinomu a tím je zajištěna větší pravděpodobnost dobré prognózy a co nejméně obtěžující forma léčby. Screening jako takový je uzákoněn a provozován od roku 2009. Do screeningu spadají dvě kategorie pacientů. Ale jedno mají společné, a to je asymptomaticnost, protože screening se dá definovat také jako prevence. (Vorlíček, a další, 2012)

Do screeninku nespádají muži ani ženy z vysokorizikové skupiny pacientů pro, což je existence hereditárních faktorů a jejich výskyt u příbuzných prvního řádu, také dále nalezení predispozic k CRC. To jsou pacienti s přítomností polypů v tlustém střevě nebo pacienti trpící ulcerózní colitidou. (Vorlíček, a další, 2012)

V České republice je poměrně vysoké riziko onemocnění CRC, jak jsem již zmínila výše. První kategorie pacientů, která spadá do screeningu jsou asymptomatictí jedinci, kteří jsou ve věku 50 – 54 let. Pokud se tito lidé sami neangažují, tak jejich praktický lékař je upozorní, že je na čase udělat si test na tzv. okultní krvácení. Pokud je výsledek negativní, tak se pacient testuje opět za rok, pokud je však pozitivní, je předán do péče gastroenterologa, který provede screeningovou kolonoskopii. Pokud je výsledek negativní, tak se pacient vrátí do screeningu za deset let. Když je výsledek pozitivní, gastroenterolog dále určí léčbu pravidelným sledováním. (Dušek, a další, 2019)

Druhou skupinou, která spadá do pravidelného screeningu CRC, jsou lidé, kteří patří mezi asymptomatické jedince, a to muži i ženy, kteří jsou ve věku 55 let a výše. Tito lidé si mohou sami udělat screeningový test na okultní krvácení, pokud bude negativní, tak se do

screeningu navrátí za dva roky. Pokud je test pozitivní, zajde pacient ke svému obvodnímu lékaři, který s doporučením dále pošle pacienta na gastroenterologii. Pokud si chceme být jisti na sto procent, můžeme v tomto věku rovnou vyrazit za gastroenterologem a domluvit si kolonoskopické vyšetření. Pokud lékař potvrdí, že pacient je zdravý a není nutné mu poskytovat další odbornou péči, navrátí se do screeningového programu až za deset let. Když je kolonoskopické vyšetření pozitivní, tak dále určí postup léčby a další sledování pacienta. (Dušek, a další, 2019)

## 4. VYŠETŘOVACÍ METODY

Existuje několik vyšetřovacích metod, které nám pomohou zobrazit prekancerózu stejně jako samotný kolorektální karcinom. Různé druhy zobrazovacích metod mají odlišné indikace a kontraindikace k provedení daného vyšetření. Lékař indikující vybrané vyšetření musí při vybírání diagnostické metody vzít v potaz pacientův věk, jeho momentální zdravotní stav, případně tělesnou konstituci a na to, jak dokonale dokáže vybraný přístroj zobrazit hledanou chorobu. (Vomáčka, a další, 2015)

### 4.1. Sonografie

Zkráceně se nazývá USG nebo SONO. Je to jedna z neinvazivních vyšetřovacích metod, která nepoužívá ionizující záření. Toto je důvod, aby metoda byla využívána jako první možnost, pokud je to přínosné. (Vomáčka, a další, 2015)

#### 4.1.1. Indikace a kontraindikace sonografie

Indikace k tomuto vyšetření je většina bolestí v břišní dutině a dělá se často jako jedno z prvních orgánových přešetření, protože pro pacienta je nenáročná po všech stránkách. (Vomáčka, a další, 2015)

Kontraindikace sonografie žádné nemá, nezatěžuje nijak tělo pacienta a příprava před vyšetřením je minimální. Ovšem v našem případě se SONO k vyšetření střev příliš nehodí, protože nás zde limitují střevní plyny, které jsou běžně přítomny. Pokud bychom touto metodou zjistili rezistenci v tlustém střevě, bylo by stádium již značně pokročilé, a to platí i u dalších patologií v oblasti střev. (Vomáčka, a další, 2015)

#### 4.1.2. Princip a provedení sonografie

Metoda je založena na odrazu ultrazvukových vln, konkrétně mechanickém podélném vlnění s frekvencí větší než 20 kHz. Echo vlny vznikají v piezoelektrickém krystalu, který obsahuje sonda. Ze sondy se vyše signál do těla pacienta. Různými tkáněmi a jejich rozhraními prochází různou rychlostí (akustická impedanční rozhraní) a tudíž se rozdílně navrací zpět ke krystalům, což nám umožní vidět výsledný obraz různými odstíny šedi. (Vomáčka, a další, 2015)

Máme dva různé druhy sond. Nízkofrekvenční má frekvenci 2 - 5 MHz, tím má i větší dosah v tele pacienta, ale menší rozlišovací schopnost, zatímco vysokofrekvenční

dosahuje frekvence 7 - 15 MHz, v těle pacienta má kratší dosah v těle pacienta, ale je to kompenzováno vyšší rozlišovací schopností. Typy sond ukazují rozdílný tvar obrazu. Lineární sonda vysílá echa do tkáně paralelně a vytváří paralelní obraz. Má značnou výhodu při zobrazování měkkých tkání jako je štítná žláza nebo prs, protože tato sonda má dobré prostorové rozlišení na malé vzdálenosti. Konvexní sonda je nejvhodnější pro vyšetření břicha, protože má dobré prostorové rozlišení při povrchu i na větší vzdálenost. Výsledný tvar obrazu je kávového filtru. Sektorová sonda má vějířovitý obraz, a proto je vhodná k vyšetření v interkostálních prostorech a v kardiologii. Má horší prostorové rozlišení na malou vzdálenost a s hloubkou ubývá rozlišovací schopnosti. (Vomáčka, a další, 2015; Lukáš, 2005)

#### **4.1.3. Kontrastní látky v sonografii**

Jako kontrastní látka se nejčastěji využívají mikrobublinky plynu podané intravenózně. Po aplikaci této kontrastní látky jako je např. SonoVue, sledujeme pomocí dopplerova módu nasycení části střeva, kde předpokládáme patologii. Dopplerův mód nám ukáže např. tok krve a další dynamické děje. (Vomáčka, a další, 2015)

Mikrobublinky aplikované do krevního řečiště jsou tak drobné, že se v organismu vstřebají a nemohou způsobit žádné nežádoucí účinky nebo vážné reakce. (Vomáčka, a další, 2015)

## **4.2. Kolonoskopické vyšetření**

Kolonoskopické vyšetření bývá první volbou, při nutnosti vyšetření rekta, tračníku a terminálního ilea. Je to neinvazivní vyšetřovací metoda, která nám ukáže mnoho konkrétních informací o sliznici tlustého střeva a případném defektu. Důvodem je přímé zavedení části vyšetřovacího přístroje do pacientova střeva přes rektum a konečník. (Hoch, a další, 2018; Dušek, a další, 2019)

Při kolonoskopii se může stát, že z nějakých důvodů nedosáhneme až do oblasti intestinum caecum, a proto se v tomto případě hovoří o parciální kolonoskopii. Pokud se dostaneme až do konečné oblasti střeva, hovoříme o totální kolonoskopii. Pro dosažení jen určitého úseku střeva může být důvod indikace konkrétních potíží nebo daná choroba postihující určitou část střeva nebo tak objemný nález, že není dále možné projít skrz lumen střeva. (Hoch, a další, 2018; Dušek, a další, 2019)

#### **4.2.1. Indikace ke kolonoskopii**

Mezi indikace patří samotný screening ve věku 50 let a výše, na který má každý pacient nárok. Dalšími indikacemi může být krvácení z konečníku, dlouhodobé zažívací potíže spojované s bolestí v dolní břišní krajině nebo např. dědičné faktory v podobě karcinomu, divertikulózy a dalších onemocnění u rodinných příslušníků. Choroby na genetickém základě jako jsou idiopatické střevní záněty nebo polypózní střevní syndromy. Dalšími faktory jsou dlouhotrvající průjmy, již dříve nalezené střevní polypy nebo třeba změna v defekačním stereotypu. (Špičák, a další, 2017)

Zásadně důležité je sledování pacientů, kteří již mají nějaké onemocnění, které je vhodné ke sledování a patřící do oboru gastroenterologie. Nejčastěji při výskytu polypů, při střevních syndromech, a hlavně při onemocnění CRC. Přístroj nám umožní provést i mikrochirurgii, což je jedna z podstatných výhod, např. odstranění polypů. (Špičák, a další, 2017)

Souhrnně tato indikace je běžná při jakémkoli podezření na poranění rekta, tračníku nebo i terminální části ilea. Metoda není invazivní a tím následně zanedbatelně omezuje pacienta. (Špičák, a další, 2017)

#### **4.2.2. Kontraindikace ke kolonoskopii**

Kontraindikace mohou být relativní mezi které patří velké břišní kýly, rozsáhlé splenomegalie nebo akutní divertikulitida, dokonce i gravidita. Další kontraindikace jsou stavy po enteroklyze s použitím manitolu, stavy po abdominálních operacích, aneurysma aorty nebo hemodynamická nestabilita. Nejvyšší riziko ovšem představuje stav po infarktu myokardu nebo po cévní mozkové příhodě. Za relativní kontraindikaci můžeme považovat i nedostatečné vyčištění střeva v rámci přípravy pacienta ke kolonoskopii. (Špičák, a další, 2017)

Kontraindikace absolutní naprosto vylučují možnost provedení vyšetření. Mohou být z vlastní iniciativy odmítnutí vyšetření pacientem a podepsání tzv. negativního reverzu, na toto rozhodnutí má právo i zákonný zástupce dítěte. Kontraindikace nepramenící z iniciativy pacienta je např. hrozící perforace střeva, toxické magakolon nebo fulminantní kolitida. Může se stát, že i přes pacientův souhlas s výkonem a podanou adekvátní medikací, že pacient nespolupracuje a ve vyšetření není možné pokračovat. (Špičák, a další, 2017)

### **4.2.3. Příprava pacienta před kolonoskopií**

Asi jedinou nevýhodou tohoto vyšetření je nutná spolupráce pacienta při přípravě na vyšetření, ale i vyšetření samotném. Příprava pacienta probíhá s pomocí užívání laxativ a dietního opatření. Pokud pacienti nejsou dokonale připraveni, což není velkou výjimkou, tak výsledky vyšetření mohou být zkreslené a může být přehlédnut patologický útvar. Proto je nutné pacientovi podrobně vysvětlit princip vyšetření. (Lukáš, 2005; Dušek, a další, 2019)

Nejčastější přípravek podávaný k očistě střeva je Fortrans (velkoobjemový polyetylenglykol), který působí jako laxativum je důležité, aby podávaný roztok byl téměř nevstřebatelný a prošel kompletně střevem. Toto zároveň snižuje riziko nežádoucích účinků přípravku. Nevýhoda tohoto přípravku je jeho vypití v podobě čtyř litrů během hodin následné neustálé vyprazdňování, a proto je příprava na vyšetření pro pacienty více nepříjemná než samotná kolonoskopie. Přípravek bychom měli užívat den před vyšetřením dle návodu a domluvy s lékařem a konzumovat již jen tekutiny. V den vyšetření se tři hodiny před vyšetřením samotným již nesmí pít ani tekutiny. (Lukáš, 2005; Dušek, a další, 2019)

### **4.2.4. Princip a provedení vyšetření**

Vyšetřovací přístroj se skládá z počítače, monitoru a flexibilního endoskopu, který má na svém konci kamerku a svítilnu. Světlo dopadající na sliznici střeva nám umožní pomocí kamery a obrazu promítajícího se na monitor počítače zhodnotit vzhled sliznice a posoudit všechny viditelné patologie. Flexibilní endoskop je zaveden lékařem do konečníku a pomocí tzv. joysticku určuje konkrétní směr, ve kterém posouvá endoskop a také střevo prohlíží, což zabere zhruba dvacet minut. Pacient při tomto zákroku nejčastěji leží na levém boku a ve většině případů není v kompletní anestezii. Lidé, kteří vnímají zákrok bolestivě budou pod silnějšími sedativy, ale stejně tak je výkon možný provést bez sedativ, když při vyšetření pacient cítí jen tlak. Střevo je při zákroku splasklé, a proto je nutné ho při vyšetření nafouknout vzduchem, aby bylo plně viditelné, a to je jediný důvod, proč může pacient vyšetření vnímat bolestivě. (Dušek, a další, 2019; Hoch, a další, 2018)

Po dokončení kolonoskopie by měl pacient ještě zhruba půl hodiny zůstat v klidu, ale následně by měl být schopný odejít. Díky podaným sedativům, by měl být člověk někým doprovázen a odvezen domů. (Hoch, a další, 2018)



### **4.3. Rentgenové vyšetření - Irigografie**

Rentgenový snímek je jedna z nejrychlejších zobrazovacích metod. Využívá ionizující záření a lépe zobrazuje tkáně s vysokým protonovým číslem. Dnes máme již mnoho zobrazovacích metod, které nám tlusté střevo zobrazí mnohem lépe než rentgenové snímky, ovšem tlusté střevo nám tato metoda dokáže zobrazit celé a není využívána tak vysoká dávka záření jako např. při CT vyšetření. (Vomáčka, a další, 2015)

#### **4.3.1. Indikace a kontraindikace Irigografie**

Indikacemi jsou různé zažívací obtíže, ale musíme myslet na možnost perforace střeva při vážnějších obtížích. Za indikaci můžeme považovat i podezření na kolorektální karcinom, nebo když chceme zobrazit polypy. Ovšem kolonoskopie v tomto případě zůstává stále výhodnější metodou, protože můžeme rovnou při vyšetření provést biopsii nebo mikrochirurgické zákroky. (Vomáčka, a další, 2015)

Mezi jediné kontraindikace patří podezření na perforaci tlustého střeva, kdy se běžně využívaná baryová kontrastní látka dostane mimo střevo do břišní dutiny a zde způsobí zánět. Jako náhradu můžeme využít jodovou kontrastní látku. (Vomáčka, a další, 2015)

#### **4.3.2. Princip a provedení rentgenového vyšetření**

Rentgenové záření vzniká v rentgence za využití elektrického proudu a napětí se ve spolupráci s katodou a anodou umístěnými v rentgence, vytvoří mrak elektronů, dále usměrňovaných pomocí fokusační misky a dopadající na terčík anody. Tímto procesem vychází z rentgenky výstupním okénkem rentgenové záření. Záření má hodnoty upravené tak, aby dle snímkané tkáně prošlo ideální množství tkáněmi pacienta až k detektoru, který je za pacientem a ukáže nám výsledný obraz tkání v těle pacienta ve stupních šedi. (Vomáčka, a další, 2015; Holubec, 2017)

Po tom, co vyjde rentgenové záření a projde tělem pacienta, část záření se ve tkáních těla pohltí, část změní směr, což je nežádoucí Comptonův rozptyl, který způsobuje radiační zátěž pacienta, případně i personálu. Zbylé záření, které projde tkáněmi pacienta až k detektoru je záření o vyšších energiích. Než toto záření dopadne na detektor, projde skrz mřížku, které mají dle uspořádání svých lamel rozdílné schopnosti absorpce a vychytání ionizujícího záření, které nedopadá kolmo na detektor a tím vylepší výsledný obraz. Používá se při objektech silnějších než 15 cm a říká se jí také sekundární clona. (Vomáčka, a další, 2015; Holubec, 2017)

Detektory v dnešní době využívají přímou konverzi, již tedy není nutné využívat převodníku signálu nebo temnou komoru a speciální roztoky k vyvolání rentgenového snímku jako tomu bylo v začátcích radiodiagnostiky. Detektor využívá schopnosti absorpce rentgenového záření pomocí fotoefektu, kdy je základem přeměny elektromagnetického záření na elektrický proud přítomnost fotodiod. Také se nám s přímou digitalizací nabízí postprocessing k úpravě snímku a eliminuje určité artefakty a zajišťuje kvalitně zhotovený snímek při téměř jakékoli tělesné konstituci pacienta. (Vomáčka, a další, 2015; Holubec, 2017)

Využíváme brzdného a charakteristického záření k vyražení elektronů z atomu a zajištění produkce fotonů, které způsobují fotoefekt. Zobrazení stupňů šedi je určeno protonovým číslem atomů ve tkáni a tímto rozlišujeme různé tkáně od sebe. Kontrastní látky se díky své pozitivitě nebo negativitě zobrazují v obraze intenzivní černou nebo bílou barvou. (Vomáčka, a další, 2015; Holubec, 2017)

#### **4.3.3. Kontrastní látka využívána při Irigografii**

Od dvacátých let minulého století se tato metoda dále vyvíjí a vylepšuje. Pacient se na vyšetření připraví tak, že poslední jídlo pozře den před vyšetřením nejpozději kolem poledne a od této doby by měl pacient přijímat pouze tekutiny. A samozřejmě při této metodě opět využijeme projímadlo k očistě střeva jako např. při kolonoskopii, aby nedošlo k chybnému zhodnocení výsledku vyšetření. (Vomáčka, a další, 2015; Vorlíček, a další, 2012)

První možností je jedнокontrastní (monokontrastní) vyšetření, probíhá tak, že se před vyšetřením podá spasmolitikum jako je např. Buscopan, který uvede střevo do hypnotického stavu, eliminuje možné bolesti při tomto vyšetření a snadněji se baryová suspenze udrží uvnitř střeva pacienta. Po podání spasmolitika pomocí rektální rourky naplníme střevo baryovou suspenzí. Vyšetření proběhne poměrně rychle, a proto je doporučováni jedнокontrastní vyšetření u dětí nebo při obstrukci tlustého střeva způsobenou CRC. (Vomáčka, a další, 2015; Vorlíček, a další, 2012)

Dvojkontrastní vyšetření provedeme podáním Buscopanu v množství 2 ml intravenózně, poté aplikujeme rektální rourkou 500 ml baryové suspenze a k tomuto ještě insulfovujeme vzduch, který natlačí kontrastní látku až do terminálního ilea. Při těchto činnostech provádíme skiaskopickou kontrolu. Před snímkováním se pacient musí pomalu otáčet o 360°C, aby kontrast pokryl všechna místa tračnicku. Výhodou je zde kvalitní zobrazení rektosigmoideální oblasti. (Vomáčka, a další, 2015; Vorlíček, a další, 2012)

## 4.4. Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografii (computed tomography) považujeme stále za poměrně mladou, protože byla uvedena do provozu teprve v šedesátých letech 20. století. Je to metoda, která využívá ionizující záření, a tudíž je radiodiagnostická. (Dušek, a další, 2019)

### 4.4.1. Indikace a kontraindikace k CT vyšetření

Pokud chceme zobrazit tlusté střevo pomocí CT vyšetření, je vhodné pro dobré zobrazení této oblasti využít kontrastní látku. Ač je toto vyšetření nejvhodnější pro zobrazení kostí a částí těla s vysokým protonovým číslem, tak se běžně dobře zobrazí i nádorové novotvary. (Ferda, a další, 2006; Šlampa, a další, 2007)

Indikacemi může být spousta faktorů jako jsou chronické bolesti v břišní krajině, pocit špatně vyprázdněného střeva, křeče, krvácení z konečníku nebo nevysvětlitelný úbytek váhy. Vyšetření se používá běžně jako dodatečné po kolonoskopii, aby lékaři mohli určit stadium CRC onemocnění při jeho nález. (Ferda, a další, 2006; Šlampa, a další, 2007)

### 4.4.2. Princip a provedení CT vyšetření

V prstenci CT přístroje je umístěna rentgenka, ze které při rotaci kolem pacienta vychází svazek rentgenového záření směrem k pacientovi. Ten leží v příslušné poloze na stole a nepohybuje se. Dále záření prochází skrz pacienta, a to kolmo k detektorům CT přístroje. Zde se rentgenové záření převede na elektrický signál, který je následně odeslán do počítače k prohlížení a úpravě radiologickým asistentem, který zašle správně zpracovaná a upravená data z vyšetření do digitálního archivu, kde si k následnému posouzení vyhledá toto vyšetření lékař. (Ferda, a další, 2006)

Pro porozumění CT přístroji musíme znát některé pojmy jako Hounsfieldovy jednotky (HU). Díky nim rozlišíme tkáně od sebe, protože určuje jejich denzitu, což je schopnost absorpce daného záření ve voxelu. Stupnice je od -1000 HU (vzduch) do +3096 HU (kov). Např. kost se nám zobrazí v hodnotě cca 1000 HU a voda je důležitá hranice s hodnotou 0 HU. Tkáně mající kladné hodnoty jako kost a kov budou zobrazeny světle až bíle a tkáně se zápornými hodnotami jako vzduch budou zobrazeny černě. (Votrubová, a další, 2009)

Když získáme data z vyšetření, jsou zpracovávána do matice jakožto dvourozměrný obraz. Bod obrazové matice se nazývá pixel, kde se promítnou HU, ovšem u CT vyšetření má tento bod i hloubku (nevyšetřujeme plochu ale objem) a tudíž bod matice tvoří voxel ve

tvaru kvádru, který má homogenní denzitu. Hloubka je dána kolimací, protože nám určuje šíři vrstvy. (Votrubová, a další, 2009)

Lidské oko vnímá mezi dvaceti až třiceti stupni šedi, a proto potřebujeme při vyšetření nastavit CT okno, které nám zúží rozsah HU a tím se zobrazí obraz viditelný pro lidské oko. Tímto zvýrazníme a lépe zobrazíme tkáň s vysokou nebo s nízkou denzitou. Kdyby byla nastavena celá šíře Hounsfieldovy stupnice, tak se pro lidské oko výsledný obraz ukáže jako jeden odstín šedi. (Votrubová, a další, 2009)

Kvalitu výsledného obrazu ovlivňuje pitch faktor, který nám ukazuje o kolik se posune stůl během celé jedné otáčky gantry a odpovídá aktivní šířce detektorů. Perioda rotace je doba, za kterou se rentgenka s detektory otočí kolem stolu o  $360^\circ$  a získá jeden axiální obraz. V dnešní době se perioda rotace pohybuje v hodnotách milisekund. Také záleží na incrementu, což je překrytí vrstev (řezů), aby se zobrazily všechny části požadované tkáňe a nikde se neutvořila mezera, kvůli které se nezobrazí tkáň celá. (Votrubová, a další, 2009)

#### **4.4.3. Historie CT přístroje**

CT přístroje se dělí do pěti generací. V 1. generaci bývala vyšetření velice pomalá, protože doba výstavby skenovaného snímku trvala několik minut. Využívalo se rotačně – translačního pohybu rentgenky a pouze jednoho detektoru. Rentgenové záření bylo kolimováno do úzkého a jednoduchého lineárního svazku. Přístroje 2. generace pracovali také na principu rotačně – translačního pohybu skenování. Doba výstavby skenu se zrychlila, trvala přibližně 15 sekund. Využívala se kolimace svazku rentgenového záření do vějířovitého tvaru a byla zde sada o množství deseti až padesáti detektorů, které byly umístěny v jedné řadě, a to naproti rentgence. Přístroje 3. generace jsou dnes nejvyužívanější, protože v jedné chvíli je snímáno více řezů (multi-slice CT.) Je zde využita široká sada o 300 až 600 detektorech uspořádaných do části kružnice ve více řadách. Tímto můžeme při projekci pokrýt šíři celého objektu a převést pohyb rentgenky na čistě rotační. Časy ke skenování se zkrátily na jednu až čtyři sekundy. V přístroji 4. generace se nachází až tisíc detektorů, které jsou uspořádány kolem pacienta do úplné kružnice, a tudíž se nemusejí pohybovat. V tomto případě se v gantry otáčí kolem právě vyšetřovaného objektu pouze rentgenka. Ovšem kvůli velkému geometrickému zkreslení a špatnému vyvážení rotoru se v klinické praxi příliš neosvědčily. V přístrojích 5. generace je zde místo rentgenky umístěno elektronové dělo. Rentgenové záření vznikne při dopadu elektronů na terčík anody, který má prstencitý tvar. Tento přístroj se hodí i pro dynamické děje jako je CT vyšetření

srdce, ale můžeme ho nahradit levnější variantou MDCT (multidetektorové CT). (Votrubová, a další, 2009)

V různých modifikacích pracují v dnešní klinické praxi přístroje třetí a čtvrté generace dodnes a nazývají se konvekční skenery. U nich se gantry posune po směru hodinových ručiček o jednu otáčku, po posunu stolu do roviny následné vrstvy, dále vykoná otáčku opačným směrem. Tudíž na konci jednotlivých scanů se rentgenka zastavuje a neotáčí se dále ve stejném směru, kvůli pevným kabelům. Po zavedení „slip - ring technologie“ byly pevné kabely nahrazeny po sobě klouzajícími kabely a prstenci z vodivého materiálu. Tímto vzniklo spirální CT nebo přesněji helikální způsob skenování. Pacient se posunuje pomocí stolu, zatímco rentgenka vykonává rotační pohyb kolem stolu a celá oblast je tak snímána pouze jedinou expozicí. Používají se velice citlivé detektory, aby zvládly zachytit všechny potřebné detaily, a to nejčastěji ionizační komory naplněné plynem nebo scintilační krystaly NaI, CsI obsažené ve scintilačních detektorech. (Votrubová, a další, 2009; Ferda, a další, 2006)

#### **4.4.4. Multidetektorová výpočetní tomografie**

Zkráceně se nazývá MDCT a dnes je běžně využívanou metodou. U těchto přístrojů není třeba užívat vysokých dávek záření z důvodu vysoce citlivých detektorů s vysokým vyhasínáním pracovní hodnoty proudu. Můžeme se tedy setkat i s nízkodávkovými vyšetřeními, kdy dávka proudu dosáhne pouze 20 mAs. Přístroje jsou vybaveny automatickou optimalizací dávky. Dávka, kterou obdrží pacient při vyšetření je charakterizována jako efektivní hodnota mAs, což nám umožní významně snížit původní přednastavené hodnoty proudu. Tato takzvaná optimalizace dávky velmi ovlivňuje hodnoty v oblasti hrudníku a pánve. (Votrubová, a další, 2009)

Dalším důležitým aspektem je získávání více datových stop naráz (4-320), kdy nám k vhodnému zpracování dat pomůže výrazný efekt rozbíhavosti paprsků (cone beam effect). Díky vhodnému umístění (v podélném směru) několika prstenců detektorů můžeme naráz snímat několik transversálních řezů. (Votrubová, a další, 2009)

Z hlediska konstrukčního konceptu přístrojů jsou rozděleny do několika typů. Nejčastější má schopnost získat 4-128 datových stop, protože je vybavený jen jednou rentgenkou a jednou detektorovou soustavou. Tento typ využívá matrixový detektor na principu matice, který nám zobrazí všechny elementy se stejnou velikostí nebo detektor adaptive array, který využívá centrálně jemnější detektory a v periférii širší. Od běžných typů MDCT přístrojů se liší přístroj dvouzdrojový. Jsou zde dvě sady detektorů a dvě

rentgenky v úhlu 90°, výhoda je zde v zobrazení dynamických dějů a při zapojení obou detektorových soustav zrychlení akvizice nebo získání dat s expozicí dvojí energií záření. V tomto případě velmi široké detektorové soustavy umožní získat maximálně 320 datových stop, což je nejvyšší možné množství. (Votrubová, a další, 2009)

#### **4.4.5. CT a kontrastní látky k vyšetření tlustého střeva**

Kontrastní látky jsou látky, které pomáhají zobrazit struktury, co by při běžném vyšetření byly vidět značně neostře oproti okolním orgánům nebo by nebyly rozeznatelné pouhým okem vůbec. Aplikovat je můžeme do krevního řečiště, dutých orgánů, nitrokloubní štěrbiny nebo třeba i do patologických útvarů. Správné zobrazení zajistí určitý objem a koncentrace kontrastní látky, také rychlost podání a závisí také na samotné vyšetřované oblasti. Akvizici dat a dobu podání kontrastní látky a také rychlost jejího podávání pacientovi musíme vzájemně sladit neboli synchronizovat. (Hoch, a další, 2018)

Kontrastní látky můžeme rozdělit na negativní, které vstřebávání rentgenového záření snižují a tím se ve výsledném obraze zobrazí černě, zatímco pozitivní kontrastní látky vstřebávání rentgenového záření zvyšují z důvodu vysokého protonového čísla oproti vyšetřovaným orgánům v okolí a zobrazují se ve výsledném obraze bíle. (Ferda, a další, 2006)

I v tomto případě se využívá před vyšetřením tlustého střeva k jeho vyčištění nejběžněji Fortrans nebo i jiné laxativum. Pokud využijeme perorální kontrastní látku, nazýváme tento krok „značení stolice“, tímto se zvýší denzita obsahu tračníku. Před vyšetřením se pomocí rektální rourky naplní střevo vzduchem nebo  $CO_2$ . Vyšetření se většinou provádí ve dvou polohách, aby nedošlo k zakrytí patologie zbytkem tekutiny ve střevě. (Ferda, a další, 2006)

Konkrétně při CT kolonografii jsou výsledky hodnoceny ve 2D rekonstrukci. Nevýhodná je ovšem výrazná radiační zátěž a nemožnost odběru tkáně přímo při vyšetření, ale výhodou je komfort pro pacienta a zobrazení tkání bezprostřední blízkosti tlustého střeva a tím můžeme rovnou vidět stádium případného nálezu CRC. Máme také možnost CT enterografie, která umožní zobrazit i tenké střevo, ale takto se nedají hodnotit polypy. (Šlampa, a další, 2007)

## 4.5. Magnetická resonance

Název je odvozen z anglického magnetic resonance imaging a tudíž se setkáme se zkratkami MR a MRI. Je to jedna z nejmladších moderních zobrazovacích metod, která své počátky zahájila teprve v druhé polovině dvacátého století a z tohoto důvodu i velmi finančně náročná a časově oproti CT dost zdoluhavá. Tato metoda spadá pod radiodiagnostické oddělení, ač se při ní nevyužívá rentgenové záření, ale velmi silné magnetické pole, které ve výsledných snímcích poskytne dokonalé zobrazení a odlišení tkání s velice podobnou strukturou a také zobrazuje měkké tkáně jako např. míchu, kterou oproti tomu CT vyšetření nezobrazí. V mozku dokáže dokonale zobrazit šedou a bílou hmotu mozkovou. Tím že se u magnetické resonance nevyužívá rentgenové záření, eliminujeme riziko deterministických a stochastických účinků, což přineslo významnou výhodu v zobrazování orgánů a tkání lidského těla a také při nutnosti vyšetření zopakovat nebo provést dodatečně další (Šlampa, a další, 2007; Nekula, a další, 2009)

### 4.5.1. Indikace a kontraindikace k MR vyšetření

Mezi velké výhody spadá to, že při vyšetřovací metodě není potřebné ionizující záření a tím vhodnější pro mladší pacienty, hlavně ženy, které ještě plánují mít potomky. Indikacemi pro zobrazení tlustého střeva pomocí MR jsou stejné jako u CT. Hlavní a pro nás zásadní indikací k tomuto vyšetření je staging nádorů rektosigmatu a rekta. Dokonce je vhodná volba této metody více než transrektální ultrasonografie, a to kvůli přesnosti, při zobrazení horších stádií nádoru. (Ferda, a další, 2015)

MR má málo nevýhod. Jedna z nich je poměrně vysoká hlučnost přístroje, ale to je při všech jeho výhodách zanedbatelné a řeší se nasazením protihlukových sluchátek pacientovi. Případně můžeme pustit do sluchátek i hudbu. Ovšem přímo kontraindikacemi, které mohou pacienty ohrozit při vyšetřování MR přístrojem na životě jsou implantované kardiostimulátory. Další problém může nastat u lidí s cévními svorkami, stenty, středoušními implantáty, střepinami a projektily uvízlé v organismu atd. Potíže mohou způsobit i zubní implantáty, vlásenky, prstýnky, náušnice, mince v kapse nebo dokonce i make-up který obsahuje kovové pigmenty apod. Problémy většinou nebývají u moderních nitroděložních tělísek. Relativní kontraindikací může být klaustrofobie nebo třeba gravidita. (Ferda, a další, 2015; Nekula, a další, 2009)

#### 4.5.2. Princip a provedení MR vyšetření

Konstrukce MR se ve vzhledu podobá CT přístroji, pacient je tedy uložen na pohyblivý stůl a zavezen do tunelu, kdy ho obklopují cívky v kruhovém uspořádání, ale uvnitř prstence nejsou stejné součásti, ani stejné uspořádání. Skládá se z cívek, a to z cívky volumové, která zajistí vyslání elektromagnetického impulsu a následné přijetí signálu, který vyjde z právě vyšetřované tkáně. Gradientová cívka nám umožní rozpoznat odkud výsledný signál přišel. Při vyšetření se rychle pohybují a jsou tedy i zdrojem charakteristického hluku při vyšetření. Vyrovnávací cívky vyrovnávají nehomogenitu v magnetickém poli MR magnetu. S povrchovými cívkami pracuje přímo radiologický asistent, protože je pokládá přímo kolem těla pacienta a jsou k tomu i uzpůsobeny tvarem. Tyto cívky velmi zlepšují kvalitu zobrazení. (Feltl, a další, 2008; Nekula, a další, 2009)

Dále máme tři typy magnetů, které mohou v přístroji být, a to permanentní magnet, který není možný vypnout, protože nepotřebuje ke svému provozu elektrickou energii a tím jsou finančně na provoz i pořízení méně nákladné než přístroje s jinými typy magnetů. Hmotnost magnetu se pohybuje v řádu tun a nemá tak dokonalé rozlišovací schopnosti jako jiné magnety, ale má lepší tkáňový kontrast oproti supravodivým magnetům. Odporový magnet je soustava cívek vytvářejících co největší homogenitu magnetického pole. Na svůj provoz vyžaduje dost velké množství elektrické energie a tím vyžadují chlazení, ovšem není třeba zde speciálních kryogenních systémů jako u supravodivého magnetu. Přístroj s odporovým magnetem se dá popsat jako mezistupeň mezi technologiemi permanentních a supravodivých magnetů. Supravodivý magnet se vyznačuje supravodivostí, aby to bylo možné, musíme magnet ochladit speciálním zařízením pomocí kapalného helia na teplotu  $-268,9^{\circ}\text{C}$ . Toto chlazení nám naznačuje, že využívání přístroje je nákladné na jeho provoz jakož i na pořízení. Ovšem rozlišovací schopnosti supravodivého magnetu jsou tak vysoké, že převyšují tuto nevýhodu. Standardně se intenzita magnetického pole pohybuje okolo 3 Tesla. Intenzita magnetického pole 1,5 Tesla a vyšší umožňuje i MR spektroskopii. (Feltl, a další, 2008; Nekula, a další, 2009)

Jednotlivé tkáně mají v sobě odlišnou hustotu protonů a na nich při zobrazení magnetickou resonancí nejvíce záleží, protože se bude lišit jejich magnetický moment a také vektor příčné i podélné magnetizace. Při vyslání elektromagnetického impulsu (musí se rovnat Lamortově frekvenci) se polovina protonů látky orientuje antiparalelně a o malé množství více než polovina protonů se orientuje paralelně, a to nám způsobí magnetický moment tkáně. Po docílení těchto aspektů nám začínají protony na této dané frekvenci



s elektromagnetickým impulsem rezonovat a od toho je odvozen název magnetická resonance. (Nekula, a další, 2009)

### **4.5.3. Relaxace T1 a T2**

Protony neustále rotují a v jednom okamžiku se různé protony nacházejí v různých fázích rotace. Elektromagnetický impulz sjednotí fázi rotace všech protonů a tím zapříčiní, že jsou protony nejen orientovány stejným směrem, ale také rotují stejně a magnetické momenty působí stejným směrem. Na toto navazuje takzvaná relaxace. T1 a T2. (Ferda, a další, 2015)

Jakmile přestane působit magnetický impulz, tak se protony začnou vracet zpět pro ně do přirozené a méně náročné polohy. Protony se vrátí do paralelního postavení a vzroste podélná magnetizace, což se nazývá longitudinální relaxace nebo spin mřížková relaxace a znázorníme ji exponenciálou T1. Z důvodu nehomogenit magnetického pole v daném místě začnou mít protony rozdílné frekvence a přestanou mít synchronní rotaci. Postupně dojde k tomu, že se tato příčná magnetizace z důvodu zeslabení magnetických polí vytratí. Proces nese název spin-spinová relaxace a znázorníme ji exponenciálou T2. (Nekula, a další, 2009)

Relaxační časy T1 a T2 jsou rozdílné díky množství protonů v různých tkáních jako je voda, tuk, parenchym tkání a bílkoviny. MR je při zobrazování nejvíce citlivá na tuk a vodu, a proto je vodík nejvhodnějším prvkem pro zobrazení touto metodou, což souvisí i s dobrým zobrazením např. nádorových onemocnění. Nádor potřebuje dostatečné prokrvení, a tak obsahuje více vody která není vázána na proteiny nebo lipidy. To znamená že bude nízký signál v T1 a vysoký v T2, z toho vyplývá delší relaxační čas. Tekutiny totiž mají menší molekuly než lipidy a tím mají i delší relaxační časy. (Nekula, a další, 2009; Ferda, a další, 2015)

### **4.5.4. MR a kontrastní látky k vyšetření tlustého střeva**

V některých případech se mohou relaxační časy patologií a zdravých tkání překrývat a tím zkreslit výsledky vyšetření. K odhalení patologií v těchto případech využijeme paramagnetickou kontrastní látku. Látka vhodná pro MR se ve výsledném obraze nezobrazí, ale mění vlastnosti tkáně, která je vyšetřována. T1 a T2 časy jsou zkráceny a zvýší se tak rychlost relaxace. (Nekula, a další, 2009)

MR kolonografie není využívána moc často, zatím je vykonávána jen na určitých pracovištích, a to pro pacienty kteří by při často opakovaném stagingu pomocí CT byli

vystavení vysoké radiační zátěži. Příprava pacienta před vyšetřením je shodná s přípravou k CT kolonografii. Jako kontrastní látka se zde využije zavedení vzduchu pomocí rektální rourky, čímž stěny střeva oddálíme od sebe a dobře zobrazíme. (Nekula, a další, 2009)

Pomocí těchto dvou metod se také velmi dobře zobrazí idiopatické střevní záněty jako je například Crohnova choroba (nejčastěji v terminální části ilea) nebo Ulcerózní kolitida. Tyto choroby se projevují chronickými průjmy, kdy je typický příznak období klidu a znovu nastoupení silnějších příznaků nemoci. Tyto patologie se řeší dlouhodobou medikamentózní terapií pomocí kortikosteroidů nebo imunosupresiv a také chirurgickým zákrokem. V některých případech můžeme využít poměrně mladou metodu, což je biologická léčba. Zároveň jsou tyto střevní záněty určitým rizikem vzniku kolorektálního karcinomu, které nám v poslední době klesá. (Nekula, a další, 2009; Vorlíček, a další, 2012)

## **5. HYBRIDNÍ ZOBRAZOVACÍ METODY**

### **5.1. Pozitronová emisní tomografie**

Zkratkou je běžně nazývána PET a spadá pod obor nukleární medicína. V dnešní době se v klinické praxi samostatné PET nevyužívá, dá se říci, že je jedním z komponentů hybridních zobrazovacích metod. Využívá se pouze v kombinaci s dalšími vyšetřovacími metodami, a to jako hybridní zobrazovací systémy, což jsou PET/CT a PET/MR. V roce 1968 Pacák a kolektiv syntetizovali FDG jako první na světě. Bez této látky se dnes vyšetřování hybridními systémy neobejde, a to poukazuje na veliký přínos českého zdravotnictví k vyšetřování pomocí PET. Prvních zhruba 30 let bylo PET využíváno pouze pro vývojové a výzkumné účely. Těsně před začátkem 21. století se začalo PET využívat v klinické praxi. První tomograf byl v roce 1999 uveden do provozu v Praze v Nemocnici na Homolce. V roce 2005 byly instalovány hybridní systémy i do FN Plzeň Lochotín. Začátkem 21. století zaznamenalo vyšetřování hybridními zobrazovacími metodami velký rozmach, a to díky hrazení výkonů zdravotní pojišťovnou. Při této metodě se využívají farmaka označená pozitronovým zářičem, projevující se v tkáních jako kontrast. V tomto případě nám PET skener ukazuje funkční informace o dané tkáni, ale neposkytne tak přesné morfologické informace vyšetřované tkáně. Výsledkem je obraz, ve kterém se intenzivně zobrazí jen tkáně, které jsme potřebovaly zvýraznit radiofarmakem a tímto je výsledek velice podrobný díky trojrozměrnému a barevnému zobrazení radiofarmaka v celém lidském těle. (Votrubová, a další, 2009)

### **5.2. PET/CT vyšetření**

Největší výhodou zobrazení pomocí PET/CT je propojení dvou odlišných zobrazovacích metod. Samotné PET nám předá informaci o metabolických a funkčních procesech a CT o morfologii vyšetřovaného orgánu. (Ferda, a další, 2006)

#### **5.2.1. Indikace a kontraindikace PET/CT vyšetření**

Nejčastější indikací je staging karcinomů, včetně kolorektálního karcinomu, kde nám vyšetření přinese informace také o vzdálených metastázách a o přesném rozsahu CRC a o jeho další prominenci do okolních orgánů. Vyšetřovací metoda je hojně využívána při hledání metastáz v těle pacienta. Dále při nádorech muskuloskeletálního systému,

melanomech, karcinomech mammy, gynekologických nebo urologických nádorech, při nádoru štítné žlázy a dalších. (Votrubová, a další, 2009)

Kontraindikace se neodlišují od běžných kontraindikací k vyšetřením, kde je využíváno ionizující záření. Největší rizika jsou u pacientů s alergií na používanou kontrastní látku. V tomto případě se doporučuje dlouhodobá protialergická příprava pacienta a vzájemná spolupráce anesteziologů. (Votrubová, a další, 2009)

### **5.2.2. Princip a provedení PET/CT vyšetření**

Při vyšetřování zaměřeném na CRC se nejčastěji využívá  $^{18}F$  – fluorodeoxyglukóza s poločasem rozpadu 110 minut a je podána intravenózně. Při tomto vyšetření je zobrazení na základě metabolismu buněk organismu. Probíhá akumulace radiofarmaka a následný  $\beta^+$  rozpad, kdy je zároveň emitován pozitron, ten pak anihiluje (střet částice a antičástice) s nejbližším elektronem při současném vzniku dvou kvant záření gama (s energií 511 keV), kvanta se vzdalují od sebe po jedné přímce. Oba fotony jsou zaznamenány detektory pomocí ortosilikátového krystalu, detektory jsou umístěny v prstenci kolem pacienta a rozpoznávají tak vzniklé fotony. Tímto určíme i dráhu letu těchto fotonů kvůli koincidenčnímu zapojení, to zajišťuje výstup kladných impulzů, které vnikly souběžně na obou vstupech napětí se shodnou polaritou. Tímto umožníme vést rovinou detekčního prstence přímku na které se odehrává rozpad radiofarmaka. Po vzniku velkého množství takových přímek nám umožní využívaný přístroj rekonstruovat výsledný obraz rozložení aktivity v těle pacienta z podaného radiofarmaka. (Ferda, a další, 2006; Votrubová, a další, 2009)

Potřebujeme dále provést korekci atenuace, kvůli rozpoznání aktivní patologie v hloubce a oproti patologii poblíž povrchu a toto nám umožňuje CT obraz, který velmi dobře odlišuje měkké tkáně např. od kostí. K zesílení signálu scintilace krystalu v detektoru jsou zde využívány fotonásobiče, které urychlují elektrony ve vysokém elektrickém poli. (Ferda, a další, 2006; Votrubová, a další, 2009)

Pacient před vyšetřením tlustého střeva pomocí PET musí na několik dní vyřadit významnější fyzickou aktivitu a měl by být nejméně 6 hodin před vyšetřením lačný. Zároveň ve stejném časovém intervalu by měl být příjem jednoho litru neslazené tekutiny. U diabetiků je nutné držet hladinu glykemie do 10 mmol/l, aby se radiofarmakum dostalo přesně kam potřebujeme. Pokud má pacient v anamnéze alergii na substance obsažené v kontrastní látce, provádí se předem profylaxe kortikoidy. Dříve se podávaly preventivně před vyšetřením tablety Dithiadenu, což dnes je v současné době nahrazeno výše zmíněnými kortikoidy.

(Základní chybou je ovšem podávání hypertenzní kontrastní látky perorálně při vyšetřování trávicího ústrojí.) Než samotné vyšetření provedeme, podáme potřebné malé množství radioaktivní látky, a to nejčastěji injekcí intravenózně. Látka se po celém těle rozptýlí dle metabolismu jednotlivých tkání, tomu se říká akumulární fáze, která trvá asi 60 minu. V této fázi musí být pacient v klidu, aby se radiofarmakum vhodně distribuovalo a následně byla promítnuta optimální kvalita skenů námi pořizovaných záznamů, jinak by se radiofarmakum mohlo vychytat v příčně pruhovaných svalech. (Ferda, a další, 2006; Votrubová, a další, 2009)

Nejprve přijde na řadu akvizice dat CT, která probíhá od baze lební až k proximální třetině stehen. Snímání po uložení pacienta se provádí u karcinomů trávicího traktu ve dvou fázích. 1. fáze je záznam s jednofázovým nebo dvoufázovým podáním kontrastní látky nebo i bez podání kontrastu. 2. fáze je PET záznam v identickém rozsahu jako předchozí, pacient je posunut systémem v ose tak, aby se dala snímat data pro PET. Toto vyšetření probíhá po jednotlivých krocích, které se nazývají beds (postele), kdy je jimi při tomto cíleném vyšetření tělo rozděleno na několik pomyslných částí dle výšky pacienta. Sběr dat v jednotlivých pozicích trvá zhruba 1,5 - 3 minuty, podle citlivosti detektoru a celkově zabere 15 - 20 minut. Nasbírána jsou hrubá data, která jsou zrekonstruována s korekcí a bez korekce. (Hoch, a další, 2018; Ferda, a další, 2006)

Při hodnocení výsledného obrazu propojení metod PET a CT je můžeme hodnotit jak odděleně, tak v trojrozměrném zobrazení při fúzi obrazů. Při PET dochází k zvýraznění takzvaných horkých ložisek, která jsou metabolicky aktivnější než okolí a při CT se snímky zobrazují v běžném šedém negativu. Při fúzi snímaných obrazů se použije CT zobrazení v šedi a PET zobrazení barevné v různých tónech pro lepší viditelnost. (Ferda, a další, 2006)

### **5.3. PET/MR vyšetření**

Stejně jako u PET/CT nám PET/MR předá informace jak o struktuře orgánů a patologií, tak o jejich metabolické aktivitě díky PET. Ovšem tato metoda je oproti PET/CT výhodnější. Obě metody využívají elektromagnetické vlnění ovšem na jiných frekvencích a tím nám PET/MR umožní vyšetření se snížením radiační zátěže i více než o poovinu. Jediné ionizující záření je vysíláno z radiofarmaka, protože MR využívá pouze silné magnetické pole bez ionizujícího záření. (Válek, a další, 1996; Ferda, a další, 2015)

### **5.3.1. Indikace a kontraindikace PET/MR vyšetření**

Indikací k PET/MR jsou opět pacienti s nutností stagingu karcinomů různých orgánů nebo podezření na ně a určení, zda metastazují dále do organismu. PET/MR je nejpřínosnější u pacientů, kteří by měli podstupovat pravidelný a poměrně častý staging nebo jsou po radioterapii, volba této metody pacientům významně pomůže snížit budoucí obdrženou radiační dávku oproti PET/CT vyšetření. (Votrubová, a další, 2009; Ferda, a další, 2015)

Kontraindikováni jsou pacienti s kovovými implantáty v těle, které nejsou MR kompatibilní, což jsou většinou implantáty starší dvaceti let. Stejně tak je kontraindikací přítomnost kovových komponentů v těle, které nepochází ze zdravotnického prostředí. Může to být například špona v oku, která je zde nejčastěji zaklíněna následkem pracovního úrazu pacienta. Absolutní kontraindikací jsou také lidé s kardiostimulátory, protože silné magnetické pole by ovlivnilo jeho funkci a ohrozilo pacienta na životě. (Votrubová, a další, 2009; Ferda, a další, 2015)

### **5.3.2. Princip a provedení PET/MR vyšetření**

Hlavním problémem PET/MR byla vždy schopnost správného fungování PET scanneru s vzájemnou přítomností a interakcemi silného magnetického pole z cívek MR. Pro fungování PET je stejně jako u PET/CT využito stejného materiálu krystalu pro detekci koencidenčního záření. Dalším rozdílem a výhodou oproti PET/CT jsou jednotlivé detektorové bloky, které v tomto případě mají celkové axiální field - of - view 258 mm, zatímco PET/CT maximálně 225 mm. Detekční bloky jsou vsazeny do apertury magnetu MR, vzhledem k jejich úzkému tvaru. Celý systém PET je vsazen mezi systém gradientních cívek a systém radiofrekvenčních cívek, který je odstíněn a chlazen, aby nedocházelo k rušení mezi detekčními systémy PET a MR (Ferda, a další, 2015)

Při MR je pro scintilaci krystalu v detektoru využíváno takzvaných lavinových fotodiod, protože fotonásobiče přítomné v PET/CT jsou velmi citlivé vůči přítomnosti elektromagnetického pole. Fotodiody využívají fotoelektrického jevu, aby byla možnost konverze světla na elektrický potenciál a následného zesílení signálu. Zesílení signálu závisí na reverzním napětí krystalu a také na jeho teplotě. (Ferda, a další, 2015)

U PET se nasbívají data pomocí systému step and shoot, kdy se postupným zastavováním a snímáním dat v určitých úrovních trupu zhotoví celotrupové zobrazení. Výhodnější je, že akvizice dat MR probíhá souběžně s akvizicí dat PET v každé pozici max. po dobu čtyř minut, tímto je tedy zajištěna lepší přesnost vyšetřovaných struktur u PET i MR

načítání. Z pohledu rychlosti provedení vyšetření je PET/CT stále mnohem rychlejší. Stejný rozsah zobrazení, který trvá na PET/CT 15 - 20 minut zabere pomocí PET/MR vyšetření 40 - 60 minut. Pacient musí opět před vyšetřením lačnit 6 hodina následně je do jeho těla vpravena radioaktivní látka, stejně jako u PET/CT např.  $^{18}\text{F}$  – fluorodeoxyglukóza, akumulční fáze v tomto případě trvá stejně dlouho jako u PET/CT, takže asi za 50 - 60 minut můžeme začít s vyšetřením. Výhodou PET/MR při získávání dat je v tom, že nejprve je provedeno zobrazení oblasti (orgánu), kde je indikován primární nádor, tedy pomocí orgánově cíleného protokolu. Po tomto je teprve provedeno celotrupové zobrazení od baze lebni až po třísla, a to nejčastěji ve čtyřech polohách stolu, které je důležité k zjištění přítomnosti vzdálených metastáz. Doba, po kterou získává PET potřebné informace je rychlejší než scanování MR, pokud tedy prodloužíme dobu akvizice PET, získáme kvalitnější obraz. Po tomto je utvořena korekční mapa, která je tvořena tkáněmi s různou denzitou vodíkových jader, oproti tomu u PET/CT je mapa tvořena tkáněmi s vysokým protonovým číslem. Ještě jednou, a to velmi podstatnou nevýhodou oproti PET/CT je zhoršení kvality obrazu neovlivnitelnými pohybovými artefakty při dlouhé akvizici dat, toto se dá ovšem korigovat medikamenty nebo se vyšetření synchronizuje s těmito pohyby. (Votrubová, a další, 2009; Ferda, a další, 2015)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6. CÍLE PRÁCE

C1: Zjistit v jakých případech se přistupuje k vyšetření CRC pomocí hybridních zobrazovacích metod.

C2: Zjistit, zda mají hybridní zobrazovací metody značný vliv na změnu prognózy celkového zdravotního stavu pacienta při diagnóze CRC.

C3: Zjistit ve které fázi stagingu CRC lékař indikuje vyšetření pomocí hybridních zobrazovacích metod.

C4: Zjistit, zda se po léčbě CRC častěji provádí vyšetření PET/CT nebo PET/MR.

C5: Zjistit přínos hybridních zobrazovacích metod při vyhledávání a sledování rozšířených metastáz z CRC.

## 7. VÝZKUMNÉ OTÁZKY

V1: Z jakého důvodu se přistupuje k vyšetření CRC pomocí hybridních zobrazovacích metod?

V2: Mají hybridní zobrazovací metody zásadní vliv na změnu prognózy celkového zdravotního stavu pacienta s CRC?

V3: V jaké fázi stagingu CRC lékař indikuje vyšetření pomocí hybridní zobrazovací metody?

V4: Využijeme po léčbě CRC častěji PET/CT nebo PET/MR?

V5: Jaký je přínos hybridních zobrazovacích metod při vyhledávání a sledování metastáz z CRC.



## **8. METODIKA VÝZKUMU**

Pro vypracování praktické části byl zvolen kvalitativní výzkum, u kterého je typické volba malého počtu zkoumaných případů, kdy sledujeme zdravotní stav a rozvoj onemocnění u těchto jednotlivých osob. Vlastní výzkum je tvořen kazuistikami, kde je popsán vývoj onemocnění, postup stanovené léčby a další sledování vývoje zdravotního stavu pacienta.

## **9. SBĚR DAT**

Sběr dat k praktické části této bakalářské práce proběhl v zimním semestru v období souvislé praxe 5.11.2018 – 21.12.2018 na klinice zobrazovacích metod ve Fakultní nemocnici Plzeň Lochotín. Udělený souhlas manažerky pro vzdělávání a výuku nelékařských zdravotnických pracovníků FN Plzeň Mgr. Bc. Světluše Chabrové ke sběru informací ve FN Plzeň je uveden v příloze.

## **10. VÝZKUMNÝ SOUBOR**

Výzkumný soubor tvoří pět kazuistik. Kritériem k výběru dat byl soubor pacientů s kolorektálním karcinomem, kteří absolvovali vyšetření na některém z hybridních zobrazovacích přístrojů.

# 11. VLASTNÍ VÝZKUM

## 11.1. Kazuistika 1

Muž, 57 let

### Anamnéza:

Celý život zdrav, pracuje v pohostinství

Pasivní kuřák, příležitostně alkohol

Rodinná anamnéza – otec měl rakovinu žaludku, matka gynekologický nádor, dcera trpí gynekologickými obtížemi (blíže neuvedeno)

1986 operace pilonidálního sinu

Suspektní vřed žaludku, hemoroidy

### Katamnéza:

3.6.2013 – Kolonoskopie s histologií

3.6.2013 – SONO břicha

12.7.2013 – Onkologické konsilium FN Plzeň

1.8.2013 – Onkologická ambulance

### **1.8.2013 – CT břicha a retroperitonea**

2.8.2013 – 11.9.2013 – Předoperační radiochemoterapie

10.10.2013 – Proktologická ambulance

18.10.2013 – MR pánve

20.11.2013 – Příjem k hospitalizaci na CHK

20.11.2013 – Biopsie

2.12.2013 – CT břicha s i.v. k.l.

2.12.2013 – Zavedení CŽK a překlad na CHK JIP

3.12.2013 – Mikrobiologické vyšetření stolice, výtěru krku a výtěru nosu

5.12.2013 – CT břicha s i.v. k.l.

11.12.2013 – CT břicha s i.v. k.l.

17.12.2013 – CT břicha s i.v. k.l.

18.12.2013 – CT nativní vyšetření při drenáži kolekce s mikrobiologií vzorku

23.12.2013 – SONO břicha

29.12. 2013 – CT břicha s i.v. k.l.

30.12.2013 – Propuštění z hospitalizace

7.1.2014 – 17.2.2014 – pacient docházel na Nutriční ambulanci (konzultace)

17.1.2014 – Konziliární vyšetření na onkologické klinice

26.1.2014 – Příjem k hospitalizaci CHK

26.1.2014 – RTG plic

26.1.2014 – CT vyš. břicha

27.1.2014 – Kolonoskopické vyš.

4.2.2014 – Propuštění z hospitalizace

12.3.2014 – Koloproktologická poradna

**31.3.2014 – MR malé pánve**

21.5.2014 – Koloproktologická poradna

23.6.2014 – Ambulance onkologie

27.6.2014 – MR malé pánve

5.11.2014 – Koloproktologická poradna

1.12.2014 – Ambulance onkologie

16.12.2014 – MR malé pánve

16.1.2015 – Kolonoskopické vyš.

20.5.2015 – Chirurgická poradna

19.6.2015 – Kolonoskopické vyšetření

9.11.2015 – MR pánve

18.11.2015 – Chirurgická poradna

11.12.2015 – Kolonoskopické vyš. s biopsií

20.4.2016 – Chirurgická poradna

**8.6.2016 – PET/MR s FDG**

17.6.2016 – Kolonoskopické vyš. s biopsií

5.10.2016 a 23.10.2016 – Chirurgická poradna

**1.12.2016 – PET/MR s FDG**

9.12.2016 – Kolonoskopické vyš. s biopsií

**18.12.2017 – PET/MR s FDG**

1.6.2018 – Kolonoskop vyš.

**4.12.2018 – PET/MR s FDG**

### **Konkrétní průběh:**

Muž 57 let bez větších zdravotních obtíží trpí od jara roku 2013 krvácením z konečníku nejen při odchodu stolice, ovšem nepřikládal tomu žádná větší rizika, protože si byl vědom svých hemoroidů, které předpokládal, že krvácejí.

Pán přišel na gastroenterologickou kliniku v oblastní nemocnici v létě roku 2013 z důvodu nadále trvajících krvácení z konečníku. Zde mu byl zjištěn pomocí kolonoskopického vyšetření C20 středně diferencovaný adenokarcinom rekta – G2 s klasifikací Tx Nx M0. Pacientovi bylo dále proveden snímek plic, kde nebyly prokázány žádné ložiskové změny a také CT vyšetření, které bylo bez známek infiltrace tukové perirektální tkáně.

Při kolonoskopickém vyšetření byly dále nalezeny hemoroidy, zjištěný adenokarcinom se nachází ve vzdálenosti 15 – 20 cm od anu a jedná se o poměrně objemnou a nepravidelnou tkáň, která semicirkulárně postihuje více jak polovinu obvodu a to v délce 5 cm, nalezená hmota je křehká a spontánně krvácí. V dalších částech tračníku byl normální nález. Pacientovi byla při vyšetření provedena biopsie a odeslána k histologickému rozboru, zde byl nalezen adenom s high grade displasií. Z nálezu bylo jasné, že pochází z adenokarcinomu, ale nebylo možné s jistotou posoudit jednoznačné známky invaze.

Dále bylo provedeno sonografické přešetření orgánů dutiny břišní, které neprokázalo krom steatozy jater žádné další patologie. Zhruba o dvacet dní později byla opětovně provedena histologie z několika odebraných vzorků tkáně, kde byl opět prokázán adenokarcinom. U pacienta stále patří mezi subjektivní potíže pouze občasné krvácení z konečníku. Při palpačním vyšetření per rectum je v dosahu prstu objemný tumor, který vynechává část pravé strany rekta.

Kvůli této diagnóze bylo u pacienta indikováno předoperační ozáření v kombinaci z chemoterapií, a tak byl v polovině července zařazen do databáze čekatelů na ozáření do FN Plzeň Lochoťín se statutem akutní. Začátkem srpna 2013 bylo pacientovi provedeno CT vyšetření břicha a retroperitonea a to jednofázové s intravenózním podáním kontrastní látky pro potřeby následující radioterapie. Zde se opět zobrazil tumor 30 cm nad anem s prosáknutím okolní tukové tkáně a také se zde ukázal další drobný nález se stenózou lumen v oblasti rektosigmatu v úrovni obratlového těla S2.

Ihned následující den po CT vyšetření pacient nastoupil k provedení neoadjuvantní zevní konkomitantní radiochemoterapie pánve a rekta trvajícím měsíc a půl, kdy léčba byla prováděna ambulantně. Od poloviny srpna pacient udával častější odchod stolice, a to někdy až dvacetkrát denně. Stolice odcházela s hlenem a příměsí trochy krve. Po celou dobu byl bez bolestí a bez znatelné reakce na kůži v okolí anu, jedl i pil dobře. Z rozborů krve zjištěna lehká leukopenie, a tak byla přes víkend vysazena konkomitantní chemoterapie, ale v radioterapii se dále pokračovalo. Od 18.8. udával stolice desetkrát denně, ale průjmovité konzistence. Leukopenie se zlepšila, a tak se opět nasadila chemoterapie po dobu tří dnů

pomocí Xedolu. Z kontrolních odběrů krve byla začátkem září opět zaznamenána leukopenie, ale tentokrát mírnější, ale přidala se hyperbilirubinemie. Pacientovi byla doporučena suplementace vitamínů doplňky stravy a užívání léku Raesec dle konzistence stolice, což pacientovi přilepšilo a kvůli výsledkům krevního obrazu užívání léku Flavobion. Pacient si také začal stěžovat na občasné bolesti břicha, tlak v konečniku a občasnou plynatost. Poslední vedlejší příznak bylo častější močení s pomalejším proudem moči. Poslední ozáření proběhlo v polovině září.

Na začátku října byl pacient vyšetřen v ambulanci proktologa pro následné rozhodnutí o chirurgickém zákroku. Zásadního rozdílu bylo zaznamenáno při vyšetření pohmatem per rectum, kdy nebyly hmatné žádné rezistence. Dále byl pacient objednan na vyšetření pánve magnetickou resonancí, kde bylo zjištěno zmenšení objemu tumoru, a to téměř o polovinu, ale vzniklo zde podezření na další tumorózní útvar cirkulárního charakteru na sigmatu nad močovým měchýřem. Ztlustění sliznice tlustého střeva zde bylo přítomno, ale důvodem bylo ozařování.

20.11.2013 byl přijat k hospitalizaci na chirurgickou kliniku (CHK), kde byla následující den provedena nízká přední resekce rekta double stappling bez větších komplikací v rámci operace. Z resekátu tlustého střeva byla provedena biopsie, makroskopicky zde nebyl žádný tumor nalezen, pouze plošná rezistence vyšetřená v celém rozsahu, kde mikroskopicky není přítomna žádná nádorová infiltrace.

2.12.2013 bylo provedeno dvoufázové CT břicha s podáním intravenózní kontrastní látky, kde bylo vidět malé množství volné tekutiny podél vzestupného tračnicku a distenze tenkých kliček s hladinkami, nevelký ascites a hepatosplenomegalie. Na základě CT vyšetření byl pacient přeložen opět na CHK JIP a byl mu zaveden centrální žilní katetr (CŽK). Byla nastaven parenterální výživa, dovolen pouze čaj po lžičkách a sledovala se diuréza a o den později byla sepsána epikríza a mikrobiologie výtěru z konečniku, nosu a krku. Mikrobiologie byla následně prováděna i v dalším průběhu hospitalizace, ale nebylo nalezeno nic podstatného.

5.12.2013 bylo opět provedeno CT břicha s podáním i.v. k.l. Výsledky vyšetření se shodovaly s předchozím CT vyšetřením, a navíc je zde patrná mírná progresse fluidothoraxu bilaterálně s kondenzací plicního parenchymu.

O pět dní déle bylo opět provedeno stejné CT vyšetření a porovnáno s předchozím, kde je vidět mírná progresse nepravidelného infiltrátu tekutiny pod břišní stěnou vlevo, ale úplná regrese volné tekutiny pod játry a kolem sleziny. Stále neměnná distenze tenkých

kliček s hladinkami a lehce prostornější dutý systém ledvin. Také přetrvává parciální regrese plicního parenchymu a téměř úplná regrese fluidothoraxu.

17.12.2013 bylo opět provedeno CT vyšetření k porovnání předchozího CT vyšetření, kde je vidět stejná regrese fluidothoraxu a nevzdušností plicního parenchymu, již není patrna distenze tenkých kliček, ale patrna progresse velikosti kolekce pod břišní stěnou vlevo a další den provedena její drenáž s nativním CT s podáním mesocainu a odsáním 15ml husté zakalené tekutiny s příměsí krve a byla provedena fixace drénu a byla nasazena antibiotika (ATB). Také je nově z vyšetření patrna cysta ledviny. Po pěti dnech bylo provedeno SONO břicha, kde je stále částečná regrese tekutiny v levém mesogastriu a zvětšení sleziny.

29.12.2013 bylo provedeno pro opětovné porovnání CT břicha s i.v. k.l. kde byly nalezeny ploténkové atelaktázy v obou dolních plicních lalocích. S nálezem regrese abscesu byl drén vyndán a pacient byla další den propuštěn do domácí péče. V pánvi jsou ponechány svorky po operaci v oblasti rekta. Pacient je poučen, že při potížích jako jsou teploty, bolesti břicha a dalších obtížích musí ihned navštívit akutní chirurgickou ambulanci.

Začátkem roku 2014 pacient docházel na nutriční ambulanci, aby konzultoval svou stravu po propuštění do domácí péče. Zde byla doporučena výživa pomocí sippingu a bezezbytková strava šetřícího charakteru pro bolesti břicha a nadýmání.

26.1.2014 se pacient dostavil na chirurgickou ambulanci z důvodu dva dny přetrvávajících teplot, měl horečku 39,4°C, ale bez zimnice a třesu, nyní naměřeno 37°C. Na stolici byl ráno v den návštěvy ambulance, změnu její konzistence nepozoroval, ale objevila se příměs krve. Také zaznamenal mírné pálení při močení. Při vyšetření p.r. bylo na rukavici trocha řídké hnědé stolice, ale nebylo objeveno nic dalšího, co by mohlo nasvědčovat náhlé příhodě břišní. Pacient poslán ještě na CT vyšetření břicha, které bylo srovnáno s předchozím vyšetřením provedeným před měsícem. Nález byl oproti předchozímu nezměněn, ale byla nalezena parciální progresse velikosti kolekce v okolí anastomózy rektosigmatu pod břišní stěnou v místě původní drenáže. Také byl zhotoven RTG snímek plic, kde nebyly nalezeny nové patologie. Pacient byl následně hospitalizován a o den déle bylo provedeno kolonoskopické vyšetření, kdy byla nalezena dehiscence rektální anastomózy. Zvolil se konzervativní postup s dlouhodobým zajištěním ATB a bezezbytkovou dietou. 4.2.2014 byl pacient propuštěn z hospitalizace.

12.3.2014 navštívil koloproktologickou poradnu, kde byla provedena konzultace, vzhledem ke zlepšení všech obtíží. P.r. byla hmatná dorsálně za svěračem vkleslina bez patrného abscesu a další příměsi.

31.3.2014 bylo provedeno MR malé pánve, kde se opět zobrazila dehiscence anastomózy, ale nově se zobrazil chronický multilobulární absces pararektálně a presakrálně, chronický zánětlivý infiltrát pararektálně.

16.5.2014 pacient absolvoval kolonoskopické vyšetření, kde je vidět drobná píštěl na zadní stěně, ale je spíše v regresi. Také byla provedena histologie kde se nenašla žádná známka displazie či recidivy tumoru. Pacient nyní chodí dvakrát až třikrát denně na stolicí a někdy se hůře vyprazdňuje. Jinak bez větších obtíží.

V červnu byl na kontrole na onkologii, kde byly pouze zaznamenány dosavadní výsledky a potíže a koncem června absolvoval opět MR malé pánve. Došlo ke zmenšení zánětlivých změn presakrálně a v oblasti anastomózy rekta. Patologická komunikace na zadní straně anastomózy, kde je tato dutina vyplněna plynem.

Dále proběhla další návštěv koloproktologie a onkologie, kde nebylo zaznamenáno nic nového. V polovině prosince roku 2015 bylo provedeno MR pánve, kde se polylaločnatá abscesová dutina zmenšila, ale byl nově nalezen velmi složitý systém píštělí v presakrálním prostoru částečně vyplněné sekretem a plynem.

16.1.2015 byla provedena kolonoskopie kdy se dalo volně projít přes mírně stenotickou anastomózu, kde bylo nalezeno menší množství kašovitě stolice. Byl nalezen polyp do 2 mm a ve spojce četné granulace, nejsou patrna žádná ústí píštělí.

Pacient se 20.5.2015 dostavil na CHK, kde si stěžoval na potíže s imperativní stolicí, což chirurgicky není ovlivnitelné. Dále v následující době navštívil koloproktologickou poradnu a začal docházet na urologickou poradnu.

9.11.2015 pacient absolvoval další kontrolní MR pánve, kde v místě původní abscesové dutiny je nyní jen diskrétní proužkovité reziduum, ovšem dále trvá názel vícečetných píštělí, kde je spousta jizev a nebylo možné jisté vyjádření, zda zde nedochází k opětovnému rozvoji tumoru. Proto byla 11.12.2015 opět provedena kolonoskopie a biopsie, kde bylo vidět jen mírné narušení architektury střeva. V biopsii byla prokázána zánětlivá infiltrující nespecifická granulační tkáň.

Díky těmto ne zcela jistým výsledkům byl pacient poslán 8.6.2016 na PET /MR vyšetření s podáním FDG. Výsledek vyšetření neprokázal metastázy, ale akumulaci nebo zvětšení lymfatických uzlin. Byla také prokázány pooperační změny v pánvi a drobnou presakrální fistulí, ovšem bez známek recidivy karcinomu.

1.12.2016 bylo opětovně provedeno PET/MR vyšetření bez známek recidivy karcinomu, byla zaznamenána parciální regrese systému píštělí a nalezena ventrální hernie vlevo od pupku s obsahem tukové tkáně.

V prosinci 2016 bylo provedeno kolonoskopické vyšetření, kde byla diagnostikována endoskopická polypektomie levého tračnicku. V histologii byl prokázán tubulární adenom s low - grade displasií. Další provedená vyšetření a návštěvy ambulancí není nutným zmiňovat, protože nijak nemění pacientovu další diagnózu.

Další PET/MR vyšetření bylo provedeno v prosinci 2017, kde nebyla prokázána recidiva nebo generalizace maligního procesu a ani neproběhl rozvoj vícečetných píštělí.

1.6.2018 bylo provedeno jedno z několika kolonoskopických vyšetření, kde bylo nově zaznamenáno znatelné vyklenutí po zhojení píštěle pod anastomózou

Poslední PET/MR bylo provedeno 4.12.2018 s podáním hepatospecifické kontrastní látky k posouzení jaterního parenchymu. V játrech byla objevena drobná cysta, ale ve skeletu ani dalších orgánech se neprokázaly patologie, a to ani lokální recidiva nebo generalizace maligního procesu. Presakrálně jsou ale stále patrné chronické zánětlivé změny.

#### **Závěr:**

Pacient přišel na jaře 2013 do oblastní nemocnice na gastroenterologickou kliniku z důvodu příměsi krve ve stolici a také spontánnímu krvácení čtvrt roku po objevení těchto příznaků, původně si myslel, že krev se objevuje z důvodu hemoroidů. Zde mu byl zjištěn pomocí kolonoskopie a CT vyšetření C20 středně diferencovaný adenokarcinom rekta – G2 s klasifikací Tx Nx M0. Nalezený adenokarcinom se nacházel ve vzdálenosti 15 – 20 cm od anu a jednalo se o objemnou a nepravidelnou tkáň, která semicirkulárně postihovala více jak polovinu obvodu a to v délce 5 cm, nalezená hmota byla křehká a spontánně krvácela. Z tohoto důvodu byl pacient odeslán na Onkologickou kliniku do FN Plzeň Lochotín, kde bylo naplánováno a provedeno neoadjuvantní zevní konkomitantní radiochemoterapie pánve a rekta trvající měsíc a půl a byla prováděna ambulantně na přelomu srpna a září 2013. Po ukončení chemoradioterapie bylo provedeno MR pánve a v listopadu 2013 a byla provedena nízká přední resekce rekta, která proběhla bez větších komplikací. Pacient se dále sledoval na chirurgické klinice, protože se dostavily pooperační komplikace. Sledován byl hlavně pomocí několika CT vyšetření, kde se objevila regrese fluidothoraxu a nevdušnost plicního parenchymu, také distenze tenkých kliček a progresse velikosti kolekce pod břišní stěnou vlevo. Byla provedena drenáž a nasazený ATB.

Po propuštění z nemocnice pacient přišel na chirurgickou kliniku z důvodu akutních potíží v podobě teplot a objevení příměsi krve ve stolici. Pacient byl hospitalizován, absolvoval CT vyšetření a kolonoskopické vyš., kde se ukázala dehiscence anastomózy. Byl zvolen konzervativní způsob léčby s dlouhodobým zajištěním pomocí ATB a byl propuštěn v únoru 2014 domů.



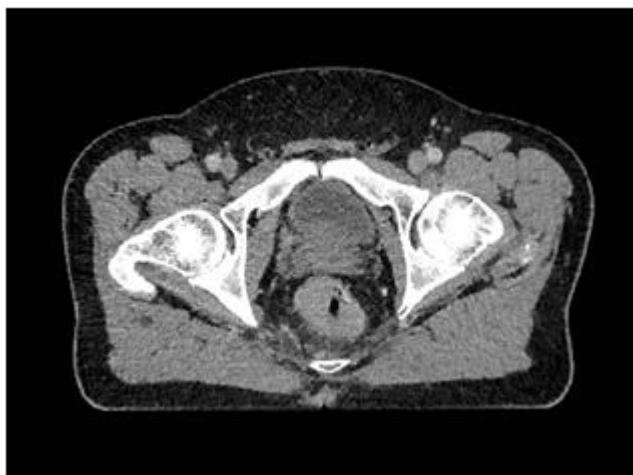
Od této doby pacient už hospitalizován nebyl, pravidelně docházel na onkologickou, koloproktologickou a chirurgickou kliniku na kontroly a konzultace svého stavu. Dále byly prováděny kontroly kolonoskopickými vyšetřeními a MR vyšetřeními z důvodu objevení dehiscence anastomózy a v létě roku 2015 byla zaznamenána polylaločnatá abscesová dutina a velmi složitý systém píštělí v presakrálním prostoru částečně vyplněné sekretem a plynem.

Vzhledem k nejasným výsledkům byl pacient poslán v polovině roku 2016 na PET /MR vyšetření s podáním FDG. Výsledek vyšetření neprokázal metastázy. Byly prokázány jen pooperační změny v pánvi a drobná presakrální fistule, ovšem bez známek recidivy karcinomu. V prosinci 2016 se v kolonoskopickém vyšetření prokázala endoskopická polypektomie levého tračníku a vzápětí provedeno další PET/MR s FDG, kdy opět nebyly prokázány žádné známky recidivy nebo generalizace maligního procesu a ani neproběhl rozvoj vícečetných píštělí.

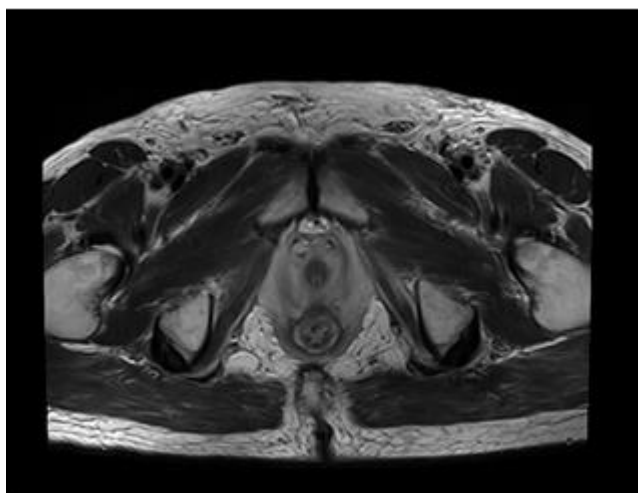
V červnu 2018 bylo provedeno jedno z mnoha stagingových kolonoskopických vyš., kde bylo nově zaznamenáno znatelné vyklenutí po zhojení píštěle pod anastomózou.

Poslední PET/MR bylo provedeno v prosinci 2018, kde byla využita i hepatospecifická kontrastní látka, která ukázala v játrech drobnou cystu. Presakrálně byly stále patrné chronické zánětlivé změny. ale ve skeletu ani dalších orgánech se neprokázaly patologie, a to ani lokální recidiva nebo generalizace maligního procesu.

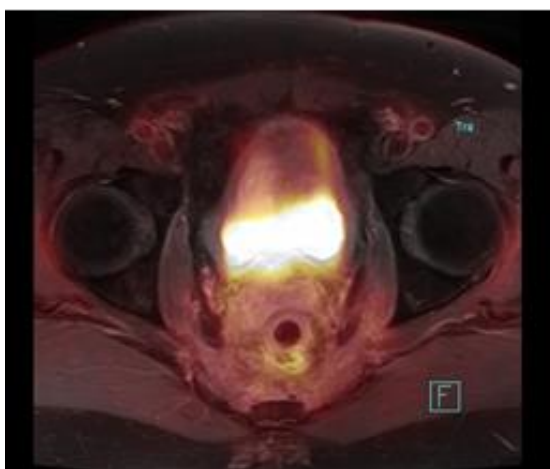
## 11.2.Obrazová dokumentace ke kazuistice 1



Obrázek 1: 1.8.2013 CT břicha a retroperitonea



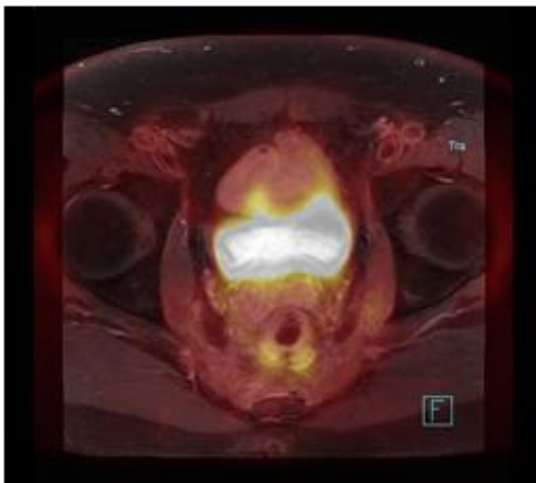
Obrázek 2: 31.3.2014 MR malé pánve



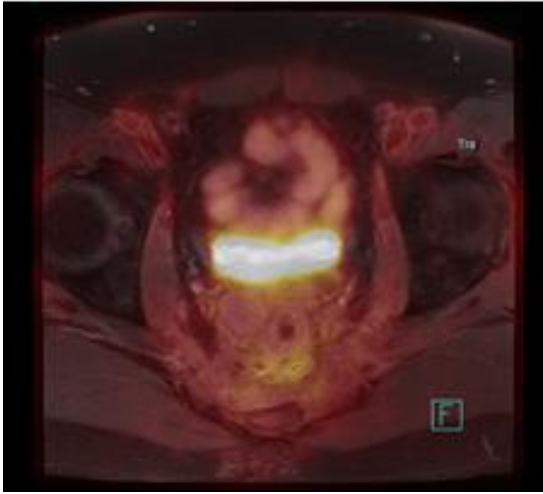
Obrázek 3: 8.6.2016 PET/MR



Obrázek 4: 1.12.2016 PET/MR



Obrázek 5: 18.12.2017 PET/MR



*Obrázek 6: 4.12.2018 PET/MR*

Zdroj: FN Plzeň

## 11.3.Kazuistika 2

Muž, 83 let

### Anamnéza:

Nyní ve starobním důchodu, dříve dělník

Obezita

Dochází na osteologii a neurologii kvůli bolestem kloubů a artróze

Recidivující varikoflebitidy dolních končetin (DK)

Arteriální hypertenze

Asthma bronchiale

Recidivující subdurální hematom

Prodělal operaci tříselné kýly

### Katamnéza:

17.1.2014 – Kolonoskopické vyšetření s biopsií

29.1.2014 – Koloproktologická poradna

**3.2.2014 – CT břicha s i.v.k.l.**

11.3.2014 – Příjem k hospitalizaci na CHK

13.3.2014 – Biopsické vyšetření resektátu

**18.3.2014 – CT břicha s i.v. k.l.**

25.3.2014 – Propuštění z hospitalizace (poté docházel na CHK na převazy)

4.2.2014 – SONO břicha

11.4.2014 – Onkologická ambulance

**23.4.2014 – PET/CT s FDG**

30.4.2014 – Onkologická ambulance

23.6.2014 – Chirurgická klinika (dále dochází na převazy)

5.8.2014 – Chirurgická klinika

9.9.2014 – Chirurgická klinika

15.12.2014 – Chirurgická klinika

27.3.2015 – Kolonoskopické vyš.

18.3.2016 – Kolonoskopické vyš. s biopsií

22.3.2016 – Příjem k hospitalizaci na CHK

22.3.2016 – RTG břicha

22.3.2018 – SONO břicha

25.3.2016 – Kolonoskopické vyš.

26.3.2016 – Propuštění z hospitalizace

**14.4.2016 – PET/CT**

16.2.2017 – Perfuzní plicní scintigrafie

17.2.2017 – Inhalační scintigrafie plic

10.3.2017 – Kolonoskopické vyš.

9.3.2018 – Kolonoskopické vyš.

**13.3.2018 – CT břicha s i.v. k.l.**

31.10.2018 – Chirurgická klinika

**7.11.2018 – CT plic, mediastina a břicha s i.v. k.l.**

7.11.2018 – Chirurgická klinika

**3.12.2018 – PET/MR jater**

5.12.2018 a 21.1.2019 – Chirurgická klinika

**Konkrétní průběh:**

Začátkem roku 2014 byl pacient vzhledem ke svému věku na screeningovém kolonoskopickém vyš., kde byla nalezena těžká divertikulosa sigmatu a cirkulárně rostoucí polypózní tumor sigmatu, který zužuje lumen střeva a také byl nalezen drobný polyp v ascendentním tračníku. Histologie potvrdila přítomnost adenokarcinomu, ale takto nebylo možné zjistit rozsah infiltrace a grade tumoru. Pacient také poté přiznal, že se velmi obtížně vyprazdňuje. O několik dní později pacient navštívil koloproktologickou poradnu, kde byl spraven o nutné včasné operaci vzhledem k riziku obstrukce střeva tumorem. Také byla doporučena prevence TEN (tromboembolická nemoc) vzhledem k přidruženým onemocněním pacienta.

3.2.2014 bylo provedeno CT břicha s podáním i.v. k.l., kde bylo v obou ledvinách nalezeno několik drobných korových cyst, prostata byla nezvětšená, ale obsahující prostatolity. Potvrdila se mnohočetná divertikuloza rektosigmatu a sestupného tračníku, cirkulární zesílení stěny na přechodu colon descendens a sigmatu širě do 12 mm a délce do 55 cm s prosáknutím do okolní tukové tkáně. Také jsou zde vidět dvě podezřelé uzliny větší velikosti v závěsu střeva a jedna zvětšená uzlina orientovaná nad bránicí. V pravé plicní bazi bylo nalezeno podezřelé ložisko vzhledu metastázy o velikosti 11 x 12 mm.

11.3.2014 byl přijat na CHK k levostrané hemikolektomii, byla ihned zavedena kašovitá dieta a příprava střeva pomocí Fortrans a večer před operací byla jako prevence TEN indikována miniheparinizace a bandáže DK. Po bioptickém vyšetření resekátu bylo potvrzeno vyjmutí celého tumoru (T3), který je tvořen tubopapilárně uspořádaným adenokarcinomem, který invazivně vrůstal na hranici tukové tkáně a hladké svaloviny.

Vyšetřeny byly také lymfatické uzliny, které neprokázaly přítomnost metastáz. 14.3. byl pacient přeložen na standardní oddělení z důvodu dobrého pooperačního vývoje.

18.3.2014 bylo provedeno kontrolní CT vyšetření s i.v. k.l., kde bylo v místě anastomózy patrné zesílení střešní stěny až na 9 mm, kde není možné vyloučit zánětlivé komplikace, mimo lumen střeva byly nalezeny dvě bubliny a tuková tkáň v okolí byla prosáklá. Uzliny se již nejevily podezřele žádné, ale byla nalezena tříselná kýla vpravo bez prominujícího střeva a nadbrániční útvar v mírné progresi. V pravé pleurální dutině se objevil fluidothorax a ložisko vzhledu metastázy v pravé plicí je nezměněno. 25.3.2014 byl pacient propuštěn z hospitalizace a docházel na převazy na chirurgickou kliniku (ze začátku téměř každý den) a v ranně během domácí péče došlo k hnisání.

2.4.2014 bylo indikováno SONO, kde byla opět vidět tříselná kýla korové cysty v ledvinách a také zvětšená prostata, v břišní dutině nebyla patrna žádná volná tekutina. Cíleně vyšetřit GIT a oblast anastomózy pomocí USG nebylo možné kvůli pneumatizaci střev.

O pár dní déle byl pacient zapsán na onkologickou kliniku z důvodu podezřelého ložiska v plicích a odtud poslán 23.4.2014 na vyšetření PET/CT se značenou glukózou. Zde bylo vidět solitární ložisko v pravé plicní bazi se stejnou velikostí jako na posledním CT vyšetření a vzhledem k absenci akumulace FDG a přítomnosti tukové tkáně bylo ložisko bráno s vysokou pravděpodobností za benigní (chondrohamartom) Lokální recidiva tumoru, ani metastázy nebyly prokázány, jen mírná akumulace FDG v rámci pooperačních změn.

23.6.2014 proběhl jeden z převazů rány na CHK a kontrola. Pacient je nyní bez poruch pasáže, stolici má tuhé konzistence a přibral asi jeden kilogram. V dolní třetině rány je ještě neuzavřená píštělka, ale prakticky bez sekrece, nad pupkem je nevelká ventrální kýla utvořena po zácpě, jinak je břicho klidné. Při dalších rutinních návštěvách CHK se rána zhojila dobře. Od operace bylo doporučeno využívat kýlní pás, což platí i nadále.

V prosinci 2014 byl na kontrole na CHK a již bylo patrné kompletní zhojení píštěle v distální třetině rány. Dále byl objednáno ke kolonoskopickému vyš. na konec března 2015 kde byl prokázán normální kolonoskopický nález, spojka nejspíše v 15 cm. Vzhledem k nálezu je doporučena další kolonoskopie až za rok.

18.3.2016 se dostavil na kolonoskopické vyšetření, kde byly nalezeny v aborální části zbylého transversa kumulace divertiků a v céku byl nalezen drobný sopkatý hyperplastický polyp (dle histologie). Další patologie nezaznamenány.

22.3. téhož roku byl přijat k hospitalizaci kvůli příměsi krve ve stolici a po vyšetření p.r. bylo na rukavici vidět větší množství čerstvé krve. V následujících dnech bylo uděláno

RTG břich a SONO břicha a opět provedena kolonoskopie, kde byl patrný již nekrvácející slizniční defekt po odstranění polypu a také byl nalezen další polyp v ascendentu hastru o velikosti jen 5 mm, který byl klasifikován jako tubulární adenom s low - grade displasií. Vzhledem k dobrému stavu byl pacient již 26.3. propuštěn z hospitalizace s doporučením nenadýmavé a nedráždivé stravy a indikováno PET/CT.

14.4.2016 bylo PET/CT trupu vyhotoveno, ukázalo opět solitární ložisko v pravé plicní bazi bez změny velikosti a recidiva tumoru také nebyla zaznamenána. Nehomogenně rozložená akumulace FDG byla viděna jen u zvětšené prostaty, a proto byla doporučena kolerace s PSA (prostatický specifický antigen). Po doplnění perfuzní plicní scintigrafie a inhalační scintigrafie plic byla prokázána bilaterální porucha perfuze a ventilace plic, ale bez plicní embolizace, která byla předpokládána.

10.3.2017 a 9.3.2018 byla provedena kolonoskopie, kde byl normální nález a v roce 2018 byla spojka po resekci téměř neidentifikovatelná.

13.3.2018 bylo uděláno CT vyšetření s i.v. k.l. a srovnáno s posledním PET/CT, kdy byly nalezeny dvě drobná ložiska v játrech, které se jevily jako hemangiomy, ale nebylo možné s jistotou potvrdit, že se nejedná o tumorózní změny tkáně. 31.10. téhož roku byl na kontrole na CHK, kde byly předány výsledky a bylo opět předepsáno CT vyšetření na 7.11. a zde se zobrazila stejná jaterní ložiska nejasné etiologie. V pravém plicním hilu, mediastinu a suprafragmaticky vpravo byly zvětšené uzliny a také zaznamenána cholecystolitiáza.

3.12.2018 bylo vyhotoveno PET/MR, které ukázalo hypermetabolické objemné ložisko v játrech vzhledu metastatické infiltrace CRC, dále je patrna trombosa větví portální žíly. V plicích stále patrný jen chondromatom, ale žádné další patologické změny. Po tomto vyšetření pacientovi byly sděleny výsledky a doporučena operace a vysvětlena její rizika i profity.

Poradil se s rodinou a rozhodl se pro operaci, avšak 21.1.2019 byl na kontrole na CHK a operaci odmítl. Lékař tedy doporučuje alespoň jako náhradu TACE (transkatetrální arteriální chemoembolizace). Pacient je dále sledován na CHK a objednan na kolonoskopii v březnu 2019.

#### **Závěr:**

Začátkem roku 2014 přišel pacient na screeningové kolonoskopické vyšetření, kde byla nalezena těžká divertikuloza sigmatu a cirkulárně rostoucí polypózní adenokarcinom sigmatu, ale nebylo takto možné určit grade infiltrace tumoru do okolních tkání. Vzhledem vysokému riziku obstrukce střeva tumorem bylo pacientovi v únoru provedeno CT vyšetření prokazující nález kolonoskopie. Byla nalezena i divertikuloza sestupného tračnicku,



cirkulární zesílení stěny na přechodu colon descendens a sigmatu šíře do 12 mm a délce do 55 cm s prosáknutím do okolní tukové tkáně, ale ne přímo infiltrace tumoru. Dále nalezeny dvě podezřelé uzliny a jedna uzlina orientovaná nad bránicí. V pravé plicní bazi bylo nalezeno podezřelé ložisko vzhledu metastázy o velikosti 11 x 12 mm.

Následně v polovině března 2014 byla udělána levostranná hemikolektomie, kde se po histologickém rozboru odebrané tkáně potvrdilo kompletní odstranění tumoru, v podezřelých uzlinách se metastázy neprokázaly. Hojení rány proběhlo dobře a pacient byl brzy propuštěn do domácí péče a docházel pravidelně na CHK na převazy a kontroly stavu.

Dále bylo provedeno 18.3.2014 CT vyšetření i.v. k.l., kde v místě anastomózy bylo patrné zesílení střevní stěny až na 9 mm tuková tkáň v okolí byla prosáklá, nalezena tříselná kýla vpravo bez prominujícího střeva a nadbrániční útvar v mírné progresi. V pravé pleurální dutině se objevil fluidothorax a ložisko vzhledu metastázy v pravé plíci je nezměněno.

Na jaře 2014 byl pacient zapsán na onkologickou kliniku z důvodu ložiska neznámé etiologie v plíci, byl poslán na PET/CT, které prokázalo benigní chondrohamartom. Lokální recidiva tumoru, ani metastázy nebyly prokázány, jen mírná akumulace FDG v rámci pooperačních změn.

V prosinci 2014 bylo již patrné kompletní zhojení operační rány. V roce 2015 byla kolonoskopie bez nálezu a další provedena až v březnu 2016, kde byl shledán stopkatý hyperplastický polyp a divertikly. V dubnu 2016 byl pacient hospitalizovaný kvůli příměsí krve ve stolici a vyšetřen PET/CT, které neukázalo žádnou novou patologickou změnu. V březnu 2017 a 2018 nebyly nalezeny pomocí kolonoskopie žádné patologie.

V březnu 2018 bylo také uděláno CT vyšetření s i.v. k.l., kde byly nalezeny dvě drobná ložiska v játrech, které se jeví jako hemangiomy, a to samé bylo i se stejným nálezem opakováno v listopadu téhož roku. Proto bylo předepsáno v prosinci 2018 PET/MR vyšetření, které ukázalo hypermetabolické objemné ložisko v játrech vzhledu metastatické infiltrace CRC. Pacientovi byla sdělena diagnóza a navržena operace, ale v lednu 2019 se rozmyslel, že ji podstoupit nechce a termín zrušil. Doktor doporučuje jako alternativu TACE. Pacient je dále sledován na CHK, koloproktologii a onkologické klinice.

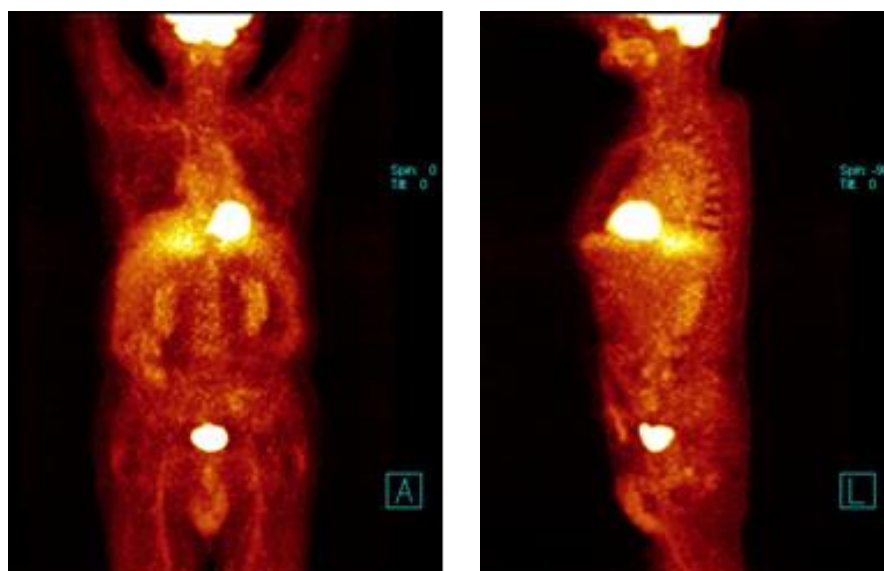
## 11.4.Obrazová dokumentace ke kazuistice 2



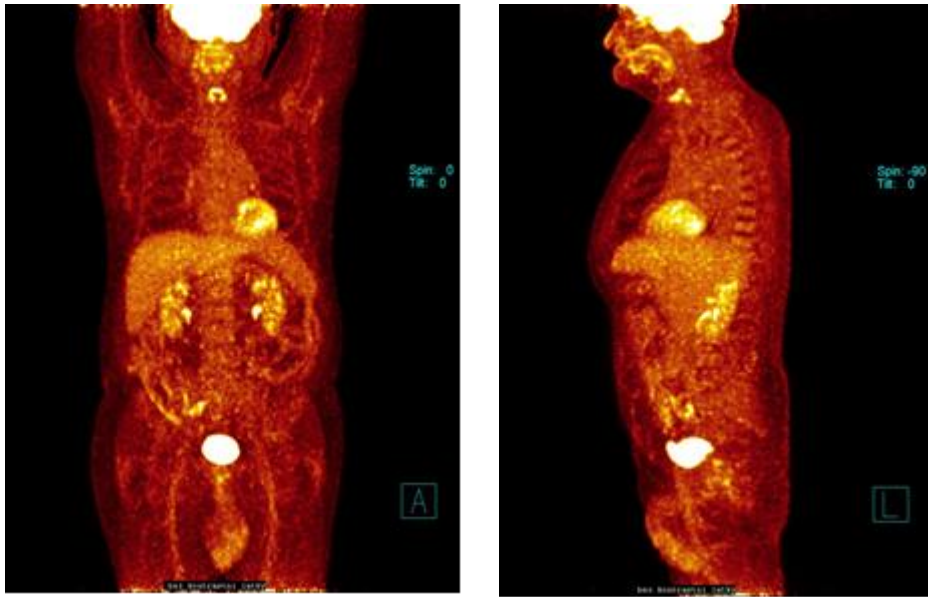
Obrázek 7: 3.2.2014 CT s i.v. k.l.



Obrázek 8: 18.3.2014 CT břicha s i.v. k.l.



Obrázek 9: 23.4.2014 PET/CT



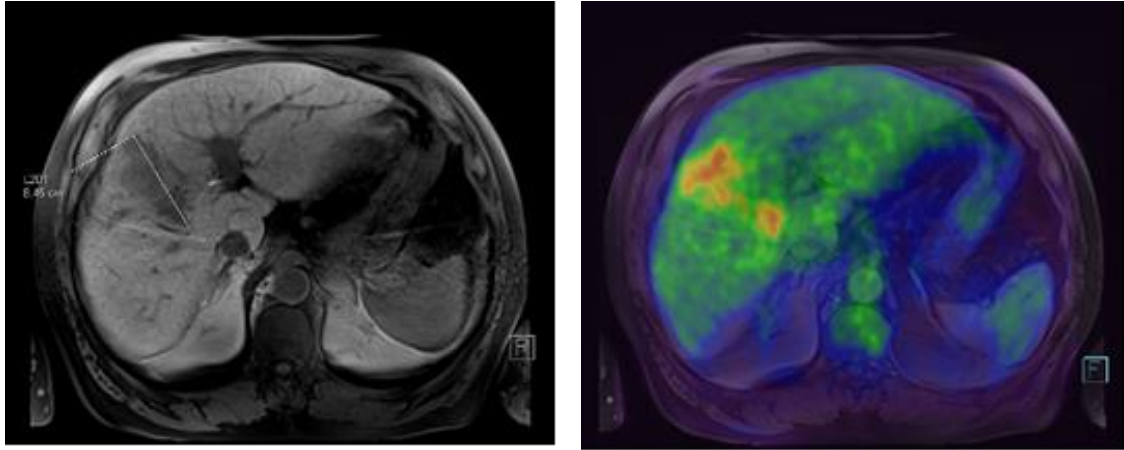
Obrázek 10: 14.4.2016 PET/CT



Obrázek 11: 13.3.2018 CT s i.v. k.l.



Obrázek 12: 7.11.2018 CT plic, mediastina a břicha s i.v. k.l.



Obrázek 13: 3.12.2018 PET/MR jater

Zdroj: FN Plzeň

## 11.5.Kazuistika 3

Žena, 70 let

### Anamnéza:

Nyní ve starobním důchodu, dříve malířka porcelánu a keramička  
Otec zemřel po operaci tlustého střeva a bratr měl karcinom prostaty  
V dětství operace krku kvůli špatné hybnosti  
Arteriální hypertenze  
Chronická žilní nedostatečnost  
Obezita

### Katamnéza:

24.5.2018 – Chirurgická klinika  
28.6.2018 – Příjem k hospitalizaci na CHK  
2.7.2018 – Biopsické vyšetření  
8.7.2018 – CT břicha s i.v. k.l.  
13.7.2018 – Chirurgická klinika  
13.7.2018 – Mikrobiologické vyšetření  
**16.7.2018 – CT břicha s i.v. k.l.**  
18.7.2018 – Esofagogastroduodenoskopické vyš.  
20.7.2018 – Propuštění z hospitalizace  
27.7.2018 – Chirurgická klinika  
9.8.2018 – Onkologická ambulance  
9.8.2018 – RTG plic  
13.8.2018 – 24.1.2019 – Onkologická ambulance (chemo. cykly – neukončeno)  
27.8.2018 – Onkologická ambulance  
27.8.2018 – SONO bérce  
28.8.2018 – Biopsie střeva  
30.8.2018 – Onkologická klinika – návrh na zahájení specializované péče  
**31.8.2018 – USG jater**  
**18.9.2018 – MR jater s hepatocytární k.l.**  
**12.12.2018 – PET/MR**  
20.12.2018 – Intervenční radiologie  
20.12.2018 – RTG plic  
18.1.2019 – USG hlubokých žil levé dolní končetiny

18.1.2019 – USG jater

21.1.2019 – Pneumologická klinika

### **Konkrétní průběh:**

Pacientka přišla koncem května roku 2018 na gastroenterologickou kliniku v oblastní nemocnici, stěžovala si na bolesti břicha a na stolici chodí ob den, což je pro ni netypické. Zde ji lékař nechal udělat CT vyš. s i.v. k.l. a následně se pacientka rozhodla být léčena ve FN Plzeň.

Zde bylo 24.5.2018 pomocí CT vyš. s i.v. k.l. byl diagnostikován stenotizující karcinom sigmoidu a dvě metastázy jater. Zatím byla pacientce doporučena bezsbytková dieta a za měsíc byla přijata na CHK k provedení levostranné hemikolektomie. Byl zaveden močový a periferní žilní katetr a podávána pouze parietální výživa. Sledovala se diuréza a po provedení operace odtok drény. Rána se hojila dobře i přes větší subjektivní bolesti v ráně. 2.7.2018 byla po sestavení epikrizy a po domluvě přeložena z CHK JIP na standardní oddělení. Také bylo tento den provedeno bioptické vyšetření odebraného tumoru (35 cm délky střeva), kde byl potvrzen cirkulárně rostoucí dobře diferencovaný kolorektální adenokarcinom rozměru 4,5 x 3 cm s grade 1, který prorůstá do okolní tukové tkáně do dosahu na viscerální peritoneum klasifikován T3 N1. V axiálním okraji resekátu nebyla zaznamenána nádorová infiltrace. Bylo zde podezření na Lyncshův syndrom, který zde imunohistochemie vyvrátila. 8.7.2018 bylo provedeno kontrolní pooperační CT vyš. s i.v. k.l., kde bylo patrné zesílení levé části tračníku s prosáknutím okolí, takto nebylo možné jistě určit, zda neprobíhá zánětlivý proces. Absces ani defekt v oblasti anastomózy se neprokázal. Mikrobiologické vyšetření z drénu ovšem ukázalo přítomnost zánětlivé infekce a byly nasazeny ATB.

16.7.2018 bylo provedeno CT vyš. s i.v. k.l., které v porovnání s předchozím neprokázalo žádné podstatné změny, tuk v břišní dutině je stále prosáklý a také je patrný útvar při žaludeční kardii, který se zobrazil i na předchozím vyšetření, je zde riziko implantační metastázy, a tak se útvar doporučuje sledovat.

O dva dny později byla provedena esofagogastroduodenoskopie pro opakované zvracení, ale zde byl normální nález. Další den byla stanovena epikriza a pro dobrý stav byla pacientka 20.7.2018 propuštěna. Pacientka byla před propuštěním do domácí péče poučena o dalším stravovacím režimu.

27.7.2018 se pacientka dostavila ke kontrole na CHK, kde byla doporučena do koloproktologické poradny a na onkologickou kliniku. Na onkologické klinice byl stav pacientky prokonzultován a byla doporučena radikální chemoterapie a po dvou až třech

měsících doporučeno přešetření CT vyšetřením. 13.8. bylo provedeno RTG vyšetření bez výpotku, konsolidací a patologických ložisek. Od téhož dne byla pacientka pravidelně hospitalizována a propouštěna v rámci léčby na onkologické klinice chemoterapií (Folfox). Prozatím poslední a osmý cyklus chemoterapie byl proveden 24.1.2018 a další je plánována až na polovinu února roku 2019, protože předtím bude hospitalizována na PNE k výkonu EBUS.

Při prvním přijetí na onkologickou kliniku pacientka udává sklony k zácpě a po vyšetření p.r. nalezeny klidné hemoroidy, celkově je v dobrém stavu. Nyní užívá Omeprazol, Rosucard a Detralex.

27.8.2018 proběhlo na onkologické klinice konzilium a díky několikadenním otokům končetin DK byla pacientka před opětovným přijetím k chemoterapii nejdříve poslána na sonografii, ale nález neprokázal trombózu.

Na konci srpna byl podán návrh z onkologické kliniky na zahájení specializované péče po bioptickém vyšetření vzorku střeva. Je zde vysoká pravděpodobnost způsobení tumoru genetickými faktory.

31.8.2018 bylo provedeno USG jater, kde bylo vidět v sektoru 3 okrouhlé subdiafragmaticky uložené ložisko vzhledu cysty s jemným dorsálním akustickým zesílením, bez vaskularizace. Ložisko má velikost 15 mm. V sektoru 3 bylo na CT popsáno další drobné ložisko, které v USG obraze není diferencováno.

Kvůli nejasnému sonografickému nálezu bylo objednáno MR jater s hepatocytární k.l. před třetím cyklem chemoterapie a to na 18.9.2018. Tímto vyšetřením byly prokázány celkem tři jaterní cysty z toho největší v sektoru 2 a to o rozměrech 15 x 20 mm, ovšem všechny byly shledány benigními. V ledvinách byly shledány drobné korové cysty a při porovnání s předchozím CT vyš. je útvar při žaludeční kardií nezměněný tvarem ani velikostí.

26.9.2018 byla pacientka přijata s týdenním zpožděním na další cyklus chemoterapie, protože byla prokázána leukopenie. Pacientka také dostala předepsané nové léky a také užívá léky na ředění krve a užívá doplňky stravy.

Pro opětovný nález leukopenie a tímto byl čtvrtý cyklus chemoterapie třikrát odložen a pacientka přijata až 24.10.2018 o více jak měsíc později proběhl pátý cyklus chemoterapie, kdy se stav pacientky nijak výrazně neměnil, jen byly nalezeny drobné zatvrdlinky po aplikacích Fraxiparinu. Koncem listopadu se v laboratorních testech projevila trombocytopenie, a tak byla chemoterapie opět odložena a pacientka přijata k šestému cyklu až 28.11.2018.

12.12.2018 bylo provedeno PET/MR s FDG V plicních hilech byly nalezeny vysoce metabolicky aktivní a mírně zvětšené uzliny o rozměrech cca 5 x15 mm, jedna uzlina stejného charakteru byla nalezena v mediastinu paratracheálně vpravo o velikosti 13 x 18 mm, kde je velké podezření, že se jedná o metastázy kolorektálního karcinomu. Byl zde také zachycený skelet bez FDG akumulujících ložiskových změn kostní dřeni bez ložiskového postižení. Byla také zaznamenána výrazná aktivita kostní dřene s akumulací FDG a také konverzí signálu na MRI. Játra a plicní parenchym byl sledován bez patologických ložisek

14.12.2018 se pacientka dostavila k sedmému cyklu chemoterapie, kdy byl PET/MR nález špatně hodnotitelný vzhledem k absenci vstupního obrazu vyšetření hrudníku. Z těchto důvodů se doporučilo dále pokračovat ve stávající chemoterapii s časným restagingem.

19.12.2018 pacientka vysazovala Fraxiparin a opětovně byl nasazen až po zavedení žilního portu o den později. Pacientka se dále sledovala ve stacionáři a následující den byl proveden snímek plic. Parenchym byl bez známek zřetelných ložisek, pleurální dutiny jsou bez výpotku, je zde vidět výrazná bronchiální kresba a segmentace pravé poloviny bránice.

Po tomto vyšetření byla chemoterapie třikrát odložena pro znovu patrnou leukopenii. V tomto období byla také provedena spirometrie, kde byl sledován normální nález. 18.1.2019 byla po náběrech patrna hraniční leukopenie a pacientka přesto přijata k sedmému cyklu chemoterapie. Pacientka je stále subjektivně v dobrém stavu, stolice je pravidelná a bez patologické příměsi.

18.1.2019 bylo provedeno SONO hlubokých žil levé dolní končetiny, kde nebyla nalezena trombóza. Ze sonografie je patrna hraniční velikost jater a jejich steatóza. V dostupném rozsahu byla bez viditelných ložisek. V tento den byl také zahájen osmý cyklus chemoterapie.

21.1.2019 pacientka začala docházet na bronchologii. Zde bude provedena punkce uzlin v celkové anestezii, a to v únoru 2019, dále si pacientka v tomto měsíci domluvila kolonoskopické vyš. mimo FN Plzeň.

### **Závěr:**

Pacientce bylo v oblastní nemocnici uděláno CT vyš. s i.v. k.l. pro bolesti břicha. Zde bylo opět uděláno 24.5.2018 CT vyš. s i.v. k.l., kde byl stejný nález, a to stenotizující karcinom sigmatu a dvě metastázy jater. Následně byla pacientka koncem června hospitalizována a provedena levostranné hemikolektomie. V bioptickém vyšetření odebraného tumoru (35 cm délky střeva) byl potvrzen cirkulárně rostoucí dobře



diferencovaný kolorektální adenokarcinom rozměru 4,5 x 3 cm s grade 1, který prorůstal do okolní tukové tkáně do dosahu na viscerální peritoneum, byl klasifikován označením T3 N1.

Po operaci bylo provedeno kontrolní CT vyš. s i.v. k.l., kde bylo patrné zesílení levé části tračníku s prosáknutím do okolí, takto nebylo možné jistě určit, zda neprobíhá zánětlivý proces. Absces ani defekt v oblasti anastomózy nebyl neprokázán, ale mikrobiologické vyšetření z drénu ukázalo přítomnost zánětlivé infekce a byly nasazeny ATB.

16.7.2018 bylo provedeno CT vyš. s i.v. k.l., kde byl patrný útvar při žaludeční kardií, který byl zhodnocen jako implantační metastáza, doporučuje se sledovat. 13.8. 2018 byla pacientka pravidelně hospitalizována a propouštěna v rámci léčby na onkologické klinice chemoterapií (Folfox), která pokračuje i nyní. Několikrát se u pacientky vyskytla leukopenie, a proto se někdy musela chemoterapie odkládat.

Koncem srpna bylo provedeno USG jater a v sektoru 3 nalezeno okrouhlé subdiafragmaticky uložené ložisko vzhledu cysty o velikosti 15 mm. Další ložiska nebylo možné takto diferencovat, a proto v polovině září bylo provedeno MR jater, kde byly viděny celkem tři jaterní cysty, největší v sektoru 2 o rozměrech 15 x 20 mm, ovšem všechny byly shledány benigními. Při porovnání s předchozím CT vyš. je útvar při žaludeční kardií nezměněný tvarem ani velikostí.

12.12.2019 bylo provedeno PET/MR vyšetření s FDG, kde bylo v plicích hilech nalezeno vysoce metabolicky aktivní ložisko a mírně zvětšené uzliny o rozměrech cca 5 x 15 mm, jedna uzlina stejného charakteru byla nalezena v mediastinu paratracheálně vpravo o velikosti 13 x 18 mm. Tímto bylo prokázáno, že se jedná o metastázy kolorektálního karcinomu, ale až o 6 dní později, poté co byl vytvořen RTG snímek plic pro srovnání nálezu.

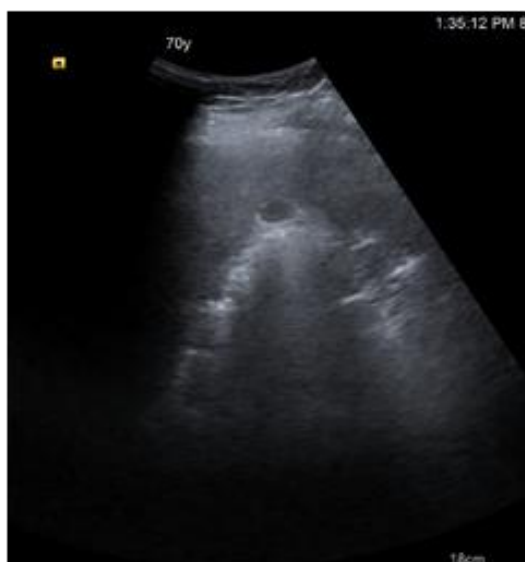
18.1.2019 byla ze sonografie zřejmá hraniční velikost jater a jejich steatóza. V dostupném rozsahu byla bez viditelných ložisek. Tímto dnem byl také zahájen osmý cyklus chemoterapie.

21.1.2019 pacientka začala docházet na PNE, kde bude v únoru 2019 provedena punkce uzlin v celkové anestezii a také si pacientka v tomto měsíci objednala kolonoskopické vyš. mimo FN Plzeň.

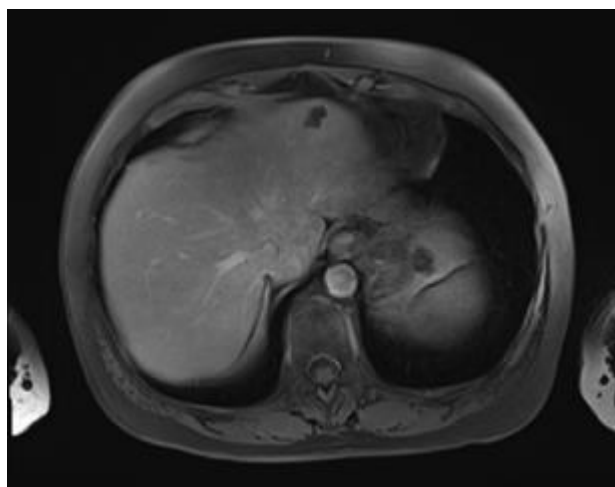
## 11.6.Obrazová dokumentace ke kazuistice 3



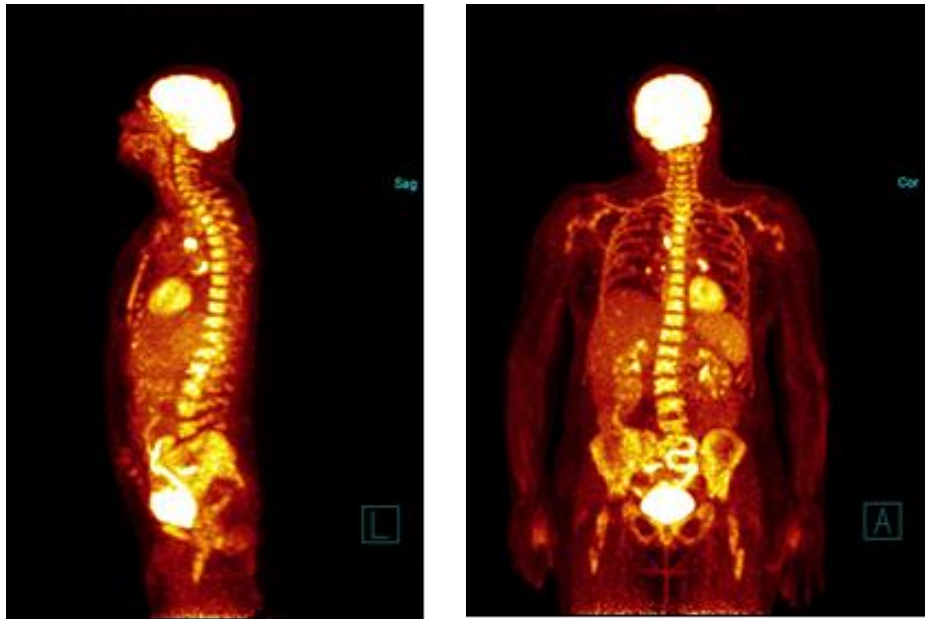
Obrázek 14: 16.7.2018 CT s i.v. k.l.



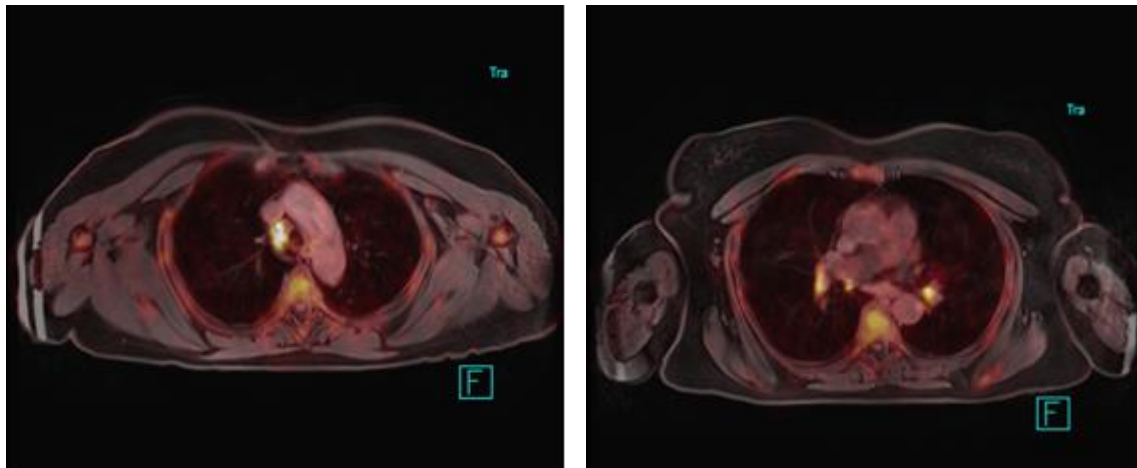
Obrázek 15: 31.8.2018 USG jater



Obrázek 16: 18.9.2018 MR jater s hepatocystární k.l.



Obrázek 17: 12.12.2018 PET/MR



Obrázek 18: 12.12.2018 PET/MR

Zdroj: FN Plzeň

## 11.7.Kazuistika 4

Muž, 75 let

### Anamnéza:

Nevýznamná klinická anamnéza, bez alergií, nekuřák

Povoláním instalatér

### Katamnéza:

10.3.2018 – Chirurgická klinika

10.3.2018 – RTG břicha

14.3.2018 – Přijetí k hospitalizaci na CHK

14.3.2018 – RTG plic a břicha

**14.3.2018 – CT vyš. s i.v. k.l.**

15.3.2018 – Bioptické vyš.

27.3.2018 – Propuštění z hospitalizace

19.4.2018 – Bioptické vyš.

19.4.2018 – 14.1.2019 – Onkologická klinika (chemo. cykly – neukončeno)

4.5.2018 – Návrh na zahájení specializované péče

10.5.2018 – Chirurgická klinika

2.8.2018 – RTG plic

**18.9.2018 – CT mediastina a retroperitonea s i.v. k.l.**

1.10.2018 – Pneumologická ambulance

2.10.2018 – Spirometrické vyš.

**8.11.2018 – Biopsie pod CT kontrolou**

4.12.2018 – Pneumologická ambulance

**7.12.2018 – PET/CT**

4.1.2018 – Pneumologická ambulance

14.1.2019 – Onkologická ambulance

### **Konkrétní průběh:**

10.3.2018 pacient přišel na chirurgickou ambulanci s bolestmi břicha trvajících týden, ale bez známek peritoneálního dráždění, má nutkání na zvracení, ale nezvracel, dále má potíže s obtipací. Břicho bylo volně prohmatné a palpačně citlivé na podbřišku, více na levé straně. Při vyšetření p.r. byla hmatná tuhá stolice, ale okolí bez známek patologie. Po provedení RTG vyšetření byl vyloučen ileus a diagnosa uzavřena jako obtipace.

14.3.2018 pacient přišel opět na chirurgickou ambulanci z důvodu nemožnosti příjmu potravy kvůli zvracení, bolestem břicha. Břicho je palpačně citlivé a podfouklé, je patrné miserere. RTG snímek odhalil pneumoperitoneum s četnými hladinkami. Nález má charakter ileu a střevní obsah je smíšený. Byl doplněn snímek plic, který ukázal pruhovitou adhezi vpravo bazálně a jemnou sklerózu oblouku aorty. Pacient byl ještě poslán na CT vyšetření s i.v. k.l., kde bylo nalezeno tumorózní zesílení rektosigmatu rozměrů 5 x 2 cm a patrný spasmus v oblasti lineární flexury. V játrech byla vidět mnohočetná hypodenzní ložiska, největší v osmém segmentu o velikosti 4 cm. Dále v horním pólu levé ledviny byla nalezena cysta velká 4 cm. Byly patrné také noduli parakoliticky a v mesenteriu a v plicích bazích fibroadhezivní změny oboustranně dorsálně. Závěr z tohoto vyšetření byl tumor rektosigmatu s generalizací do dutiny břišní a do jater, malý ascites a také ileus.

Další den byl tedy provedena diagnostická laparotomie a biotické vyšetření odebraného vzorku o rozměrech 27 x 20 x 10 mm. V makroskopickém vyšetření byla patrna metastáza adenokarcinomu s mucinózní diferenciací intestinálního typu, klinicky adenokarcinom sigmatu. Pacientovi byla založena stomie byl poučen, jak o ni pečovat, jakou držet dietu a 27.3. propuštěn z hospitalizace. Rána se hojila per primam.

19.4.2018 byl pacient přijat na onkologickou kliniku. Zde v rámci vyšetření pohledem je jizva po laparotomii klidná a v dolním pólu se vyskytuje drobný serom, v okolí anu jsou dva drobné zevní hemoroidy, vyšetření p.r. normální nález. V tomto dni bylo také provedeno genetické vyšetření, které prokázalo mutace v genech souvisejících s jeho diagnózou. Na dva dny byl přijat k léčbě protinádorové terapie do stacionáře, a to k prvnímu cyklu paliativní chemoterapie (Folfox). Pacient byl propuštěn domů subjektivně v dobrém stavu. Pokud se dostaví nevolnost, pacient má užívat Degan. Doporučuje se zátěž dle tolerance a pestrá strava.

O měsíc později byl opět přijat do stacionáře k dalšímu cyklu chemoterapie a byl také lékařem podán návrh na zahájení specializované péče. Dostavil se také na kontrolu na chirurgickou kliniku.

17.5.2018 se dostavil k třetímu cyklu chemoterapie, i přes doporučení nebyl na zavedení portu. Má z tohoto zákroku obavy. V odběrech krve se ukázala trombocytóza a také doporučena prevence TEN. Na konci května byla zaznamenána decentní leukopenie, a tak se pokračovalo ve čtvrtém cyklu chemoterapie a také nasazen Avastin. V polovině července proběhl pátý cyklus chemoterapie, kterou stejně jako Avastin snáší dobře. Váhu si stále drží a stolice stolií odchází bez problémů, končetiny má bez otoků a známek akutní TEN. Šestý cyklus chemoterapie proběhl v polovině července 2018, stále se pokračuje Avastin a Folfox, pacient je subjektivně bez potíží. 25.7. se vyskytla leukopenie, a tak byla chemoterapie o týden odložena, pacient si také stěžuje na bolestivost v pravé straně v oblasti žeber při pohybu, o týden později proveden sedmý cyklus chemoterapie.

2.8.2018 byl zhotoven RTG snímek plic, kde byl patrný pravostranný výpotek bazálně diskrétně vzlínající podél stěny hrudní až po úroveň sedmého žebra. V levé plíci byla zaznamenána drobná ploténková atelaktáza. Elevace levého bráničního oblouku s objemnou žaludeční bublinou. Během srpna byl proveden osmý a devátý cyklus chemoterapie.

18.9.2018 bylo uděláno CT vyš. mediastina a retroperitonea s podáním i.v. k.l., kde bylo nalezeno ovoidní ložisko ve středním plicním laloku vpravo o rozměrech 21 mm. Může být duplicitou nebo reziduem zahuštěné tekutiny. V játrech přítomno více drobných metastáz, které reagovaly na podanou terapii a největší jsou téměř o polovinu menší. Také je vymizel ascites a jsou vidět mnohočetné drobné uzliny v mezenteriu, omentu a retroperitoneu. Dle restagingu onkologická léčba zabírá dobře, ale díky nově nalezenému ložisku v plíci pacient nově začal docházet na PNE, kde byla 12.10. provedena bronchoskopie a cytologie která byla negativní i přes odsátí zahuštěného punktátu s příměsí krve.

Ke konci října 2018 byla pacientovi zjištěna mírná trombopenie, ale dále se v léčbě pokračovalo dle plánu.

V listopadu byl pacient na kontrole na PNE a bylo mu 8.11.2018 naordinována punkce a biopsie vzorku pod CT kontrolou. Ze dvou vpichů do subpleurálně uložené expanze byly odebrány dva vzorky, které v histologii prokázali jen vlákna příčně pruhované svaloviny a místy atrakoticky pigmentované kolagenní vazivo s větším množstvím cév. O den později byl také zhotoven snímek plic, který neprokázal nic nového.

4.12. proběhla kontrola na PNE, kde bylo na 7.12.2018 indikováno PET/CT pro jistější kontrolu metastáz a tumorózních ložisek. Ložisko v pravém předním plicním laloku bylo oproti minulému CT vyš. částečně zmenšeno a vykazuje hraniční akumulaci FDG.

Vzhledem k předchozí chemoterapeutické léčbě nelze jasně posoudit, zda jde o metastázu karcinomu sigmatu nebo resorbující se zánětlivé ložisko. Tímto je doporučováno další sledování nálezu. Byl zde nalezen lokálně pokročilý a vysoce metabolicky aktivní karcinom sigmatu přerůstající do závěsného aparátu mesenteria. Oproti minulému vyšetření jsou metastázy v játrech i v tukové tkáni peritonea lehce zmenšeny a jejich metabolická aktivita léčbou potlačena a je pouze hraničně zvýšená. Dále v pravé polovině tračníku byly nalezeny adenomy a v levé polovině příčného tračníku zánětlivě iritovaný divertikl. Zaznamenán byl také patrně adenom hypofýzy.

Začátkem roku 2019 šel pacient s výsledky na PNE, kde budou pacienta dále sledovat stejně jako na onkologické klinice. Takže 14.1.2019 pacient opět navštívil onkologickou kliniku pro podání již desátého cyklu paliativní chemoterapie. Pacient subjektivně nevnímá žádné větší potíže. Koncem ledna byl pacient přijat na jedenáctý cyklus chemoterapie. Od posledního podání chemoterapie byla shledána komplikace, a to vznik tromboflebitidy na pravém předloktí. Z tohoto důvodu doktor na příště doporučuje zavedení portálního žilního katetru.

#### **Závěr:**

10.3.2018 pacient přišel na chirurgickou ambulanci s bolestmi břicha trvajících týden, nauseou a byl poslán domů pro diagnosu obstrukce. Po třech dnech se ovšem vrátil z důvodu nemožnosti příjmu potravy kvůli zvracení a bolestem břicha. Břicho je palpačně citlivé a je patrná miserere. RTG snímek břicha ukázal pneumoperitoneum s charakterem ileu a také smíšený střevní obsah a snímek plic ukázal pruhovitou adhezi vpravo bazálně. Pacient byl ve stejný den poslán na CT vyšetření s i.v. k.l., kde bylo nalezeno tumorózní zesílení rektosigmatu rozměrů 5 x 2 cm a také patrný spasmus v oblasti lineární flexury. V játrech byla vidět mnohočetná ložiska, to největší v osmém segmentu o velikosti 4 cm. Dále v horním pólu levé ledviny byla nalezena cysta velká 4 cm. Byly patrné také noduli parakoliticky a v mesenteriu a v plicích bazálních fibroadhezivní změny oboustranně dorsálně. Nejdůležitější z tohoto vyšetření byl nález tumoru rektosigmatu s generalizací do dutiny břišní a do jater, malý ascites a také ileus.

Další den byla provedena diagnostická laparotomie a z resektátu histologicky potvrzen karcinom sigmatu. Byla založena stomie, rána se zhojila per primam a pacient na konci března propuštěn do domácí péče.

19.4.2018 – 14.1.2019 pacient býval pravidelně přijímán a propuštěn na onkologické klinice z důvodu provádění jednotlivých cyklů chemoterapie (Folfox), která i

nyní dále pokračuje. Léčba byla pacientem subjektivně snášena velmi dobře, ojediněle se vyskytla leukopenie.

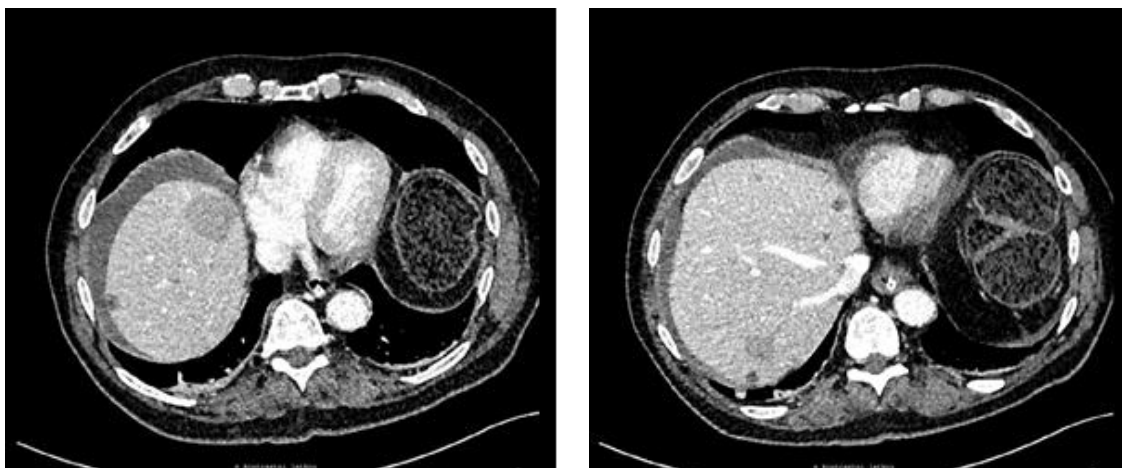
Začátkem srpna si pacient stěžoval na bolesti v pravém podžebří. a tak byl zhotoven RTG snímek plic s nejasně identifikovatelným ložiskem, a tak bylo uděláno CT vyš. mediastina a retroperitonea s podáním i.v. k.l., kde bylo nalezeno oválné ložisko ve středním plicním laloku vpravo o rozměrech 21 mm. Největší ložiska v játrech jsou téměř o polovinu menší. Také je vymizel ascites a jsou vidět mnohočetné drobné uzliny v mezenteriu, omentu a retroperitoneu. Z kontrolního vyšetření je patrné, že onkologická léčba zabírá dobře, ale i přesto pacient doporučen na PNE, kde byla 12.10. provedena bronchoskopie a cytologie která byla negativní i přes odsátí zahuštěného punktátu s příměsí krve.

7.12.2018 bylo indikováno PET/CT kvůli kontrole metastáz a tumorózních ložisek a srovnáno s předchozím CT vyšetřením. Ložisko v pravém předním plicním laloku bylo částečně zmenšeno s hraniční akumulací FDG, a tak je doporučováno další sledování. Byl nalezen lokálně pokročilý a vysoce metabolicky aktivní karcinom sigmoidu přerůstající do závěsného aparátu mesenteria. Metastázy v játrech i v tukové tkáni peritonea lehce zmenšeny a jejich metabolická aktivita je chemoterapií potlačena, je jen hraničně zvýšená akumulace FDG. V tračníku byly nalezeny další adenomy a divertikly. Zaznamenan byl také patrně adenom hypofýzy.

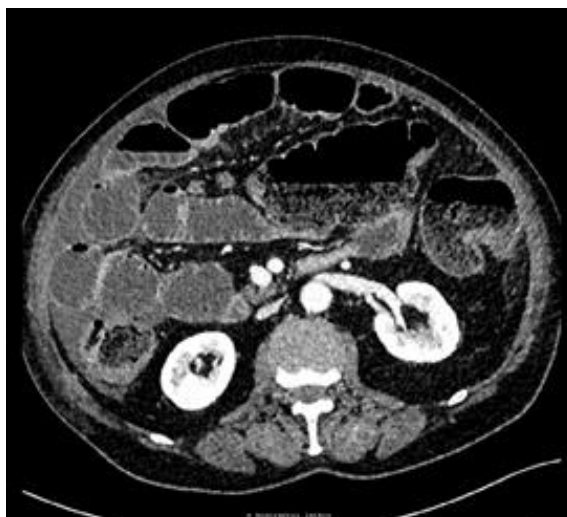
Začátkem roku 2019 šel pacient s výsledky na PNE, zde budou pacienta dále sledovat a na onkologické klinice také. 14.1.2019 pacient opět navštívil onkologickou kliniku, subjektivně nevnímá žádné větší potíže. Od posledního podání chemoterapie byla shledána komplikace, a to vznik tromboflebitidy na pravém předloktí. Z tohoto důvodu doktor na příště doporučuje zavedení portálního žilního katetru.



## 11.8.Obrazová dokumentace ke kazuistice 4



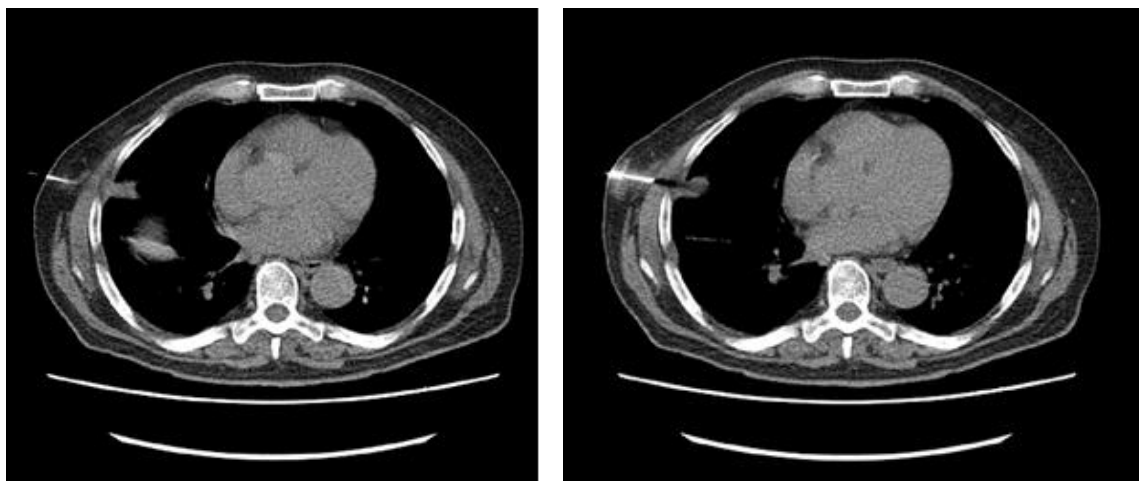
Obrázek 19: 14.3.2018 CT s i.v. k.l.



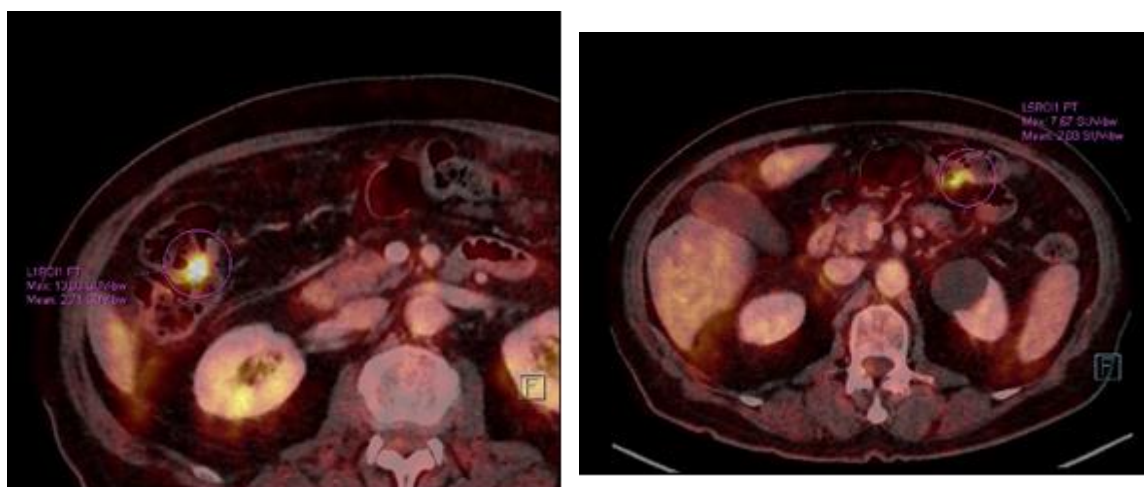
Obrázek 20: 14.3.2018 CT s i.v. k.l.



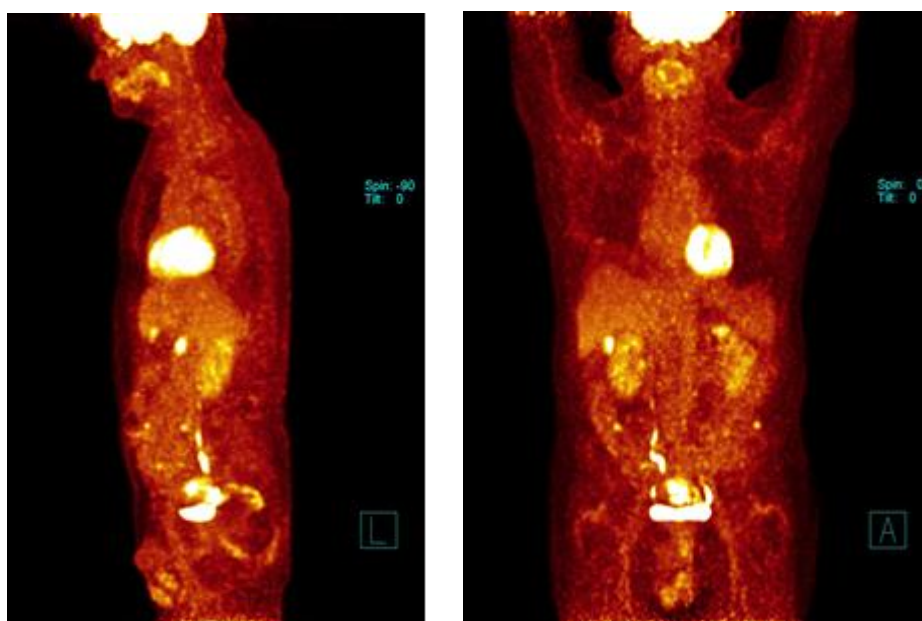
Obrázek 21: 18.9.2018 CT mediastina a retroperitonea s i.v. k.l.



Obrázek 22: 8.11.2018 Biopsie pod CT kontrolou



Obrázek 23: 7.12.2018 PET/CT



Obrázek 24: 7.12.2018 PET/CT

Zdroj: FN Plzeň

## 11.9.Kazuistika 5

Žena, 97 let

### Anamnéza:

Apendektomie

Plastika pupeční kýly

Arteriální hypertenze

Varixy žil DK

Po operaci děložního čípku (bez malignity)

15 let hormonální terapie

Nyní starobní důchod, dříve pracovala v účtárně

### Katamnéza:

10.12.2010 – Kolonoskopické vyš. s histologií

13.12.2010 – SONO jater

15.12.2010 – CT pánve

21.12.2010 – RTG plic

2.1.2011 – Operace rektosigmatu, plastika pupeční kýly a apendektomie

2.1.2011 – Histologické vyš

7.2.2011 – Onkologická klinika

8.2.2011 – CT vyš. s i.v. k.l. a per os

2.3.2011 – 24.3.2011 – Onkologická klinika (radioterapie)

**28.12.2011 – SONO břicha**

7.5.2013 – Zjištění recidivy

11.9.2013 – Onkologická klinika

**30.5.2014 – CT vyš. s i.v. k.l.,**

**15.2.2016 – CT vyš. s i.v. k.l.,**

30.1.2017 – Kolonoskopické vyš.

13.2.2017 – Onkologická klinika

**4.2.2019 – PET/CT**

### Konkrétní průběh:

Pacientka přišla v prosinci roku 2010 do oblastní nemocnice na kolonoskopické vyšetření, kde byl cca 15 cm od anu nalezen tuhý miskovitý útvar s navalitymi okraji a kontaktně krvácející o velikosti 3 x 4 cm zasahující až do céka. Histologie prokázala infiltruující značně hlenotvorný nejspíše dobře diferencovaný tubulární adenokarcinom T4,

N2, grade 1. Poté bylo provedeno USG jater, které neprokázalo žádné ložiskové změny. O pár dní později provedeno CT pánve, kde bylo nalezeno 10 – 15 cm od anu tumorózní zesílení stěny rekta až na 20mm. Stěna rekta není ostře ohraničena, ale neinfiltruje dělohu ani močový měchýř. Nebyly patrné patologicky změněné uzliny. Na RTG plic byla patrna výraznější bronchovaskulární kresba a nalezena adheze vpravo táhnoucí se od pravého hilu až k hrudní stěně. Je patrné homogenní zastření v dolním plicním poli, patrně tekutina v adhezích.

2.1.2011 byla provedena operace pohyblivého tumoru na přechodu rekta a rektosigmatu. Byl bez známek prorůstání do okolí a zaujímal zhruba polovinu obvodu střeva. Byla tedy provedena skeletizace zhruba 15 cm nad úrovní tumoru a 10 cm pod úrovní tumoru. Z tohoto resekátu bylo provedeno histologické vyšetření, které potvrdilo velikost tumoru 3 x 2 cm, který makroskopicky neprorůstá do tukové tkáně. Jde tedy o dobře diferencovaný stopově hlenotvorný tubulární až tubulopapilární adenom s povrchovou exulcerací. Prorůstá celou střevní stěnou a infiltruje serózu a přilehlé tukové tkáně. Nelze jasně určit, zda se jedná o přímou infiltraci či o metastatický proces. V makroskopicky zachycených mizních uzlinách jsou tři ze šesti jsou zachyceny metastázy téhož karcinomu. Appendix je bez známek nádoru či nádorového procesu. Po výsledcích této histologie byla pacientka doporučena do FN Plzeň na Onkologickou kliniku.

7.2.2011 byla pacientka prvně na onkologické klinice. Bylo zde rozhodnuto, že bude udělána pouze radioterapie, chemoterapie by vzhledem ke stavu pacientky nebyla možná. Stolicí uváděla pravidelnou třikrát denně a formovonou. Cítí se poměrně dobře. Po vyš. p.r. normál í nález, na rukavici zaznamenáno menší množství řidší nazelenalé stolice.

8.2.2011 bylo provedeno CT vyš. podbřišku a pánve s i.v. k.l. a per os. Neprokázalo známky recidivy a peritoneální dutina je bez výpotku. Byl vidět dostatečně naplněný močový měchýř a svorky po operaci.

2.3.2011 byla zahájena radioterapie. Při další kontrole pacientka uváděla menší chuť k jídlu, průjmy cca třikrát denně. Při užití léku Reasec je zaznamenán dobrý efekt. 24.3.2011 byla radioterapie ukončena. Během léčby pacientka zhubla dva kilogramy a na kůži byl patrný erytém. Je doporučen pozvolný přechod na běžnou stravu a vysazování léku Reasec. Kontrola provedena v dubnu, kde nebyly patrné žádné nové potíže.

28.12.2011 bylo zhotoveno SONO břicha, kde nebyly nalezeny žádné známky generalizace základního onemocnění. Anastomóza po resekci nebyla možná takto zaznamenat. Nově byl patrný jen polyp žlučníku.

Při kontrolách na onkologické klinice si stěžovala pouze na boleti zad a kloubů kvůli nedávno nalezené artroze, jinak onkologicky nevýznamné potíže. V březnu 2012 absolvovala kolonoskopii mimo FN Plzeň, kde není znám průkaz recidivy. Pacientka dále docházela na onkologii a na kolonoskopická vyšetření pro kontroly.

7.5.2013 zatelefonovala dcera nemocné na onkologickou kliniku a oznámila nález recidivy v oblasti anastomózy z kolonoskopického vyšetření. CT z 20.5. provedeno mimo FN Plzeň prokázalo hiátovou hernii žaludku, konkrementy ve žlučníku a sklerotická aorta. V oblasti svorek v rektosigmatu je vidět prosáknutí střevní stěny bez infiltraci okolních tukových struktur. Domněnka, že tumor je grade 2. 24.5. proběhla v oblastní nemocnici operace, bylo obkruženo střevo na pánevním dně, těsně pod ním bylo patrné ztlustění stěny a tumor, který ale není stále jasně hmatný, jedná se nejspíše o oblast původní anastomózy. V tomto místě dochází bohužel k perforaci střeva dorsálně, v ampule jiná patologie palpačně patrná nebyla a od zvažované kolostomie se upustilo. Histologicky byl resekat bez nádorových změn stejně jako testovaná uzlina.

Na podzim 2013 její stav opět konzultován na onkologické klinice, nabráný tumorové markery a doporučují se zde další pravidelné kontroly, také na koloproktologii a gynekologii.

30.5.2014 kontrolní CT vyš. s i.v. k.l., opět patrna hiátová hernie a konkrementy žlučníku, nově v játrech dvě cysty o velikosti 10 mm. Také nalezeny korové cysty v ledvinách. Stále na nálezu není patrna generalizace onemocnění. Bylo vidět jen zhoršení artrozy a proto dochází do kostní poradny.

V únoru 2015 byla opět kolonoskopie a nález jednoho polypu, histologicky se jednalo o zánětlivě iritovaný tubulární adenom. 15.2.2016 bylo provedeno CT vyš. s i.v. k.l., bez recidivy onemocnění a nálezu nových patologií. Tímto byla přeložena k hlavní dispenzarizaci gastroenterologem.

Začátkem roku 2017 byl pacient na kolonoskopii, která prokázala pouze zúžení lumen střeva v oblasti anastomózy.

4.2.2019 byla poslána v rámci kontrol na PET/CT vyš. s FDG. Byly nalezeny metabolicky aktivní uzliny, jedna v oblouku aorty o velikosti 12 mm, a další v plicních hilech o velikosti do 17 mm. V plicním parenchymu byly patrné oboustranně ložiska charakteru metastáz do velikosti až 18 mm. V játrech bylo patrné několik hypodenzních ložisek a neaktivní cysta velikosti 13 mm. Ve žlučníku lithiáza vidět nebyla. Presakrálně v terénu postoperačních změn byla patrna vysoce metabolicky aktivní lokální recidiva tumoru o velikosti zhruba 65 x 42 x 55 mm. Dutina břišní byla bez známek volné tekutiny.

Patologicky zvětšené ani FDG akumulující uzliny v retroperitoneu, mesenteriu, pánvi ani tříselech nebyly nalezeny. Byly vidět aterosklerotické změny velkých tepen. Skelet bez FDG akumulujících ložiskových změn, ale byly patrné pokročilé degenerativní změny axiálního skeletu.

Pacientka se objedná na kontrolu v onkologické ambulanci, kde bude rozhodnuto o dalším postupu léčby.

#### **Závěr:**

V prosinci 2010 přišla pacientka do oblastní nemocnice na kolonoskopické vyšetření, kde byl cca 15 cm od anu nalezen tuhý miskovitý útvar s navality okraji a kontaktně krvácející o velikosti 3 x 4 cm zasahující až do céka. Histologie prokázala infiltrující značně hlenotvorný nejspíše dobře diferencovaný tubulární adenokarcinom T4, N2, grade 1.

Na CT pánve bylo nalezeno 10 – 15 cm od anu tumorózní zesílení stěny rekta. Stěna rekta není ostře ohraničena, ale neinfiltuje dělohu ani močový měchýř. Nebyly patrné ani patologicky změněné uzliny.

2.1.2011 byla provedena operace pohyblivého tumoru rektosigmatu. Byl bez známek prorůstání do okolí a zaujímal zhruba polovinu obvodu střeva. Resekát byl histologicky vyšetřen, ukázala se velikost tumoru 3 x 2 cm. Byl to dobře diferencovaný stopově hlenotvorný tubulární adenom s povrchovou exulcerací. Prorůstá celou střevní stěnou a infiltruje serózu a přilehlé tukové tkáně. Nelze jasně určit, zda je přítomen metastatický proces. V některých uzlinách jsou zachyceny metastázy téhož karcinomu. Pacientka byla doporučena do FN Plzeň na Onkologickou kliniku. Zde proběhla vzhledem ke zdravotnímu stavu pooperační radioterapie, ale bez chemoterapie. Dále byla opakována CT vyš. a kolonoskopická vyš. bez průkazu jakéhokoliv návratu tumoru.

7.5.2013 se na CT vyš. ukázal v oblasti svorek v rektosigmatu prosáknutí střevní stěny bez infiltrací okolních tukových struktur a v oblasti anastomózy došlo k perforaci střeva. Byla vyslovena domněnka, že zde bude tumor grade 2. 24.5. proběhla v oblastní nemocnici operace, která po histologii neprokázala žádné tumorózní změny. Pacientka je dále sledována na onkologické klinice.

30.5.2014 kontrolní CT vyš. s i.v. k.l., kde byly nově dvě cysty v játrech o velikosti 10 mm. Stále na nálezu není patrna generalizace onemocnění. Bylo vidět jen zhoršení artrozy a proto dochází do kostní poradny.

V únoru 2015 byla opět kolonoskopie a nález jednoho polypu, histologicky se jednalo o zánětlivě iritovaný tubulární adenom. Začátkem roku 2017 byl pacient na

kolonoskopii opět mimo FN Plzeň, která prokázala pouze zúžení lumen střeva v oblasti anastomózy.

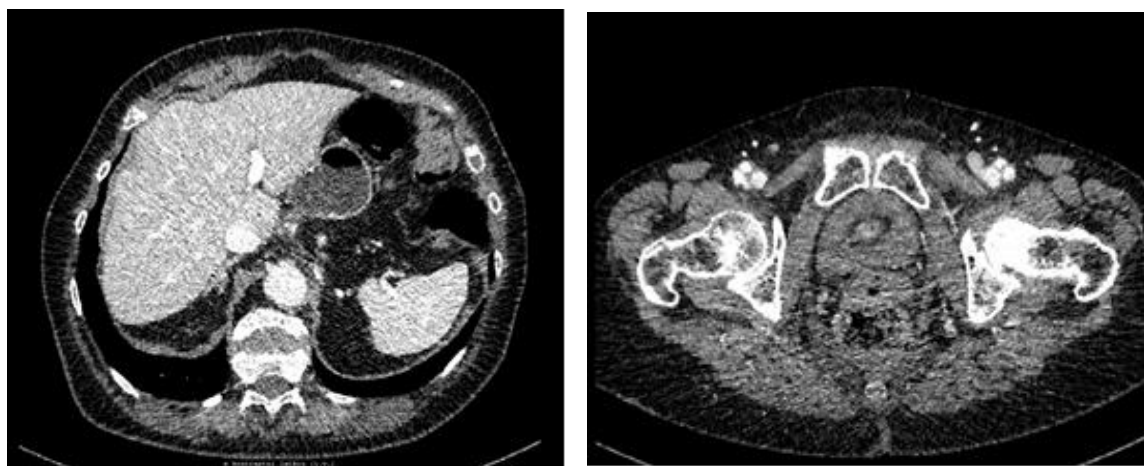
4.2.2019 bylo indikováno PET/CT vyš. s FDG. Byly nalezeny metabolicky aktivní uzliny charakteru metastáz až do velikosti 18 mm. V játrech bylo několik hypodenzních ložisek a neaktivní cysta velikosti 13 mm. Presakrálně v terénu postoperačních změn byla patrna vysoce metabolicky aktivní lokální recidiva tumoru o velikosti zhruba 65 x 42 x 55 mm. Byly vidět aterosklerotické změny velkých tepen. Skelet bez FDG akumulujících ložiskových změn, ale byly patrné pokročilé degenerativní změny axiálního skeletu.

Pacientka bude dále docházet na onkologickou ambulanci, kde bude rozhodnuto o dalším postupu léčby.

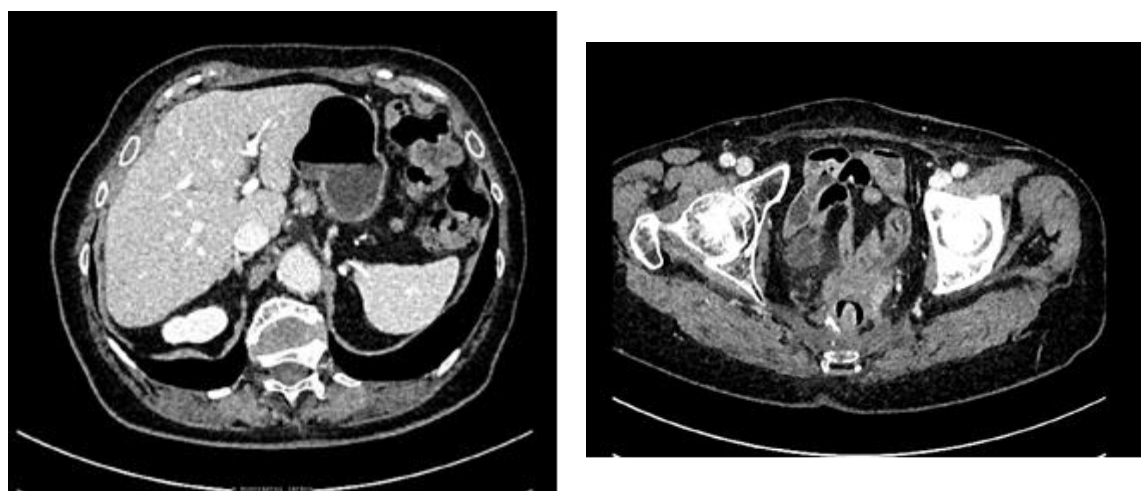
## 11.10.Obrazová dokumentace ke kazuistice 5



Obrázek 25: 28.12.2011 SONO břicha

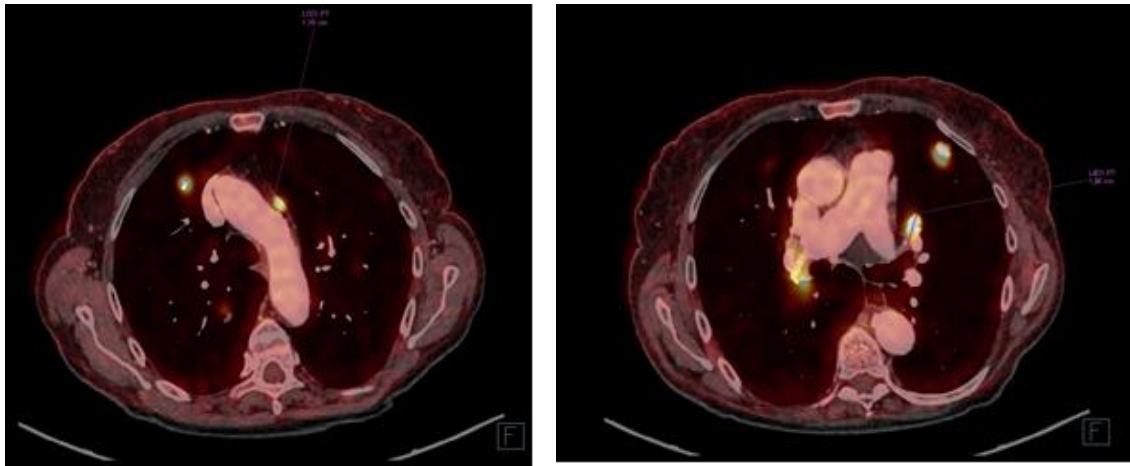


Obrázek 26: 30.5.2014 CT s i.v. k.l.

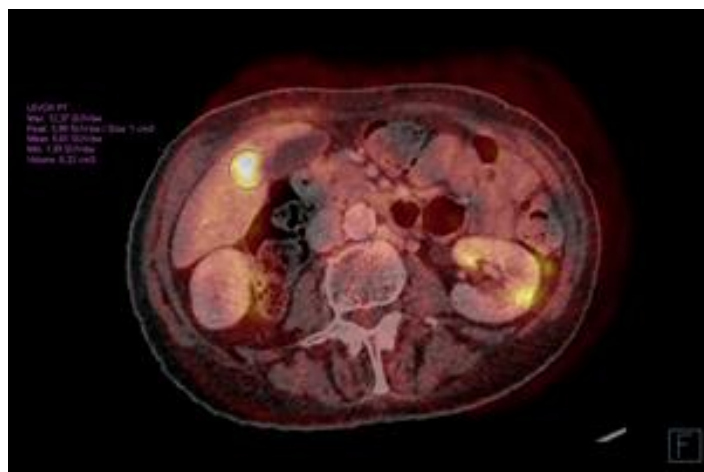


Obrázek 27: 15.2.2016 CT s i.v. k.l.

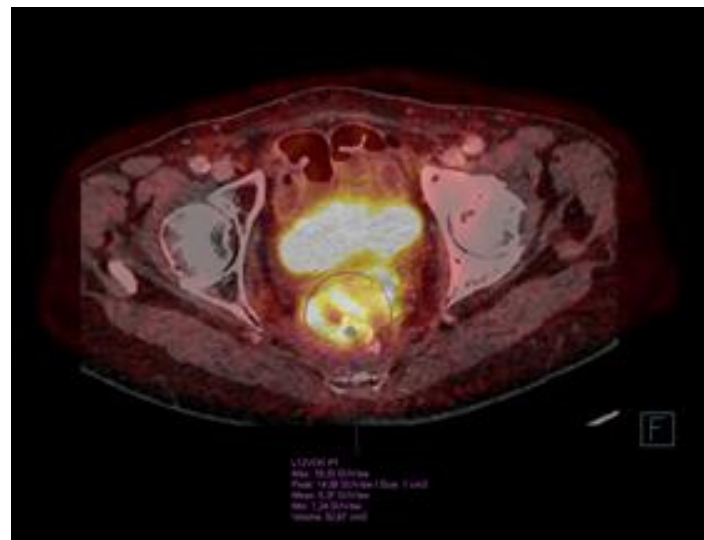




Obrázek 28: 4.2.2019 PET/CT



Obrázek 29: 4.2.2019 PET/CT



Obrázek 30: 4.2.2019 PET/CT

Zdroj: FN Plzeň

## 12. DISKUSE

V bakalářské práci bylo stanoveno pět cílů, a tudíž i pět výzkumných otázek. Odpovědi na tyto otázky jsou v práci podrobně demonstrovány na případech pěti kazuistik pacientů.

Prvním cílem bylo zjistit, z jakého důvodu se přistupuje k vyšetření CRC pomocí hybridních zobrazovacích metod.

V první kazuistice byl před PET/MR vyš. pacient po neoadjuvantní radiochemoterapii pro nalezení středně diferencovaného adenokarcinomu rekta a následné nízké přední resekci rekta. Po dvou letech od operace byla nalezena kolonoskopickým vyš. a ověřeno MR vyš. polylaločnatá abscesová dutina a složitý systém píštělí částečně vyplněných plynem i sekretem v místě presakrálního prostoru. Vzhledem k nejasným výsledkům byl pacient poslán v polovině roku 2016 na PET/MR vyšetření k ujistění, že v oblasti píštělí nedochází k recidivě tumoru. V prosinci téhož roku byl zaslán na další PET/MR vyšetření ze stejného důvodu. Obě tyto vyšetření s jistotou prokázaly pouze pooperační změny, ale žádné recidivy tumoru. Poslední PET/MR bylo provedeno ze stejného důvodu v prosinci 2018, kde byla navíc přidána hepatospecifická kontrastní látka, kvůli dokonalejšímu zobrazení jater. Neprokázala se recidiva tumoru či generalizace maligního procesu, nález se shodoval s předchozím PET/MR.

V druhé kazuistice byl pacientovi nalezen CRC, který invazivně vrůstal do přilehlé tukové tkáně a hladké svaloviny, který byl v březnu 2014 chirurgicky odstraněn. Na kontrolním CT vyšetření bylo patrné ložisko typu metastázy v pravé plicí. Pro stanovení přesné diagnostiky ložiska bylo provedeno PET/CT, které prokázalo jen benigní chondrohamartom. O dva roky později bylo indikováno PET/CT znovu po hospitalizaci pacienta kvůli příměsi krve ve stolici, kdy provedená vyšetření neobjasnila možnou recidivu základního onemocnění. V březnu 2018 bylo provedeno kontrolní CT vyšetření a srovnáno s předchozím, kde byla nalezena ložiska v játrech nejasné etiologie. K ozřejmění nálezu byl pacient poslán na PET/MR, které ukázalo hypermetabolické objemné ložisko v játrech metastatické infiltrace CRC.

Ve třetí kazuistice pacientka po resekci dobře diferencovaného kolorektálního adenokarcinomu docházela na chemoterapii. V prosinci 2018 byla poslána na PET/MR k objasnění nálezu na CT i MR vyšetření v jaterním parenchymu a při kardii žaludku, a k podání informace o úspěšnosti chemoterapeutické léčby. PET/MR ukázalo v mediastinu a

plicních hilech zvětšené uzliny, ve kterých se vyskytují metastázy CRC. V játrech byly potvrzeny jen cysty.

Ve čtvrté kazuistice způsobil CRC náhlou příhodu břišní, pacient byl proto odeslán na CT vyšetření s nálezem tumoru rektosigmatu a generalizací do dutiny břišní a do jater. Poté byla provedena diagnostická laparotomie a dále se pokračovalo chemoterapií. Po několika měsících bylo kvůli bolestem v podžebří pacientovi provedeno další CT. Z důvodu nalezení ovoidního ložiska ve středním plicním laloku v pravé plíci byla později provedena biopsie pod CT kontrolou, která neukázala žádný nález. Pro kontrolu metastáz bylo na PNE předepsáno PET/CT, kde bylo nalezeno ložisko s hraniční akumulací FDG, a tudíž nejasným nálezem. Byl ovšem nalezen opět vysoce metabolický aktivní karcinom sigmatu.

V páté kazuistice byl pacientce diagnostikován dobře diferencovaný tubulární adenokarcinom, který byl operativně odstraněn a následně docházela na onkologickou kliniku k radioterapii. Po dvou letech se vyskytla recidiva tumoru, kterou prokázalo kolonoskopické vyš. ovšem histologicky byl resekat bez nádorových změn. V průběhu let se našly cysty v játrech a podezřelé polypy v tlustém střevě, a tak byla poslána na PET/CT opět z důvodu lepšího posouzení nálezů a vyhledání metastáz CRC. V plicním parenchymu byla prokázána oboustranně metastatická ložiska, která dříve na samotném na CT vyš. nebyla patrna a také na rozdíl od kolonoskopie zde byla ihned prokázána recidiva CRC.

Z uvedených případů vyplývá, že hybridní zobrazovací metody se využívají při CRC z důvodu screeningu CRC a k objasnění nejasných nálezů na ostatních diagnostických metodách.

Druhým cílem bylo zjistit, zda mají hybridní zobrazovací metody zásadní vliv na změnu prognózy celkového zdravotního stavu pacienta s CRC.

V první kazuistice byl pacient po nízké resekcii rekta, kdy po dvou letech absolvoval MR vyš. a nalezena abscesová dutina v presakrální dutině a složité píštěle u kterých PET/MR potvrdilo, že v oblasti píštělí nedochází k recidivě tumoru. U tohoto pacienta vyšetření prokázalo, že není nutné zahajovat další léčbu a obávat se metastáz.

V druhé kazuistice pacientovi invazivně vrůstal CRC do přilehlé tukové tkáně a hladké svaloviny. Prvně bylo PET/CT děláno z důvodu nálezů v plíci, které nic neprokázalo, ale po čtyřech letech byla na CT vyš. nalezena ložiska v jaterním parenchymu. Proto byl pacient poslán na PET/MR vyš., které ukázalo hypermetabolické velké ložisko v játrech a potvrdilo jistou metastázu z CRC. V uvedeném případě mělo provedení PET/MR zásadní vliv na změnu prognózy a léčebného záměru.

Ve třetí kazuistice docházela pacientka po operaci CRC na chemoterapii. Byla poslána na PET/MR vzhledem k předchozím ne zcela jistě hodnotitelným nálezům na CT a MR vyš, kdy PET/MR prokázalo zvětšené uzliny v mediastinu a plicních hilech s výskytem metastáz z CRC. Díky tomuto vyš. je plánována punkce uzlin v celkové anestezii na PNE. Využití hybridní metody přispělo ke zjištění vzdálených metastáz primárního onemocnění.

Ve čtvrté kazuistice po diagnostické laparotomii s odběrem CRC byl pacient vystaven chemoterapii. Ke zhodnocení efektu a spolehlivější kontrolu metastáz bylo po několika CT kontrolách indikováno PET/CT, které zobrazilo zmenšené metastázy a snížení jejich aktivity, která je léčbou potlačena.

V páté kazuistice měla pacientka dobře diferencovaný adenokarcinom léčený operativně a následnou radioterapií. Během dalších let se prokázaly rizikové nálezy, proto bylo indikováno PET/CT vyš., které na rozdíl od CT ukázalo metastatická ložiska v plicích a také lokální recidivu tumoru, která na kontrolní kolonoskopii objevena nebyla. Hybridní metoda opět prokázala patologie, které nebyly jinými metodami zaznamenány.

Uvedené kazuistiky ukazují velmi značný vliv hybridních zobrazovacích metod na změnu prognózy u pacientů majících CRC v anamnéze. Nebýt těchto vyšetření, bylo by často velmi komplikované zachytit recidivu tumoru v začátcích nebo prokázat metastatické změny ve tkáních.

Třetím cílem bylo zjistit, v jaké fázi stagingu CRC lékař indikuje vyšetření pomocí hybridní zobrazovací metody.

V první kazuistice byl pacient úspěšně vyléčen bez známky recidiv a na vyšetření PET/MR byl poslán až po nejasném nálezu v presakrálním prostoru, kdy bylo riziko recidivy či vzniku metastatického procesu, které PET/MR vyloučilo. CRC jako takový zde již nebyl přítomen.

V druhé kazuistice byl pacient poslán na PET/CT až z onkologické kliniky po levostranné hemikolektomii až při zjištění ložiska neznámé etiologie v plíci, kde byl potvrzen benigní útvar. PET/MR bylo indikováno až po opakovaném nejasném nálezu snad hemangiomů v játrech pomocí CT vyš. Bohužel PET/MR ukázalo, že jde o objemnou metastatickou infiltraci pocházející z CRC.

Ve třetí kazuistice bylo PET/MR indikováno při kontrole nejasného nálezu v játrech a také útvaru při žaludeční kardii. V plicních hilech se ukázalo vysoce metabolicky aktivní metastatické ložisko z CRC.

Ve čtvrté kazuistice byla pacientovi s nálezem tumoru rektosigmatu s generalizací do dutiny břišní a do jater indikována paliativní chemoterapie. PET/CT bylo doporučeno ke zhodnocení metastatického postižení a tumorózních ložisek během léčby.

V páté kazuistice bylo PET/CT doporučeno po zjištění podezřelých nálezů jako třeba polyp (tubulární adenom) nebo i jaterní cysty. PET/CT prokázalo metastázami postižené uzliny a bohužel také recidiva tumoru.

Z uvedených případů vyplývá, že hybridní zobrazovací metody nejsou primárně indikovány ke kontrole rozsahu a sledování vývoje CRC, ale ve fázi nejasného nálezu na ostatních diagnostických metodách a objevení metastatického rozsevu. Díky hybridním metodám je možné zachytit i počínající recidivu, která nebyla z ostatních vyšetření patrná.

Čtvrtým cílem bylo zjistit, zda se po léčbě CRC častěji provádí PET/CT nebo PET/MR vyšetření.

V první kazuistice bylo provedeno PET/MR pro nález složitěho systému presakrálních píštělí, protože v tomto případě poskytne detailnější informace o tomto složitěm útvaru.

V druhé kazuistice bylo provedeno PET/CT pro ložisko v plicí neznámé etiologie, kde je vhodnější toto vyšetření z důvodu nemožnosti eliminace dýchacích a lepšího zobrazení plicního parenchymu. a PET/MR jater, vzhledem k využití vícefázového protokolu a cíleného zobrazení jater.

Ve třetí kazuistice bylo zhotoveno PET/MR vyšetření, protože se opět indikovalo hlavně kvůli jaternímu parenchymu, který byl nakonec na rozdíl od uzlin bez metastatických ložisek.

Ve čtvrté kazuistice bylo indikováno PET/CT vyš. kvůli riziku metastáz hlavně v plicích, dřívějším bolestem v podžebří a také kvůli nalezení zvětšených uzlin na předchozím CT vyš.

V páté kazuistice bylo uděláno PET/CT v rámci běžného sledování rizika metastáz a také kvůli artrotickým bolestem a dalším podezřelým nálezům, které se našli na dalších vyšetřeních.

Volba mezi modalitami PET/CT a PET/MR vyplývá především z výhod při zobrazení u cíleného vyšetření daného orgánu nebo tkáně.

Pátým cílem bylo zjistit, přínos hybridních zobrazovacích metod při vyhledávání a sledování rozšířených metastáz z CRC.

V první kazuistice PET/MR prokázalo jen chronické zánětlivé pooperační změny v presakrální krajině, ale metastázy CRC u pacienta nalezeny nebyly.

V druhé kazuistice indikovali PET/CT kvůli neznámému ložisku v plicním parenchymu, které bylo nakonec klasifikováno jako benigní. Také bylo doplněno o dva roky později PET/MR kvůli jaterním ložiskům a riziku zvětšených uzlin. V tomto vyšetření bylo bohužel potvrzeno hypermetabolické objemné metastatické ložisko z CRC.

Ve třetí kazuistice bylo provedeno PET/MR z důvodu provedení MR jater, které ukázalo jaterní cysty a CT vyšetření ukazující útvar při žaludeční kardii objevení hemangiomů v jaterním parenchymu. PET/MR, ale prokázalo metastázy z CRC v oblasti plic a mírně zvětšené uzliny podobného charakteru v okolí.

Ve čtvrté kazuistice bylo vyhotoveno PET/CT kvůli nejasným bolestem v podžebří a nejasně identifikovatelnému ložisku v plíci na RTG snímku a stejně tak na CT vyš. a také pro jaterní ložiska. Hybridní metoda ukázala tumorózní ložisko v pravém plicním laloku, kde se kvůli mírnému zmenšení doporučuje sledování. Metastázy v játrech i tukové tkáni peritonea byly lehce zmenšeny a jejich metabolická aktivita je chemoterapií potlačena.

V páté kazuistice bylo provedeno opět PET/CT vyš. které bylo indikováno vzhledem k podezřelým nálezům na ostatních vyšetřeních a prokázalo lokální recidivu tumoru, která nebyla rozpoznána kolonoskopickým vyš. a také uzliny charakteru metastáz.

Přínos hybridních zobrazovacích metod je při vyhledávání a sledování metastáz téměř nenahraditelný. Pomocí celotrupového zobrazení je možné objevit i vzdálené metastázy primárního tumoru, které by při ostatních diagnostických metodách nejevily známky malignity, a jejich metabolickou aktivitu.

Uvedenými výsledky byl prokázán nenahraditelný přínos hybridních zobrazovacích metod při stagingu a sledování kolorektálního karcinomu. Tyto metody poskytují informace o primárním nálezu i jeho možné generalizaci do okolních struktur.

## ZÁVĚR

Kolorektální karcinom je jedním z velmi častých onkologických onemocnění. Při jeho stagingu a sledování možných recidiv se hojně využívají hybridní zobrazovací metody.

Teoretická část práce se zabývá anatomíí tlustého střeva, výskytem a epidemiologií kolorektálního karcinomu, různými metodami jeho diagnostiky a pravidelného sledování včetně zobrazení CRC hybridními zobrazovacími metodami. Praktická část byla zaměřena na využití hybridních zobrazovacích metod v klinické praxi při restagingu a sledování CRC, které nám velmi dobře diagnostikují případnou recidivu CRC i jeho metastázy. Pro praktickou část bylo vybráno pět pacientů. Sběr informací byl proveden na Klinice zobrazovacích metod ve FN Plzeň Lochotín a zvolen tak, aby přispěl k naplnění cílů bakalářské práce.

Mezi tyto cíle patřilo zjištění, za jakých důvodů a v jaké fázi stagingu CRC lékař volí sledování vývoje pacientova stavu hybridní zobrazovací metodou. Dalším cílem bylo zjistit přínos hybridních metod při vyhledávání metastáz. Poslední dva cíle se zaměřily na hybridní metody a jejich vliv na změnu prognózy pacienta a zda se po léčbě CRC provádí častěji PET/CT nebo PET/MR.

V kazuistikách je patrný značný přínos využití hybridních metod. U dvou pacientů z vybraného souboru byla hybridními metodami prokázána lokální recidiva CRC, zatímco z předešlých vyšetření (SONO, MR, CT) zjištěna nebyla. Vyšetření hybridními metodami také spolehlivě ukazovalo metastázy CRC i další přidružené patologie. Ideální volbou indikací k PET/CT nebo PET/MR, jsou nálezy nejasné etiologie, jejichž patologický proces blíže upřesní a tím pomůže v dalším postupu léčby.

Hybridní zobrazovací metody jsou v klinické praxi téměř nenahraditelné, velmi přínosné a podrobné. Propojení PET s CT nebo s MR podává ideální informace o morfologii a patologií orgánu i o jeho metabolické aktivitě.

## SEZNAM LITERATURY

- Beránek, Václav a kol., a. 2017.** *Metodika zpracování kvalifikačních bakalářských prací.* Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2017. 978-80-261-0760-6.
- Čihák, Radomír. 2002.** *Anatomie 2.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2002. 01-20-01793-03.
- David, J. Dowsett. 2009.** *Radiological Sciences Dictionary: Keywords, names and definitions.* Abingdon on thames, United Kingdom : Taylor & Francis Group, LLC, 2009. 978-1-4441-1305-1.
- Dixon, Suzanne. 2018.** Werywellhealth. *What Is a Fecal Occult Blood Test (FOBT)?* [Online] 08 2018. <https://www.verywellhealth.com/what-is-a-fecal-occult-blood-test-fobt-797569>.
- Dorotík, Jan. 2010.** *Radioterapeutické přístroje.* Ostrava : Universitas Ostraviensis, 2010. 978-80-7368-0.
- Dušek, L., a další. 2019.** Kolorektum.cz. *Program kolorektálního screeningu v České republice.* [Online] Masarikova univerzita, Brno, 2019. [Citace: 2019. 01 14.] <http://www.kolorektum.cz.1804-0888>.
- Dušek, Ladislav, a další. 2005.** Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice. [Online] Masarykova univerzita, 2005. [Citace: 11. 11 2018.] <http://www.svod.cz/>. Verze 7.0.
- E. Erkonen, William a L. Smith, Wilbur. 2010.** *Radiology 101: the basics and fundamentals of imaging.* Philadelphia, USA : Lippincot Williams & Wilkins, Wolters Kluwer business, 2010. 978-1-60547-225-6.
- Falt, Přemysl, Fojtík, Petr a Kliment, Martin. 2009.** Solen medical education. *Interní medicína pro praxi.* [Online] 12 2009. <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/12/07.pdf>.
- Feltl, David a Cvek, Jakub. 2008.** *Klinická radiobiologie.* Havlíčkův Brod : Tobiáš, 2008. 978-80-7311-103-8.
- Ferda, Jiří a al., at. 2015.** *Inovativní zobrazovací metody.* Praha : Galén, 2015. 978-80-7492-186-5.
- Ferda, Jiří, a další. 2006.** *CT trávicí trubice.* Praha : Galén, 2006. 80-7262-436-9.
- H. Abujudeh, Hani a A. Bruno, Michael. 2012.** *Quality and safety in radiology.* NewYork : Oxford University press, 2012. 978-0-19-973575-4.



- Herring, William. 2012.** *Learning Radiology Recognizing the basic*. Philadelphia : Elsevier Inc., 2012. 978-0-323-07444-5.
- Hoch, Jiří, Antoš, František a al., et. 2018.** *Koloproktologie vybrané kapitoly II*. Praha : Mladá fronta a.s., 2018. 978-80-204-4625-1.
- Holubec, Luboš. 2017.** *Onemocnění a poranění tlustého střeva a konečníku*. Plzeň : Západočeská universita v Plzni, 2017. 978-80-261-0673-9.
- Hušák, Václav a kol., a. 2009.** *Radiační ochrana pro radiologické asistenty*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 978-80-244-2350-0.
- Kupka, Karel a kol., a. 2007.** *Nukleární medicína*. Příbram : P3K, 2007. 978-80-903584-9-2.
- Lukáš, Karel a kolektiv. 2005.** *Gastroenterologie a hepatologie pro zdravotní sestry*. Praha : Grada Publishing, 2005. 80-247-1283-0.
- Nádory tlustého střeva. 2003-2017.** *Anamneza.cz. Portál o zdraví Anamneza.cz.* [Online] 2003-2017. [Citace: 2019. 1 14.] <http://www.anamneza.cz/nemoc/Nadory-tlusteho-streva-rakovina-tlusteho-streva-222>. 1802-8489.
- Nekula, Josef a Chmelová, Jana. 2009.** *Základy zobrazování magnetickou resonancí*. Ostrava : Ostravská universita v Ostravě, 2009. 978-80-7368-335-1.
- Neuwirth, Jiří. 2013.** *Anatomia Radiologica Hominis*. Praha : NEUNN, 2013. 80-903322-6-9.
- Šlampa, Pavel a Petera, Jiří et al. 2007.** *Radiační onkologie*. Praha : Galén, 2007. 978-80-7262-469-0.
- Špičák, Julius a kol., a. 2017.** *Novinky v gastroenterologii a hepatologii II*. Praha : Grada Publishing, 2017. 978-80-0318-8.
- Válek, Vlastimil a Žižka, Jan. 1996.** *Moderní diagnostické metody III. díl Magnetická resonance*. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví Brno, 1996. 80-7013-225-6.
- Vomáčka, Jaroslav, Nekula, Josef a Jiří, Kozák. 2015.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 978-80-244-4508-3.
- Vorlíček, Jiří, Abrahámová, Jitka a Vorlíčková, Hilda a kol. 2012.** *Klinická onkologie pro sestry*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. 978-80-247-3742-3.
- Votrubová, Jana a al., at. 2009.** *Klinické PET a PET/CT*. Praha : Galén, 2009. 978-80-7262-619-9.

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 .....	99
-----------------	----

# Příloha 1



**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

Petra Šváchová

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 zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Staging a sledování kolorektálního karcinomu pomocí hybridních zobrazovacích metod*“.

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

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- 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.
- **Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, pod přímým vedením MUDr. Alexandra Malána, lékaře KZM FN Plzeň a Ing. Bc. Elišky Királyové, radiologické asistentky KZM FN Plzeň.**
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- 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 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)*

27.9.2018