

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

## **CT COLONOSKOPIE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

MARKÉTA KONRÁDOVÁ

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Radiologický asistent

Vedoucí práce: MUDr Lubica Oktábcová

Praha 2012



**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.**  
*se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00*

**Konrádová Markéta**  
**2. A RA**

**Schválení tématu bakalářské práce**

Na základě Vaší žádosti ze dne 6. 4. 2011 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

CT colonoskopie

*CT Colonoscopy*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Lubica Oktábcová

V Praze dne: 31. 5. 2011

  
prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.  
rektor

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 28. 2. 2012

## ABSTRAKT

Konrádová, Markéta. *CT colonoskopie*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc). Vedoucí práce: MUDr Lubica Oktábcová. Praha. 2011.

Hlavním tématem bakalářské práce je CT colonoskopie jako málo používaná metoda vyšetřování v ambulantních zařízeních.

Rozvoj výpočetních tomografů zdokonalil způsob získávání dat natolik, že se objevily nové metodiky výpočetní tomografie. Poskytují vytvoření trojrozměrného obrazu podobného endoskopickému (tzv. virtuální endoskopie). Využívají se k zobrazení vnitřního povrchu dutých orgánů. Největší využití mají jako virtuální kolonoskopie při vyšetření tlustého střeva.

V současnosti se používá jako metoda volby v případech, kdy je optická kolonoskopie kontraindikovaná nebo neúspěšná pro střevní neprůchodnost.

Diskutována je možnost využití virtuální kolonoskopie ve screeningu kolorektálního karcinomu. Podmínkou je minimalizace radiační zátěže.

Klíčová slova: CT colonoskopie. Optická endoskopie. Screening kolorektálního karcinomu. Virtuální kolonoskopie.

## **ABSTRAKT**

The main topic of thesis is as little colonoscopy.CT method of investigation used in outpatient settings.

The development of computer tomographs perfected the Metod of dataacquisition so that the emergence of new methods of computer tomography. They provide a similar three-dimensional endoscopic image (virtual endoscopy). They are used to display the inner surface of hollow organs. Are mainly used as a virtual colonoscopy for colon examination. Currently used as a method of choice when optical colonoscopy is contraindicated or unsuccessful for intestinal obstruction. Discussed the possibility of virtual colonoscopy in screening for colorectal cancer. The condition is to minimize theradiation burden.

Key words: CT colonoscopy. Optical endoscopy. Screening colorectal carcinoma. Virtual colonoscopy.

# OBSAH

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

## SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ

ÚVOD .....	10
<b>1. POČÍTAČOVÁ TOMOGRAFIE .....</b>	<b>11</b>
1.2 VZNIK OBRAZU.....	12
1.2.1 Využití kontrastních látek.....	13
1.2.2 Následná úprava obrazu.....	14
<b>2. TLUSTÉ STŘEVO.....</b>	<b>15</b>
2.1 ANATOMIE TLUSTÉHO STŘEVA .....	15
2.2 CÉVNÍ ZÁSOBENÍ, LYMFATICKÁ DRENÁŽ A FUNKCE TLUSTÉHO STŘEVA .....	16
2.3 PATOLOGIE TLUSTÉHO STŘEVA .....	18
2.4 RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU KARCINOMU .....	20
2.5 PREVENCE VZNIKU KARCINOMU.....	22
2.6 SCREENING.....	23
<b>3. VIRTUÁLNÍ KOLONOSKOPIE .....</b>	<b>26</b>
3.1 INDIKACE K VYŠETŘENÍ.....	26
3.1.1 Klasifikace nádorů.....	28
3.1.2 Klasifikace kolorektálního karcinomu.....	29
3.1.3 Význam nádorových márků.....	30
3.2 PŘÍPRAVA PACIENTA .....	31
3.2.1 Kontraindikace k vyšetření jodovou kontrastní látkou .....	32
3.2.2 Nežádoucí reakce na jodovou kontrastní látku: .....	33
3.3 VLASTNÍ VYŠETŘENÍ .....	34
3.4 ZPRACOVÁNÍ DAT.....	35
3.5 VÝHODY A NEVÝHODY VIRTUÁLNÍ KOLONOSKOPIE .....	36
<b>4. PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>38</b>
4.1 METODIKA PRŮZKUMU.....	39
4.2 VÝSLEDKY VÝZKUMU .....	40
<b>DISKUSE.....</b>	<b>41</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>41</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>43</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

CT – počítačová tomografie

MinIP – minimální intenzita projekce

MIP – maximální intenzita projekce

MPR – multiplanární projekce

SSD – (shaded surface display) – stinný povrch obrazu

VRT – (volume rendering techniques) – komplexní rekonstrukce

# SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ

Adenom - nezhoubný nádor ze žlázového epitelu podobné stavby jako žláza

Anální - řitní

Anamnéza - soubor údajů o prodělaných nemocech pacienta, rodičů,  
sourozenců

Asymptomatický - probíhající bez příznaků

Biopsie - mikroskopické vyšetření vzorků kůže vyjmuté ze živého organismu

Bronchospasmus - zúžení průdušek

Cecum - slepé střevo

Diabetes mellitus -cukrovka, poruchy metabolismu sacharidů

Diagnostika - nauka o rozpoznávání chorob a jeho metodách

Edém - otok

Embolie - ucpání cévy v důsledku zanesení pohyblivého vmetku krví na místo  
zúžení cévy

Gastrointestinální - týkající se trávicí soustavy

Histologie - nauka o tkáních

Hypotenze - snížení krevního tlaku

Incidence - nemocnost, demografický ukazatel počtu nových onemocnění  
k počtu obyvatel

Intravenózní - nitrožilní

Irrigoskopie - rentgenová vyšetřovací metoda s aplikací kontrastní látky  
do konečníku

Kancerizace - přeměna původně nezhoubného útvaru v maligní nádor

Kolorektální - týkající se tlustého střeva

Kreatinin - látka vznikající ve svalech, odráží funkci ledvin

Lymfa - míza



Mezenterium - část pobřišnice, řasa připojující střešní kličky

Morbidita - nemocnost, chorobnost

Mortalita - úmrtnost, demografický ukazatel počtu úmrtí v poměru k počtu obyvatel

Patognomický - charakteristický pro určitou chorobu

Perorální - podávaný ústy

Per rektum - podávané konečníkem

Polyp - stopkatý útvar, výrůstek sliznice

Polypektomie - odstranění polypů

Precipitace - srážení

Prevalence - převládání, převaha; demografický ukazatel, poměr počtu nemocných k počtu obyvatel

Renální insuficience - nedostatečnost ledvin

Rektum - konečník

Screening - metoda vyhledávání časných forem nemocí v dané populaci, prováděná formou testů

Seroza - tenká leklá blána vystýlající některé tělní dutiny

Sigmoideoskopie - endoskopické vyšetření konečníku a části tlustého střeva

Sigmoideum - esovitá klička

Spazmolytikum -lék uvolňující křeče

Stenóza - zúžení průsvitu dutého orgánu

Tachykardie - zvýšení krevního tlaku

Vena basilica - žíla horní končetiny, žíla královská

Vena cephalica - žíla horní končetiny, žíla hlavová

Vilózní - klkatý

## ÚVOD

Virtuální kolonoskopie – označovaná rovněž jako CT colonografie byla poprvé použita v r. 1994. Od té doby prodělala výrazný pokrok jak technický, tak i ve změně pohledu na diagnostiku kolorektálního karcinomu. Metoda je začleněna do diagnostického vyšetřovacího algoritmu jako šetrná, minimálně invazivní technika.

Virtuální kolonoskopie je neinvazivní vyšetřovací metodou počítačové tomografie, kdy se udělají jednotlivé scany břišní dutiny a jejího obsahu. Pomocí speciálního programu se zrekonstruují v 3D snímky, které lze prohlížet jako normální kolonoskopický obraz. Tato metoda zobrazí celý úsek tlustého střeva a zároveň zhodnotí všechny parenchymové orgány břišní dutiny od bránice až po močový měchýř. Virtuální kolonoskopie má mnoho výhod, vyšetření je téměř nebolestivé, proto ho pacienti mnohem lépe snášejí. Další výhodou virtuální kolonoskopie je možnost prohlížení tlustého střeva v celé délce po libovolně dlouhou dobu a kdykoliv opakovaně.

Výběr tématu byl ovlivněn zavedením této vyšetřovací metody do praxe na našem poliklinickém CT pracovišti a novou metodou insuflace, která přispěla k vyšší výpovědní hodnotě vyšetření.

Podklady ke své práci o virtuální kolonoskopii jsem čerpala z knižních, časopiseckých i internetových pramenů.

Touto cestou vyslovuji poděkování vedoucí bakalářské práce MUDr. Lubici Oktábcové za podporu a odborné rady, které mi poskytla při vypracování bakalářské práce.

# 1. POČÍTAČOVÁ TOMOGRAFIE

Výpočetní tomografie je velmi rozšířená vyšetřovací metoda v medicíně. Výpočetní tomografie společně s magnetickou rezonancí jsou neinvazivní vyšetřovací metody, které znamenají zásadní převrat pro celou medicínu. Přestože počítačová tomografie stále patří mezi drahé vyšetřovací metody, stala se standardem využívaným v diagnostice velkého množství nemocí. Začala se využívat také v prevenci různých nemocí.

V roce 1970 byl princip počítačové tomografie zdokonalen a díky pokroku v oblasti počítačů uveden G. Hounsfieldem a D. Cormackem v život. Počítačová tomografie pracuje na principu měření přesné absorpce průniku rentgenového záření vyšetřovaným objektem z mnoha různých úhlů. Rentgenové záření vzniká ve speciální vakuové elektronce (rentgence). Žhavená katoda emituje elektrony, po kontaktu elektronů s anodou dochází k brzdění elektronů a vyzáření části kinetické energie. Velkou část tvoří infračervené záření, menší podíl tvoří rentgenové záření. Kolimovaná radiace prochází pouze tenkou vrstvou objektu, situovanou obvykle kolmo na dlouhou osu těla. Rozdílný absorpční profil prošlého záření v jednotlivých úhlech vyšetření poskytuje údaje k vytvoření obrazu. Dopadající záření je převedeno na elektrický signál. Přístroje novějších generací jsou koncipovány jako rotační. Lampa, která obíhá, vysílá pulzní záření proti detektorům, které rotují buď s ní na opačném konci téhož rámu nebo jsou umístěny na stacionárním rámu zevně vůči lampě.

Kombinací posuvu pacienta a rotačního pohybu rentgenky vzniká spirální pohyb. Průnikem různě hustou tělesnou tkání se rentgenové záření oslabuje. Absorpční hodnoty z vysoce citlivých detektorů jsou digitálně registrovány v počítači. Zdokonalené přístroje posledních generací používají detektorové rámy víceřadé. Sledují oslabení průniku rentgenového záření v mnoha vrstvách současně. Dnešní modernější přístroje již obsahují rámy o 64 řadách, v nejmodernějších přístrojích se přechází na 128 řad a více. Zavedení multidetektorové výpočetní tomografie do klinické praxe znamenalo výrazný posun prostorového rozlišení, urychlení cílových dat a také byla významně

redukována dávka záření. Všechny výhody multidetektorové výpočetní tomografie se výrazně promítly i do aplikací zobrazení tenkého a tlustého střeva. (Kalvach, 2010)

Ionizující záření je pro člověka nebezpečné, proto je důležité dodržovat určené bezpečnostní předpisy. Pracovníci na pracovištích jsou pod dozimetrickou kontrolou. Maximální dávka pro pracovníky je 50 mSv/rok. Pro pacienty pouze 1 mSv/rok.

## 1.2 Vznik obrazu

Průnikem různě hustou tělesnou tkání se rentgenové záření oslabuje, absorpční hodnoty z detektorů se registrují v počítači podle příslušnosti k jednotlivým tkáňovým objemovým elementům. Dnešní přístroje mají registrační matrix o rozsahu 256 x 256 elementů (pixelů – objemové elementy matice). Zobrazovací displej používá demonstrace jemnější 512 x 512 elementů. Obraz počítačové tomografie znázorňuje výsledné absorpční hodnoty jednotlivých pixelů v gradaci šedi od černé do bílé barvy. Denzita (hustota) tkáně se tak přeměňuje v denzitu šedé barvy. Proti běžnému rentgenovému snímku se obraz počítačové tomografie hlavně liší v tom, že nezobrazuje vzájemně se překrývající struktury. Zobrazuje tkáňovou hustou v příčném řezu organismem. Rekonstrukce změřené vrstvy je na moderních přístrojích okamžitá. Pro každou tělesnou tkáň jsou určité jednotky denzity charakteristické.

Stupně denzity vyjadřujeme pomocí **Hounsfieldovy stupnice**. (HU)

- vzduch = -1000 HU
- tuk = (-50) – (-100) HU
- voda = 0 HU
- starý hematom = 18 – 40 HU

- metastázy = 25 - 50 HU
- krev = 40 – 70 HU
- čerstvý hematom = 65 – 85 HU
- kost = 1000 HU
- kov = 3095 HU

Kromě absolutních hodnot denzit se častěji užívá hodnot relativních. Srovnáváme jednotlivé druhy patologické tkáně s běžnou denzitou tkáně fyziologické. Ta se nazývá izodenzní, zatímco patologické části tkáně mohou být hypodenzní (tmavší) nebo hyperdenzní (světlejší). Lidské oko odliší pouze 16 odstínů šedi. Zobrazovací zařízení výpočetní tomografie je vybaveno tak, že je možno zobrazit pouze menší úsek Hounsfieldovy stupnice a rozprostřít ho do plného černo-bílého spektra obrazu. Zobrazovací šíři můžeme aplikovat na různou pozici v denzitní škále obrazu. (Kalvach, 2010)

Při vzniku obrazu se mohou objevit také artefakty (systematická neshoda v CT číslech v rekonstruovaném obraze oproti skutečné hodnotě útlumu rentgenového záření). Zdroje artefaktů: fyzikální, pacient, přístroj. Nejčastějšími jsou artefakty pohybové (úmyslné nebo neúmyslné pohyby pacienta), kovové (vyvolané přítomností kovového objektu ve vyšetřované oblasti) pruhové (vznikají vlivem kvantového šumu, protože záření prochází velkou vrstvou tkáně).

### **1.2.1 Využití kontrastních látek**

Jednou z důležitých vlastností obrazu je jeho kontrast. Tkáně v lidském těle vykazují malé rozdíly denzit. Výsledný kontrast na rentgenovém obraze není dost výrazný. Pro ještě lepší rozlišení a zvětšení rozdílů denzit tkání se využívá aplikace kontrastních látek. Kontrastní látky se podávají různými způsoby: perorálně, per rektum, intravenózně. Nejčastěji se užívá jodových kontrastních látek. Jod je v molekule kontrastní látky pevně vázán. Absorbuje rentgenové paprsky a proto je zodpovědný za zvětšení rozdílů denzit mezi tkáněmi.

Kontrastní látky:

1. pozitivní (hyperdenzní) – jodové, baryové
2. negativní (hypodenzní) – vzduch, voda, kysličník uhličitý

Jodové kontrastní látky jsou:

- vysokoosmolární – mají 7 krát vyšší osmolalitu než krev, alergické reakce jsou 6 – 8%
- isoosmolární – podáváme u rizikových pacientů
- nízkoosmolární – mají 2 krát vyšší osmolalitu než krev, alergické reakce jsou 0,2 – 0,7%

### 1.2.2 Následná úprava obrazu

Zachování všech digitálních dat umožňuje řadu současných i dodatečných úprav a analýz (tzv. postprocessing). Pracujeme s hotovými obrazy naskládanými do balíku dat, ideální jsou nejtenčí možné scany (0,5 mm).

Např. proměrování vzdáleností, úhlů, denzit, subtrakce, ořezy, fúze. Vytváření multiplanárních rekonstrukcí, 3D zobrazování (MIP, MinIP, SSD, VRT) atd.

*MPR* – jsou dvojrozměrné neformovatelné obrazy, které jsou rekonstruovány sekundárně ve zvolené rovině. K rekonstrukci se používají všechny zhotovené axiální řezy.

*MIP, MinIP* – obě techniky patří do technik volume rendering, ve kterých vhodným editováním metod jsou určeny objemy zájmu.

*SSD* – třídímenzionální pohled na povrch struktury zájmu z vyžádaného souboru objemových dat.

## 2. TLUSTÉ STŘEVO

Tlusté střevo je trubice dlouhá asi 1,5 m a široká od 7,5 cm do 4 cm. Tlusté střevo je charakteristické svým větším průsvitem, našedlou tmavší barvou. Sliznici tvoří jednovrstevný epitel produkující hlen, který napomáhá posunu střevního obsahu a chrání stěnu před účinkem kyselin a plynů. (ABRAHAMS, DRUGA, 2003)

V epitelu sliznice žláz tlustého střeva se vyskytuje více druhů buněk. Slizniční vazivo tlustého střeva obsahuje lymfatické uzlíky (noduli), nejvíce jich je ve slepém střevu. Nahromadění lymfatické tkáně nacházíme v apendixu. Podslizniční vazivo je řídké, obsahuje cévní a nervovou pletěň, zasahují do něho shluky lymfocytů ze sliznice. Serosa tlustého střeva je peritoneální povlak. (ČIHÁK, 2002)

### 2.1 Anatomie tlustého střeva

**Caecum** - je první část tlustého střeva. Obsah z tenkého střeva (tzv. terminálního ilea) do něj vstupuje ileocekálním ústím (valva ileocaecalis). Caecum je rozšířený, slepý začátek tlustého střeva, asi 7,5 cm dlouhý, který pokračuje směrem vzhůru jako vzestupný tračník. Z caeca odstupuje tenká výchlípka, appendix vermiformis.

**Appendix vermiformis** - je úzká svalová výchlípka céka. Obvykle je 6 až 10 cm dlouhý. Odstupuje na zadní straně céka a jeho dolní konec je volný a pohyblivý, proto se může nacházet v různých polohách. Jeho stěna obsahuje lymfatickou tkáň, která společně s lymfatickou tkání tenkého střeva chrání tělo před mikroorganismy, které se s potravou dostanou do střeva.

**Colon** - představuje hlavní část tlustého střeva. Má čtyři části: colon ascendens (vzestupný tračník), colon transversum (příčný tračník), colon descendens (sestupný tračník), colon sigmoideum (esovitá klička). Colon má

jiný vzhled než tenké střevo, naprosto charakteristické pro něj jsou výpuky stěny neboli haustra.

**Colon ascendens** - jde od horního okraje céka vzhůru k pravému okraji ohbí (flexura hepatica), kde přechází do colon transversum. Je asi 12 cm dlouhé, leží přímo na zadní stěně břišní dutiny a pouze zepředu ho pokrývá peritoneum.

**Colon transversum** - začíná pravým ohbím pod pravým jaterním lalokem a jde napříč břišní dutinou levému ohbí, které leží u sleziny. Je to nejdelší (asi 45 cm) a nejpohyblivější část tlustého střeva, visí dolů a je fixováno k zadní stěně břišní peritoneálním závěsem.

**Colon descendens** - sestupuje od levého ohbí tračnicku dolů k okraji pánve, kde přechází do colon sigmoideum. Protože levé ohbí leží výš než ohbí pravé, je sestupný tračník delší než vzestupný.

**Colon sigmoideum** - je na rozdíl od colon descendens asi 40 cm dlouhé a pohyblivé, protože má peritoneální závěs. Na svém konci přechází do rekta. V colon sigmoideum se shromažďuje střevní obsah (faeces) před defekací, takže jeho tvar a poloha jsou závislé na jeho náplni.

**Rektum** - je pokračováním esovité kličky (c. sigmoideum), je zakřiveno podél os sacrum (kosti křížové) a os coccygis (kosti křížové), které tvoří zadní stěnu pánve. Spodní konec recta je připojen k análnímu kanálu. (ABRAHAMS, DRUGA, 2003)

## 2.2 Cévní zásobení, lymfatická drenáž a funkce tlustého střeva

Cévní zásobení tračnicku - krev do každé části přitéká tepnami a žilní krev odtéká systémem v. portae do jater, odkud se vrací do oběhu.

Lymfatická drenáž - lymfa ze stěny tračnicku odtéká lymfatickými cévami podél tepen do hlavní břišní sběrné lymfatické cévy. Před tím, než se lymfa vrátí do žilního systému, projde četnými lymfatickými uzlinami, ve kterých je filtrována. Lymfa prochází přes uzliny na stěně tračnicku, pak přes uzliny



přiléhající k drobným tepnám tračnicku a dále přes horní a dolní mesenterické uzliny. (ABRAHAMS, DRUGA, 2003)

Charakteristický vzhled tlustému střevu dodávají haustra coli (výpuky), jsou to místa zevně vyklenutá. Haustra jsou projevem funkce svaloviny, podélné (nakrčující) i příčné (zaškrucující). Proto se jejich místo i velikost vlivem pohybů svaloviny stále mění (celý děj i okamžitý vzhled se označuje jako haustrace). (ČIHÁK, 2002)

Sliznice tlustého střeva je pokrytá nízkými řasami a malým množstvím resorpčních buněk. Dochází tady k vstřebávání minerálů a hlavně vody. Tlusté střevo má skladovací funkci, reguluje objem vody. Zbytky natrávené potravy se zdržují v tlustém střevě asi 10 hodin, zhušťují se a účinkem bakterií kvasí a hnijí (bílkoviny). Při tomto procesu vzniká jako vedlejší produkt alkohol a určité množství různých plynů. Většinou je to metan, vodík či oxid uhličitý. Dalším příznakem hnití bílkovin mohou vznikat i velmi jedovaté plyny, např. sirovodík, fenol apod. Některé ze střevních bakterií produkují vitamín K. Aby se mohla trávenina posunovat tlustým střevem ven, je nutný pohyb tlustého střeva, který je buď v krátkém úseku (segmentační) nebo v celém střevě (tzv. peristaltické vlny). Rychlost pohybu (posunu obsahu) závisí na složení potravy.

Za normálních okolností žijí bakterie ve střevě jako symbionti a je toto soužití zcela fyziologické, neboť produkují pro naše tělo celou řadu prospěšných látek. Je-li v potravě nestravitelná vláknina vyprázdní se tlusté střevo za 48 – 70 hodin, v případě velmi malého množství vlákniny nebo při bezezbytkové stravě asi za 35 hodin. Z objemu 1,5 litru tráveniny zůstane asi 120 ml vody. Při naplnění esovité části tlustého střeva dojde k vyvolání reflexního děje. Kruhový svěrač (řízený autonomním nervovým systémem) mezi rektem, které bývá většinou prázdné vyvolá tzv. defekační děj. Postupně povolí a vznikne pocit nucení na stolici. Vnější svěrač rekta je příčně pruhovaný sval ovládaný vůlí. (Trávení, trávicí ústrojí, tlusté střevo, 2012)

## 2.3 Patologie tlustého střeva

Onkologická onemocnění patří stále mezi nejzávažnější a nejobávanější. Jsou na druhém místě v příčině smrti a to jak u dospělých, tak u dětí. Diagnostika i léčba onkologických onemocnění vyžaduje komplexní týmovou práci zdravotnických pracovníků i spolupráci nemocných. (VORLÍČEK, 2000) Zhoubný nádor vzniká rychlým nekontrolovaným množením abnormálních buněk. I ve střevě, stejně tak jako v jiných orgánech, se může jednat o zhoubný nebo nezhoubný nádor. Pokud se buňky začnou nadměrně množit, vzniká tkáň, kterou nazýváme *nádorová*, může být *benigní* nebo *maligní*.

**Benigní nádory** nejsou zhoubné. Nepronikají dále do okolních tkání, nešíří se do jiných částí těla. Ve většině případů je můžeme úplně odstranit a nepředstavují ohrožení života.

**Maligní nádory** - karcinomy - (nazývané též rakovina) jsou zhoubné, mohou postihovat a poškodit okolní tkáň nebo orgány. Nádorové buňky se mohou z nádoru uvolňovat a dostat se do krevního oběhu nebo do lymfatického systému. Takto se dále zhoubný nádor šíří do ostatních částí organismu a vytváří druhotná nádorová ložiska tzv. *metastázy*. (Ordinace: nádory tlustého střeva)

**Patologie karcinomu tlustého střeva a rekta** jsou v podstatě stejné, i když existují rozdíly v epidemiologii a etiologii. V literatuře se definice tlustého střeva a rekta liší. To činí obtížné srovnání a činí rozdíly mezi údaji. Podle International Documentation System of Colorectal Cancer jsou karcinomy, které se nacházejí do 16 cm od análního otvoru klasifikovány jako karcinomy rekta. Pomocí této definice oblastí se nachází asi 50% kolorektálních karcinomů v rektu, 25% v sigmoideu a 25% ve zbývající části tlustého střeva. (DUNITZ, 1998)

**Kolorektální karcinom** je třetím nejčastějším karcinomem a také druhou hlavní příčinou úmrtí na karcinom v populaci USA. Kolorektální karcinom je zastoupen 11% ve všech nově zjištěných karcinomech a v 10 % úmrtích na všechny karcinomy. Celkově je riziko vzniku kolorektálního karcinomu u 6 %

obyvatel. U 2,5% obyvatel představuje riziko úmrtí na tuto malignitu. Incidence kolorektálního karcinomu se zvyšuje s věkem. Zastoupení mužů a žen je stejnoměrné. Zlepšující se tendence v přežití je částečně podmíněná zlepšující se detekcí polypů s jejich následným odstraněním jako prevencí potenciální malignity. Také diagnostika kolorektálního karcinomu v časném stadiu je předpokladem pro včasné zahájení léčby a vyléčení.

V současné době pouze v průměru 39% případů kolorektálního karcinomu je diagnostikováno, pokud je lokalizován ve střevní stěně. V průměru 20% pacientů má vzdálené metastázy již v iniciálním stadiu diagnostiky tohoto onemocnění. Je-li původcem kolorektálního karcinomu adenomatózní polyp, je jeho odstranění prevencí vzniku karcinomu.

Většina kolorektálních malignit jsou adenokarcinomy, jejichž původcem jsou polypoidní adenomy. Nejčastěji se maligně zvrhávají vilózní polypy. Může trvat velmi dlouhou dobu (až 10 let), než se adenomatózní polyp invazivně zmalignizuje. Prevalence polypoidních adenomů se zvyšuje s věkem. V padesáti letech má v průměru 25% jedinců adenomatózní polyp. V osmdesáti letech věku je to 50-60%. Celkově pouze u 3-5% však polypoidní adenom zmalignizuje. Je obtížné určit, který adenom zmalignizuje. Pouze v průměru 1% adenomů menších než 10 mm bylo potvrzeno jako maligní. Polypoidní adenomy mezi 10-i až 15-i mm v průměru mají vyšší než 15-i % riziko maligní transformace během deseti let. (JUDY, 2008)

V České republice je zhoubný nádor kolorekta jednou z nejčastějších malignit u mužů i u žen. U žen představuje 12,9% mezi všemi malignitami a v incidenci následuje po maligních nádorech prsu. U mužů tvoří dokonce 13,72% ze všech zhoubných onemocnění a následuje po vedoucích nádorech plic. Pokud počítáme incidenci bez ohledu na pohlaví, pak jsou zhoubné nádory kolorekta v České republice na prvním místě mezi všemi malignitami. (LIPSKÁ, VISOKAI, 200

## 2.4 Rizikové faktory vzniku karcinomu

Rizikové faktory podmiňující vznik kolorektálního karcinomu jsou známy. Největší postiženou skupinou jsou lidé ve věku 50 let a výše. Proto screening kolorektálního karcinomu u asymptomatických osob s neznámým (neurčeným) rizikem vzniku karcinomu je doporučen od padesáti let.

*Rodinná zátěž* zahrnující zvýšené riziko vzniku kolorektálního karcinomu zahrnuje:

- Familiární polypoidní adenomatozu - příčinou onemocnění je geneticky vrozená porucha tzv. APC genu. Tento gen je spoluodpovědný za správné dělení buněk a v případě jeho poškození je vyšší riziko vzniku nekontrolovatelného množení a vzniku nádorového onemocnění. Vrozená mutace APC genu má závažné projevy na sliznici tlustého střeva, kde se poměrně časně začnou vytvářet stovky až tisíce střevních polypů. Tyto polypy jsou nádorové, ale nezhoubné.
- Gardnerův syndrom - dědičné onemocnění charakterizované četnými polypy v tlustém střevě, polypóza s vysokým rizikem zhoubného zvratu. Dále bývají přítomny změny na kostech, kůži, nezhoubné nádory pojiva atd.

Dalším vrozeným rizikovým faktorem je hereditární nepolyploidní kolorektální karcinom:

- Lynchův syndrom I - patří mezi dědičné syndromy, je to nepolypózní karcinom. Lynchův syndrom I je charakterizován familiárním výskytem časně vznikajícího karcinomu tlustého střeva a rekta bez přítomnosti mnohočetné polypózy.
- Lynchův syndrom II - je navíc charakterizován výskytem maligních nádorů v jiných lokalizacích. Předpokládá se zde rychlý růst tumoru, neboť byly popsány případy, kdy v ročním odstupu od předchozí kontrolní negativní kolonoskopie, byl diagnostikován poměrně pokročilý karcinom.

Zvýšené riziko je rovněž u:

- židovské populace Aškenazi (endemická záležitost vzniklá na základě genové mutace u části židovské komunity)
- adenomů - jsou relativně prvním stupněm, který zvyšuje riziko vzniku kolorektálního karcinomu 1,3 až 1,6 krát.

Osobní či potvrzená rodinná anamnéza s potvrzenou polypoidní adenomatozou nebo kolorektálním karcinomem zvyšuje u jedinců riziko vzniku malignity. Studie potvrdily, že riziko kolorektálního karcinomu je u pozitivní rodinné anamnézy ještě vyšší než u pacientů, kteří jsou diagnostikováni před šedesátým rokem věku. Jedinci s prvním stupněm rizika mají dvakrát až čtyřikrát větší riziko vzniku kolorektálního karcinomu. U žen s pozitivní anamnézou ovariálního, endometriálního karcinomu nebo karcinomu prsu se zvyšuje riziko vzniku kolorektálního karcinomu.

*Chronické zánětlivé střevní onemocnění* (dlouhodobě trvající přes 10 let, je rovněž rizikové pro vznik kolorektálního karcinomu):

- Ulcerózní kolitida – zánětlivé onemocnění, které způsobuje vředy na sliznici tlustého střeva a konečníku. Většinou začíná postižením konečníku a šíří se po tlustém střevě směrem nahoru. Hlavním projevem je průjem často s příměsí krve, bolest v oblasti konečníku, nucení na stolici.
- Crohnova nemoc - chronické onemocnění zažívacího traktu. Je způsobeno zánětem probíhajícím ve střevní sliznici, který prostupuje i do hlubších vrstev trávicí trubice. Nejčastěji postihuje poslední část tenkého střeva. Zánětlivé změny se projevují bolestí břicha, průjmy, zvýšenými teplotami.
- Divertikulitida - označuje zánětlivé onemocnění jednoho nebo více divertiklů. Projevuje se všemi znaky zánětu, febriliemi, často provázenými třesavkou, bolestmi intenzivního charakteru, nejvíce v levém hypogastriu a mezogastriu. Může dojít k prostupu zánětu mimo střevní stěnu, při palpaci stěny břišní najdeme známky peritonitidy. Vždy jde o akutní

závažný stav vyžadující intenzivní léčbu za hospitalizace. (MAREK, 2010)

- Ischemická kolitida - akutní nebo chronická forma, nejčastější příčinou je ateroskleróza mezenteriálních tepen. Vleký průběh se vyznačuje průjmy s občasou příměsí krve, bolesti břicha. Fibrotizace stěny vede ke vzniku stenózy.

Rozdílné ekologické faktory mají také spojení se vznikem karcinomu, včetně dietetických faktorů obsahující množství tuků, červeného masa a málo vlákniny. Inaktivita a s tím spojená nadváha může být příčinou zvýšeného rizika. Kouření a inklinace k tvrdému alkoholu mají také za následek zvýšené riziko kolorektálního karcinomu. (JUDY, 2008)

## **2.5 Prevence vzniku karcinomu**

V průměru 90% všech případů kolorektálních karcinomů jsou ovlivnitelná prevencí. Pro snížení pravděpodobnosti vzniku karcinomu doporučuje „American Cancer Society“ konzumaci zdravé stravy s obsahem zeleniny a ovoce, udržování fyzické aktivity, správné váhy a limitovaný přísun alkoholu. Byly rovněž publikovány četné studie hodnotící přínos různých vitaminů a léků, které pomáhají v prevenci vzniku karcinomu. Kyselina listová a doplňování vápníku jsou zmiňovány v některých studiích jako přípravky snižující riziko vzniku karcinomu.

Přesný mechanismus účinku, ale není známý, i když kalcium váže ve střevě žlučové kyseliny a tím tlumí jejich kancerogenní efekt. Aspirin a nesteroidní protizánětlivé léky mohou rovněž pravděpodobně snižovat riziko vzniku kolorektálních adenomů a karcinomů. Rozsáhlé studie potvrdili, že nízké dávky aspirinu (81 mg /den) mají mírný preventivní účinek po několikaletém užívání. U žen četné studie potvrzují snížené riziko karcinomu při užívání hormonální substituční terapie. Ukončené analýzy epidemiologických studií kolorektálního

karcinomu potvrzují 20% redukcí vzniku karcinomu u postmenopauzálních žen užívajících substituční hormonální léčbu. V kontrolní studii u zdravých postmenopauzálních žen frekvence vzniku karcinomu byla snížena o 37% v době užívání hormonální terapie. Rutinní užívání hormonální substituční terapie u žen není doporučované, protože je doprovázené zvýšeným rizikem vzniku karcinomu prsu, mozkového infarktu a plicní embolie.

(JUDY, 2008)

Kolorektální karcinom má střední doubling time (čas potřebný ke zdvojnásobení svého objemu) asi 130 dní. Proto nejméně 5 let roste bezpříznakově. Během bezpříznakové fáze může být diagnostikován pouze náhodným vyšetřením. (ADAM, VORLÍČEK, 2003)

## 2.6 Screening

V současné době nejlepší strategií prevence kolorektálního karcinomu je časný screening. Screening umožní detekci a odstranění prekancerózních adenomatózních polypů, čímž dojde k předejití v jejich přechod v adenokarcinom. Výhodou časně diagnózy je rovněž to, že je eventuelně nalezený karcinom v léčitelné fázi. Screening vede ke snížení morbidity i mortality karcinomu. Americké společnosti doporučují začít screening u pravděpodobně rizikových pacientů v padesáti letech věku.

Screening by měl být prováděn současným vyšetřovacím algoritmem:

- a) test na okultní krvácení nebo imunochemický test stolice
- b) sigmoideoskopie (flexibilní) každých pět let
- c) test na okultní krvácení nebo imunochemický test spolu se sigmoideoskopií každých pět let (tato kombinace je doporučována více než každá z předchozích samostatně)
- d) dvojkontrastní irrigoskopie každých 5 let nebo
- e) konvenční kolonoskopie každých 10 let

Manuální vyšetření rekta není doporučováno jako screenigová metoda, protože tak může být odhaleno méně jak 10% karcinomů. Sigmoidoskopie je zatížená malým rizikem perforace střeva (1-2 na 10000 pacientů) s nepatrně vyšší frekvencí pokud se provádí biopsie či polypectomie.

Test na okultní krvácení se používá více než tři desetiletí a je v současné době nejlevnějším doporučovaným testem na přítomnost kolorektálního karcinomu. Jedná se o neinvazivní metodu, která nevyžaduje jako jediná očistné klyzma. Vzorky stolice jsou testovány na přítomnost krve z polypů nebo karcinomu. Doporučený postup screeningu vyžaduje tři vzorky stolice ve třech po sobě jdoucích dnech (senzitivita metody je pak 89%-100%, specificita klesá od 97% do 94% od prvního do posledního vzorku). Tento postup je preferován před jednorázovým testem na okultní krvácení, jehož senzitivita je 25-40% a specificita 96%. Test na okultní krvácení je označován jako test s velmi nízkou pozitivní prediktivní hodnotou (2,2%-11%) a vysokým počtem falešně pozitivních výsledků. To má za následek následné invazivní výkony. I přes tyto diskutabilní údaje test na okultní krvácení je nejlepší propracovanou screeningovou metodou volby, co se týče dopadu na mortalitu. Před použitím testu na okultní krvácení je vyžadováno dietetické omezení. Falešně pozitivní výsledky testu mohou být způsobeny příjmem potravy nebo při specifické léčbě, která může způsobovat krvácení z gastrointestinálního traktu (aspirin). (JUDY, 2008)

Jiné příčiny krvácení z gastrointestinálního traktu:

- Hemerrhoidy
- Divertikulóza – mnohočetný výskyt výchlipek (divertiklů) v tlustém střevě. Nejčastější výskyt divertiklů je v levé polovině tračníku, zvláště často je postiženo sigmoideum a sestupný tračník. Projevuje se nepravidelnou stolicí, střídá se průjem se zácpou. Divertikulóza patří u české populace mezi poměrně časté nálezy. Pacientů s touto diagnózou přibývá. Jednou z příčin nárůstu tohoto onemocnění jsou špatné stravovací návyky, malý podíl zeleniny a obilovin ve stravě. (MAREK, 2010)
- Diverkultitida



- Vředová choroba
- Rehydratace

Všechny tyto faktory mohou během odběrů zvýšit počet falešně pozitivních výsledků ve vzorcích stolice. Falešně negativní výsledky se vyskytují u osob, které užívají vitamin C a antioxidanty. Pacienti, kteří ztrácejí malé množství krve (méně než 20 ml/den) z polypu či karcinomu mohou mít test rovněž falešně negativní. (JUDY, 2008)

Flexibilní sigmoideoskopie byla poprvé použita v roce 1976. Umožní přímé sledování 60ti cm rekta a střeva. Senzitivita flexibilní kolonoskopie v detekci polypů distálního střeva je v rozmezí 68 - 78% a specificita je přes 99%. Skutečností je, že 46 - 52% asymptomatických subjektů s odhaleným tumorem proximálně neměly polypy distálně a mohli by mít tak negativní sigmoideoskopii. Sigmoideoskopie je zatížena malým rizikem perforace střeva (1-2 na 10000 pacientů), s nepatrně vyšší frekvencí pokud se provádí biopsie či polypectomie. (JUDY, 2008)

Všechny doporučené metody mají své výhody a omezení.

### 3. VIRTUÁLNÍ KOLONOSKOPIE

Moderní vybavení CT přístrojů dokáže napodobit pohled endoskopu na střevní stěnu. Počítačová tomografie se používá k diagnostice a posouzení rozsahu choroby. Metoda nezprostředkovává skutečnou barvu sliznice a nelze v jejím průběhu odebrat histologický vzorek. Virtuální kolonoskopie je však schopná zobrazit střevo i za těsnou stenózou, která je pro kolonoskop neprostupná. Virtuální kolonoskopie spočívá ve vyprázdnění střeva a v náplni střevního lumen kontrastní látkou, která má za úkol vytvořit kontrastní rozhraní vůči vnitřní kontuře vnitřní stěny střeva. Používá se k tomu látka s nižší denzitou. Náplň s negativní kontrastní látkou je výhodná, protože se současně podává kontrastní látka nitrožilně. Bohatá kapilární síť střevní stěny zvýší po podání kontrastní látky svou denzitu a zvýší tak denzitní rozdíl střevní stěny vůči okolí.

Kontrastní látkou rozumíme jakoukoliv látku měnící absorpci rentgenového záření a kontrast výsledného obrazu. U hypervaskularizované tumorózní tkáně karcinomu se významně zvýší denzita i v porovnání s okolním nepostiženým střevem. (LIPSKÁ, VISOKAI, 2009)

#### 3.1 Indikace k vyšetření

**Nezhoubné nádory** (benigní) střeva.

Podle výchozí tkáně (mikroskopické struktury) se nádory dělí na tzv. **mezenchymální a epiteliální nádory**. Často tvoří tzv. polypy (útvary střevní stěny promenující do průsvitu střeva, které jsou podle velikosti výchozí části neboli baze „stopkaté“ či „přisedlé“). **Mezenchymální nádory** (nádory vycházející ze zárodečné tkáně blízké pojivu, svalstvu či cévám) jsou ojedinělé. Patří k nim lipomy (z tukové tkáně), lymfomy (z mízní tkáně), leiomyomy (z hladké svaloviny), hemangiomy (z krevních cév) a fibromy (z vazivové tkáně).

Nevyvolávají obvykle žádné časné příznaky a projeví se až komplikacemi: krvácením či akutním uzávěrem střevního průsvitu. Léčba je chirurgická a spočívá v odstranění úseku střeva s nádorem.

**Epiteliální nádory** (nádory vycházející ze střevní výstelky) tvoří obvykle polypy. Nejčastěji jde o tzv. adenomy (nádory vycházející z výstelky střevních žláz), které představují až 90 % všech polypů. Nejčastější výskyt adenomů je v dolních úsecích tlustého střeva - esovitě kličce (sigmatu) a konečníku (rektu). Rizikem polypů je tzv. maligní degenerace neboli kancerizace (přestavba původně nezhoubného onemocnění ve zhoubný nádor). Riziko kancerizace se zvyšuje s narůstající velikostí polypu.

Polypóza znamená výskyt mnohočetných polypů v tlustém střevě a obvykle i v konečníku. Tzv. familiární adenomatóza je dědičné onemocnění s rodinným výskytem. V tlustém střevě jsou desítky až stovky polypů, jejichž počet stoupá směrem ke konečníku. Mikroskopicky odpovídá polyp adenomu, který má tendenci k přechodu v karcinom.

#### **Zhoubné nádory** (maligní) střeva.

Nádory střeva se projevují zesílením stěny. Pokud rostou exofyticky projevují se také defektem v náplni při rentgenkontrastním vyšetření. Na hloubce invaze je závislé, zda je zesílena jen stěna nebo jsou infiltrovány také okolní struktury. U pokročilých forem jsou postiženy regionální, případně i vzdálené mízní uzliny. Do jater se šíří hematogenní metastázy. Jen nádory oblasti distálního rekta mohou primárně metastazovat do plic a mozku.

- Karcinoid – nejčastější maligní nádor tenkého střeva.
- Lymfom – projevuje se difúzním zesílením stěny hlavně tenkého střeva, je příčinou stenóz a subileózního či ileózního stavu.
- Leiomyosarkom – stěna střeva je značně zesílena, časté jsou metastázy krevní cestou do jater nebo do plic.

- Kolorektální karcinom – je relativně pomalu progredující malignom, metastazuje poměrně pozdě do regionálních mízních uzlin. Později i krevní cestou do jater, mnohem později do plic.

Dle mikroskopické struktury je rakovina tlustého střeva nejčastěji tzv. adenokarcinomem. Vychází z výstelky střevních žláz. Biologické vlastnosti nádoru (rychlost růstu, riziko tvorby vzdálených nádorových ložisek - metastáz) odpovídají stupni diferenciaci nádorové tkáně, tj. její podobnosti zdravé střevní výstelce. Míra diferenciaci je vyjádřena tzv. gradingem. (Ordinace: nádory tlustého střeva)

### 3.1.1 Klasifikace nádorů

Moderní klasifikace nádorů vychází z histomorfologické (typing a grading), ze stanovení ho popisu nádoru i anatomického rozšíření (staging) před léčbou a ze zařazení klasifikace reziduálního nádoru (klasifikace R) po léčbě.

Grading – G X = grading nemůže být stanoven

G 1 = dobře diferencovaný

G 2 = středně diferencovaný

G 3 = špatně diferencovaný

G 4 = nediferencovaný

Nádory typu G 1 a G 2 (dobrá a střední diferenciaci) jsou označovány jako „low grade“ (nízce maligní) a nádory typu G 3 a G 4 (špatná diferenciaci) jako „high grade“ (vysoce maligní). U karcinomu rekta má histologický stupeň diferenciaci značný vliv na pětileté přežití a lokální recidivy. Pro některé skupiny nádorů jsou používány i jiné klasifikační stupnice, ale u některých nádorů nemá stanovení gradingu význam. (LIPSKÁ, VISOKAI, 2009)

Nádory v pravé polovině tlustého střeva nečiní dlouho žádné specifické obtíže. Rostou v prostředí relativně měkkého a poddajného obsahu střeva. Nevelké karcinomy se v této oblasti projevují různými dyspeptickými obtížemi. Klasickým projevem je chudokrevnost, díky drobnému, avšak chronickému krvácení z nádoru. Výjimečně je krvácení masivní, prokazatelné odchodem

krve, resp. krvavé stolice z konečníku (enterorhagie). Porucha pasáže vzniká až při velkém objemu nádoru. Běžným nálezem v okamžiku stanovení diagnózy je pohmatově prokazatelný útvar v pravé polovině břicha.

V levé polovině tlustého střeva se nádor projevuje poruchami pasáže střevního obsahu - zácpou nebo jinou změnou vyprazdňovacího stereotypu, např. střídáním zácpy a průjmu, již při menší velikosti nádoru. Dále přítomností hlenu a krve na stolici nebo ve stolici. Asi u 20 % nemocných je prvním projevem onemocnění náhlá střevní neprůchodnost (ileus). Nejčastějším příznakem nádoru konečníku je odchod červené krve se stolicí. Krvácení je obvykle trvalé. Nádory konečníku způsobují vedle výše zmíněných příznaků také bolestivé nucení na stolici (tenesmy), pocity nedostatečného vyprázdnění, časté jsou jinak nevysvětlitelné průjmy, nádory v nejdolejší části konečníku vyvolávají také neschopnost udržet stolici (inkontinenci). O nádorech tlustého střeva a konečníku.)

### 3.1.2 Klasifikace kolorektálního karcinomu

Je do značné míry spojená s uložením tumoru ve střevní stěně, jeho propagací mimo střevo a stupněm metastazování do lymfatických uzlin a jiných orgánů. Nebezpečí přímo úměrně narůstá se stupněm onemocnění. V onkologii se uplatňuje označení **TNM**.

**T** = podrobně popisuje tumor a jeho uložení ve vztahu ke střevní stěně a to od vnitřní části střeva směrem zevně, tzn. - mukoza, submukoza, muscularis propria, subseroza a seroza.

**N** = popisuje rozložení regionálních tumorózních lymfatických uzlin a jejich počet.

**M** = udává, kde je vzdálené maligní postižení jiných orgánů – játra, plíce nebo mimoregionální lymfatické uzliny.

*Primární tumor (T)*

Tx: primární tumor nezhodnocen pro nedostatečné informace

T0: nejsou průkazné známky primárního tumoru

Tis: karcinom in situ, nebo ohraničen na mukozu

T1: tumor prorůstá do submukozy

T2: tumor prorůstá do muscularis propria

T3: tumor prorůstá do subserozy, ale neinvaduje přilehlé tkáně nebo orgány

T4: tumor přímo prorůstá do přilehlých orgánů a tkání

#### *Regionální lymfatické uzliny (N)*

Nx: nehodnoceny pro nedostateční informace

N0: regionální uzliny nejsou přítomny

N1: tumor s 1 - 3 regionálními lymfatickými uzlinami

N2: tumor se 4 a více regionálními lymfatickými uzlinami

#### *Vzdálené metastázy (M)*

Mx: nehodnoceny pro nedostatečné informace

M0: nejsou vzdálené metastázy

M1: jsou přítomny vzdálené metastázy. (JUDY, 2008)

### **3.1.3 Význam nádorových markerů**

Při kolorektálním karcinomu může být zvýšená hladina karcinoembryonálního antigenu (CEA). Jeho přítomnost při nádoru není závazná. Proto vyšetření tohoto markeru by se nemělo používat k zodpovězení otázky má-li či nemá-li pacient kolorektální karcinom. Ale převážně jen k monitorování pacientů po operaci. U nemocných se zvýšenou předoperační hladinou CEA dochází po odstranění nádoru k normalizaci jeho sérové koncentrace. Nastává-li při dalším sledování nárůst koncentrace CEA, svědčí to o rostoucích metastázách nebo recidivě nádoru. Proto se po operaci doporučuje sledovat CEA jako hlavního markeru a CA 19 – 9 jako vedlejšího markeru. (ADAM, VORLÍČEK, 2003)

## 3.2 Příprava pacienta

Příprava pacienta k virtuální kolonoskopii je stejná jako ke konvenční endoskopii. Pacient musí držet alespoň tři dny před vyšetřením bezezbytkovou dietu, musí mít řádně vyprázdněno tlusté střevo. Bezezbytková dieta je složená z takových potravin, z nichž do stolice přichází co nejméně nestravitelných zbytků, které dráždí k větší peristaltice. V dietě je nutný dostatečný příjem bílkovin (tzn. 2 krát denně masitý pokrm) a pro lepší stravitelnost snížit množství tuků. Tlusté střevo se vyprázdní pomocí přípravku např. Fortrans. Podává se vnitřně ústy, je určen jen pro dospělé pacienty. Pro případ žaludeční nevolnosti, která se může po podání kontrastní látky objevit, je důležité být alespoň čtyři hodiny před vyšetřením na lačno. Důležitá je také dostatečná hydratace organismu před i po aplikaci jodové kontrastní látky (jodová kontrastní látka se vylučuje z organismu ledvinami, asi do 24 hod).

Před každým vyšetřením je nutné, aby se pacient seznámil s průběhem vyšetření, možnými komplikacemi, např. alergií na jod atd. Vše potvrzuje svým podpisem. V druhé části vyšetření pacientovi bude podána nitrožilně jodová kontrastní látka, proto musí být zavedena kanyla. Nejčastěji využívaným místem pro zavedení nitrožilního vstupu je loketní jamka. Zde se spojuje vena basilica a vena cephalica (spojuje je vena mediana cubiti). Jsou dobře viditelné nebo je lze určit pohmatem. Upozorníme pacienta, že po aplikaci kontrastní látky může cítit teplo po celém těle, sucho v ústech, pocit na močení. Všechny tyto příznaky po pár vteřinách vymizí. Aby se tlusté střevo při vyšetření co nejvíce roztáhlo, podáváme nitrožilně několik minut před vyšetřením spazmolytikum Buscopan. Buscopan uvolňuje spazmy a také omezuje motilitu tlustého střeva, tím omezí pohybové artefakty při vyšetření.

*Absolutní kontraindikací k tomu to vyšetření je těhotenství.*

### 3.2.1 Kontraindikace k vyšetření jodovou kontrastní látkou

- závažná alergická reakce na předchozí podání jodové kontrastní látky
- těžké funkční poruchy ledvin a jater (kreatinin nad 300  $\mu\text{mol/l}$ )
- tyreotoxikóza (před podáním jodové kontrastní látky nutno podat tyreostatika - thiamazol) - nadměrná činnost štítné žlázy. V případě podezření na diferencovaný karcinom se musíme vyvarovat aplikace kontrastní látky, která na dlouhou dobu blokuje případnou léčbu radiojodem. (Nativní vyšetření však nemá potřebnou výpovědní hodnotu) (ADAM, VORLÍČEK, 2004)
- mnohočetný myelom (při podání jodové kontrastní látky nutno zajistit řádnou hydrataci k prevenci precipitace bílkoviny v ledvinách) - je nemoc, při které v kostní dřeni dochází nekontrolovatelné proliferaci a akumulaci maligních plazmocytů. Plazmocyty způsobují osteolýzu, útlum fyziologické krevetvorby. Nemoc se vyskytuje hlavně u osob starších 60 let. S pokročilostí nemoci narůstá výskyt renální insuficience. Diagnóza mnohočetného myelomu je mnohdy stanovena relativně pozdě a to až v době těžkého orgánového postižení. Dochází k patologickým frakturám skeletu nebo k těžkému postižení ledvin s nutností pravidelné dialýzy (TEPLAN a kol., 2010)
- léčba a vyšetření radioaktivními izotopy jódu (jodová kontrastní látka nesmí být podána 2 měsíce před léčbou a před izotopovým vyšetřením štítné žlázy)

Mezi faktory zvyšující riziko nežádoucích reakce patří:

- diabetes mellitus
- renální insuficience
- těžké kardiální a plicní onemocnění
- astma bronchiale
- polyvalentní alergie



- děti a vysoký věk nemocných
- feochromocytom - je vzácný nádor vyrůstající z chromafinní tkáně dřeně nadledviny nebo sympatických ganglií. Většinou je benigní. Pouze jen 10% feochromocytomů je maligních. Vrchol výskytu je mezi 50 a 60 rokem života, muži a ženy jsou postiženy stejně. Je zodpovědný za 0,2 – 0,4 % případů arteriální hypertenze. Většina feochromocytomů vyrůstá spontánně bez známek příčiny. Příznaky a problémy jsou nespecifické, způsobeny jednak masou nádorové tkáně a také hyperprodukcí hormonů (BAJČIOVÁ, TOMÁŠEK, ŠTĚRBA, 2011, a spol.)

### 3.2.2 Nežádoucí reakce na jodovou kontrastní látku:

1. Alergická reakce
2. Kontrastní nefropatie

*Alergická reakce* - představuje imunitní odpověď proti neškodným antigenům, které se označují jako alergeny. Nejsou to ale normální (obraně) reakce, jsou to přecitlivělé a poškozující reakce imunitního systému. Jejich působením vzniká alergie (přecitlivělost). (FERENČÍK, 2004)

Celková incidence nežádoucích alergických reakcí na vysokoosmolární JKL je 6 – 8%, u nízkoosmolárních pouze 0,2 – 0,7%. Nízkoosmolární jodové kontrastní látky jsou dražší, vyvolávají však méně nežádoucích účinků. Proto je jejich použití doporučováno u rizikových stavů. Alergická reakce na jodovou kontrastní látku vzniká ihned po aplikaci jodové kontrastní látky (akutní reakce) nebo za 1 hodinu a více po aplikaci (pozdní reakce). Vzniká nezávisle na množství podané látky. Pozdní reakce může vzniknout až do 48 hodin po aplikaci jodové kontrastní látky. Pokud jsou příznaky málo klinicky významné, vyžadují pouze zvýšený dohled lékaře. Pokud nabývají na intenzitě, je nutná léčebná intervence.

Projevy alergické reakce:

- mírného stupně - generalizovaná urtika, bledost, mírný bronchospasmus a mírný pokles krevního tlaku
- těžká generalizovaná alergická reakce – nausea, zvracení, průjem, hypotenze, tachykardie, bronchospasmus, laryngálním edém, edém plic, křeče, pocit dušení

*Kontrastní nefropatie* – je akutní zhoršení ledvinných funkcí vzniklé po podání jodové kontrastní látky, kde byla vyloučena jiná příčina, je definována jako zvýšení sérového kreatininu o víc než 25% během 48 hodin oproti hladině před podáním jodové kontrastní látky. Její incidence u jedinců s normální hladinou kreatininu je 0 – 10%. (Metodický list intravaskulárního podání jódových kontrastních látek)

### **3.3 Vlastní vyšetření**

Virtuální kolonoskopie je metoda, která se využívá k zobrazení vnitřního povrchu dutých orgánů. Nejvíce se využívá jako virtuální vyšetření tlustého střeva, ale lze ji aplikovat na kteroukoli část trávicí trubice. (FERDA a kol. 2006) Před vyšetřením je pacientovi nitrožilně zavedena kanyla, do které je aplikována jedna ampule Buscopanu. Pacient si odloží všechno oblečení od pasu dolů a položí se na vyšetřovací stůl na záda. Zde je zavedena rektální rourka, kterou je aplikován plyn (kysličník uhličitý nebo vzduch).

Na našem pracovišti je používán insuflátor SOPRO 640. Tento přístroj je určen pro vytváření pneumoperitonea (roztažení dutiny břišní plynem) jako součást laparoskopické diagnostiky nebo operace. Po zapnutí přístroje proběhne automatická kalibrace. Přístroj se spustí pouze po připojení hadičky ke konektoru insuflace a konektoru desuflace. Je zadán cílový tlak a spuštěna insuflace. Insuflační průtok je řízen automaticky, při dosažení cílového tlaku, přístroj zastaví insuflaci. Důležitý je zpětný ventil, kontroluje tlak ve střevě a minimalizuje tak možnost perforace střevní stěny. Jakmile tlak poklesne, je

insuflace automaticky opět spuštěna. Na displeji můžeme vidět celkovou spotřebu plynu.

Po naplnění tlustého střeva plynem, je pacient otočen na břicho. Provede se topografický scan, aby mohl být nastaven rozsah vyšetření a zároveň zkontrolováno, zda je tlusté střevo v celé délce naplněné. První fáze vyšetření je provedena nativně v poloze na břiše, tloušťka řezů 3 mm. Druhá fáze proběhne na zádech, za aplikace jodové kontrastní látky. Doba scanování od podání kontrastní látky je asi 60 vteřin. Opět je tloušťka vrstvy 2 mm. Pacientovi je při obou fázích vyšetření průběžně neustále doplňován plyn, aby střevo bylo po celé jeho délce co nejvíce rozepjaté, až k hranici tolerované pacientem. Obě polohy (na břiše i na zádech) jsou pro hodnocení vyšetření velmi důležité, kvůli zbytkové tekutině ve střevě. Insuflace je ukončena. Vzhledem k tomu, že je zobrazena jak střevní stěna, tak i všechny břišní orgány, je možné provést i pozdní scany. Výpovědní hodnota vyšetření se tím ještě zvýší. Nakonec je vypnut insuflátor a pacient je automaticky desuflován. Je odstraněna rektální rourka, vyšetření je ukončeno.

Pacient se může obléknout. Setrvává ještě asi půl hodiny v čekárně (kde je pod dohledem zdravotního personálu) se zavedenou kanylou, pro případ alergické reakce. Je-li vše v pořádku, je vyndána kanyla, vpich je zalepen. Pacient odchází bez jakýchkoli dalších omezení.

### **3.4 Zpracování dat**

Zásadním přelomem ve vývoji CT kolonoskopie v posledních deseti letech byl vývoj multidetektorových CT přístrojů, které umožňují rychlé skenování v submilimetrových vrstvách a následné dvou nebo třídímní zpracování ve vysokém rozlišení. Součástí nových technologií je také počítačová navigace ložisek. Nově vytvořené vyšetřovací protokoly s elektronickou subtrakcí napomáhají k širokému využití ve screeningu kolorektálního karcinomu.

Elektronicky řízená insuflace CO<sub>2</sub> spolehlivě a šetrně zaručí rozvinutí střeva. Vnitřní povrch stěny střeva se zobrazuje technikou SSD. Základní podmínkou je přítomnost výrazného rozdílu denzit mez střevní stěnou a lumen. Toho se dosahuje insuflací plynu. Kvalita obrazu kromě správného nastavení denzitního prahu závisí na šíři řezu, inkrementu a použitém rekonstrukčním algoritmu. U multidetektorových přístrojů je doporučována širší řezu do 1,5 mm s překrytím o 1/3. Nutné je použití algoritmu s potlačením šumu.

Rekonstrukce se provádějí pomocí uživatelského rozhraní, které kromě endoskopického obrazu zaznamenává polohu virtuální kamery na multiplanárních rekonstrukcích nebo VRT rekonstrukci připomínající dvojkontrastní rentgenové vyšetření. Vzhledem k tomu, že některé drobnější léze mohou zůstat skryté za haustry nebo ostrými ohyby, musí být vždy proveden průlet celým tlustým střevem v obou směrech. Každou abnormalitu je potřeba prohlédnout z více úhlů. Dalším zdrojem obtíží jsou zbytky stolice, které ve virtuálně endoskopickém obraze nelze odlišit od polypu. Zde mohou pomoci planární obrazy průkazem bubliny plynu, která je patognomická pro fekální zbytek. (FERDA, 2006)

### **3.5 Výhody a nevýhody virtuální kolonoskopie**

Virtuální kolonoskopie je alternativou tradičního kolonoskopického vyšetření.

#### **Výhody:**

- minimální invazivita
- vyžaduje stejnou přípravu jako konvenční kolonoskopie, ale není potřeba podávat zklidňující léky ani léky proti bolesti
- nepředstavuje pro pacienta takový dyskomfort
- doba vyšetření je kratší

- možnost kvalitního zobrazení i ostatních břišních orgánů, tedy odhalení i další související či náhodně zjištěné abnormality
- střevo lze prohlížet po celém obvodu a v celé délce, libovolně dlouho a kdykoliv opakovaně
- zcela přesný popis lokalizace léze
- nepřináší riziko krvácení a minimalizuje riziko perforace střevní stěny
- možnost vyšetření pacientů s patologickým zúžením střeva
- možnost pohledu do střevního lumina z libovolného směru
- nižší cena vyšetření
- odpadá delší doba na zotavení po výkonu a potřebný doprovod druhé osoby
- možnost použití u starších a oslabených osob

***Nevýhody:***

- nemožnost odebrání histologických vzorků a detekce jemných slizničních změn
- nutnost dokonalé přípravy střeva před vyšetřením
- dokonalého rozpětí střeva
- radiační dávka (ta je však přibližně poloviční v porovnání s irrigografií)
- omezení hmotností pacienta (omezená nosnost vyšetřovacího stolu, cca 180 kg)

Problémem, virtuální kolonoskopie nebo klasické kolonoskopie, se zabývala práce zveřejněná v časopisu NEJM. V této práci výzkumníci porovnávali z patnácti center mezi sebou klasickou kolonoskopií a virtuální kolonoskopií. Celkem podstoupilo obě tato vyšetření 2 500 osob, a to téměř všichni v jeden

den. Radiologové prostřednictvím virtuální kolonoskopie odhalili devadesát procent neoplazií (adenomů nebo karcinomů větších než 10 mm), které byly dokumentovány běžnou kolonoskopií. (Medical tribune: screeningová kolonoskopie.)

## 4. PRAKTICKÁ ČÁST

Je snaha najít metodu, která by měla vysokou senzitivitu a specifitu k detekci polypů a karcinomů na tlustém střevě, přitom byla rychlá, bezpečná, neinvazivní, dobře tolerovatelná pacientem a pokud možno i levná.

**Průzkumný problém** – v jakém případě a do jaké míry je virtuální kolonoskopie schopná nahradit nebo zastoupit endoskopické vyšetření tlustého střeva.

### **Průzkumné cíle:**

1. Zjistit, procentuální zastoupení mužů a žen, kteří podstoupili vyšetření virtuální kolonoskopií.
2. Zjistit, v kolika případech můžeme vyšetřit celé tlusté střevo virtuální kolonoskopií, když pro zúžení bylo možné vyšetřit klasickou endoskopií pouze krátký úsek tlustého střeva .
3. Zjistit kolik pacientů, kteří již podstoupili obě vyšetření, (pokud diagnóza dovolí) by si vybralo pro vyšetření tlustého střeva virtuální kolonoskopii.

### **Průzkumné hypotézy:**

1. Předpokládám, že procentuální zastoupení mužů a žen, kteří podstoupili virtuální kolonoskopii, bude téměř stejné.

2. Předpokládám, že ve většině neúspěšných pokusů endoskopického vyšetření celého tlustého střeva (např. pro zúžení), bude virtuální kolonoskopií vyšetřeno tlusté střevo v celé své délce.
3. Předpokládám, že při možnosti volby vyšetření tlustého střeva virtuální kolonoskopií nebo klasickou endoskopií, si většina pacientů vybere virtuální koloskopii.

## 4.1 Metodika průzkumu

Metodika průzkumu je nestandardizovaná, kvantitativní. Jako průzkumnou metodu k získávání informací jsem použila dotazník (viz. příloha str. V). Časový plán výzkumu byl stanoven na měsíce září 2011 až leden 2012. Informace z dotazníku jsou zpracovány formou tabulky (viz. příloha, str. I, II).

### *Průzkumný soubor*

Průzkumný vzorec tvořily muži i ženy, kteří ambulantně podstoupili vyšetření tlustého střeva virtuální kolonoskopií. Respondenti byli cíleně kontaktováni na našem poliklinickém oddělení počítačové tomografie v Praze. Výběr byl cílený na respondenty, kteří již podstoupili klasickou kolonoskopii tlustého střeva. Věkové rozmezí nebylo stanoveno.

### *Technika dotazníku*

Dotazník obsahoval pět otázek (viz. příloha, str. V). Čtyři otázky, na které byla vyžadována odpověď a jednu otázku dobrovolnou. U prvních čtyř položek byla možnost ano nebo ne. Pátá otázka neměla možnost výběru odpovědí. Byla dobrovolná. Pokud se respondent rozhodl odpovědět, odpověděl vlastními slovy.

Dotazníků bylo rozdáno sedmdesát. Návratnost dotazníků byla 100%. Všechny otázky jsou zpracovány v tabulce, některé pro názornost formou grafu. K hypotéze 1 se vztahovala otázka č. 1. Hypotézu 2 jsem ověřovala otázkou č. 2. a hypotézu 3 otázkou č. 4. Položka č. 5 byla zaměřená na subjektivní pocity pacientů z vyšetření tlustého střeva, kdy každý z dotazovaných podstoupil obě metody vyšetření.

## 4.2 Výsledky výzkumu

Procentuální zastoupení pohlaví bylo při vyšetření pacientů téměř stejné. Mužů bylo pouze o 8% méně než žen (viz. příloha, str. III, graf č. 1). Všichni dotazovaní respondenti podstoupili vyšetření tlustého střeva klasickou endoskopií, u některých nebylo možné prohlédnout celé tlusté střevo (viz. příloha, str. IV, graf č. 2). Ve všech případech, kdy byla klasická endoskopie neúspěšná (mnohdy byl vyšetřen pouze velmi krátký úsek tlustého střeva), virtuální kolonoskopií jsme vyšetřili úspěšně tlusté střevo v celé své délce. Při možnosti výběru mezi klasickou endoskopií a virtuální kolonoskopií, by všichni dotazovaní volili jako metodu vyšetření tlustého střeva virtuální kolonoskopii. Jako nejčastější důvody volby virtuální kolonoskopie byla větší celková bolestivost při klasické endoskopii, než bolestivost při i po insuflaci plynu při virtuální kolonoskopii.

Někteří pacienti na našem pracovišti podstoupili insuflaci oběma metodami (jak vzduchem, tak i kysličníkem uhličitým). Jako mnohem lepší snesitelnost všichni uváděli insuflaci kysličníkem uhličitým. Další velkou předností je desuflace po ukončení vyšetření. Odpadá tím někdy dlouhé a nepříjemné vyprazdňování po insuflaci vzduchem. Tuto skutečnost jsem nemohla využít pro svou práci, protože metoda insuflace kysličníkem uhličitým se na našem poliklinickém oddělení počítačové tomografie používá zatím od října minulého roku. Jako další nejčastější důvody volby virtuální kolonoskopie byly uváděny lepší celková snesitelnost zákroku, kratší doba vyšetření, velmi rychlé zotavení po zákroku.



## **DISKUSE**

Průzkum nebyl zaměřen na žádnou skupinu pacientů. Metoda vyšetření tlustého střeva virtuální kolonoskopií se na naše poliklinickém pracovišti používá od roku 2006. Frekvence vyšetření se pohybovala okolo jedné CT kolonoskopie týdně. Četnost vyšetření postupně narůstala. V současnosti provádíme nejméně jedno vyšetření denně. Zájem o tuto vyšetřovací metodu stále stoupá. Informace o vyšetření poskytujeme, jak při osobním kontaktu i telefonicky. Další možnost je na našich internetových stránkách.

Od září toho roku (jako jedno z prvních pracovišť) používáme k insuflaci tlustého střeva místo vzduchu kysličník uhličitý. S tímto novým způsobem insuflace máme jen ty nejlepší zkušenosti. Insuflátor neznamena jen usnadnění práce pro radiologické laboranty, ale také mnohem lepší snesitelnost a komfort pro pacienty. Nejdůležitější je vysoká výpovědní hodnota vyšetření, protože tlusté střevo je dostatečně v celé své délce naplněno plynem a rozepjato.

Myslím, že insuflace kysličníkem uhličitým je pro všechny (jak pacienty, rentgenové laboranty i lékaře) velkým přínosem ve vyšetřování tlustého střeva metodou virtuální CT kolonoskopie.

## **ZÁVĚR**

Cílem bakalářské práce bylo porovnání výhod a nevýhod virtuální CT kolonoskopie oproti optické kolonoskopii a možnosti zastoupení optické kolonografie virtuální CT kolonografií.

Skladba pacientů nebyla nijak omezená, zastoupení mužů a žen, kteří se zúčastnili průzkumu bylo vyrovnané. Všichni dotazovaní dříve podstoupili vyšetření tlustého střeva optickou kolonoskopií (ne u všech byla úspěšně dokončena), ale u každého proběhlo vyšetření CT kolonoskopickou metodou. U každého pacienta bylo vyšetřeno CT kolonoskopií tlusté střevo v celé délce.

Pomocí průzkumu se mi naskytla možnost porovnat obě vyšetřovací metody. Z celkového šetření jednoznačně vyplývá, že při možnosti volby mezi oběma metodami, by pacienti volili jako metodu vyšetření tlustého střeva raději virtuální CT colonoskopii oproti klasické optické endoskopii i přes její některé nevýhody.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABRAHAMAS, Peter; DRUGA, Rastislav. 2003. *Lidské tělo, Atlas anatomie člověk*. Z angl. orig. přel. Rastislav Druga, Radomír Čihák, Veronika Němcová, Zdeňka Nováková. 1. vydání. Praha: Ottovo nakladatelství s.r.o. 2003. ISBN 80-7181-955-7.

FERDA, Jiří; a kol. 2006. *CT trávicí trubice*. 1. vydání Semily: Galén, 2006. ISBN 80-7262-436-9.

JUDY, Y. 2008. *Virtual colonoscopy*, United States: Lippincott Williams&Wilkins, ISBN-13:978-0-7817-5770-6.

VORLÍČEK, J.; VYZULA. R.; ADAM. Z. a spol. 2000. *Praktická onkologie, vybrané kapitoly*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o. 2000. ISBN 80-7169-974-8.

DUNITZ, Martin. 1998. *Colorectal cancer*. 1. vydání. United Kingdom: Wearset, Boldon, Tyne and Wear. 1998. ISBN 1-85317-377-0.

ČIHÁK, Radomír. 2002. *Anatomie 2*. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0143-X.

GORE, Richard M; LEVINE, Marc S. 2000. *Gastrointestinal radiology, volume 1*. 2. vydání. United States of America: Saunders, 2000. ISBN 0-7216-7837-8.

GORE, Richard M; LEVINE, Marc S. 2000. *Gastrointestinal radiology, volume 2*. 2. vydání. United States of America: Saunders, 2000. ISBN 0-7216-7838-6.

HEINZ, Feneis. 1974. *Anatomický obrazový slovník*. 4. vydání. Z něm. orig. přel. Radomír Čihák, Leo Lemež. Praha: Avicenum, 1981. ISBN 08-096-81.

ŽALOUĐÍK, Jan. 2008. *Vyhnete se rakovině*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2307-5.

LIPSKÁ, Ludmila; VISOKAI, Vladimír; a kol. 2009. *Recidiva kolorektálního karcinomu*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3026-4.

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

ADAM, Z; VORLÍČEK, J; a kol. 2003. *Diagnostické a léčebné postupy u maligních chorob*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0896-5.

DYLEVSKÝ, Ivan. 2009. *Funkční anatomie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

LUKÁŠ, K; ŽÁK, A; a spol. 2007. *Gastroenterologie a hematologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1787-6.

BAJČIOVÁ, V; TOMÁŠEK, J; ŠTĚRBA, J; a spol. 2011. *Nádory adolescentů a mladých dospělých*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3554-2.

TEPLAN, V; a kol. 2010. *Akutní selhání a poškození ledvin v klinické medicíně*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-1121-8.

FERENČÍK, M; a kol. 2004. *Imunitní systém – informace pro každého*. Přel. Kristýna Pokorná. 1. české vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1196-6.

MAREK, J; a kol. 2010. *Farmakoterapie vnitřních nemocí*. 4. vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2639-7.

KALVACH, P; a kol. 2010. *Mozková ischemie a hemoragie*. 3. vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2765-3

GALBAVÝ, Š. ŠRAMKA, M. 2009. *Somatológia - základy anatómie a fyziológie pre humanitné smery*. 2. vydání. Bratislava: Samotaso, 2009. ISBN 978-80-89229-12-3.

FERDA, J. NOVÁK, M. KREUZBERG, B. 2002. *Výpočetní tomografie*. 1. vydání. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-172-6.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

1. Ordinace: nádory tlustého střeva. In: Brno Masarykův onkologický ústav [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z: [./o-nadorech-tlusteho-streva-a-](#)
2. Trávení, trávicí ústrojí, tlusté střevo. *Institut Galenus* [online]. [cit. 2012-01-20]. Dostupné z: <http://galenus.cz/traveni-tluste-strevo.php>
3. O nádorech tlustého střeva a konečníku. In: *Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně* [online]. [cit. 2012-12-10]. Dostupné z: [www.linkos.cz/...strevo-tluste-strevo.../o-nadorech-tlusteho-streva-a-](http://www.linkos.cz/...strevo-tluste-strevo.../o-nadorech-tlusteho-streva-a-)
4. Medical tribune: screeningová kolonoskopie. In: *Tribuna lékařů a zdravotníků* [online]. [cit. 2012-02-16]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/12668>
5. Metodický list intravaskulárního podání jódových kontrastních látek (JKL): Typy nežádoucích reakcí. In: *Radiologická společnost* [online]. [cit. 2012-01-30]. Dostupné z: <http://www.crs.cz/cs/dokumenty/doporuceni-prehled/metodicky-list-intravaskularniho-podani-jodovych-kontrastnich-latek-jkl.html>

## SEZNAM PŘÍLOH:

Tabulka.....	I, II
Graf č. 1 Poměr pohlaví.....	III
Graf č. 2 Úspěšná předchozí endoskopie.....	IV
Dotazník .....	V
Žádost .....	VI

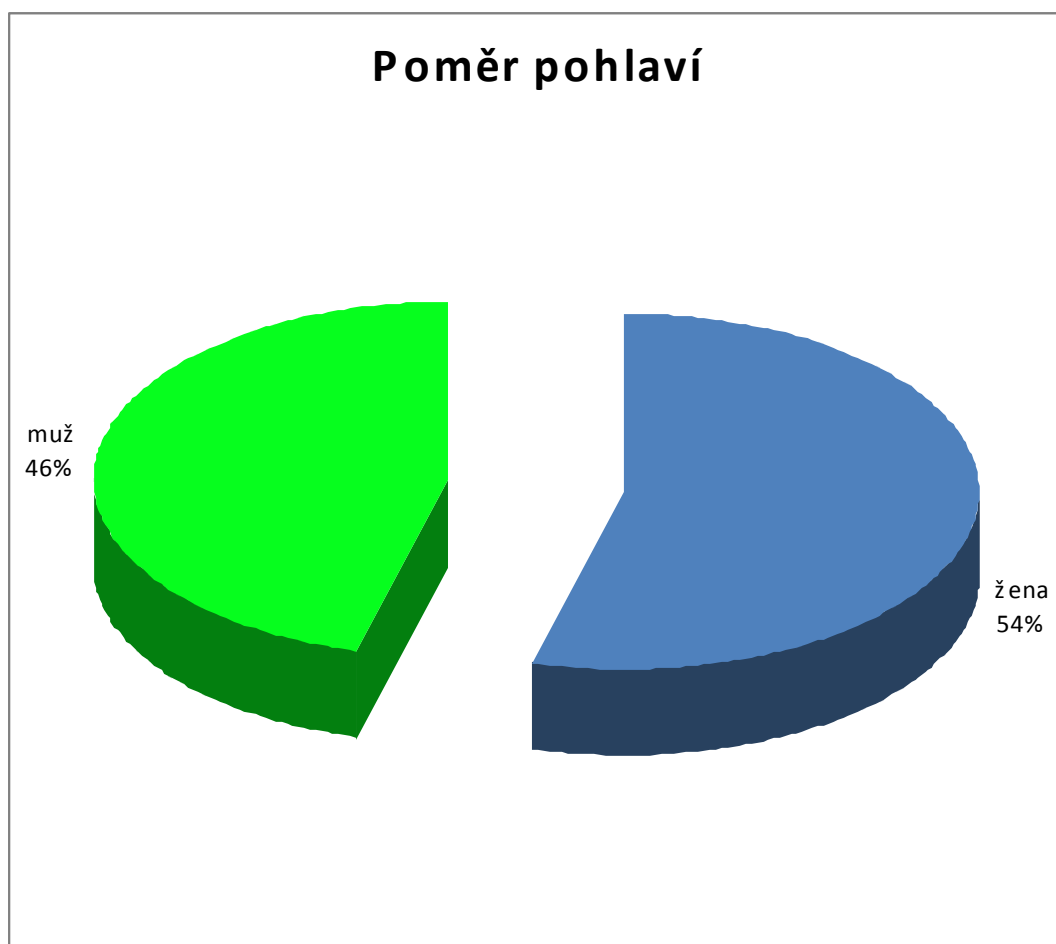
# TABULKA

	žena	muž	klas. endoskopie		dokon. endoskopie		endosk.nebo virt.kol.	
			ano	ne	ano	ne	endoskop.	virt. kol.
1.	x		x			x		x
2.	x		x			x		x
3.		x	x			x		x
4.	x		x			x		x
5.	x		x			x		x
6.	x		x			x		x
7.		x	x			x		x
8.		x	x			x		x
9.	x		x		x			x
10.	x		x			x		x
11.		x	x			x		x
12.	x		x			x		x
13.		x	x			x		x
14.	x		x			x		x
15.		x	x			x		x
16.		x	x			x		x
17.		x	x			x		x
18.	x		x		x			x
19.	x		x			x		x
20.		x	x			x		x
21.	x		x			x		x
22.	x		x		x			x
23.	x		x			x		x
24.		x	x			x		x
25.		x	x			x		x
26.	x		x			x		x
27.		x	x			x		x
28.	x		x		x			x
29.	x		x		x			x
30.	x		x			x		x
31.			x			x		x
32.		x	x			x		x
33.		x	x			x		x
34.	x		x			x		x
35.		x	x		x			x
36.	x		x			x		x
37.	x		x			x		x
38.		x	x			x		x
39.	x		x		x			x
40.		x	x		x			x
41.		x	x			x		x
42.		x	x			x		x
43.	x		x			x		x
44.		x	x			x		x
45.	x		x		x			x

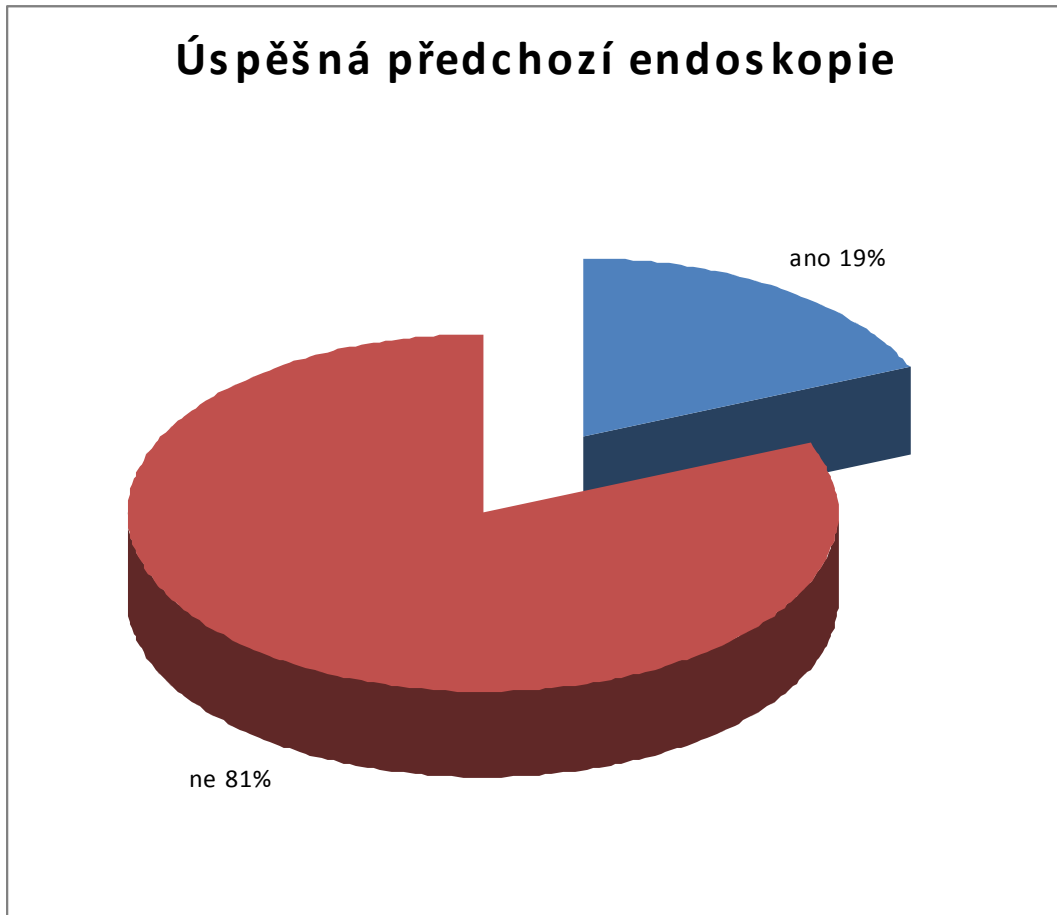
46.	x	x	x			x		x
47.		x	x			x		x
48.		x	x		x			x
49.	x		x			x		x
50.	x		x			x		x
51.	x		x			x		x
52.	x		x			x		x
53.	x	x	x			x		x
54.		x	x			x		x
55.		x	x		x			x
56.	x		x			x		x
57.		x	x			x		x
58.	x		x			x		x
59.	x		x			x		x
60.		x	x			x		x
61.	x		x		x			x
62.		x	x		x			x
63.	x		x			x		x
64.	x		x			x		x
65.	x		x			x		x
66.		x	x			x		x
67.		x	x			x		x
68.		x	x			x		x
69.	x		x			x		x
70.	x	x	x			x		x
	39	33	70	0	13	57	0	70



**GRAF č. 1**



**GRAF č. 2**



# ANONYMNÍ DOTAZNÍK

1. Pohlaví:  muž  žena

2. Absolvoval(a) jste již klasické endoskopické vyšetření?

ano  ne

3. Bylo endoskopicky vyšetřeno úspěšně celé tlusté střevo?

ano  ne

4. Kdybyste si mohl(a) příště vybrat, necháte se vyšetřit:

klasickou  virtuální

kolonoskopií CT kolonoskopií

5. Chcete-li, uveďte důvod. ....

.....

.....

.....

.....

Prosím, kladnou odpověď zaškrtněte.

Vaše odpovědi budou použity pouze jako zdroj informací k bakalářské práci.

Děkujeme

Vedení společnosti  
Mediscan – Chodov  
Šustova 1930  
Praha 11

## Žádost

Dovoluji si požádat vedení společnosti Mediscan Group, s.r.o. o umožnění průzkumného šetření formou anonymního dotazníku na oddělení počítačové tomografie, které využiji ke své vysokoškolské práci. Průzkum bude probíhat od 1. 9. 2011 do 31. 1. 2012.

V Praze dne  .....

Žadatelka:  
Markéta Konrádová  
RA, CT pracoviště  
Mediscan – zde



Přijala:  
Bc. M. Janotová  
Provozní ředitelka  
Mediscan Group, s.r.o.

