

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave
FAKULTA OŠETROVATEĽSTVA A ZDRAVOTNÍCKYCH
ODBORNÝCH ŠTÚDIÍ

CT kolonografia a jej význam

BAKALÁRSKA PRÁCA

Bratislava 2017

Michaela Gyurkovicsová

Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave
FAKULTA OŠETROVATEĽSTVA A ZDRAVOTNÍCKYCH
ODBORNÝCH ŠTÚDIÍ

CT kolonografia a jej význam

BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program: Rádiologická technika

Študijný odbor : 7.4.8. - Rádiologická technika

Vedúci záverečnej práce: PhDr., Mgr. Andrea Burganová

Bratislava 2017

Michaela Gyurkovicsová



SLOVENSKÁ ZDRAVOTNÍCKA UNIVERZITA v Bratislave

Fakulta ošetrovatel'stva a zdravotníckych odborných štúdií

Katedra rádiologickej techniky FOZOŠ

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Evidenčné číslo: 10603

Názov záverečnej práce:

CT kolonografia a jej význam

Pokyny pre vypracovanie: Autorka vo svojej práci sa bude zaoberať významom zobrazovacích metód - pomocou počítačovej tomografie, pri diagnostike ochorení hrubého čreva. Obsahovo práca bude koncipovaná a delená na teoretickú časť, kde sa zameriava na jednotlivé ochorenia, indikačné možnosti a kritéria ochorenia, prístrojové vybavenie. Praktická časť, okrem diagnostickej metódy, priebehu vyšetrenia a starostlivosti zahŕňa aj kazuistiku.

Študijný odbor: 7.4.8. rádiologická technika

Študijný program: rádiologická technika

Typ záverečnej práce: Bakalárska práca Bc.

Akademický rok: 2016/2017

Autor záverečnej práce: Michaela Gyurkovicsová

Vedúci záverečnej práce: Mgr. Andrea Burganová

Konzultant záverečnej práce:

Dátum zadania záverečnej práce: 10.05.2016

Pod'akovanie

Chcela by som vysloviť veľké poďakovanie svojej školiteľke PhDr., Mgr. Andrey Burganovej za jej odborné vedenie, spoluprácu a usmerňovanie pri vypracovaní bakalárskej práce.

ABSTRAKT

GYURKOVICSOVÁ, Michaela: CT kolonografia a jej význam. [Bakalárska práca]. Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave. Fakulta ošetrovateľstva a zdravotníckych odborných štúdií. Školiteľ: Mgr. Andrea Burganová, FOZOŠ, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava 2017. 54 s.

CT kolonografia často referovaná aj ako „virtuálna kolonoskopia“, hrá významnú úlohu pri screeningu kolorektálneho nádoru, tak isto aj pri dohľade nad podozrivými polypmi a sledovaním po liečbe. Naša bakalárska práca opisuje vyšetrenia, ktoré predchádzajú CT kolonografii, ako aj epidemiológiu ochorení. Ďalej sa v práci zaoberáme kontrastnými látkami a ich možnými nežiaducimi alergickými reakciami. Hovoríme o ich rozdelení a ich použití pri vyšetrení hrubého čreva. V poslednej kapitole sme písali o samotnom vyšetrení. Spomínali sme techniky vyšetrenia, zahŕňajúc prípravu pacienta pred vyšetrením, značkovanie stolice a isufláciu hrubého čreva. V tejto kapitole sme opísali aj indikácie a kontraindikácie vyšetrenia, ako aj jeho výhody a nevýhody.

Kľúčové slová: CT kolonografia, karcinóm hrubého čreva, idiopatické zápaly

ABSTRACT

GYURKOVICSOVÁ, Michaela: CT colonography and its purpose. [Bachelor thesis]. Slovak medical university in Bratislava, Faculty of Nursing and other medical studies. Supervisor: Mgr. Andrea Burganová, FOZOŠ, Slovak medical university, Bratislava 2017. 54 pages.

CT colonography often referred as „virtual colonoscopy“, play increasing role in the screening and characterization of colorectal cancer, as well as surveillance of suspicious polyps and post-treatment monitoring. Our bachelor thesis describe examinations, which forego CT colonography as well as epidemiology of the disease. Next we are discussing contrast media and its potential unwanted allergic reactions. We talk about dividing contrast media into two groups and their use for examination of large intestine. In the last chapter we are writing about the entire examination. We talk about techniques, including patient preparation, fecal tagging and colon insufflation. In this chapter we also describe indications and contraindications, as well as its advantages and disadvantages.

Key words: CT colonography, cancer of large intestine, idiopathic inflammation

OBSAH

Úvod.....	11
1. História.....	12
1.1. Konvenčné rádiodiagnostické metódy.....	12
1.1.1. Irrigografia.....	12
1.1.2. Pasáž gastrointestinálnym traktom.....	13
1.2. Ultrasonografické vyšetrenie.....	15
2. Karcinóm hrubého čreva.....	16
2.1. Faktory, etiopatogenéza ochorenia.....	16
2.1.1. Dedičné faktory.....	16
2.1.2. Vonkajšie faktory.....	16
2.1.3. Predisponujúce zmeny.....	16
2.1.3.1. Idiopatické črevné zápaly – Ulcerózna kolitída.....	17
2.1.3.2. Idiopatické črevné zápaly – Crohnova choroba.....	20
2.2. Rizikové skupiny.....	23
2.3. Vznik kolorektálneho karcinómu.....	24
2.4. Biologická aktivita nádoru.....	25
2.5. Patfyziológia metastatického procesu.....	26
2.6. Klasifikácia nádoru.....	26
2.6.1. Anatomické delenie.....	26
2.6.2. Staging.....	27
3. Kontrastné látky.....	30
3.1. Pozitívne kontrastné látky.....	30
3.1.1. Báryové kontrastné látky.....	30
3.1.2. Jódové kontrastné látky.....	30
3.2. Negatívne kontrastné látky.....	31
3.3. Nežiaduce účinky.....	32
3.3.1. Nežiaduce účinky jódových kontrastných látok.....	32
3.3.2. Rizikové faktory pre rozvoj kont. látok indukovanej nefropatie.....	33
3.4. Paravazácia kontrastnej látky.....	34
4. CT kolonografia.....	34
4.1. Indikácie a kontraindikácie.....	35
4.1.1. Indikácie.....	35

4.1.2. Kontraindikácie.....	35
4.2. Príprava pacienta na vyšetrenie.....	36
4.3. Priebeh vyšetrenia.....	38
4.4. Hodnotenie vyšetrenia.....	40
4.5. Komplikácie pri vyšetrení.....	46
4.6. Radiačná dávka.....	47
4.7. Výhody a nevýhody vyšetrenia.....	48
4.7.1. Výhody.....	48
4.7.2. Nevýhody.....	48
Záver.....	50
Literatúra.....	52

Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov

Obrázok č.1: Odliatková irrigografia

Obrázok č.2: Irrigografia s dvojitým kontrastom

Obrázok č.3: Pasáž GIT-om

Obrázok č.4: Pasáž GIT-om

Obrázok č.5: Endorektálne USG

Obrázok č.6: Ulcerózna kolitída zobrazená pomocou CT kolonografie.

Obrázok č.7: Chronická ulcerózna kolitída so zobrazením pseudopolypov

Obrázok č.8: Detaily pseudopolypov korbáčikovitého vzhľadu pri UC

Obrázok č.9: Crohnova choroba – prerušované lézie v terminálnom ileu a colon transversae (a, b)

Obrázok č.10: a) Crohnova choroba: stenóza v colon transversae. b) Ileocekálna fistula a stenóza v vzostupnom hrubom čreve. c) Zlepená hmota medzi cékom a slučkami tenkého čreva

Obrázok č.11: Crohnova choroba hrubého čreva

Obrázok č.12: Agresívne a protektívne faktory vzniku a prevencie KRK

Obrázok č.13: Sporadický karcinóm- miesto postihnutia

Obrázok č.14: Anatómia hrubého čreva

Obrázok č.15: Insuflátor CO₂

Obrázok č.16: Uloženie pacienta do CT na bruchu

Obrázok č.17: Topogram pri CT kolonografii. Optimálne rozťahnutie hrubého čreva.

Obrázok č.18: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 2D multilanárne zobrazenie s označením lézie

Obrázok č.19: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 2D transverzálne zobrazenie: v perirektálnom tukovom priestore sa zobrazuje lymfatická uzlina.

Obrázok č.20: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 3D virtuálne endoskopický pohľad na karcinóm rekta s centrálnym defektom, s označením lézie.

Obrázok č.21: Žena (39 rokov) s rakovinou v strede colon transversae. Axiálne CT odhalilo nepravidelné hrubnutie steny s luminálnym zúžením colon transversae s pericolickou infiltráciou tuku.

Obrázok č.22: CT colonografia vykonaná u 83 ročnej ženy s nedokončenou kolonoskopiou kvôli adenokarcinómu zužujúceho colon sigmoideum

Obrázok č.23: Tumor v úrovni aborálneho kolon ascendens

Obrázok č.24: Hodnotenie obrazu z CT colonografie. A) 3D edoluminálny obraz nám zobrazuje lalôčkovitý okrúhly rectálny nádor. B) Dvojdimeziálny priečny obraz z CT kolonografie nám demonštruje hrubnutie obvodového mäkkého tkaniva. Roztiahnutie lumenu hrubého čreva pomocou CO₂ nám dovoľuje lepšie hodnotenie tumoru, avšak samostatné vrstvy stien nemôžu byť popísané.

Obrázok č.25: Obrázky z CT kolonografie. A) Axiálna rovina v pronácii ukazujúca polyp vľavo v hrubom čreve. B) Axiálna rovina v supinácii demonštrujúca polyp vľavo v hrubom čreve.

Obrázok č.26: A) Sagitálny upravený obrázok vzostupného hrubého čreva z CT kolonografie, ktorý bol vykonaný po značkovaní stolice. B) Po elektronickom počítačom odčítaní obrazu je hustota vzduchu v tejto časti hrubého čreva znovu obnovená. Vďaka tomu bola odhalená neodčítaná, neoznačená abnormalita, charakterizovaná malou stopkou a hlavou polypu. C) Virtuálna pohľad pomocou 3D rekonštrukcie nám potvrdil stopkatý polyp

Tab.č.1: Súvislosť TNM a Dukesovej klasifikácie so stagingom podľa UICC

Zoznam skratiek

RTG	röntgen
CT	z ang. jazyka – Computed Tomography = počítačová tomografia
USG	ultrasonografia
UC	ulcerózna kolitída
GIT	gastrointestinálny trakt
tzv.	takzvaný
CD	z ang. jazyka – Crohn Disease = Crohnova choroba
KRK	kolorektálny karcinóm
DNA	deoxyribonukleová kyselina
a pod.	a podobne
et al.	a iný
KL	kontrastné látky
CMIN	z ang. jazyka – Contrast media- induced nefropaty = kontrastnou látkou indukovaná nefropatia
amp.	ampulka
cca	približne
napr.	napríklad
3D	trojrozmerný obraz
vs	verzus
č	číslo
s	strana
tab	tabuľka

ÚVOD

Medzi najčastejšie ochorenia v Slovenskej republike, ale aj inde vo svete je ochorenie hrubého čreva. Jedným z najvážnejších je kolorektálny karcinóm. Uvádza sa, že patrí k druhému najčastejšiemu onkologickému ochoreniu na Slovensku a tretiemu vo svete. Naše obyvateľstvo sa radí medzi vysoko rizikové, na 100-tisíc obyvateľov pripadá 61,6 prípadov. V úmrtnosti na toto ochorenie sa nachádzame spolu s Českom na prvom mieste v Európskej únii. Preto sa začalo dávať väčší dôraz na prevenciu. A vytvoril sa Národný skriningový program kolorektálneho karcinómu v roku 2002. Podstata programu spočíva v tom, že muži a ženy po päťdesiatke, ktorí patria medzi ohrozené kategórie, by mali preventívne absolvovať vyšetrenie na okultné krvácanie raz za dva roky.

Spôsoby vyšetrenia hrubého čreva sa za posledných pár rokov veľmi zdokonalili. Medzi prvotné patrila RTG irrigografia, ktorá bola v minulosti základnou vyšetrovacou metódou. Je to dvojkontrastné vyšetrenie s pomocou báryovej kontrastnej látky a vzduchu, pacient je počas celej doby vyšetrenia snímaný pod skiaskopickou kontrolou. Zavedením endoskopických metód, sa ako prvá metóda voľby používa kolonoskopia a ako doplnková metóda spomínaná RTG irrigografia. Pre pacienta je to metóda s nulovým zaťažením RTG žiarením, kde sa pomocou endoskopu vyšetruje hrubé črevo a s možnosťou vizuálnej kontroly sliznice hrubého čreva a možnosťou zákroku a to odobratia vzorky. Rokmi sa však počítače a celkovo technika začala zdokonaľovať a v oblasti rádiológie tomu nebolo inak. Vznikli multidetektorové (multislice) počítačové tomografy (CT) a s ňou možnosti nových vyšetrovacích metód ako CT irrigografia a CT kolonografia. CT vyšetrenie hrubého čreva sa síce vyznačuje pre pacienta vyššou alebo porovnateľnou radiačnou záťažou ako pri RTG irrigoskopii, ale diagnostický prínos pri CT vyšetrení hrubého čreva je omnoho vyšší, medzi ktoré patrí aj vyššie spomínaná CT kolonografia.

1. História

Ako sme už v úvode spomínali, skôr ako prišla vymoženosť počítačovej tomografie, používali sme pri diagnostike hrubého čreva vrátane konečníku aj iné rádiodiagnostické metódy.

Tieto metódy môžeme deliť na:

1. Konvenčné rádiodiagnostické metódy- dvojkontrastná irigografia.
 - pasáž gastrointestinálnym traktom.
2. Ultrasonografické vyšetrenie (USG) – v oblasti rekta predovšetkým endosonografia (Holubec, L. a kol. 2004).

1.1.1. Irigografia

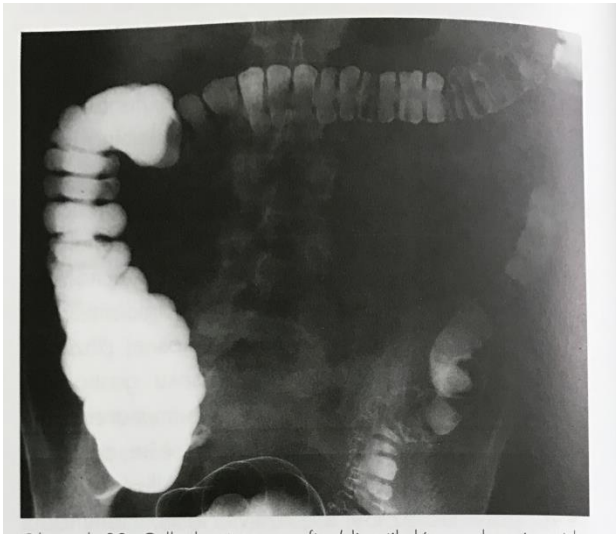
Dvojkontrastná irigografia je kombinovaná náplň tračníku pomocou báryovej kontrastnej látky s insufláciou vzduchu.

Príprava: pred vyšetrením musí byť vyprázdnené hrubé črevo.

Doporučený postup: deň pred vyšetrením sa doporučuje nejesť zbytkovú stravu- ovocie, zeleninu, zemiaky. Mal by sa jesť iba ľahký obed s plátkom mäsa a bielym pečivom. Treba vypiť medzi 16.-20. hodinou frakcionovane 3-4 l Macrogolu (Fortrans), ktorý skladujeme v chladničke. Od 20. hodiny je pacient na lačno až po dobu vykonania vyšetrenia. Tesne pred vyšetrením sa podávajú spazmolytika intravenózne alebo intramuskulárne (Buscopan).

Priebeh vyšetrenia: rádiologický technik pripraví v špeciálnej nádobe (tzv. irigátore) zmes na plnenie – kontrastnú látku, ktorá sa mieša v pomere 1 diel BaSO₄ a 3 diely vody. V ležiacej polohe na boku zavedie pacientovi rektálnu rúrku pomocou mezokaínovej masti, ktorú natrie okolo konečníka. Pomocou rúrky lekár plní tračník pod skiaskopickú kontrolou a priebežne snímkuje naplnené časti tračníku, doporučuje sa naplňať po lienálnu flexúru. Následne pomocou balónika insuflujeme vzduch a dochádza k distenzii tračníku, báryová kontrastná látka je tlačaná vzduchom retrográdne a prilieha na steny hrubého čreva (reliéfová náplň). Ak je pacient schopný, tak sa doporučuje, aby sa na vyšetrovacom stole niekoľkokrát otočil okolo vlastnej osi. Toto otáčanie sa slúži na rovnomernejšie rozloženie kontrastu v tračníku. Ideálne by

mala dvojkontrastná náplň dosiahnuť Bauhinskej chlopne a terminálny ohyb ilea. Potom je vhodné vykonať snímky aj po vyprázdnení pacienta (Seidl, Z. a kol. 2012).



Obrázok č.1: Odliatková irrigografia



Obrázok č.2: Irrigografia s dvojitým kontrastom

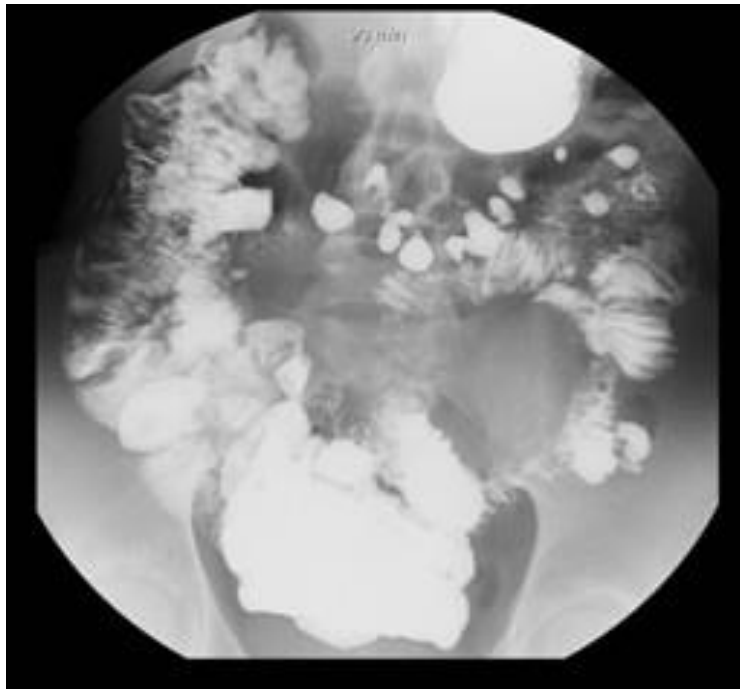
Zdroj: Prochotský, A. 2006

1.1.2. Pasáž gastrointestinálnym traktom

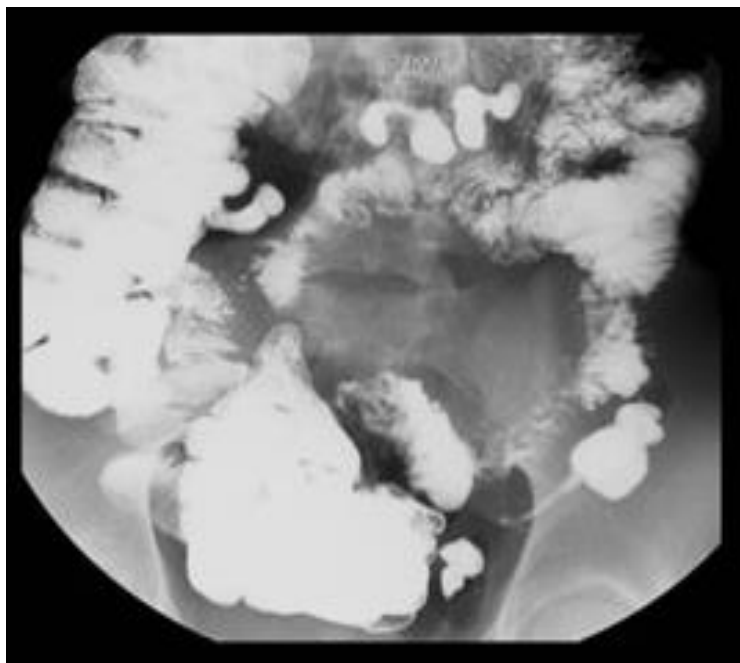
Ide o orientačné vyšetrenie, ktoré sa teraz vykonáva už len zriedka a hlavne teda u starších chorých pacientov, ktorí neudržia kontrastný nálev ani očistnú klyzmu. Kontrastnú látku podávame perorálne, približne 500 ml suspenzie báriaum sulfátu so snímkaním v pravidelných intervaloch zhruba až po 24 či 48 hodinách po podaní. V neskoršej fáze vyšetrenia (najskôr 5 hodín po vypití) je možné zobrazit' hrubé črevo a jeho hrubé patologické zmeny. Toto vyšetrenie môžeme vykonať len vtedy, ak sme vylúčili mechanický ileus hrubého čreva, a to pomocou obyčajného snímku brucha

v stoji. Ak by sme podali bárium, mohlo by to zhoršiť stav pacientovi a viesť k akútnemu ileóznemu stavu (Holubec, L. a kol. 2004).

Obrázok č.3: Pasáž GIT-om



Obrázok č.4: Pasáž GIT-om



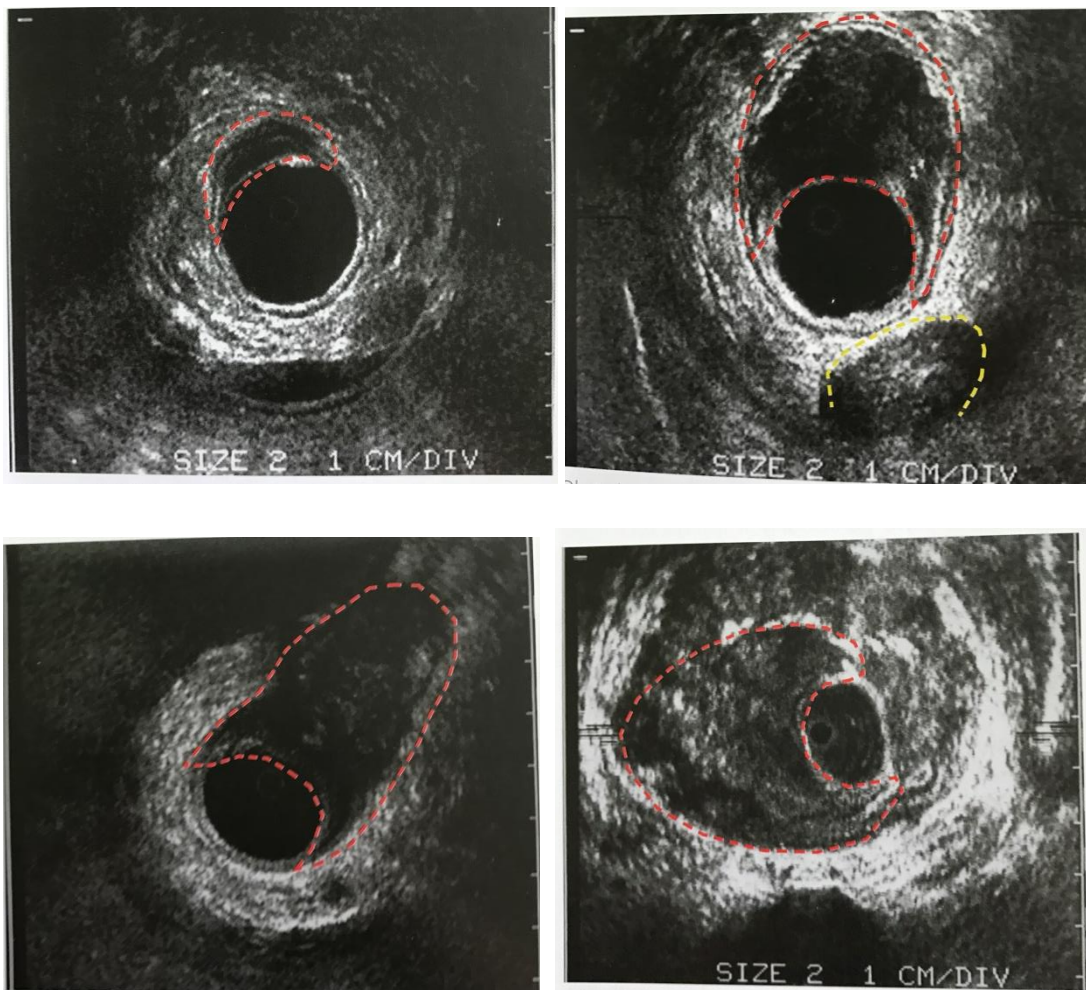
Zdroj: FN Olomouc, 2007

1.2. Ultrasonografické vyšetrenie

Transabdominálne USG má celkom orientačný charakter. S jeho pomocou môžeme zobrazit' iba veľmi rozsiahle infiltratívne zmeny steny hrubého čreva. Každopádne, môže prispieť pri diagnostike stagingu ochorenia, napríklad dôkazom metastáz v obličkách alebo lymfatických uzlinách.

Endorektálne USG vyžaduje použitie špeciálnej endorektálnej sondy. Toto vyšetrenie musí vykonávať skúsený sonografista, ktorý má zameranie na problematiku diagnostickým lézií rekta (Holubec, L. a kol. 2004).

Obrázok č.5: Endorektálne USG rekta



Zdroj: Holubec, L. a kol. 2004

2. Karcinóm hrubého čreva

Na zrode ochorenia karcinómu hrubého čreva sa podieľajú dedičné a vonkajšie faktory. Faktory dedičné zodpovedajú predovšetkým za familiárny výskyt karcinómu v oblasti céka a vzostupného tračníku. Faktory vonkajšie zodpovedajú predovšetkým za výskyt nádorov v zostupnom tračníku, sigmoideu a konečníku (Holubec, L. a kol. 2004).

2.1. Faktory, etiopatogenéza ochorenia

Z klinického hľadiska rozpoznávame tri druhy faktorov, ktoré sa podieľajú na vzniku kolorektálneho karcinómu.

2.1.1. Dedičné faktory (hereditárne)

Syndrómy mnohotvárnej adenomatóznej polypózy (familiárna adenomatózna polypóza, Gardenov syndróm – familiárne autozomálne dominantné ochorenie zapríčinené mutáciou APC génu- 5q; riziko malígneho zvratu je až 100%, a to už vo veku 20-25 rokov). Syndrómy familiárneho výskytu nepolypóznych karcinómov hrubého čreva (Lynchov syndróm I,II –väčšinou dochádza k mutácii alel génu hMSH2- 2 q, hMLH1-3 q, poprípade hPMS1, hPMS2). Charakteristický je autozomálne dominantný typ prenosu, včasný začiatok ochorenia (aj u osôb mladších 40 rokov), ďalej výskyt synchronných a metachrónnych tumorov (Holubec, L. a kol. 2004).

2.1.2. Vonkajšie faktory

Nadbytok tuku v potrave, obezita. Nedostatok fermentabilnej vlákniny v potrave. Nevhodná tepelná úprava stravy. Nedostatok vápniku v potrave (znížená abilita detoxikácie žlčových kyselín v čreve), nedostatok vitamínov A,C,E a selénu (znížená ochrana pred toxickým efektom voľných kyslíkových radikálov), fajčenie a alkohol (Holubec, L. a kol. 2004).

2.1.3. Predisponujúce zmeny

Za predisponujúce zmeny sa považujú dysplatické lézie (aberantný kryptový fokus, adenóm polypózny a plochý, neadenómové polypy akejkoľvek etiológie). Riziko malígneho zvratu závisí na veľkosti a histologickej skladbe polypov. Stúpa od tubulárnych cez tubulovilózne a vilózne adenómy, malígný vzrast sa uvádza v 30-50%.

Adenómy v priemere menšie ako 1 cm sa malígne zvrhnú asi v 1% prípadov, adenómy veľké 1-2 cm približne v 10% prípadov a adenómy nad 2 cm až v 46%. Ďalej sem patrí Ulcerózna kolitída, Crohnova choroba (Holubec, L. a kol. 2004).

2.1.3.1. Idiopatické črevné zápaly – Ulcerózna kolitída

Ulcerózna kolitída (UC) bola ako samostatná chorobná jednotka po prvý raz popísaná Wilksom, v roku 1859. Používa sa pre ňu veľa synonym a jej posledným je skratka UC, ktorá sa medzinárodne používa. Spolu s Crohnovou chorobou sa radí medzi nešpecifické zápaly. Je charakterizovaná zápalovým postihnutím sliznice tračníku. V hlbšej vrstve steny sa môžu tieto zápalové zmeny šíriť iba pri komplikáciách typu prudkej kolitídy a toxického megakolonu. Väčšina autorov sa zhoduje, že pre UC je typické postihnutie rekta (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Etiopatogenéza

Dominujúce postavenie v otázkach ohľadom etiopatogenézy (príčiny a podmienky vzniku choroby) UC majú imunologické teórie. V roku 1988 McDermott definoval doteraz všeobecne uznávanú imunopatogenetickú koncepciu IBD (Inflammatory Bowel Disease – idiopatické črevné zápaly). Vďaka tomuto sú dnes UC a Crohnova choroba považované za choroby, ktoré sú sprostredkované imunologicky, pričom hlavnú úlohu zohrávajú T-lymfocyty. Rada autorov považuje toto ochorenie za autoimunitné. Zvýšená pravdepodobnosť spustenia chronického zápalového črevného ochorenia je, ak sú prítomné dve zložky: vnútorná genetická predispozícia a vonkajší faktor – črevná mikróflóra a jej produkty (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Priebeh a vývoj choroby

Začiatok ochorenia označujeme ako prvý atak ochorenia. Fázu klľudu nazývame remisia a ďalšie vzplanutie označujeme ako relaps. Ak dôjde k prejavom ochorenia na predtým nepostihnutom úseku čreva, hovoríme o recidíve, vrátenie sa ochorenia na predtým zhojené miesto sa nazýva reaktivácia. V priebehu prvého roku ochorenia sa pacienti s UC obvykle rozdeľujú do niekoľko skupín, ktoré sa líšia v priebehu ochorenia. Vracajúci sa typ (remitujúci) má relaps viac ako 1-krát ročne, typ intermitujúci menej ako 1-krát ročne. Okolo 3-5 % chorých má typ fulminantný - veľmi prudký, veľa krát smerujúci k chirurgickej intervencii. Vývoj ochorenia môže byť charakterizovaný v priebehu rokov, tzv. extenziou choroby, teda rozšírením rozsahu

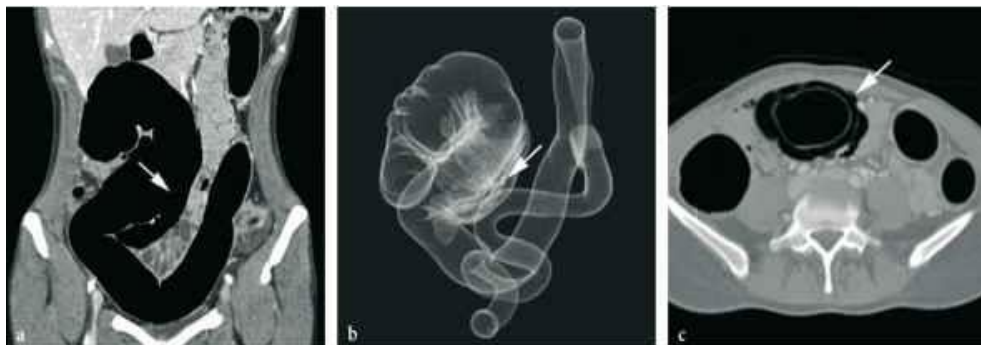
postihnutia tračníku. S ďalšími relapsami ubúda chorých s intermitujúcim typom, a naopak sa rozširuje skupina chronicky aktívnych, ktorí už nereagujú na nechirurgickú liečbu. Po 15 rokoch trvania UC sa taktiež zvyšuje riziko vzniku kolorektálneho karcinómu, po 20 rokoch je incidencia 5-10 %, po 30 rokoch 12-20 % (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Tvar a forma choroby

Podľa rozsahu postihnutia rozlišujeme: proktitídu (postihnutie rekta), proktosigmoiditídu (postihnutie rekta a esovitej časti hrubého čreva)- oba typy sú spoločne označované, ako distálny tvar. Ďalší typ postihnutia je ľavostranný (rektum, sigma, descendens). Pokiaľ postihnutý rozsah tračníku presahuje od lineárnej flexúry orálne, hovoríme o extenzívnom tvare. Rozsah choroby nie je trvalý, pri vývoji ochorenia môže nastať zmena.

Lokalizácia ochorenia býva spojená s rôznymi klinickými príznakmi. Pri postihnutí rekta sa objavuje, tzv. rektálny syndróm, pri ktorom je prítomný nutkavý pocit vyprázdňovania sa s uvoľnením malého množstva kúskovitej stolice alebo iba hlienov, krvi a hnisu. U ľavostranného postihnutia sa vyskytuje, tzv. kolitický syndróm, kde pri nutkavej defekácii je vždy prítomná stolica, ktorá má kašovitú konzistenciu až vodnatú a je premiešaná s krvou a hlienmi. Zatiaľ čo u ľavostranného postihnutia bývajú prítomné hlavne príznaky zažívacie (hnačky, krv a hlieny v stolici), pri subtotálnom a totálnom postihnutí sa môžu pridávať celkové príznaky v podobe váhového úbytku, závažnejšej anémie, subfebrilií a febrilií a celkovej zmene stavu (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Obrázok č.6: Ulcerózna kolitída zobrazená pomocou CT kolonografie.

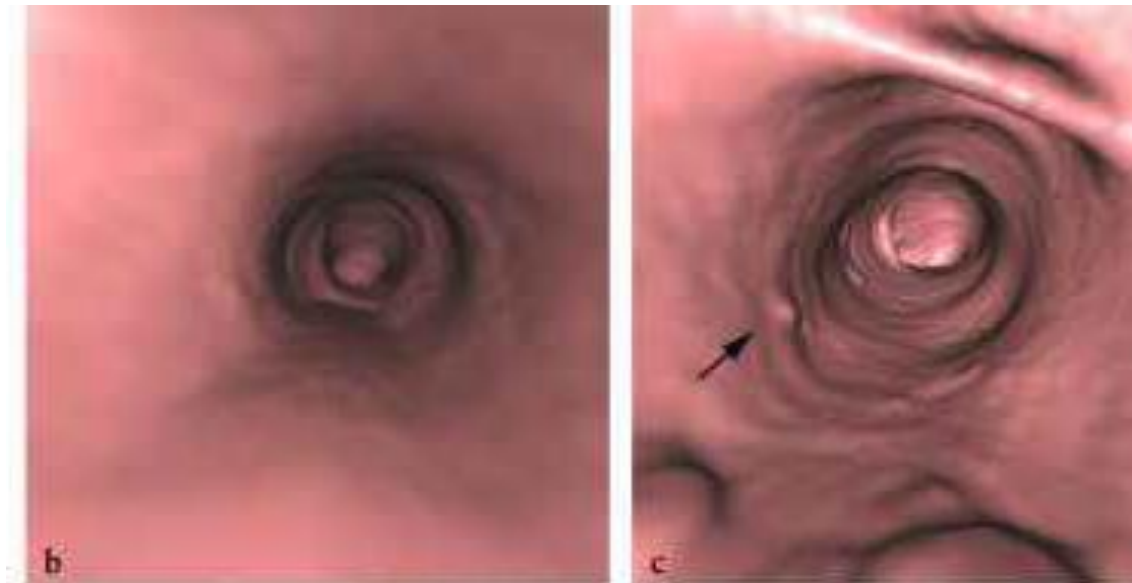


Zdroj: <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/ulcerative-colitis.html>, 2016

Diagnóza

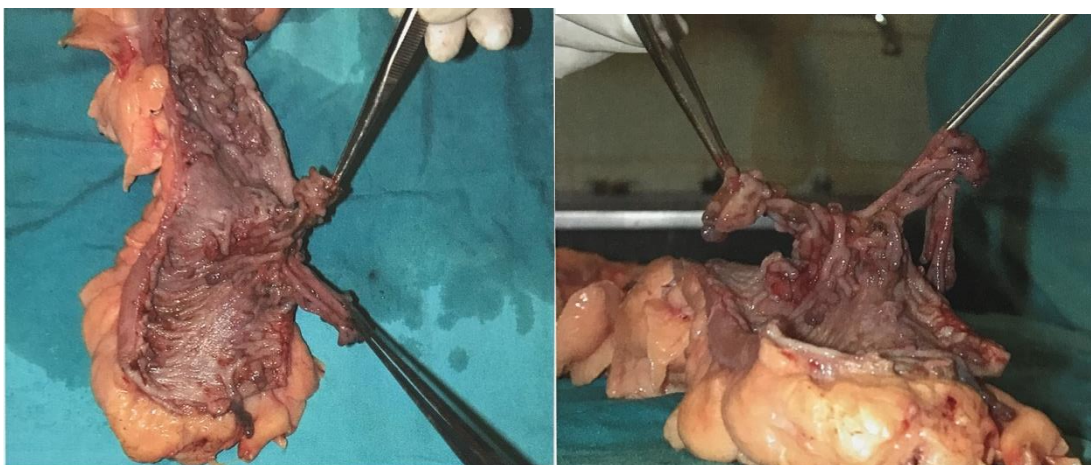
Pre stanovenie diagnózy UC je dôležitý morfológický obraz hrubého čreva. K tomuto účelu používame endoskopiou - rektoskopiou, kolonoskopiou alebo RTG vyšetrenie irigografiu. V posledných rokoch nadobúda na význame aj neinvazívne vyšetrenie čreva ultrazvukom. Histologický obraz môže prispieť k diferenciálnej diagnóze iných kolitíd a CD, ale len do určitej miery. V literatúre sa uvádza, že typickým znakom pre CD je nález granulómov, zatiaľ čo pri UC kryptové abscesy. To však platí, iba asi u 60% prípadov, pokiaľ patológ hodnotí endoskopicky získané biopsické vzorky. Ak boli zobrazené resekáty je histopatologická diagnostika podstatne presnejšia. Histomorfologické hodnotenie nás môže upovedomiť o stupni zápalových zmien a tzv. dysplastických zmenách spojených s vývojom kolorektálneho karcinómu (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Obrázok č.7: Chronická ulcerózna kolitída so zobrazením pseudopolypov.



Zdroj: <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/ulcerative-colitis.html>, 2016

Obrázok č.8: Detaili pseudopolypov korbáčikovitého vzhľadu pri UC.



Zdroj: Prochotský, A. 2006

2.1.3.2. Idiopatické črevné zápaly – Crohnova choroba (CD)

Je chronický nešpecifický zápal ktorejkoľvek časti tráviacej trubice, ktorý má segmentárny charakter a postihuje stenu tráviacej trubice (prechádzajúc cez stenu) vo všetkých jej vrstvách (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Etiopatogenéza

Takisto, ako pri UC zásadnú úlohu zohráva imunopatogenéza za rozhodujúcej účasti T-lymfocytov, a to špecificky skupiny Th-1. Poruchy nastávajú pri proliferácii, aktivácii a apoptóze tejto bunkovej populácie rovnako, ako pri migrácii leukocytov do tkaniva. Pri CD sa však zdôrazňuje možná súvislosť s vaskulitídami, osýpkami a mykobakteriálnymi infekciami (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al.2011).

Priebeh a vývoj ochorenia

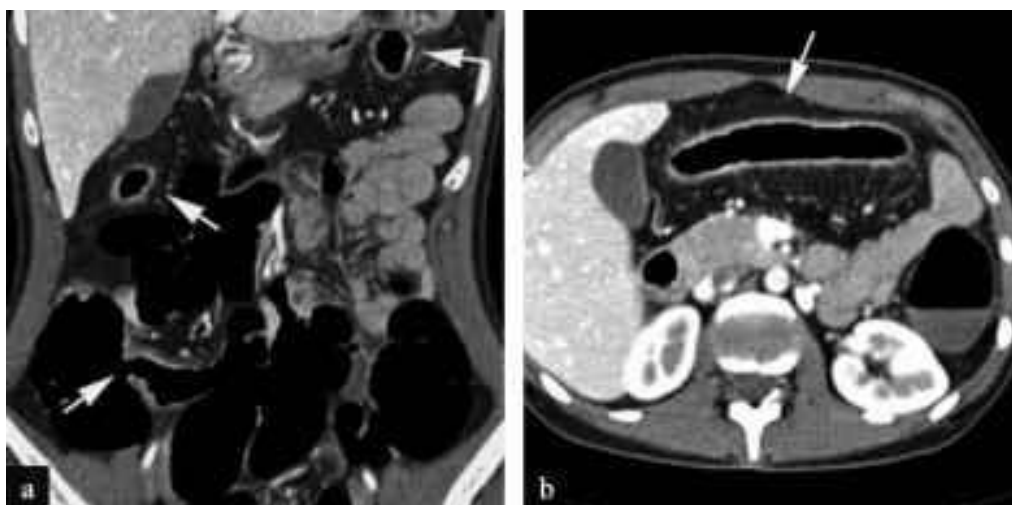
Podobne, ako pri UC rozlišujeme prvý atak, remisiu, relaps, recidívu a reaktiváciu. U CD je navyše definovaná tzv. rekurencia ochorenia, ako výskyt objektívnych morfológických známkov ochorenia. Podľa Greensteinovej klasifikácie sú pacienti s CD rozdeľovaní na tri typy priebehu ochorenia:

- typ A agresívny – perforujúci, charakterizovaný agresívnym priebehom, sklonom ku tvorbe fistulí, abscesov a nutnosťou častých chirurgických intervencií;
- typ B indolentný – fibrostenozujúci, charakterizovaný málo častými atakmi, sklonom ku tvorbe stenóz a malou nutnosťou chirurgickej liečby;
- typ C – zápalový, ktorý vykazuje rysy oboch skupín s kolísajúcou intenzitou (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al.2011).

Tvar a forma ochorenia

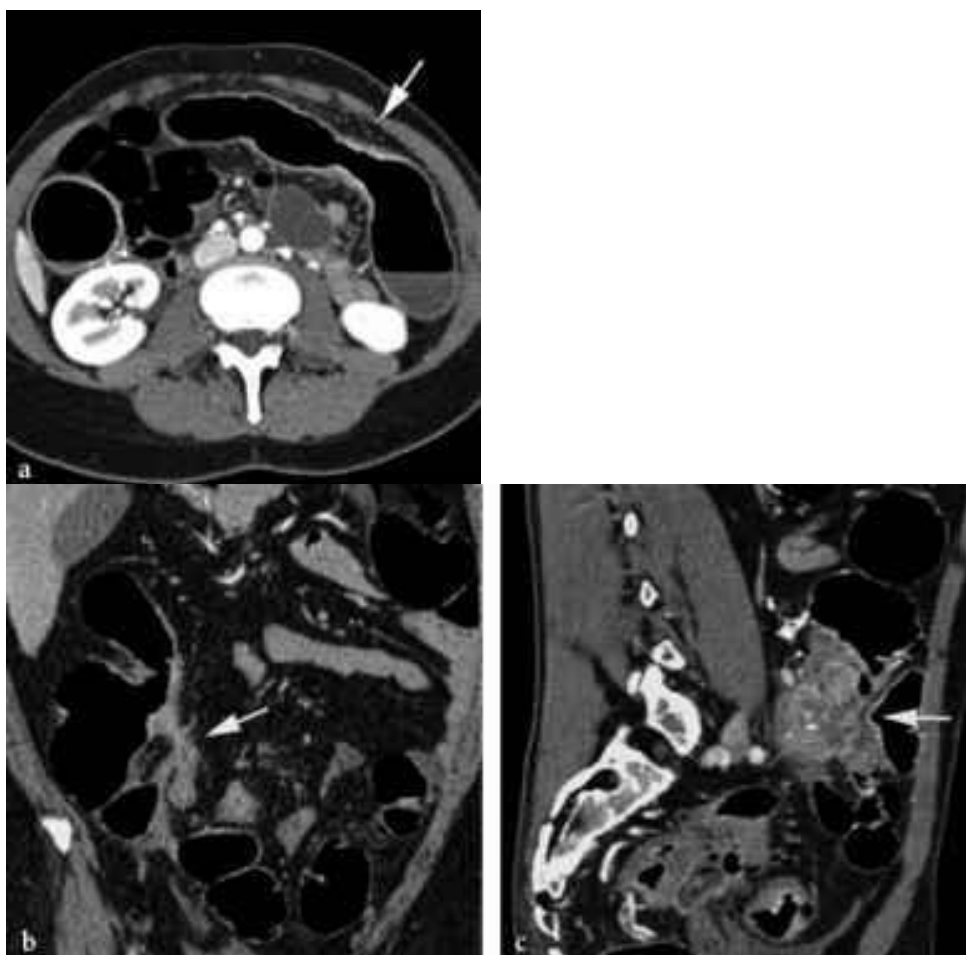
Percentuálne prevažuje forma ileitická a ileokolická (30-40 %), nasleduje perianálne postihnutie (20 %), naopak postihnutie orálnych úsekov je výnimočné (0,5-2 %). Každé z týchto postihnutí má svoje špecifiká, čo komplikuje diagnostiku. Najtypickejšie postihnutie – terminálneho ilea – sa často klinicky ukáže, ako akútna alebo chronická apendicitída a veľa chorých je hneď indikovaných k apendektómii. Pri dlhotrvajúcom postihnutí tenkého čreva sa vyskytuje chudnutie, hnačka a príznaky maloabsorpcie, neurčité dyspeptické problémy, ale taktiež prejavy porúch pasáže až do stupňa ilea. Pri lokalizácii v rekte prevláda rektálny syndróm, chorí sú ohrození tvorbou bolestivých perianálnych infiltrátov, fistúl a abscesov. Ohrozenie neoplastickým vývojom je hodnotené podobne ako pri UC, aj keď jeho výskyt je málo častý (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Obrázok č.9: Crohnova choroba – prerušované lézie v terminálnom ileu a colon transversae (a, b).



Zdroj: <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/crohns-disease.html>, 2016

Obrázok č.10: a) Crohnova choroba: stenóza v colon transversae. b) Ileocekálna fistula a stenóza v vzostupnom hrubom čreve. c) Zlepená hmota medzi cékom a slučkami tenkého čreva.



Zdroj: <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/crohns-disease.html>, 2016

Diagnóza

Diagnóza Crohnovej choroby musí byť komplexná, vychádzajúca z dôkladnej analýzy údajov o anamnéze pacienta, v ktorých sa pomimo črevných príznakov zameriavame cielene na mimo črevné príznaky, nejasné horúčky, nejasná anémiu alebo váhový úbytok. Zásadný diagnostický význam má presné stanovenie rozsahu postihnutia tráviacej trubice pomocou rádiodiagnostických metód (enteroklýza, MR enteroklýza, irigoskopia, irigografia, kolonografia), endoskopie (ezofagogastroduodenoskopie, koloskopie, rektoskopie, enteroskopie) a ultrazvukového vyšetrenia čreva. To nám poskytuje cenné informácie predovšetkým o stene čreva, stupni vaskularizácie

a okolia postihnutého úseku (možnosť prvej diagnostiky abscesov, fistúl). Pri diferenciálnej diagnostike CD a UC je možné uplatniť rolu autoprotilátok ASCA, ktoré sú pozitívne hlavne pri CD. Naopak ANCA môžu byť pozitívne pri UC. Histomorfologické vyhodnotenie sliznicových vzoriek pri endoskopii nás obyčajne k diagnóze iba priblíži a platí o nej to, čo bolo povedané v kapitole o UC (Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011).

Obrázok č.11: Crohnova choroba hrubého čreva



Zdroj: <http://www.humpath.com/spip.php?article2780>, 2004

2.2. Rizikové skupiny

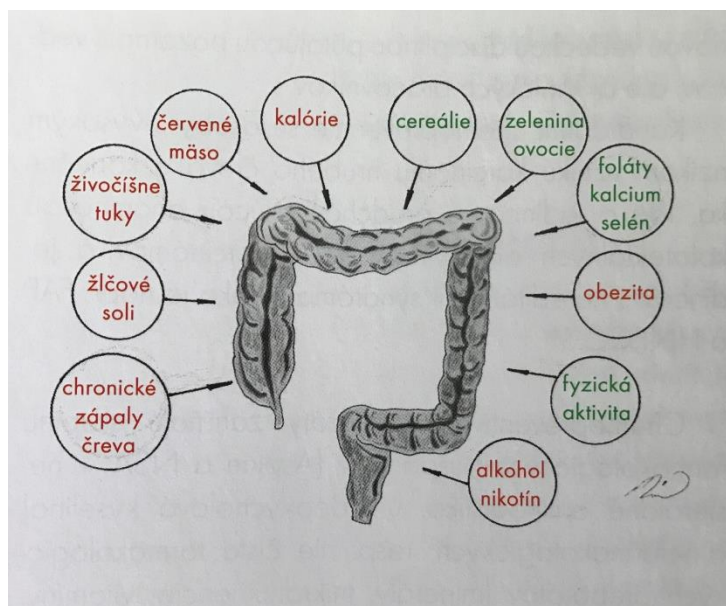
1. skupina - populácia stredného rizika vzniku kolorektálneho karcinómu. Asymptomatický jedinci nad 45 rokov.
2. skupina - populácia vysokého rizika vzniku kolorektálneho karcinómu. Vysokorizikové skupiny obyvateľstva.

U exogénnych faktorov:

Hrubé črevo: vek nad 40 rokov, zvýšená hmotnosť, prevažujúca konzumácia mäsa a údenín, malý podiel zeleniny a ovocia, nedostatok fermentabilnej vlákniny.

Konečník: ako hrubé črevo, plus fajčiari, vyššia konzumácia alkoholu najmä piva (za karcinogénne sa považujú predovšetkým plesne v pivnom slade) (Holubec, L. a kolektív 2004).

Obrázok č.12: Agresívne a protetívne faktory vzniku a prevencie KRK



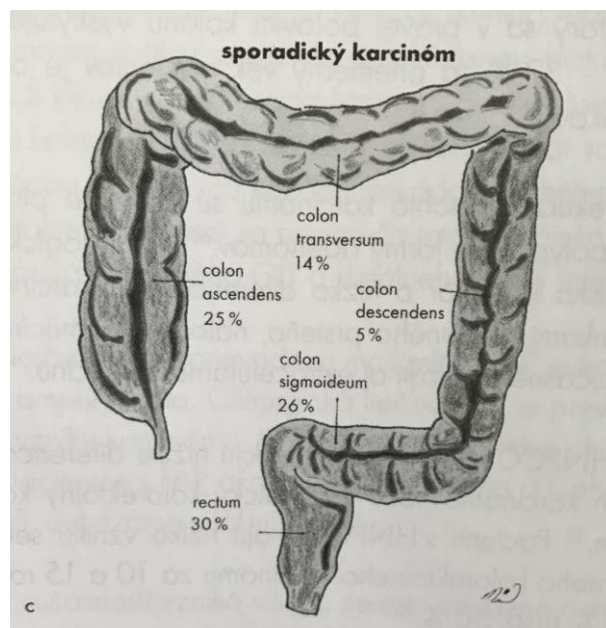
Zdroj: Prochotský, A. 2006

2.3. Vznik kolorektálneho karcinómu (KRK)

Nádory hrubého čreva a rekta môžeme rozdeliť na sporadické formy, ktoré predstavujú asi 80 % všetkých nádorov kolorekta, a familiárne formy, ktoré tvoria 20 % všetkých týchto nádorov (Holubec, L. a kolektív 2004).

Sporadická forma KRK- u je charakteristická kompletným vyradením oboch alel dôležitého génu z funkcie, viac-menej k tejto zmene je treba ešte ďalšie dve mutácie v somatickej bunke. Pravdepodobnosť tohto javu je značne malá a takto spôsobené nádory vznikajú až vo vyššom roku života. Naproti tomu pri familiárnej forme KRK je zárodočná mutácia prítomná vo všetkých bunkách jedinca. Druhá alela génu má normálnu funkciu a rozvoj nádorového bujnenia sa prejaví až vtedy, keď je vyradená somatickou mutáciou aj druhá kópia identického génu a príde k poruche regulácie bunkového cyklu, alebo k oprave chýb DNA. U hereditárnej formy nádorového ochorenia teda stačí k vyradeniu génu, iba jediná mutácia somatickej bunky. Oproti sporadickej forme KRK je teda u hereditárnych foriem riziko malignity omnoho vyššie, pravdepodobnosť takej mutácie je vysoká a posúva sa do mladších vekových kategórií (Holubec, L. a kolektív 2004).

Obrázok č.13: Sporadický karcinóm - miesto postihnutia



Zdroj: Prochotský, A. 2006

2.4. Biologická aktivita nádoru

Biologická aktivita nádoru má veľký význam pre určenie možnej etiopatogenézy nádoru a ďalej, aj pre pochopenie priebehu nádorového ochorenia a vývoj nových terapeutických postupov. Podrobný popis efektorových génov a ich proteínových produktov, ktoré ovplyvňujú jednotlivé pochody metastatickej kaskády, má nielen veľký význam pre včasnú diagnostiku možnej invázie nádoru do okolia a tvorbu vzdialených metastáz, ale predovšetkým pre vývoj nových terapeutických postupov, ktoré v budúcnosti umožnia prechod od liečby empirickej k liečbe kauzálnej. V praxi to znamená prechod od liečebných postupov, ktoré vedú k obyčajnému zastaveniu bunkového delenia, či bunkového rastu, k ovplyvneniu jednotlivých fáz nádorového vývoja (korekcia genetického defektu nádorových buniek, inhibícia metastatickej kaskády apod.). Vznik nádoru je predurčený vznikom prvej nádorovej transformovanej bunky v inak zdravom tkanive. Tá vzniká v dôsledku mutácie alebo štrukturálnych zmien genetickej výbavy bunky. Výsledkom je nekontrolovateľná aktivita onkogénu a porucha regulačného vplyvu onkosupresorových génov. Tak dochádza ku klonálnej proliferácii, kedy z jednej nádorovej bunky vzniká nádorové ložisko. Pokiaľ nádorové bunky nemajú schopnosť invazívneho rastu a metastázovania, potom vedie klonálna

proliferácia primárne transformované bunky ku vzniku benígneho nádoru. Až genetické a fenotypové zmeny, ktoré ďalej menia vlastnosti už existujúcich a množiacich sa nádorových buniek tak, že sú schopné invazívne prerastať do okolitého tkaniva alebo do cievneho riečišťa a umožnia, tak vznik skutočného zhubného nádoru (Holubec, L. a kolektív 2004).

2.5. Patofyziológia metastatického procesu

Vo väčšine prípadov je metastázovanie zložitý a mnohostupňový proces prebiehajúci v štyroch etapách:

1. Invázia nádoru do okolia
2. Transport nádorových buniek
3. Nidácia nádorových buniek a ich spätný prienik do tkaniva
4. Rast metastáz v novom mikroprostredí (Holubec, L. a kolektív 2004) .

2.6. Klasifikácia nádoru

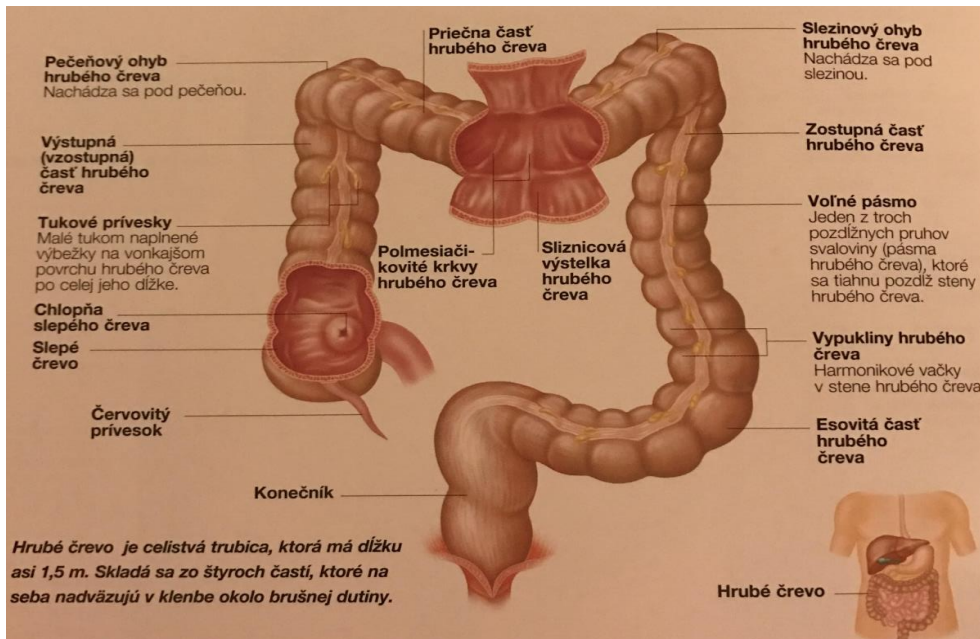
Každé tkanivo odobraté z tela pacienta, ktoré je podozrivé na postihnutie nádorový procesom by malo byť doručené na ústav alebo oddelenie patológie. Tam je následne riadne posúdené skúseným patológom. Jeho úlohou je morfológicky dané tkanivo preskúmať a určiť typ, grading a staging nádoru (http://www.wikiskripta.eu/index.php/Klasifikace_n%C3%A1dor%C5%AF 2016).

2.6.1 Anatomické delenie (podľa lokalizácie)

Podľa kritérií Union Internationale Contre le Cancer (UICC) je anatomické delenie nádorov čreva a konečníku nasledujúce:

<u>Hrubé črevo</u>		<u>Rektum:</u>	
• Appendix	(C18.1)	rektosigmoideum	(C19)
• Cécum	(C18.0)	rektum	(C20)
• Vzostuoný tračník	(C18.2)	anus a análny kanál	(C21)
• Hepatická flexúra	(C18.3)	- análny kanál	(C21.1)
• Priečny tračník	(C18.4)	- kloakogénna zóna	(C21.2)
• Lienálna felxúra	(C18.5)	- lézie presahujúce rektum,	
• Zostupný tračník	(C18.6)	anus a análny kanál	(C21.8)
Sigmoideum	(C18.7)	(Holubec, L. a kolektív 2004)	

Obrázok č.14: Anatómia hrubého čreva



Zdroj: Abrahams, P. 2015

2.6.2. Staging

Základ stagingu nádoru tvorí:

- stupeň penetrácie nádoru črevnou stenou,
- stupeň postihnutia regionálnych uzlín,
- prítomnosť či neprítomnosť vzdialených metastáz.

Doteraz bolo vymyslené veľa stagingových systémov, ale žiadna z týchto užívaných klasifikácií, nie je celkom dostačujúca. Najstaršia a zároveň najrozšírenejšia je Dukesova klasifikácia, ktorá vznikla pred viac než 60-timi rokmi, rozdeľujúc pacientov podľa stupňa postihnutia na štádia A-C. V roku 1967 bola táto klasifikácia doplnená ešte o štádium D a to Turnbullom, et al.. Z Dukesovej klasifikácie vychádza i Astlerova-Kollerova klasifikácia (1954), ktorá sa doteraz hojne používa predovšetkým v nemecky hovoriacich krajinách. V poslednej dobe je najviac používaný systém TNM klasifikácie, vyvinutý za pomoci American Joint Committee on Cancer (AJCC) a Union Internationale Contre le Cancer (UICC), ktorého súčasná podoba bola prijatá v roku 1988 (Holubec, L. a kolektív 2004).

Dukesova klasifikácia

- A: tumor neprerastá muscularis propria
- B: tumor prerastá muscularis propria
- C: postihnutie regionálnych lymfatických uzlín
- D: vzdialené metastázy (doplnené Turnbullom, et al., v roku 1967)

Astlerova-Kollerova klasifikácia

- A: tumor neprerastá mukózu karcinómu in situ
- B1: tumor prerastá muscularis mucosa, ale nie muscularis propria
- B2: tumor prerastá muscularis propria
- C1: štádium B1 s postihnutím lymfatických uzlín
- C2: štádium B2 s postihnutím lymfatických uzlín
- D: vzdialené metastázy

TNM klasifikácia

(TNM = klinická, pTNM = patologická):

Primárny tumor (T):

- TX: primárny tumor nemôže byť zistený
- T0: primárny tumor nie je nájdený
- Tis: karcinóm in situ neprerastá mukózou
- T1: tumor preniká submukózou
- T2: tumor preniká muscularis propria
- T3: tumor preniká skrz muscularis propria do subserózy alebo do neperitonealizovaného perikolického či perirektálneho tkaniva
- T4: tumor preniká útrobným peritoneom alebo priamo do okolitých orgánov a štruktúr

Postihnutie regionálnych lymfatických uzlín (N):

- NX: regionálne lymfatické uzliny nemôžu byť zhodnotené
- N0: žiadne metastázy v regionálnych uzlinách

- N1: 1-3 metastázy v perikolických alebo perirektálnych lymfatických uzlinách
- N2: metastázy v 4 alebo viacerých perikolických alebo perirektálnych lymfatických uzlinách
- N3: metastázy v uzlinách pozdĺžne s cievnymi štruktúrami

Vzdialené metastázy (M)

- MX: výskyt vzdialených metastáz nemôže byť zhodnotený
- M0: nevyskytujú sa vzdialené metastázy
- M1: vzdialené metastázy sú prítomné

Skupiny štádií:

- Štádium 0: Tis, N0, M0
- Štádium I: T1 alebo T2, N0, M0
- Štádium II: T3 alebo T4, N0, M0
- Štádium III: akýkoľvek T, N1-3, M0
- Štádium IV: akýkoľvek T alebo N, M1

Vzájomnú súvislosť najčastejšie používaných klasifikácií (tj. TNM a Dukesova) so štádiami podľa UICC uvádza tabuľka č.2 (Holubec, L. a kolektív 2004).

Tabuľka č.1: Súvislosť TNM a Dukesovej klasifikácie so stagingom podľa UICC

<i>UICC štádium</i>	<i>TNM klasifikácia</i>			<i>Dukes</i>
0	Tis	N0	M0	
I	T1 T2	N0 N0	M0 M0	A
II	T3 T4	N0 N0	M0 M0	B
III	Tx	N1-3	M0	C
IV	Tx	Nx	M1	D

Zdroj: Holubec, L. a kol. 2004

Vzhľadom k záväzným odporúčaniam, ktoré sú platné ako v Českej republike, tak aj u nás, je všeobecne používaná TNM klasifikácia (Holubec, L. a kol. 2004).

3. Kontrastné látky (KL)

Kontrastné látky buď zvyšujú (pozitívne kontrastné látky), alebo znižujú (negatívne kontrastné látky) absorpciu RTG žiarenia v zobrazovaných štruktúrach. Na protónovom čísle závisí miera absorpcie žiarenia. Protónové číslo je nositeľom kontrastu. Využívajú sa často pri niektorých vyšetreniach pomocou skiaskopie, všetkých angiografiách a veľmi často aj pri CT (Ferda, J. a kol. 2015).

3.1. Pozitívne kontrastné látky

Zvyšujú absorpciu RTG žiarenia. Rozdeľujeme je ich na báryové a jódové KL (Ferda, J. a kol. 2015).

3.1.1 Báryové kontrastné látky

Báryové KL obsahujú vnútornú suspenziu síranu bárnateho (BaSO_4). Slúžia výhradne pre RTG zobrazenie gastrointestinálneho traktu, do ktorého sa podávajú buď orálnou cestou alebo per rektum. Z dôvodu ťažkej peritonitídy, či mediastinitídy sú kontraindikované u perforácie alebo podozrení na ňu. Nepodávajú sa ani pri črevnej obštrukcii a problémoch s prehĺtaním so zvýšeným rizikom aspirácie (Ferda, J. a kol. 2015).

3.1.2 Jódové kontrastné látky

Jódové KL obsahujú organické zlúčeniny jódu. Môžeme ich rozdeliť na dve skupiny: vodné a olejové (Ferda, J. a kol. 2015).

- Vodné jódoé KL sú riediteľné vodou, vylučované sú obličkami (sú nefrotropné). Možnosť aplikácie je do cievneho obehu, mozgovomiešneho moku, do dutých orgánov a iných preformovaných dutín (Ferda, J. a kol. 2015).
- Olejové jódoé KL sa využívajú vzácne. Používame ich pri zobrazení lymfatických ciev, vývodov slinných žliaz (sialografia) alebo slzných kanálikov (dakryocystografia). Nemôžu byť aplikované do cievneho obehu, tam by spôsobili tukovú embóliu. Pri intervenčnej rádiológii sa pridávajú do tkanivového lepidla a tak zabezpečujú jeho viditeľnosť v RTG obraze.

Relatívnymi kontraindikáciami podania jódovej KL sú závažné reakcie po predchádzajúcom podaní KL, nekorigovaná hypertyreóza, ťažká porucha funkcie

obličiek (kreatinín nad 300 $\mu\text{mol/l}$), alergické ochorenia a plánované vyšetrenie alebo liečba izotopov jódu. Pred vnútrožilným podaním jódovej KL by mal byť pacient dostatočne hydratovaný a nalačno. U chorých s ochorením obličiek je potrebné poznať aktuálnu hladinu sérovej kreatinínu. Pacienti, ktorí majú pozitívnu alergickú anamnézu, podstupujú pred vyšetrením prípravu kortikoidmi (Ferda, J. a kol. 2015).

3.2. Negatívne kontrastné látky

Znižujú absorpciu RTG žiarenia. Medzi negatívne KL patria: voda; plyny - vzduch, oxid uhličitý (CO_2); roztoky cukrových alkoholov - manitol, sorbitol alebo roztok karbometylcelulózy. V RTG diagnostike sa využívajú dvojkontrastné vyšetrenia, ktoré sú dnes už veľmi vzácne, napr. dvojkontrastné vyšetrenie tráviaceho traktu, kde sa používa zároveň s baryovou KL, ktorá vytvorí tenký priehľadný film na stene, zatiaľ čo negatívnou KL je vyplnený lúmen. Pomocou tohto spôsobu je možné zobrazit' jemnejšie detaily, než ako pri monokontrastnom vyšetrení. Negatívne kontrastné látky sa čoraz viac využívajú pri počítačovej tomografii, kde sa vpravujú do lumenu gastrointestinálneho traktu a dávajú možnosť lepšie zobrazit' jeho šírku a patologické zmeny v črevnej stene (napr. CT enterografia, CT kolonografia), (Ferda, J. a kol. 2015).

Obrázok č.15: Insuflátor CO_2



Zdroj: http://151.236.43.146/index.php?option=com_content&task=view&id=240&Itemid=295, 2017

3.3 Nežiaduce účinky kontrastných látok

Zahŕňajú spektrum od alergoidných (alergii podobných) reakcií po nefrotoxický účinok. Sú to výrazne limitujúce faktory u podávania KL u rizikových pacientoch. Z hľadiska vzniku nežiaducich reakcií sú najrizikovejšie jódové kontrastné látky. Môžu sa však prejavíť aj u ostatných typov KL. Kvôli tomuto dôvodu musí každé pracovisko, na ktorom sú podávané KL, disponovať vybavením pre kardiopulmonálnu resuscitáciu a pre zvládanie akútnych nežiaducich účinkov (Ferda, J. a kol. 2015).

3.3.1 Nežiaduce účinky jódových kontrastných látok

Sú najčastejšie. U chorých pacientov môže intravaskulárne podanie jódovej KL vyvolať alergoidnú alebo chemickú reakciu. Po dokončení vyšetrenia pomocou jódovej KL je potrebné, aby pacient počkal ešte aspoň 30 minút v čakárni/chodbe kvôli prípadným nežiaducim účinkom KL (Ferda, J. a kol. 2015). Alergoidná reakcia, je podnietená uvoľnením histamínu a serotonínu. U moderných nízkoosmolárnych kontrastných látkach sa vyskytuje u menej než 1% prípadov. Klinické príznaky nezáležia na množstve podanej kontrastnej látky a nie sú podmienkou predchádzajúcej zvýšenej citlivosti. Ihneď po aplikovaní KL sa zvyčajne rozvíjajú alergoidné reakcie. Neskoré reakcie sú vzácne a bývajú zväčša miernejšie. Pri reakciách mierneho stupňa vzniká urtika (kožný prejav žihľavky). Stredne ťažké reakcie sú sprevádzané poklesom krvného tlaku, tachykardiou, mimovoľným stiahnutím bronchov a opuchom hrtanu. V najťažších prípadoch sa rozvíja anafylaktický šok so zlyhaním obehu (Ferda, J. a kol. 2015). Terapeutické opatrenia sú podobné, ako u alergických reakciách. Odvíjajú sa od symptómov a ich ťažkostí. Najskôr je treba zastaviť prísun alergénu, zabezpečiť vnútrožilný prístup (pacient má zvyčajne zavedenú kanylu, pomocou ktorej bola aplikovaná KL) a monitorovanie životných funkcií. Z liekov používa adrenalín, antihistaminika, kortikoidy, antiemetika, beta-2-mimetika a infúzne roztoky. V ťažších prípadoch je treba potrebné privolať resuscitačný tím a v prípade zlyhávania životných funkcií ihneď začať resuscitovať. Vyššiu pravdepodobnosť alergoidnej reakcie majú chorí pacienti s predchádzajúcou reakciou na KL a so širokospektrálnymi alergiami (Ferda, J. a kol. 2015).

Chemotoxická reakcia

Tá je daná priamym ovplyvnením určitého orgánu. Je úmerná množstvu podanej KL. Najvýznamnejšie je kontrastom indukované ochorenie obličiek (nefropatia), ktoré sa prejavuje zhoršením funkcie obličiek. Jeho incidencia je do 10% u chorých pacientov s normálnou funkciou obličiek. U chorých, ktorí majú zhoršenú funkciu obličiek sa riziko zvyšuje. Je definované ako zvýšenie sérového kreatinínu o viac ako 25% či o 44 $\mu\text{mol/l}$ počas 48 hodín po podaní KL. Rizikovými faktormi kontrastom indukovanej nefropatie sú ochorenia prejavujúce sa zhoršením funkcie obličiek, používaním nefrotoxických liekov a dehydratácia. Prevencia kontrastnej nefropatie spočíva v dostatočnej hydratácii a použitia čo najmenšieho objemu KL. Neurotoxické a kardiotoxické účinky patria medzi ďalšie chemotoxické účinky (Ferda, J. a kol. 2015).

3.3.2 Rizikové faktory pre rozvoj kontrastnou látkou indukovanej nefropatie (CMIN)

Existujú špecifické rizikové faktory, ktoré zvyšujú riziko rozvoja CMIN. Môžu sa týkať samotného ochorenia pacienta, môžu byť spojené s podanou KL alebo so samotným výkonom (Homola, M. Kvapilová, S. 2010).

Riziková medikácia

- Analgetiká v zmesi
- Nesteroidné antireumatiká a COX2 inhibítory
- Antiagreganciá
- Antibiotiká
- Antidepresíva
- Antimykotiká
- Antivirotiká
- Bifosfáty
- Imunosupresíva
- Chemoterapeutiká
- Diuretiká (Homola, M. Kvapilová, S. 2010).

Diabetes melitus

Pacienti s touto diagnózou užívajúci metformín, sú ohrození rizikom vzniku laktádovej acidózy. Doporučuje sa vysadiť tento liek 2 dni pred a po vyšetrení, pokiaľ nie je vylúčený rozvoj obličkového zlyhania (Homola, M. Kvapilová, S. 2010).

Vyšší vek

Je všeobecne považovaný za rizikový faktor pre rozvoj CMIN. Dôvody sú multifaktorálne, spojené s poškodením obličkových funkcií, a to glomerulárne, tubulárne, rolu môže hrať aj renovaskulárne postihnutie. Vzhľadom k tomu, že u žien je vyšší výskyt rizikových faktorov (diabetes melitus, hypertenzia), je ženské pohlavie všeobecne považované za nezávislý prívlastok CMIN, zvyšujúci riziko o 26 % (Homola, M. Kvapilová, S. 2010) .

3.4. Paravazácia kontrastnej látky

Je to únik KL mimo cievu. Prejavuje sa opuchom, začervenaním a bolesťou v okolí miesta vpichu. Ak je paravazácia veľká je riziko rozvoja syndrómu spojeného s ischémiou končatiny. Terapeutické opatrenie je, čo najskôr zastaviť prívod KL, priloženie chladného obkladu a zdvihnutie končatiny (Ferda, J. a kol. 2015).

4. CT kolonografia

Vývoj počítačovej techniky a softvérového vybavenia nám dal možnosť z naskenovaných dát špirálového CT prístroja rekonštruovať detailnejšie trojrozmerné zobrazenie vnútorného povrchu telových dutín pripomínajúc pohľad pomocou endoskopu. Takto poňatá tzv. virtuálna endoskopia bola po prvý raz prezentovaná Viningom a Gelfandom v roku 1994 na endoskopii bronchov a čreva. Nový prístup k zobrazovaniu získaných objemových izotropných dát podnietil ďalší výskum a upozornil na vtedajšie limity prístrojového vybavenia. Nasledovné štúdie sa pokúsili stanoviť miesto CT kolonografii vo vyšetrovacom algoritme a potom poskytli praktické informácie k realizovaniu výkonu. Napriek tomu vo svojich počiatkoch táto metóda do praxi významne nevstúpila, a to kvôli radiačnej záťaži pacientov na súčasných CT prístrojoch, vysokým finančným nákladom a problematickej očiste čreva pre vyšetrením (Opletal, P. Standara, M. 2012).

4.1. Indikácie a kontraindikácie

Indikácie na vyšetrenie CT kolonografické sú rovnaké ako indikácie na kolonoskopiu – krvácanie z rekta, pozitívna stolica na okultné krvácanie, anémia, zápcha, zmena vo vyprázdňovaní.

4.1.1 Indikácie

Toto vyšetrenie je indikované pre pacientov, ktorí trpia poruchami zrážanlivosti krvi, kontraindikáciou sedácie a primárne sa odporúča kategóriám s vyšším vekom. Neúspešná kolonoskopia patrí k hlavnej indikácií, ktorá môže nastať z viacerých príčin – nedostatočná príprava čreva, divertikulóza, zúženia, neobvykle dlhé hrubé črevo (alebo jeho časť), nepohodlie pacienta, obštrukčný proces. CT kolonografia je adekvátnou vyšetrovacou metódou na odhalenie synchronných lézií a na predoperačné zobrazenie čreva nad obštrukciou.

Úlohou CT kolonografie je pozorovať pacientov, u ktorých nebola úspešná kontrolná kolonoskopia, kvôli pooperačných zúženiam a stuhnutosti (strate pružnosti) mezentéria, pooperačné pozorovanie pacientov so známym karcinómom možnosť odhalenia metastáz (Drahovská, I. a kol. 2011).

4.1.2 Kontraindikácie

Kontraindikácie sú iné, ako tie pre kolonoskopiu. Rozdeľujeme ich na absolútne a relatívne.

Absolútne kontraindikácie

- váha a rozmer pacienta – väčšina prístrojov CT má nosnosť stola do 150-200 kilogramov a priemer gantry je 70 centimetrov
- akútne brucho – pacientovi s náhlou brušnou príhodou nemôže byť podávaný vzduch alebo CO₂ – pred vyšetrením je potrebná konzultácia s chirurgom
- akútna diverkultída – prítomnosť abscesu, pri nadmernej insuflácii môže dôjsť k perforácií čreva
- vhodnejšie je spraviť klasické CT brucha s podaním kontrastnej látky per os a intravenóznym podaním
- nedávna operácia brucha alebo malej panvy – kontraindikácia do 4 mesiacov od operácie

- toxické megakolon a hernia – nemožno vykonať CT kolonografiu z dôvodu možnej perforácie čreva (Drahovská, I. a kol. 2011).

Relatívne kontraindikácie

Tehotenstvo – je relatívnou kontraindikáciou. Predmetom sporu je radiačná dávka a dávka, ktorá je absorbovaná plodom počas vyšetrenia. Vo vzácných prípadoch, keď sa u gravidnej ženy predpokladá kolorektálny karcinóm, je pri kolonoskopii prítomné riziko perforácie. Vhodnou vyšetrovacou možnosťou je CT kolonografia. Pri posudzovaní rizika vyšetrenia je podstatným činiteľom gestačný vek plodu (vyšetrenie sa môže vykonať až po 3 mesiaci tehotenstva). Relatívne riziko karcinómov u detí je 1,4 pri expozícii okolo 10 mGy na maternicu. Dávky žiarenia sú usmernené a limit efektívnej dávky je 5 mSv pre plod. Efektívna dávka pre CT kolonografiu je pre ženy 7,8 mSv a pre mužov je 5,0 mSv. Pre plod v maternici je však efektívna dávka menšia ako určená dávka 7,8 mSv.

Endoprotéza bedrových kĺbov – v malej panve sú prítomné metalické artefakty, kvôli ktorým je limitované hodnotenie segmentov hrubého čreva.

Alergia na jód – vyšetrenie je potrebné vykonať bez jódovej kontrastnej látky- natívne alebo s jódovou kontrastnou látkou, ale po predchádzajúcej antialergickej príprave. Báryovú kontrastnú látku je vhodné použiť na označenie stolice, tá neobsahuje jód.

Klaustrofóbia- vyšetrenie sa môže vykonať po dostatočne vhodnej sedácii pacienta.

Insuficiencia Bauhinskej chlopne – vzduch prechádza aj do tenkého čreva pri insuflácii hrubého čreva. Vtedy je nedostatočná insuflácia hrubého čreva a dochádza k prekryvaniu segmentov hrubého čreva a ilea (Drahovská, I. a kol. 2011).

4.2. Príprava pacienta na vyšetrenie

Tri dni pred vyšetrením je potrebné dodržiavať obmedzenia v stravovaní, aby sme zabránili príjmu nestráviteľných zvyškov potravín do hrubého čreva.

- 3 dni pred vyšetrením - treba vynechať zo stravy potraviny s vysokým obsahom nestráviteľných zvyškov (celozrnné pečivo, zelenina, ovocie so šupkami alebo zrníčkami vrátane hrozna, kiwi, jahôd, egrešov a pod.).

- Deň pred vyšetrením- pacient je bez jedla, do večera môže jesť/piť bezzbytkovú stravu s čírymi tekutinami (voda, minerálne nápoje, bujóny, vývary, číre džúsy, zmrzlina bez orechov čo iných súčastí).

- Lieky bez obmedzenia. (V prípade cukrovky sa treba poradiť o vhodnej strave s lekárom, aby sa zamedzilo hypoglykémii).

Deň pred vyšetrením je nutné označovať zbytkovú stolicu kontrastnou látkou (kvôli spoľahlivej identifikácii pokiaľ ostane čiastočne prítomná).

- Ráno pacient vypije 100 ml Micropaque CT rozriedený v pohári vody.

- Okolo obeda vypije 100 ml Micropaque CT rozriedený v pohári vody.

- Okolo 17- tej hodiny vypije pacient 50 ml Micropaque CT rozriedený v pohári vody.

-Taktiež sa používa na označenie stolice i 1 amp. Urografínu rozriedeného v pol litra vody, ktorý sa vypije okolo 18 hodiny deň pred vyšetrením.

Doobeda až večer pred vyšetrením je nutné očistenie hrubého čreva (kvôli eliminácii väčšiny stolice). Po vypití poslednej dávky Micropaqu okolo 17 - tej hodiny začne pacient popíjať roztok Fortransu (celkovo 4 litri do polnoci) alebo $MgSO_4$ (magnézium sulfát) 250 ml s možnou neobmedzenou konzumáciou iných čírych tekutín. Od tej doby sa pacient zdržuje blízko toalety.

V deň vyšetrenia pacient zostane nalačno (v prípade cukrovky sa poradí pacient s lekárom). Po príchode na pracovisko dostane pacient posledný roztok kontrastnej látky, slúžiaci na označenie zbytkovej tekutiny prítomnej v čreve. Vyšetrenie hrubého čreva prebehne cca 2 hodiny po jej vypití. Pri vyšetrení bude intravenózne podaná látka Buscopan- spazmolytikum, ktorá uvoľňuje napätie hrubého čreva. Výnimočne môže byť zvážené podanie tejto látky kvôli iným ochoreniam.

U niektorých pacientov môže byť behom vyšetrenia podaná kontrastná látka aj intravenózne. Podľa indikácie vyšetrenia (<http://www.fnmotol.cz/ct-dospela/ct-kolonografie/> 2016).

4.3. Priebeh vyšetrenia

Na vyšetrenie prichádza pacient zvyčajne ráno na lačno. V prípadoch, ak bolo vyšetrenie optickou kolonoskopiou bezúspešné, tak sa môže vyšetrenie vykonať aj poobede, pretože pacient je stále vyprázdnený. Rádiologický technik si pacienta zavolá do kabínky. Zoberie si od pacienta papier s poučením, ktorý musí byť podpísaný – informovaný súhlas. Opýta sa ho či niečo v ten daný deň jedol. Stane sa, že pacienti zabudnú, aby boli nalačno alebo nepochopia inštrukcie na CT kolonografiu, ktoré dostali od indikujúceho lekára. Ak pacient v ten deň jedol, vyšetrenie sa nemôže vykonať.

Pacientovi sa ešte raz vysvetlia riziká vyšetrenia, podania kontrastnej látky a technika vyšetrenia. Pacient sa vyzlečie a dostane plášť alebo kolon šortky.

Každé pracovisko má zavedené vlastné osvedčené vyšetrovacie postupy na CT kolonografiu. Väčšinou sa to líši, ale iba v maličkostiach.

Na vyšetrovací stôl uložíme pacienta na chrbát smerom nohami do gantry (kaudokraniálne). Pacientom, ktorí z hľadiska podania intravenózneho spazmolytika nie sú kontraindikovaní (napr. glaukóm) aplikujeme Buscopan v dávke 20 mg (Johnson, C.D. Dachman, A.H. 2008). Týmto zabránime tvorbe kŕčovitých stiahnutí črevnej steny, ktoré sa bohato vyskytujú v oblasti sigmoidea a pri diverkultíde (Opletal, P. Standara, M. 2012), a taktiež tým dosiahneme relaxáciu tráviacej trubice. Potom pacientovi povieme, aby sa pretočil na pravý bok a zavedie sa flexibilná (pri insuficientných sfinkteroch balóniková) rektálna rúrka per rectum. Dôležitým faktorom pre kvalitné vyšetrenie je optimálna dilatácia všetkých segmentov hrubého čreva (Johnson, C.D. Dachman, A.H. 2008). Aby bola distenzia čreva dostačujúca je nutné, aby objem aplikovaného vzduchu bol približne v rozmedzí 1,5-2 l (Vávra, P. et al. 2005). Objemové jednotky sú len orientačné, preto sa vzduch aplikuje dovtedy, pokiaľ to pacientovi nie je nepríjemné. Nikdy neinsuflujeme vzduch tak dlho, aby pacient pociťoval bolesť (Horák, M. Rýznarová, Z. 2009). Následne sa po tejto príprave vykoná topogram, pomocou ktorého sa orientujeme a zisťujeme či je náplň čreva dostatočná (Vávra, P. et al. 2005). Topogram sa vždy vyhotovuje v dvoch polohách, na bruchu a na chrbte (Fencel, P. 2000). Dôvodom zhotovenia skenov v dvoch polohách je nutnosť presunutia tekutiny a vzduchu v čreve. Vďaka tomuto presunutiu v smere gravitácie vidíme zobrazenie celého priesvitu čreva (Sečkařová, D. Bočanová-Mlejnková, J.

Votrubová, J. 2013). Protokoly, ktoré sa používajú pri CT kolonografii sú v dnešnej dobe veľmi rýchle, čím sa znižuje radiačná záťaž a možnosť vzniku prípadných nežiaducich artefaktov (Opletal, P. Standara, M. 2012). Existujú však rôzne vyšetrovacie protokoly bez použitia kontrastnej látky alebo s možnosťou jej použitia. Niektoré pracoviská používajú kontrastné látky väčšinou v prípadoch, kedy je potrebné dokonalé zobrazenie parenchýmových orgánov a brušnej dutiny. U mladších pacientov, kde sa neočakávajú pridružené ochorenia a taktiež je snaha o najmenšiu radiačnú záťaž, použitie kontrastnej látky nie je doporučené (Horák, M. Rýznarová, Z. 2009). V niektorých nemocniciach je doporučené podanie kontrastnej látky len vtedy, ak ide o odôvodnené podozrenie na karcinóm (Vávra, P. et al. 2005). Po ukončení snímania sa pacientov pobyt vo vyšetrovni končí a môže sa ísť obliecť do kabínky. Celkovo vyšetrenie trvá približne 15-20 minút (Fencel, P. 2000).

Obrázok č.16: Uloženie pacienta do CT na bruchu



Zdroj: Tichý, T. 2010

Obrázok č.17: Topogram pri CT kolonografii. Optimálne rozťahnutie hrubého čreva.

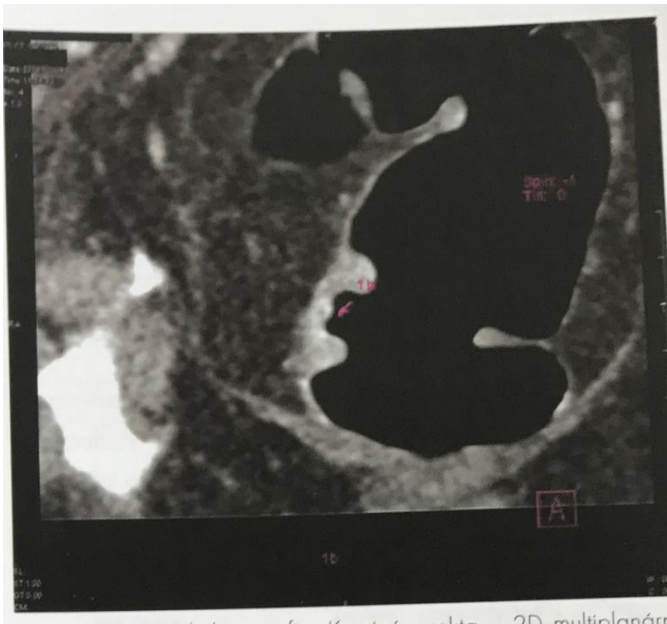


Zdroj: <http://www.barnardhealth.us/endoluminal-view/how-to-perform-and-interpret-a-virtual-colonoscopy-examination.html>, 2014

4.4. Hodnotenie vyšetrenia

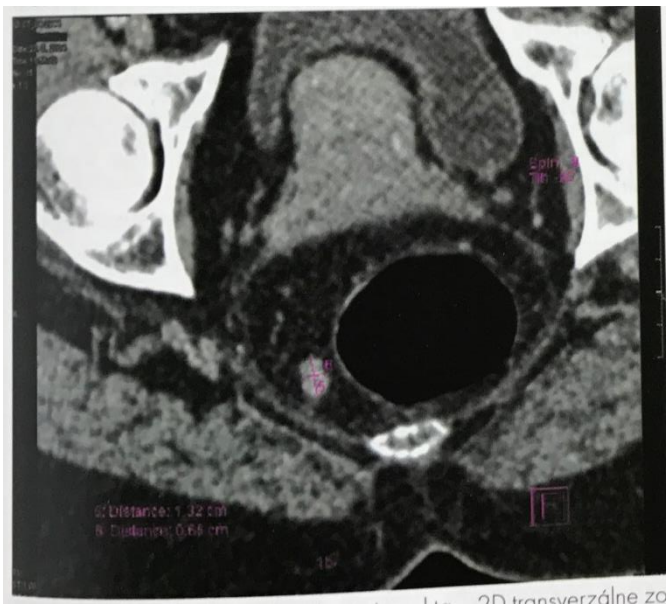
Primárne dáta získané CT snímaním sa odošlú na pracovnú stanicu k postprocesingovému vyhodnocovaniu a spracovaniu obrazu. Postprocesingové spracovanie a vyhodnocovanie zaberá najväčšiu časť času potrebného na kompletne vyšetrenie, trvá to 30-60 minút. Predchádzajúca príprava a vykonanie vyšetrenia rozhodujú o kvalite obrazu. Výsledok skenov CT je možné hodnotiť viacerými spôsobmi. Lekár má k dispozícii všetky zdrojové obrázky. Najjednoduchšie je použitie multiplanárnej rekonštrukcie. Tá nám umožní sa pozrieť na rezy objemom hrubého čreva v ktorejkoľvek rovine. Ďalšou z možností je zobrazenie hrubého čreva ako 3D objektu. Software nám skompletizuje požadovanú oblasť hrubého čreva ako jeden objekt, na ktorý potom môžeme nahliadať zvonku a aj virtuálne prezerat' zvnútra ako pri použití endoskopických metód. Pri použití 3D zobrazenia je výhodou to, že sa pracuje len s vytvoreným objektom, teda jeho prehliadanie je rýchlejšie (Fencl, P. 2000). Skúsený rádiológ, personálne a prístrojové vybavenie sú teda základom pre vykonanie kvalitného vyšetrenia (Špičák, J. 2006).

Obrázok č.18: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 2D multilanárne zobrazenie s označením lézie



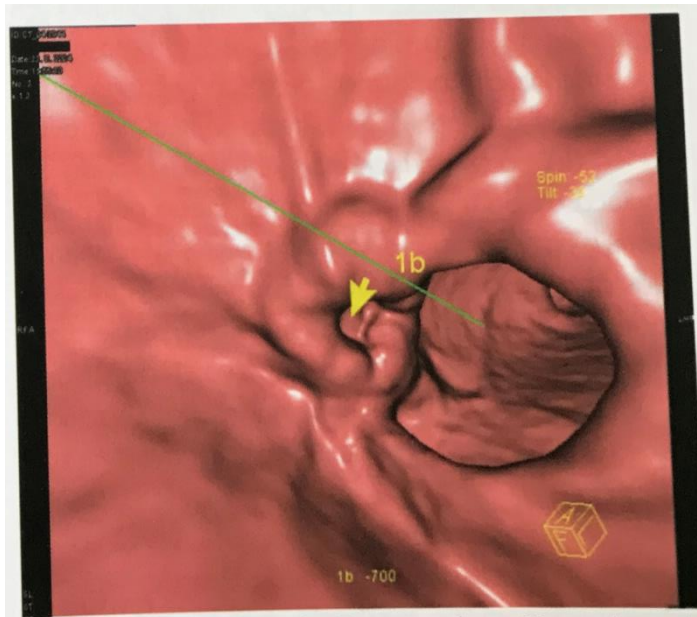
Zdroj: Prochotský, A. 2006

Obrázok č.19: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 2D transverzálne zobrazenie: v perirektálnom tukovom priestore sa zobrazuje lymfatická uzlina.



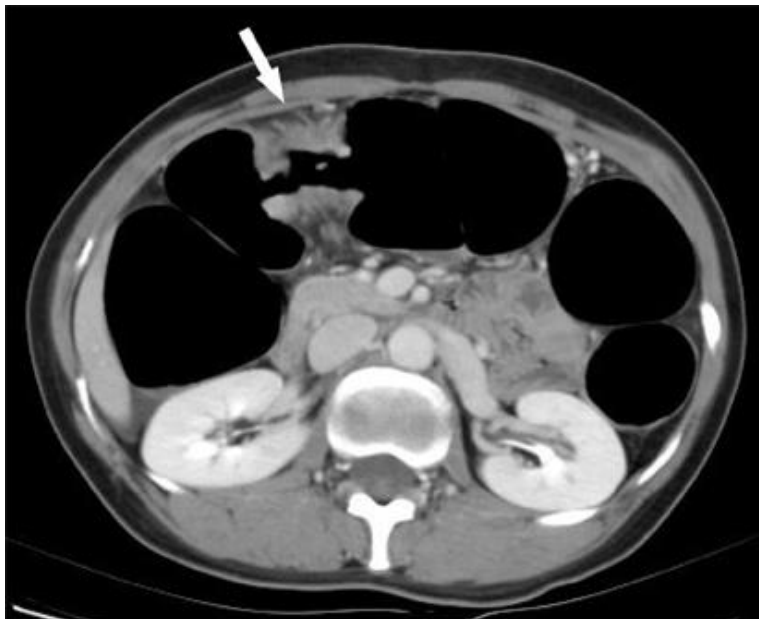
Zdroj: Prochotský, A. 2006

Obrázok č.20: CT kolonografia. Karcinóm rekta – 3D virtuálne endoskopický pohľad na karcinóm rekta s centrálnym defektom, s označením lézie.



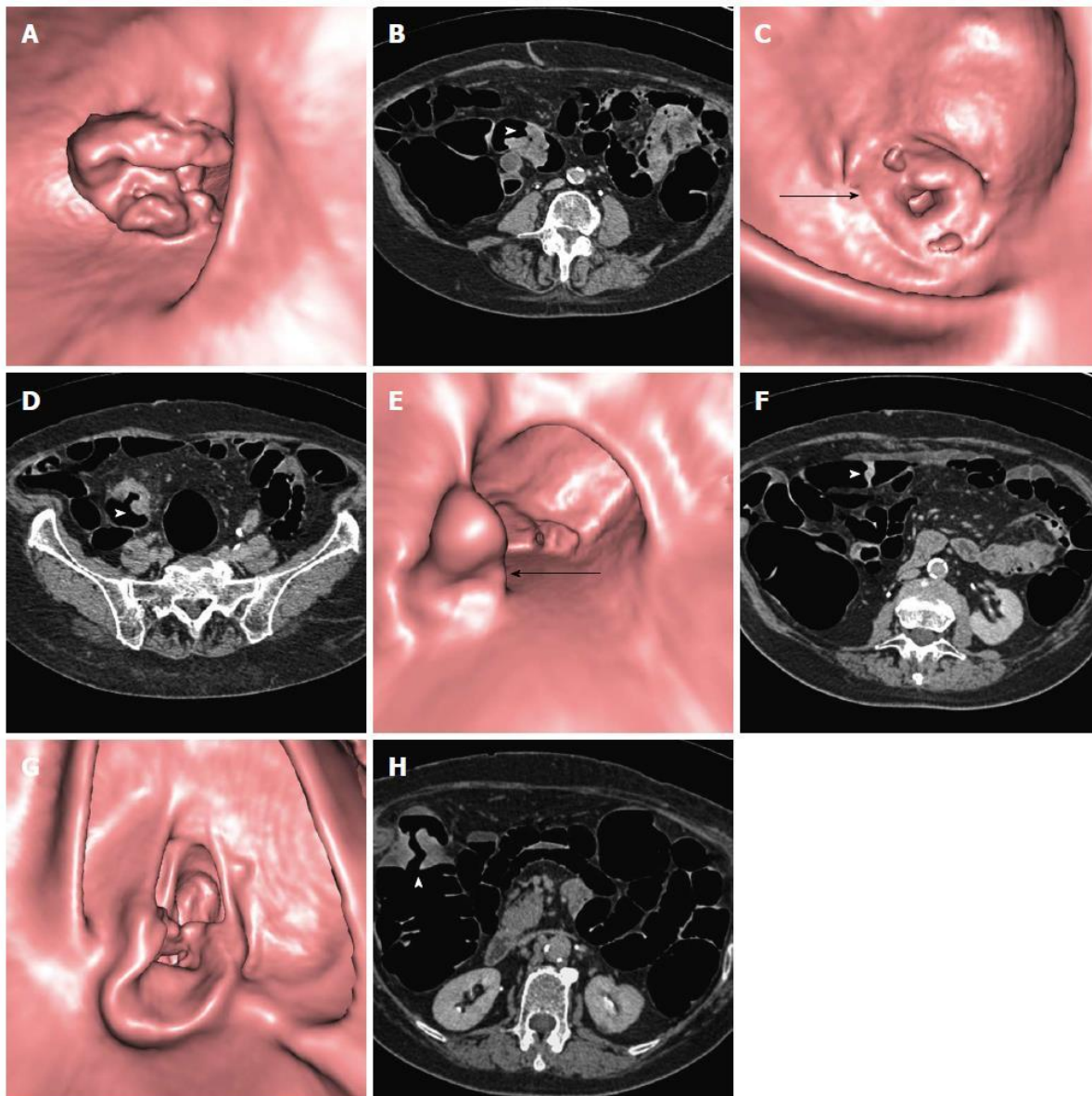
Zdroj: Prochotský, A. 2006

Obr.č.21: Žena (39 rokov) s rakovinou v strede colon transversae. Axiálne CT odhalilo nepravidelné hrubnutie steny s lumenálnym zúžením colon transversae s pericolickou infiltráciou tuku.



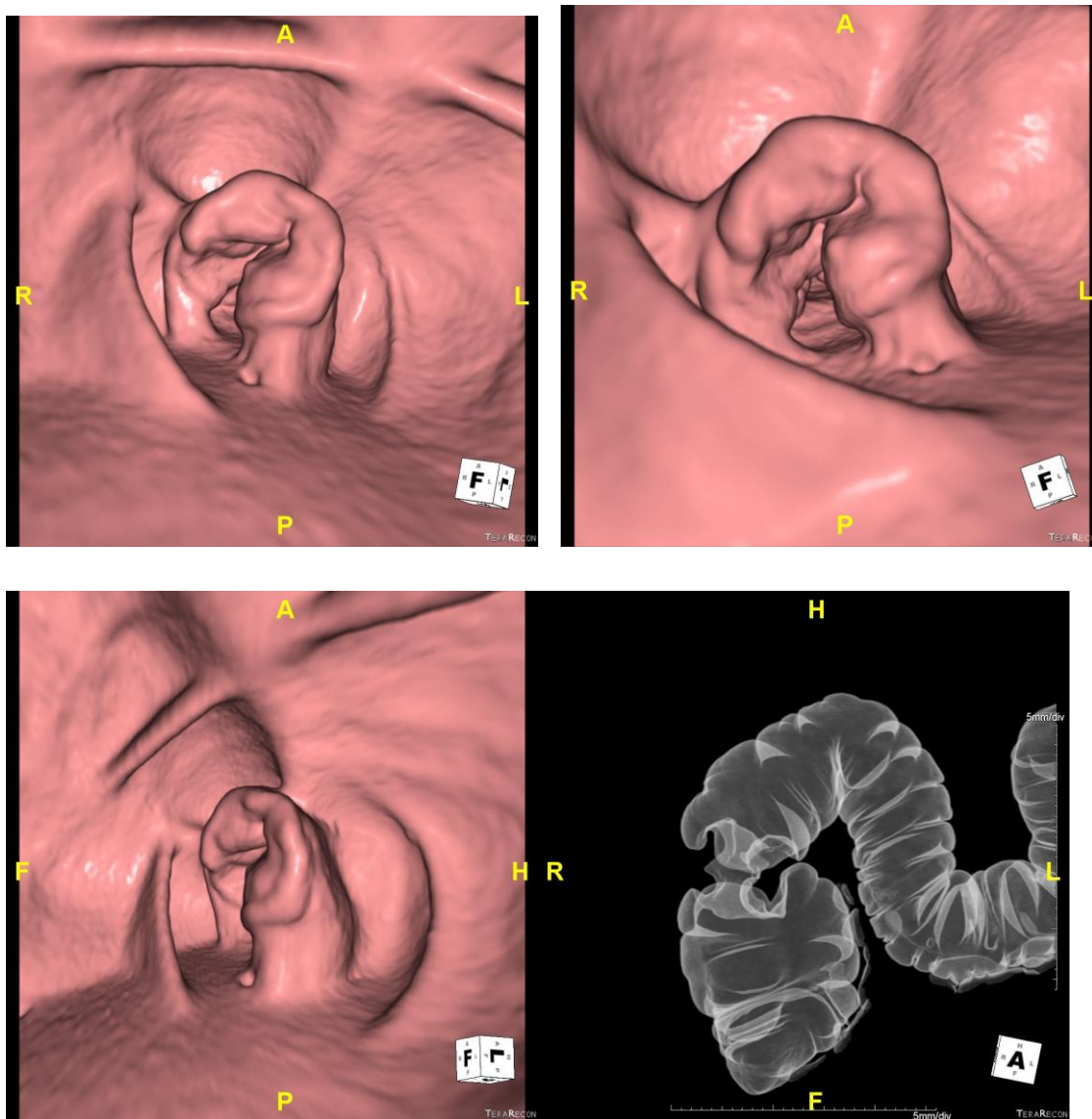
Zdroj: <https://www.eymj.org/search.php?where=aview&id=10.3349/ymj.2007.48.6.934&code=0069YMJ&vmode=PUBREADER#!po=60.7143>, 2007

Obrázok č.22: CT colonografia vykonaná u 83 ročnej ženy s nedokončenou kolonoskopiou kvôli adenokarcinómu zužujúceho colon sigmoideum.



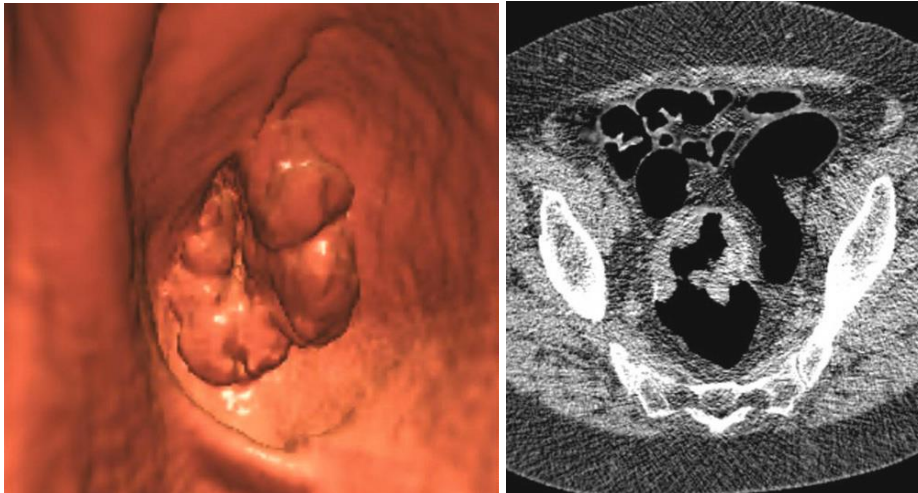
Zdroj: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v20/i14/WJG-20-3795-g001.htm>, 2014

Obrázok č.23: Tumor v úrovni aborálneho kolon ascendens



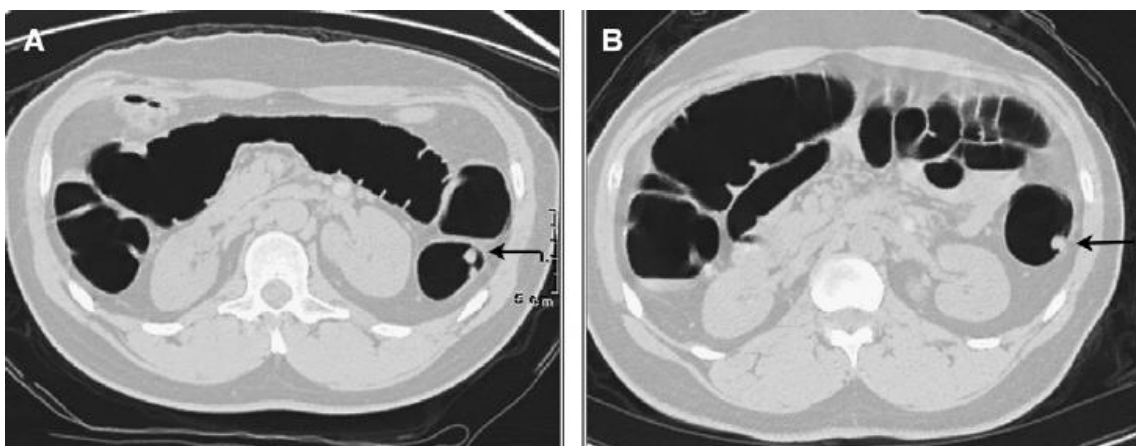
Zdroj: Křivánková, K. 2017

Obrázok č.24: Hodnotenie obrazu z CT kolonografie. A) 3D edoluminálny obraz nám zobrazuje lalôčkovitý okrúhly rectálny nádor. B) Dvojdimenzionálny priečný obraz z CT kolonografie nám demonštruje hrubnutie obvodového mäkkého tkaniva. Roztiahnutie lumenu hrubého čreva pomocou CO₂ nám dovoľuje lepšie hodnotenie tumoru, avšak samostatné vrstvy stien nemôžu byť popísané.



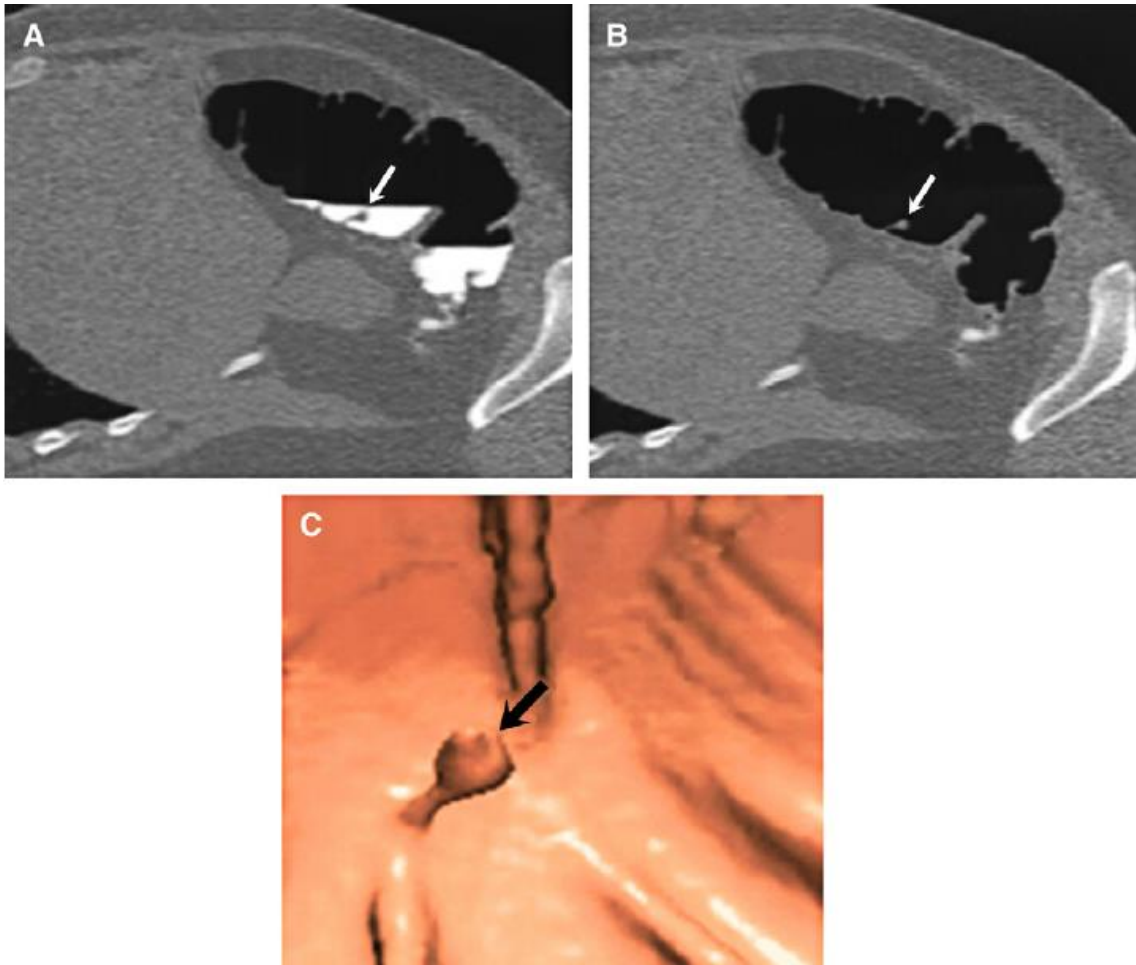
Zdroj: (Pickhardt, P. J. Kim, H. D. 2010)

Obrázok č.25: Obrázky z CT kolonografie. A) Axiálna rovina v pronácii ukazujúca polyp vľavo v hrubom čreve. B) Axiálna rovina v supinácii demonštrujúca polyp vľavo v hrubom čreve.



Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/6641315_fig16_Fig-16-A-Prone-axial-CT-colonography-images-viewed-at-lung-window-settings, 2009

Obrázok č.26: A) Sagitálny upravený obrázok vzostupného hrubého čreva z CT kolonografie, ktorý bol vykonaný po značkovaní stolice. B) Po elektronickom počítačovom odčítaní obrazu je hustota vzduchu v tejto časti hrubého čreva znovu obnovená. Vďaka tomu bola odhalená neodčítaná, neoznačená abnormalita, charakterizovaná malou stopkou a hlavou polypu. C) Virtuálna pohľad pomocou 3D rekonštrukcie nám potvrdil stopkatý polyp.



Zdroj: https://www.researchgate.net/figure/6641315_fig16_Fig-16-A-Prone-axial-CT-colonography-images-viewed-at-lung-window-settings, 2009

4.5. Komplikácie CT kolonografie

Z hľadiska možnej perforácie čreva bola doteraz CT kolonografia pokladaná za menej rizikovú v komparácii s konvenčnou kolonoskopiou. Pri CT kolonografii neboli v literatúre opísané perforácie čreva do roku 2004. V roku 2004 boli opísané dva prípady, pri ktorých došlo k perforácii hrubého čreva.

Prvý prípad: Tam išlo o perforáciu rekta veľmi blízko pod karcinómom rektosigmoideálneho prechodu, pri ktorom skoro prišlo k totálnemu upchatiu lumenu hrubého čreva.

Druhý prípad: Tu bola u pacientky opísaná perforácie céka s ulceróznou kolitídou.

Nasledujúcimi problémami sú alergické reakcie na kontrastné látky obsahujúce jód a nežiaduce účinky. Kvôli týmto komplikáciám je dôležitá alergická anamnéza u každého pacienta. Ak by bola prítomná pozitívna alergická anamnéza sú pacienti adekvátne pripravovaní na vyšetrenie podľa rizikových skupín (Drahovská, I. a kol. 2011).

4.6. Radiačná dávka

Prínos, ktorý má CT kolonografia pre pacienta (napr. včasná detekcia lézií) musí byť vyvážený potencionálnymi rizikami združenými s radiačnou záťažou. Pri CT vyšetrení sa môže radiačná dávka znížiť buď znižovaním napätia a dĺžkou expozície - mAs alebo zvýšením hodnoty „pitch“ (je to pomer hrúbky rezu a posunu stola) a kolimáciou obrazu. Expozičná dávka – mAs a absorbovaná dávka sú priamo úmerné.

Výrazné zníženie mAs neovplyvní detekciu polypov vďaka extrémne vysokému tkanivovému kontrastu medzi črevnou stenou a insuflovaným vzduchom. V dôsledku merania s nízkymi hodnotami mAs je zvýšený šum, ale neznižuje kvalitu merania. Skenovací čas výrazne skracuje vyšetrenie pomocou viacvrstvových CT prístrojov (multislice), umožňujú pri jednom nádychu nasnímanie veľkého množstva dát. Používanie tzv. ultra-low-dose znižuje radiačnú dávku pri vyšetrení. Štúdia z roku 2002, v ktorej sa u 105 pacientov porovnávala CT kolonografia s kolonoskopiou, ukázala, že citlivosť tohto vyšetrenia na odhalenie polypov ≥ 10 mm je pri 50 mAs vyššia ako 90%. Pre pacienta vyšetreného v oboch polohách (na chrbte aj na bruchu) bola efektívna dávka u žien 7,8 mSv a u mužov 5,0 mSv. Táto hodnota je porovnateľná s efektívnou dávkou pri irigoskopii. Na ďalšie znižovanie mAs poukazujú neskoršie publikácie. Napríklad Innacone zistil vo svojej štúdii, že na 4 - radovom CT prístroji s napätím 10 mAs je citlivosť 100% na polypy väčšie ako 10 mm. Takže následná efektívna dávka u žien bola 2,4 mSv a u mužov 1,8 mSv (Drahovská, I. a kol. 2011).

4.7. Výhody a nevýhody

Každé CT vyšetrenie je sprevádzané vyššou radiačnou záťažou a pri podaní kontrastnej látky s rizikom poškodenia obličiek ako aj prípadnej alergoidnej reakcie. Preto vždy musí indukujúci lekár pozerat' na to aký je diagnostický prínos vyšetrenia. Ak je vyšší tak je takéto CT vyšetrenie opodstatnené.

4.7.1. Výhody

CT kolonografia má celú radu nespochybniteľných výhod. Je veľmi rýchlim a neinvazívnym vyšetrením hrubého čreva. U tejto metódy neboli doposiaľ zaznamenané žiadne vážnejšie komplikácie a nie je ani potrebná analgesia (lieky na utíšenie bolesti). U pacientov je toto vyšetrenie veľmi dobre tolerované. Je charakterizovaná vysokou senzitivitou a špecifitou pre karcinóm, ale aj pre premalígne polypy. Najväčšou výhodou je zobrazenie celého čreva a to i v miestach, kde optická kolonoskopia zlyháva, napríklad miesta za stenózou (zúžením). Možnosť 3D zobrazenia a hodnotenia čreva z ľubovoľného smeru je ďalšie z mnoho výhod. Lekár rádiológ má možnosť zhodnotiť patológie orgánov dutiny brušnej, črevnej steny a je mu ponúknutá aj možnosť hodnotenia mäkkých tkanív v okolí hrubého čreva (Lacman, J. 2001). CT kolonografia je vhodná doplnková metóda optickej kolonoskopie, tú však nenahradí ani nevytlačí. CT kolonografia ale je metódou budúcnosti, najmä vďaka predpokladanému vývoju softvéru, ktorý bude schopný presne vyhľadať a určiť povahu lézie v hrubom čreve (Horák, M. Rýznarová, Z. 2009). Ďalší autori uviedli, že v porovnaní s irigografiou a optickou kolonoskopiou je metóda CT kolonografie pre pacienta znesiteľnejšia, ale v prvom rade bezpečnejšia. Počet komplikácií je porovnateľne nižší ako pri klasickej kolonoskopii. Za výhodu považujú aj možnosť zobrazenia lymfatických uzlín, ktoré môžu byť veľkým prínosom hlavne u malígnych ochorení čreva (Opletal, P. Standara, M. 2012) .

4.7.2. Nevýhody

Pravdaže, CT kolonografia má aj celú radu nevýhod. Asi tá najväčšia v porovnaní s vyšetrením pomocou endoskopu je nemožnosť odobratia vzoriek k histologickému vyšetreniu a taktiež nemožnosť rozoznania drobných zmien na sliznici čreva. Veľmi náročnú prípravu, ktorá zahŕňa očistu čreva s následnou črevnou distenziou, môžeme tiež pokladať za jednu z nevýhod vyšetrenia. Zlá dostupnosť,

vysoké náklady na vyšetrenie a časová náročnosť sú ďalšími z možných nevýhod tejto vyšetrovacej metódy (Lacman, J. 2001). Iní autori uverejnili tiež nevýhody CT kolonografie ako neuskutočniteľnosť biopsie a pri porovnaní s irrigografiou aj vyššiu radiačnú záťaž. Tá sa dá však znížiť režimom „low-dose“ (Sečkařová, D. Bočanová-Mlejnková, J. Votrubová, J. 2013). Ďalší autori sa zapodieajú otázkou porovnania CT kolonografie s optickou kolonoskopiou. Výhodou optickej kolonoskopie oproti CT kolonografii je to, že pri optickej kolonoskopii je možné posúdiť vzhľad sliznice a to uľahčuje rozoznanie zvyškov stolice od polypov. Určite nepochybniteľnou výhodou optickej kolonoskopie je možnosť odobratia histologického vzorku z polypu alebo možnosť jeho priameho ošetrenia. Výhodou metódy pomocou CT je vizuálne hodnotenie prerastania karcinómu do okolitých štruktúr, objavenie metastáz a stanovenie staginu onkologického ochorenia. Nevýhodou je rozoznanie polypov od divertiklov a rozoznanie zvyškov stolice a polypy (Ferda, J. et al. 2004).

Záver

Cieľom tejto práce je poukázať na doteraz získané poznatky o CT kolonografii a o vyšetreniach, ktoré jej predchádzali. Oboznámiť sa s problematikou tohto vyšetrenia, ako aj jeho výhodami a nevýhodami.

V práci sme sa spočiatku venovali vyšetreniam, ktoré majú význam pri diagnostikovaní ochorení hrubého čreva, ale zároveň aj patria do skupiny starších menej inovatívnych vyšetrení. Medzi novšie vyšetrenia patrí CT kolonografia, ktorá je prispôsobená súčasným nárokom a požiadavkám.

V druhej kapitole sme sa zaoberali ochoreniami hrubého čreva a faktormi, ktoré ovplyvňujú ich vznik. Spomenuli sme idiopatické zápaly ako sú ulcerózna kolitída a Crohnova choroba, z ktorých sa neskôr môže vyvinúť karcinóm hrubého čreva. Definovali sme jeho vznik, klasifikáciu, prejavy ochorenia ako aj diagnostiku.

Ďalej sme rozoberali aké kontrastné látky sa využívajú pri rádiodiagnostických vyšetreniach. Ako ich delíme a kedy sa využívajú. Poukázali sme aj na kontraindikácie podania kontrastnej látky, medzi tie najhlavnejšie patrí alergia na jód a zvýšená hladina kreatinínu nad 300 $\mu\text{mol/l}$, čo naznačuje závažnú poruchu obličiek. Kontraindikácie môžu byť aj života ohrozujúce, preto je potrebné si vždy poriadne prečítať žiadanku a opýtať sa pacienta či sú všetky údaje na žiadanke aktuálne.

V poslednej kapitole, kde sa zaoberáme CT kolonografiou sú zhrnuté poznatky o tejto vyšetrovacej metóde. Opisujeme tu prípravu pacienta pred vyšetrením, ktorá je veľmi dôležitá pre požadovaný výsledok. Pacienti sú poučení ako bude vyšetrenie prebiehať a v prípade, že pacient spĺňa jednu z možných kontraindikácií je povinný oboznámiť o tom rádiologického technika. Medzi najväčšie výhody CT kolonografie patrí to, že je to metóda veľmi rýchla neinvazívna, nesprevádzajú ju žiadne komplikácie, ktoré by mohli pacienta ohroziť na živote a nie je potrebná ani analgosedácia. Keby sme ju porovnávali s optickou kolonoskopiou je samozrejme prínosnejšia v tom, že zobrazí aj miesta za črevnou stenózou, kvôli ktorej nebola spravená kompletná kolonoskopia. Vďaka počítačovému zobrazeniu môže lekár zhodnotiť aj možnú patológiu orgánov v dutine brušnej ako aj lymfatických uzlín. Samozrejme každé vyšetrenie má svoje nevýhody a medzi tie pri tomto vyšetrení patrí hlavne ionizujúce žiarenie, ktoré je potrebné pre vykonanie vyšetrenia, ako ďalšie

môžeme spomenúť vysokú cenu vyšetrenia a taktiež nároky na technické a personálne vybavenie pracoviska. Tieto nevýhody sú dôvodom prečo sa nepredpokladá veľké nahradenie optickej kolonoskopie CT kolonografiou a naďalej zostane len doplnkovou metódou.

LITERATÚRA

1. Abrahams, P. 2015. Atlas ľudského tela. Nesvady: FONI book s.r.o 2015. 176 s. ISBN 978- 80- 89637- 33- 1
2. Dachman, A. H. Macari, M 2014: *How to perform and interpret a virtual colonoscopic examination.* (online), (Citované 9.03.2017 20:43). Dostupné na: <http://www.barnardhealth.us/endoluminal-view/how-to-perform-and-interpret-a-virtual-colonoscopy-examination.html>
3. Drahovská, I. Nigut, F. Lazúrová, I. Zakuciová, M. Gombošová, L. Mach, P. 2011: *CT kolonografia a jej význam v diagnostike patologických procesov hrubého čreva.* In Interná medicína roč.11,č.10, 440-445 s., ISSN 1335- 8359
4. Fencel, P. 2000. Aktuální gastroenterologie. Vyd. neuvedené. Praha: Vesmír 2000. 49 s. ISBN 80-85977-27-3.
5. Ferda, J. et al. 2004: *Multidetektorová CT kolografie, porovnání výsledků virtuální koloskopie a optické kolonoskopie.* In Česká radiologie roč.58, č.6, 372-377 s. ISSN 1210-7883
6. Ferda, J. Mírka, H. Baxa, J. Malán, A. 2015. Základy zobrazovacích metod. vyd. neuvedené. Praha: Galén 2015.148 s. ISBN 978-80-7492-164-3
7. Holubec, L. sen. a kol. 2004. Kolorektální karcinom: současné možnosti diagnostiky a léčby. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 175 s. ISBN 80-247-0636-9
8. Homola, M. Kvapilová, S. 2010: *Prevence nefrotoxicity jódových kontrastních látek.* In Praktická radiologie roč.15, č.1, 18-21 s.
9. Horák, M. Rýznarová, Z. 2011: *Zobrazovací metody v diagnostice a léčbě kolorektálního karcinomu včetně intervenčních metod.* In Onkologie. 266-269 str. [online], [Citované 01.02.2017 19:52]. Dostupné na: <http://www.onkologiecs.cz/archiv.php> ISSN 1803-5345
10. Johnson, C.D. Dachman, A.H. 2008: *CT Colonography : the next Colon Screening Examination.* In Radiologic Technology vol.79, no.5, 364-375 s. ISSN 0033-8397
11. Lacman, J. 2001: *Virtuální kolonoskopie.* In Lékařské listy roč. 50, č. 21, 14-15 s. ISSN 1805-2355.
12. Lata, J. Bureš, J. Vaňásek, T. et al. 2011. Gastroenterologie. 1.vyd. Praha: Galén, 2011. 256 s. ISBN 978-80-7262-746-2

13. Opletal, P. Standara, M. 2012: *CT kolonografie – přehled vývoje metodiky a indikací*. In *Klinická onkologie* roč. 25,č. 4, 242-243 s. ISSN 0862-495X
14. Pickhardt, P. J. Kim, D. H. 2010. *CT colonography: principles and practice of virtual colonoscopy*. Vyd. neuvedené. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010. 512 s. ISBN 978- 1- 4160- 6168- 7
15. Prochotský, A. 2006. *Karcinóm hrubého čreva a konečníka*. Vyd. neuvedené. Bratislava: Litera Medica 2006. 652 s. ISBN 80- 967189- 4- 0
16. Sečkařová, D. Bočanová-Mlejnková, J. Votrubová, J. 2013: *Divertikulární choroba tračníku – zobrazovací metody*. In *Rozhledy v chirurgii* roč.92, č.26, 402-407 s. ISSN 0035-9351
17. Seidl, Z. a kol. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2012. 368 s. ISBN 978-80-247-4108-6
18. Špicák, J. 2006: *Screening kolorektálního karcinomu – realita a perspektivy*. In *Praktický lékař* roč.86, č.5, 254-259 s., ISSN 0032-6739
19. Tichý, T. 2010. *Skúsenosti s CO₂ pri CT kolonografii: prezentácia*. Olomouc: Vojenská nemocnica Olomouc, 2010.1-35 s.
20. Vávra, P. et al. 2005: *Virtuální kolonoskopie jako součást algoritmu fakultativních vyšetření před operací kolorektálního karcinomu*. In *Rozhledy v chirurgii* roč.84, č.2, 79-82 s. ISSN 0035-9351
21. Bracco Diagnostics Inc.: (online), (Citované 01.03.2017 21:00). Dostupné na: http://151.236.43.146/index.php?option=com_content&task=view&id=240&Itemid=295
22. Fakultná nemocnica v Motole: (online), (Citované 04.12.2016 17:28). Dostupné na: <http://www.fnmotol.cz/ct-dospela/ct-kolonografie/>
23. Human pathology: (online), (Citované 01.03. 2017 19:44). Dostupné na: <http://www.humphath.com/spip.php?article2780>
24. Kateřina Křivánková, 2017. Fakultná nemocnica Ostrava
25. Kelmac Medical: (online), (Citované 02.03.2017 21:53). Dostupné na : <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/ulcerative-colitis.html>
26. Kelmac Medical: (online), (Citované 02.03.2017 22:09). Dostupné na : <http://www.kelmacmedical.us/virtual-colonoscopy/crohns-disease.html>
27. Research Gate: (online), (Citované 12.03.2017 12:36). Dostupné na: https://www.researchgate.net/figure/6641315_fig16_Fig-16-A-Prone-axial-CT-colonoscopy-images-viewed-at-lung-window-settings

- 28.** Wikiskripta: (online), (Citované 04.02.2017 21:42) Dostupné na:http://www.wikiskripta.eu/index.php/Klasifikace_n%C3%A1dor%C5%AF
- 29.** World journal of gastroenterology: (online), (Citované 03.03.2017 11:29). Dostupné na: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v20/i14/WJG-20-3795-g001.htm>
- 30.** Yonsei Medical Journal:(online), (Citované 03.03.2017 11:07). Dostupné na: <https://www.eymj.org/search.php?where=aview&id=10.3349/ymj.2007.48.6.934&code=0069YMJ&vmode=PUBREADER#!po=60.7143>