

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav radiologických metod

Markéta Mazurová

**CT virtuální kolonografie, srovnání s ostatními
vyšetřovacími postupy**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Barbora Remeníková

Olomouc 2014

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce v ČJ: CT virtuální kolonografie, srovnání s ostatními vyšetřovacími postupy

Název práce v AJ: CT virtual colonoscopy, comparison with other examination methods

Datum zadání: 2014-09-20

Datum odevzdání: 2014-04-30

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Radiologických metod

Autor práce: Mazurová Markéta

Vedoucí práce: MUDr. Barbora Remeníková

Oponent práce: MUDr. Vladimír Benýšek

Abstrakt v ČJ:

Cílem této přehledové bakalářské práce je analýza poznatků získaných rešerční činností recenzovaných odborných článků o CT virtuální kolonografii a jiných vyšetřovacích metodách používaných k diagnostice onemocnění tlustého střeva.

Pro splnění zadání této práce byly vybrány odborné články obsahující informace o CT kolonografii, optické kolonoskopii, irrigografii a dalších, méně častých, vyšetřovacích metodách tlustého střeva. Tato vyšetření byla pozorována z hlediska indikací a kontraindikací, výhod a nevýhod, postupu a hodnocení vyšetření. Analýza předložených poznatků tedy informuje o současných možnostech vyšetřování tlustého střeva.

Abstrakt v AJ:

The aim of this bachelor thesis is to analyze the lessons learned Background research activities, peer-reviewed articles on virtual CT colonography and other

investigative methods used to diagnose diseases of the colon.

To fulfill the task of this work were selected scientific articles containing information about CT colonography, optical colonoscopy, irrigography and other, less frequent, investigative methods of the colon. These methods were observed in terms of indications and contraindications, advantages and disadvantages, process and evaluation tests. Analysis of the findings presented thus informs about current possibilities investigation of the colon.

Klíčová slova v ČJ:

CT virtuální kolonografie, CT koloskopie, optická kolonoskopie, irrigografie, MR kolonografie, defekografie, sigmoideoskopie, nativní snímek břicha, rektoskopie, kapslová kolonoskopie

Klíčová slova v AJ:

CT virtual colonography, CT colonoscopy, colonoscopy, optical colonoscopy, MR colonography

Rozsah: 45 stran, 11 příloh

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2014

.....

podpis

Děkuji MUDr. Barboře Remeníkové, za odborné vedení bakalářské práce, cenné připomínky a rady. Dále děkuji Bc. Renatě Tučkové za pomoc s anglickými texty.

OBSAH

ÚVOD	8
1 CT KOLONOGRAFIE	11
1.1 Indikace a kontraindikace	11
1.2 Příprava pacienta	12
1.3 Postup a hodnocení vyšetření	13
1.4 Výhody a nevýhody	15
1.5 Senzitivita a specificita	17
2 RTG VYŠETŘOVACÍ METODA TLUSTÉHO STŘEVA – IRRIGOGRAFIE	18
2.1 Indikace a kontraindikace	18
2.2 Příprava pacienta	19
2.3 Postup vyšetření	20
2.4 Komplikace irrigografie	21
2.5 Výhody a nevýhody	21
3 OPTICKÁ KOLONOSKOPIE	23
3.1 Indikace a kontraindikace	23
3.2 Příprava pacienta	24
3.3 Postup a hodnocení vyšetření	25
3.4 Komplikace kolonoskopie	26
3.5 Výhody a nevýhody	27
3.6 Kolonoskopie v rámci screeningového programu	28
4 MÉNĚČASTÉVYŠETŘOVACÍ METODY TLUSTÉHO STŘEVA	29
4.1 Zobrazovací metody	29
4.1.1. MR virtuální koloskopie	29
4.1.2. Defekografie	30
4.1.3. Nativní snímek břicha	31
4.2 Optické metody	32
4.2.1. Kapslová endoskopie	32
4.2.2. Chromokolonoskopie	33

4.2.3. Rektoskopie.....	34
4.2.4. Sigmoidoskopie.....	35
ZÁVĚR.....	37
SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ.....	39
SEZNAM ZKRATEK.....	44
SEZNAM PŘÍLOH.....	45
PŘÍLOHY.....	46

ÚVOD

Onemocnění tlustého střeva patří jak v České republice, tak i ve světě mezi jedna z nejčastějších onemocnění. Uvádí se, že u nás je kolorektální karcinom druhou nejčastější příčinou úmrtí na nádorové onemocnění. Česká populace se řadí mezi vysoce rizikové, incidence dosahuje 76 případů na 100 000 obyvatel a ročně na toto onemocnění umírá 5 500 pacientů. V USA je ročně hlášeno okolo 140 000 nových případů a ročně podléhá onemocnění více jak 55 000 pacientů. I přesto, že je v České republice velmi vypracovaný screeningový program kolorektálního karcinomu, je procento obyvatel účastnících se programu stále velmi nízké. Samozřejmě, i u střevních onemocnění hraje zásadní roli včasná diagnóza.

Metody vyšetření tlustého střeva se za posledních 50 let velmi zdokonalily. V 80. letech minulého století měla nejzásadnější postavení irrigografie a o optické kolonoskopii se hovořilo pouze jako o nástavbové metodě. S vývojem optických přístrojů se však stala metodou, která je pro vyšetření tlustého střeva uplatňována asi nejvíce. V posledních letech se začala do podvědomí lékařů, ale i laické veřejnosti dostávat CT kolonografie, někdy i jako virtuální koloskopie. Pacienty je lépe vnímána i přesto, že metoda ještě zdaleka nedospěla k dokonalosti.

Cílem této přehledové bakalářské práce je analýza shromážděných informací o CT kolonografii a dalších vyšetřovacích metodách tlustého střeva. Pro splnění rozsahu práce byly formulovány tyto cíle:

- 1) Předložit dohledané informace o CT kolonografii.
- 2) Předložit dohledané poznatky o irrigografii, optické kolonoskopii a o méně častých vyšetřovacích metodách tlustého střeva.
- 3) Porovnat výhody a nevýhody jednotlivých vyšetřovacích metod.

Pro objasnění problémů těchto vyšetření byla použita tato vstupní studijní literatura:

1. SEIDL, Zdeněk et al. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. 368 s. ISBN 978-80-247-4108-6.
2. FERDA, Jiří et al. 2006. *CT trávicí trubice*. 1. vyd. Praha: Galén, c2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9.

3. VOMÁČKA, Jaroslav, NEKULA, Josef, KOZÁK, Jiří. 2012. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. 153 s. ISBN 978-80-244-3126-0.
4. WEBB, W. R., BRANT, W. E., HELMS, C. A. 1998. *Fundamentals of body CT*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, c1998. 363 pp. ISBN 0-7216-6862-3.

Přehled dohledaných informací byl zpracován na základě rešerže odborných článků. Pro jejich vyhledávání byly použity databáze MEDVIK, MEDLINE, BMJ Journals Online Collection a ProQuest Family Health. Jako základní vyhledávací jazyk byl zvolen jazyk český. Klíčová slova pro vyhledávání informací byla: kolonoskopie, virtuální kolonografie, CT kolonografie, virtuální koloskopie, sigmoideoskopie, defekografie, rektoskopie a chromokolonoskopie. Na základě zadání těchto klíčových slov bylo nalezeno 72 článků, z toho bylo v této přehledové bakalářské práci použito 29 odborných článků. Jako doplňující jazyk pro vyhledávání byl zvolen jazyk anglický, přičemž použitá klíčová slova byla: colonoscopy, virtual colonography, CT, colonography, MR colonography, optical colonoscopy. V bakalářské práci byly použity 4 zahraniční články.

Pomocí dohledaných informací byly kapitoly rozděleny přibližně na stejné podkapitoly, tak aby byla možnost co nejlepší srovnání na základě shromážděných informací. V prvních třech kapitolách jsou shrnuté poznatky o vyšetření pomocí CT, irrigografií a endoskopické kolonoskopii. V poslední kapitole jsou popsány takové metody vyšetřování tlustého střeva, které nejsou využívány v takovém rozsahu k diagnostice onemocnění tlustého střeva.

První kapitola pojednává o vyšetřovací metodě pomocí CT přístroje, tedy CT kolonografií. Obsahuje informace o indikacích a kontraindikacích vyšetření, přípravě pacienta, průběhu a hodnocení CT kolonografie, výhodách a nevýhodách vyšetření a jeho senzitivitě a specifitě.

Druhá kapitola je zaměřená na irrigografií. Obsahuje dohledané informace o indikacích a kontraindikacích irrigografie, přípravě pacienta a průběhu vyšetření, komplikacích, výhodách a nevýhodách irrigografie.

Ve třetí kapitole jsou shrnuty poznatky o optické kolonoskopii. Kapitola je rozdělena na 6 podkapitol s názvy: indikace a kontraindikace, příprava pacienta,

postup a hodnocení vyšetření, komplikace kolonoskopie, výhody a nevýhody a kolonoskopie v rámci screeningového programu.

V poslední, čtvrté kapitole, jsou shrnuty dohledané poznatky o méně využívaných metodách k diagnostice onemocnění tlustého střeva. Do těchto metod byly zařazeny MR virtuální koloskopie, nativní snímek břicha, defekografie, chromokolonoskopie, dále kapslová endoskopie, rektoskopie a sigmoideoskopie.

1 CT KOLONOGRAFIE

Tak jako ve všech medicínských oborech i v radiologii nastal rozvoj technologií při diagnostických postupech. Pro vývoj nových diagnostických metod je důležitým předpokladem dokonalé přístrojové a softwarové vybavení, ale naopak i poznatky výzkumu mohou vést k nejnovějším technologickým pokrokům. Jinak tomu nebylo ani při vývoji CT kolonografie (Šachlová, Novák, 2009, s. 242).

Již v roce 1994 byla poprvé představena Viningem a Gelfandem nová metoda tzv. virtuální endoskopie bronchů a střeva (Opletal, Standara, 2012, s. 242). Je popsána jako neinvazivní vyšetřovací metoda, která snímáním lumen tlustého střeva slouží k detekci polypů a kolorektálních karcinomů. Při CT kolonografii se díky odpovídajícímu softwarovému vybavení vytvoří trojrozměrný model té části tlustého střeva, která je momentálně snímána (Mrázek et al, 2005, s. 63).

1.1 Indikace a kontraindikace

Jednou z možných indikací CT kolonografie je nemožnost provedení kompletní předchozí optické kolonoskopie, ať už z důvodů lokálních, kterými jsou například těsná stenóza, výrazně vinutý tračník, nebo pak z důvodů celkových, kam můžeme zařadit nespolupracující a starší pacienty nebo závažná srdeční a plicní onemocnění (Sečková, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 404). Je vhodné, když provedení CT kolonografie navazuje ihned, maximálně však druhý den, na nekompletní kolonoskopii, aby pacient nemusel podstupovat náročnou a nepříjemnou přípravu opakovaně (Horák, Rýznarová, 2009, s. 8). Tento postup se však neuplatňuje ve Fakultní nemocnici v Olomouci. Během CT kolonografie je možnost zhodnocení stěny střeva a okolních struktur, které klasická kolonoskopie neumožňuje (Horák, Ráznarová, 2009, s. 8). Vyšetření se však neprovádí v akutních indikacích (Sečková, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 404). CT kolonografie je metodou, která

nahrazuje dříve hojně využívanou irrigografií. Dalším možným využitím této metody je u pacientů s divertikulárním onemocněním tračnicku. CT kolonografie ve screeningu kolorektálního karcinomu nemá ještě zcela jisté postavení (Opletal, Standara, 2012, s. 243). V budoucnu je ale možné, že se virtuální kolonoskopie stane metodou, kterou bude možné použít i pro screeningové vyšetření asymptomatických pacientů k detekci polypů a nejen pro vyšetření těch, kterým již byl kolorektální karcinom prokázán (Vávra et al, 2005, s. 80). Pro včasnou diagnostiku kolorektálního karcinomu může být tedy CT kolonografie novým příslibem (Švestka, Krechler, Žák 2012,14, s. 61).

Jelikož se jedná o vyšetření, kde využíváme ionizujícího záření, je třeba zvážit jeho aplikaci na širší veřejnost. Kontraindikací může být například těhotenství.

1.2 Příprava pacienta

Samotná příprava pacienta je rozhodující ve správném a spolehlivém provedení vyšetření, proto se jí musí věnovat nemalá pozornost. Je shodná s přípravou střeva na irrigografií a kolonoskopické vyšetření (Lacman, 2001, s. 14). Příprava může probíhat již 3 dny předem, kdy pacient přímá plně bezsezbytkovou stravu a den před vyšetřením, v odpoledních hodinách, vypije roztok Fortrans, který dokonale vyčistí střevo od zbytků stolice. V den, kdy vyšetření podstupuje, by měl omezit příjem tekutin. Tekutiny by totiž mohly zhoršovat přehlednost tračnicku. Horák s Rýznarovou upozorňují na to, že další způsoby přípravy, zvláště užití projímadel či klyzmat, nelze doporučit, z důvodu nedokonalého vyčištění střeva (Horák, Rýznarová, 2009, s. 7). Oproti tomu Lacman uvedl, že pro vyšetření je důležité, aby střevo bylo dokonale připraveno a zbaveno zbytků stolice, a to především užitím laxativ a klyzmatu (Lacman, 2001, s. 14).

V dnešní době jsou k přípravě střeva používány dvě metody. První z nich je aplikace osmoticky působících roztoků polyetylglykolu (příkladem je Fortrans), a ta druhá je podání hyperosmolárních fosfátových roztoků. Mrázek a Chmelová se ve své práci zabývají porovnáním kvality přípravy střeva u pacientů, jenž podstoupili přípravu fosfátovým roztokem a u pacientů jejichž příprava proběhla podáním

Fortransu. Uvádějí, že všichni pacienti přijímali tekutou stravu den před vyšetřením (Mrázek et al, 2005, s. 63-65). V budoucích letech ale pravděpodobně nebude úplné vyprázdnění nutné a to díky perorální aplikaci kontrastní látky (Špičák, 2006, s. 257). Dále i Špičák, v jiném odborném článku uvedl, že při perorálním podání kontrastní látky nebude dokonalé vyprázdnění střev patrně nutné (Špičák, 2006, s. 50). Pacienti, kteří absolvovali přípravu roztokem Fortrans museli požit přibližně 4 l roztoku (1 litr na 15-20kg tělesné hmotnosti) den před vyšetřením v odpoledních hodinách. Pacientům, kteří podstupovali přípravu střeva fosfátovým roztokem, byla aplikována dávka 50ml fosfátového roztoku a následně museli vypít 2l tekutiny, poté byl celý cyklus zopakován. Příprava probíhala rovněž v odpoledních hodinách. Ze studie bylo zjištěno, že pro lepší efekt je vhodnější použití roztoku polyetylglykolu, na čemž se shoduje také většina gastroenterologů. Pacienty byla lépe tolerována příprava pomocí roztoku fosfátového, ovšem tímto způsobem je příprava střeva méně kvalitní, a to zejména v jeho pravé polovině. I přes důkladnou přípravu se může stát, že ve střevě zůstane malé množství zbytkové tekutiny, která brání kvalitnímu zobrazení (Mrázek et al, 2005, s. 63-65).

1.3 Postup a hodnocení vyšetření

Každé pracoviště má zavedené vlastní osvědčené postupy pro provedení tohoto vyšetření. Většinou se ale způsob provedení liší pouze v maličkostech. Po důkladném vyčištění střeva od zbytků stolice a tekutiny začíná vyšetření zavedení rektální rourky a následnou insuflací vzduchu. Obvykle se zároveň se vzduchem aplikuje spasmolytikum (Fencel, 2000, s. 16-17). Dokonalé distenze střeva lze dosáhnout manuální nebo automatickou aplikací vzduchu anebo oxidu uhličitého. Někteří autoři se přiklání spíše k aplikaci oxidu uhličitého, který může být pro pacienta přijatelnější díky tomu, že vstřebávání oxidu uhličitého je rychlejší a distenze střeva je kvalitnější. Intravenózní aplikací spasmolytika, například Buscopanu, se zabrání spasmům střevní stěny, které se hojně vyskytují v oblasti sigmoidea a při diverkultidě (Opletal, Standara, 2012, s. 242 – 243). Slouží také k relaxaci trávicí trubice (Horák, Rýznarová,

2009, s. 7). Aby byla distenze střeva dostačující, je nutné, aby objem aplikovaného vzduchu byl zhruba v rozmezí 1,5 – 2 l (Vávra et al, 2005, s. 80). Objemové jednotky jsou pouze orientační, proto se vzduch aplikuje do prvních nepříjemných pocitů v břiše, nikdy ne do pocitu bolesti (Horák, Rýznarová, 2009, s. 7). Po takové přípravě se zhotoví topogram, pomocí kterého se orientujeme a zjišťujeme, zdali je náplň střev dostatečná (Vávra et al, 2005, s. 80). Topogram se zhotovuje vždy ve dvou polohách, na zádech a na břiše (Fencel, 2000, s. 16 – 17). Důvodem zhotovení skenů ve dvou pozicích je nutnost přesunutí vzduchu a tekutiny ve střevě. Toto přesunutí ve směru gravitace zajistí kompletní zobrazení celého průsvitu střeva (Sečkařová, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 404-405). Při použití MDCT je vyšetření dokonce rychlejší a prostorové rozlišení je také lepší (Gumaste, 2009, s. 213). Protokoly užívané k CT kolonografii jsou v dnešní době velice rychlé, čímž se sníží radiační zátěž a možnost případných nežádoucích artefaktů (Opletal, Standara, 2012, s. 242-243). Existují však různé vyšetřovací protokoly bez kontrastní látky nebo s možností jejího použití. Na některých pracovištích se kontrastní látka podává, zejména v případech, kdy je nutné dokonalé zobrazení parenchymových orgánů a dutiny břišní. U mladších pacientů, kde se nepředpokládají přidružená onemocnění a zároveň je snaha o co nejmenší radiační zátěž, použití kontrastní látky není doporučováno (Horák, Rýznarová, 2009, s. 7). V některých nemocničních zařízeních je podání kontrastní látky doporučováno tehdy, kdy je důvodné podezření na karcinom (Vávra et al, 2005, s. 80). Po ukončení snímání pobyt pacienta na vyšetřovně končí. Vyšetření v průměru zabere 15 – 20 minut. Primární data získaná snímáním se odešlou na pracovní stanici k postprocesingovému vyhodnocení a zpracování obrazu. Postprocesingové zpracování a vyhodnocení zabírá největší část času potřebného na kompletní vyšetření, a to 30 – 60 minut. O kvalitě obrazu rozhoduje předchozí příprava a provedení vyšetření. Výsledek CT skenů lze hodnotit více způsoby. K dispozici má lékař všechny zdrojové obrázky. Nejjednodušší je použití multiplanární rekonstrukce. MPR nám umožní nahlédnout na řezy objektem v kterékoli rovině. Další možností je zobrazení střeva jako 3D objektu. Software požadovanou oblast tlustého střeva zkompletuje jako jeden objekt, na který je možno nahlížet zvenku i zevnitř stejně jako při užití endoskopických metod. Při užití 3D zobrazení je výhodou to, že se pracuje jen s vytvořeným objektem, tudíž je jeho prohlížení rychlejší. Oproti tomu ale 3D rekonstrukce vyžaduje čas a při označení zdrojových obrázků může dojít k chybě zapříčiněnou lidským faktorem (Fencel, 2000,

s. 16-17). Díky softwarovým nástrojům, je lékařům nabízena i možnost použití počítačově asistované diagnózy (CAD). Tento program je schopný ještě zvýšit výkon hodnotícího radiologa. Použití CAD je doporučeno pro obě části vyšetření, pro polohu na zádech a i na břiše. Uvádějí se ale, že podle studií není použití CAD, při zvýšení senzitivity vyšetření, nějak významné a zkušenému radiologovi se nemůže vyrovnat (Opletal, Standara, 2012, s. 242-243). Zkušený radiolog, personální a přístrojové vybavení jsou tedy základem pro provedení kvalitního vyšetření (Špičák, 2006, s. 50).

1.4 Výhody a nevýhody vyšetření

Urban uvádí, že virtuální koloskopie je velice náročná a hojně využívána je pouze ve Spojených Státech (Urban, 2008, s. 9).

CT kolonografie má ovšem řadu nezpochybnitelných výhod. Je velice rychlým a neinvazivním vyšetřením tlustého střeva. U metody doposud nebyly zaznamenány žádné vážné komplikace a není ani zapotřebí analgosedace. Pacientem je obvykle toto vyšetření velice dobře tolerováno. Vyznačuje se vysokou senzitivitou i specificitou pro karcinom ale i pro premaligní polypy. Největší výhodou je zobrazení celého střeva a to i míst, kde optická kolonoskopie selhává, například místa za stenózou. Možnost 3D zobrazení a hodnocení střeva z libovolného směru je další z mnoha výhod. Lékař má možnost zhodnotit patologie orgánů dutiny břišní, střevní stěny a je mu nabídnuta i možnost hodnocení měkkých tkání v okolí tlustého střeva (Lacman, 2001, s. 14-15). Dalšími výhodami jsou předoperační staging, přesnost při diagnostice střevního nádoru a zobrazení místa za stenózou po nekompletní optické kolonoskopii. Zobrazení extrakolonických struktur a jejich patologií je dalším plusem vyšetření (Mrázek et al, 2007, s. 10). CT kolonografie je vhodnou doplňkovou metodou optické kolonoskopie, tu však nevyhradí a ani nevytlačí. CT kolonografie je ale metodou budoucnosti, zejména díky předpokladu vývoje softwaru, který bude schopen přesně vyhledat a stanovit povahu léze v tlustém střevě (Horák, Rýznarová, 2009, s. 7).

Opletal se Standarem uvedli, že ve srovnání irrigografií a optickou kolonoskopií je metoda CT koloskopie pro pacienta snesitelnější, ale v první řadě

bezpečnější, počet komplikací je srovnatelně nižší než při klasické kolonoskopii. Za výhodu považují i možnost zobrazení lymfatických uzlin, které mohou být velkým přínosem hlavně u maligního onemocnění střeva (Opletal, Standara, 2012, s. 244).

Samozřejmě, CT kolonografie má i celou řadu nevýhod. Asi největší nevýhodou, v porovnání s vyšetření pomocí endoskopu, je nemožnost odebrání vzorků k histologickému vyšetření a taky nemožnost rozeznání drobných změn na sliznici střeva. Velice náročnou přípravu, která zahrnuje očistu střeva s následnou střevní distenzí, můžeme též považovat za jednu z nevýhod vyšetření. Špatná dostupnost, vysoké náklady a časová náročnost jsou dalšími z možných nevýhod této vyšetřovací metody (Lacman, 2001, s. 14-15). Při dalším srovnání optické kolonoskopie s CT kolonografie je velkým mínusem CT vyšetřovací metody nemožnost opláchnout střevo a odsát tekutinu. Tento zásah do vyšetření je někdy nezbytný díky nedokonalé očištění střeva (Mrázek et al, 2005, s. 65). Sečkařová s dalšími ovšem publikovaly nevýhody CT koloskopie jako neproveditelnost biopsie a ve srovnání s irrigografií i vyšší radiační zátěž. Tu ovšem lze snížit režimem „low-dose“ (Sečkařová, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 405). CT kolonografie není díky ionizační zátěži v Německu vůbec doporučována i přes její skvělou detekci (Herzog, Eickhoff, Riemann, 2013, s. 7).

I Ferda spolu s dalšími autory se zabývají otázkou srovnání CT kolonografií s optickou kolonoskopií. Výhodou optické kolonoskopie oproti CT kolonografii je to, že při optické kolonoskopii je možno posoudit vzhled sliznice, to zjednodušuje rozlišení zbytků stolice a polypu. Samozřejmě nezpochybnitelnou výhodou optické koloskopie je možnost odebrání histologického vzorku z polypu, anebo možnost jeho přímého ošetření. Výhodou CT metody je vizuální zhodnocení prorůstání karcinomu do okolních struktur, objevení metastáz a stanovení stagingu onkologického onemocnění. Nevýhodou je rozlišení polypu s divertiklem a rozlišení zbytků stolice a polypu. Tomu je možno předejít aplikací kontrastní látky, která označí stolicí a její denzita se tím zvýší, čímž je zajištěno bezpečné rozlišení fekálního zbytku od polypu (Ferda et al, 2004, s. 375 – 376).

1.5 Senzitivita a specificita vyšetření

Uvedení informace o specificitě a senzitivitě mohou být v různých případech odlišné. Řádově se ovšem na hodnotách shodují.

Při velikosti polypu 10 mm je senzitivita a specificita na stejné úrovni jako při optické kolonoskopii. U 5 – 10 mm se senzitivita i specificita sníží na 80% a u polypů menších než 5 mm je specificita i senzitivita už jen kolem 45 – 60%, při polypech nepřesahující 3mm je již specificita i senzitivita poměrně hodně nízká (Fencl, 2000, s. 17). Specificita, ve srovnání s optickou kolonoskopií, je asi o 10% nižší při diagnostice pokročilých karcinomů, specificita je také nižší (Špičák, 2006, s. 257). Ze studie, která se zabývala srovnáním optické a CT kolonografie vyplynulo, že při CT kolonografii u polypů, jejichž velikost přesáhla 10mm byla senzitivita 100%, pro polypy velikostně v rozmezí od 6 do 9mm pak 83% a pro polypy ne větší než 5mm pak senzitivita byla 53%. Výsledek studie poukázal na to, že srovnání senzitivity CT kolonografie a optické kolonoskopie, při detekci polypů nad 6mm, je stejná (Vávra et al, 2005, s. 81 – 82). Díky velmi dobrému prostorovému rozlišení zajišťuje CT kolonografie důvěryhodnou detekcí polypů nad 5mm, dokonce i schopnost odhalit karcinom je skoro 100% (Ferda et al, 2004, s. 377).

2 RTG VYŠTŘOVACÍ METODA TLUSTÉHO STŘEVA - IRRIGOGRAFIE

Irrigografie je radiodiagnostická metoda, která se hojně užívala až do zdokonalení endoskopických metod. V dnešní době je tedy vytlačována nejen endoskopickou kolonoskopií, ale i CT kolonografií a jinými vyšetřovacími metodami tlustého střeva (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 156). Od 70. let minulého století byla jednoduchá irrigografie nahrazena dvoukontrastní irrigografií (Kazil, Kazilová, 2007, s. 96). Během dvoukontrastní irrigografie je pacientovi jako pozitivní kontrastní látka aplikována baryová suspenze a jako negativní kontrastní látka vzduch (Sečkařová, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 404). Tato vyšetřovací metoda poskytuje souvislý obraz celého tlustého střeva, informuje nás o uložení střeva, jeho morfologii ale dále také o elasticitě a kontraktilitě stěny tlustého střeva. Stejně jako u jiných vyšetření i při irrigografii má zásadní postavení dokonalá příprava pacienta, kvalita kontrastní látky a naplnění střeva kontrastní látkou v celé jeho délce. Při neplnění těchto podmínek nemusí být výsledek vyšetření uspokojivý (Věšín, 1980, s. 59).

2.1 Indikace a kontraindikace

Nejčastěji byla irrigografie využívána při diagnostice divertikulární nemoci tračníku. Dokonce je to první metoda, která umožnila tuto nemoc diagnostikovat (Kazil, Kazilová, 2007, s. 94). Mezi další, velmi časté indikace, patří poruchy vyprazdňování – především obstipace, bolesti břicha a krev ve stolici. Někdy se irrigografie využívá pooperačně při podezření na stenózu v oblasti anastomózy (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 156).

Kontraindikací pro irrigografii je podezření na divertikulitidu, kvůli možnému vzniku perforace při insuflaci. Když je přesto irrigografii nutno provést je možné podat

pacientovi vodnou jodovou kontrastní látku a to i bez speciální přípravy střeva a také bez podání Buscopanu intravenózně a dále bez insuflace vzduchu (Sečkařová, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 404). Dále irrigografii nelze vykonat bezprostředně po rektoskopii, a to zásluhou zbytkového plynu ve střevě, avšak v první řadě díky tomu, že při rektoskopii jsou odebírány vzorky ze sliznice a tím hrozí únik barya při perforaci (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 157).

2.2 Příprava pacienta

Jelikož je irrigografie metoda používaná již v dřívějších letech, příprava na ni se v době jejího rozmachu liší od přípravy v době nynější. V minulých letech přicházel pacient na vyšetření lačný a očista střeva se prováděla až po příchodu do nemocnice. Nejúčinnější bylo provést očistné klyzma a to vlažnou vodou nebo pomocí fyziologického roztoku. Objem tekutiny musí být dostatečný, aby pronikl až do céka a vyprovokoval tak účinné stahy tlustého střeva. Obvykle stačilo použít 1,5 až 2 litry tekutiny. Klyzma se podává vleže. Začíná se nejlépe na levém boku, poté se pacient přetočí na břicho. Děje se tak, protože v poloze na břichu nálev proniká lépe do orálních částí střeva. Než se pacient bude moci vyprázdnit, je nutné, aby se přetočil na pravý bok, na záda a zpět na břicho (Věšín, 1980, s. 59-60). V dnešní době se příprava na irrigografické vyšetření výrazně neliší od přípravy na optickou kolonoskopii nebo CT kolonografii. Den před vyšetřením je doporučeno pacientovi jíst pouze bezezbytkovou stravu. Příkladem mohou být brambory, ovoce a zelenina nebo jogurt. V odpoledních hodinách je nutné, aby pacient postupně vypil 3 až 4 litry Fortransu, který se hojně používá k vyšetření tlustého střeva i ve Fakultní nemocnici Olomouc, nebo roztok Marcogolu. Od 20. hodiny večerní, někdy je doporučeno již od oběda, pacient nepožívá žádnou stravu. Pacient přichází ráno na vyšetření tedy lačný. Před vyšetřením je možné podat nemocnému spasmolytika intravenózně, příkladem může být Buscopan (Burgetová in Seidl et al, 2012, 156 – 157).

2.3 Postup a hodnocení vyšetření

V první řadě je nutné na toto vyšetření připravit instrumentárium, které se skládá z irigátoru, rektální cévky a hadice délky přibližně 1,5 m. Před vyšetřením je potřeba, aby všechny předměty byly důkladně sterilizované. U starších pacientů, nebo u těch nemocných, kteří neudrží nálev, je možné použít balónkovou sondu, která při insuflaci utěsňuje lumen rekta. V průběhu vyšetření však nesmí dojít k násilnému přeplnění střeva, jehož následkem může dojít až k perforaci. Irrigografie se provádí na sklápěcím stole. Radiologický asistent nebo sestra naplní irigátor 1 l baryové suspenze, na vyšetření bývá nejčastěji potřeba 500 – 600 ml. Vyšetření se zahajuje na levém boku, avšak poloha pacienta může být individuální, podle potřeb a zvyku lékaře. Pacientovi se zavede rektální rourka s balónkem. Radiologický asistent aplikuje baryovou kontrastní látku až po lienální flexuru. Množství kontrastní látky se pohybuje nejčastěji v rozmezí 500 – 600 ml, ovšem záleží také na délce střeva pacienta. Během vyšetření se pacientovi aplikuje 1 ampule Buscopanu. Kontraindikací aplikace je zelený zákal. Poté vyšetření pokračuje aplikací vzduchu a to do doby, kdy je cékum kompletně rozvinuto, nebo do bolestivosti pacienta. Během vyšetření je nutné, aby radiologický asistent zhotovil snímky a to:

- 1) rektální ampula – vleže, bočná projekce
- 2.,3) sigmoideum – vleže, v pravé či levé šikmé projekci, na břicho a na zádech
- 4) rektální ampula – vleže, na břicho
- 5) lienální flexura – vstoje, šikmo vytočit doprava
- 6) hepatální flexura – vstoje, šikmo vytočit doleva
- 7) cékum - vleže na zádech, v Trendelenburgově poloze – nutno zobrazit

apendix či reflux do terminálního ilea k potvrzení, že jsme dosáhli céka.

Snímky se doplňují po vyprázdnění při nedostatečné přehlednosti malé pánve, nebo pokud nedošlo k naplnění apendixu či terminálního ilea. Patologické změny jsou snímkovány ve více projekcích a s využitím komprese.

2.4 Komplikace irrigografie

Nejčastější komplikací irrigografie byla perforace stěny rekta a to buď při nešetrném zavádění rektální cévky, anebo její neopatrnou manipulací. Dále to může být perforace střevní stěny způsobená tlakem kontrastního nálevu nebo insuflovaného vzduchu. Perforace střevní stěny v průběhu irrigografie je velice vážný stav, protože proniknutí barya do peritonea snižuje jeho obranou schopnost a samo může být zdrojem bakteriální kontaminace. I přes intenzivní léčbu antibiotiky byla perforaci při irrigografii připisována 40 – 80 procentní mortalita. Na rozdíl od perforace baryem má perforace insuflovaným vzduchem příznivější prognózu. Je nutno ovšem uvést, že již v době 80. let byly tyto komplikace spíše vzácností (Věšín, 1980, s. 67 - 69).

2.5 Výhody a nevýhody vyšetření

I když v dnešní době považujeme irrigografie za metodu zastaralou, v dřívější době měla nezastupitelné postavení v diagnostice nemocí tlustého střeva. Jednoduchá irrigografie byla první metoda, která umožnila diagnostikovat divertikulární nemoc tračniku mimo operační nebo pitevní stůl. Nevýhodou vyšetření může být to, že mnohdy poskytuje neúplné informace, ať už kvůli nedostatečné přípravě, anebo nedokonalé náplni střeva baryem, tudíž výsledky mohou být nepřesné. U náhlých příhod břišních a nekomplikovaných diverkultidách je tato vyšetřovací metoda již zastaralá. Další, i když v dnešní době nevýznamnou výhodou, je to, že je to metoda relativně levná avšak velice pracná pro personál. I díky náročné přípravě a pracnému provedení je nahrazována CT vyšetřením. Dokonce byly publikovány studie, ve kterých se srovnávala výtěžnost irrigografie a CT vyšetření u 420 pacientů. Senzitivita u CT vyšetření byla vyšší o 6% než u metody kontrastního nálevu (Kazil, Kazilová, 2007, s. 94 – 96). Nevýhodou irrigografie je i to, že se v dnešní době řadí mezi méně přínosné vyšetření, odhaluje přibližně jen 30 – 50% polypů menších než 1 cm (Lacman, 2001, s. 14). Zásadní nevýhodou oproti optické kolonoskopii je, stejně jako

u CT kolonografie, nemožnost intervence na střevní stěně a senzitivita je také podstatně nižší. Ovšem, v současné době by irrigografie měla být primárně indikována u pooperačních stavů k detekci komplikací (Andrašina et al, 2011, s. 266). Tato metoda již z pohledu citlivosti detekce kolorektálního karcinomu a prekancerózních lézí nemá opodstatnění (Švestka, Krechler, Žák, 2012, s. 61).

3 OPTICKÁ KOLONOSKOPIE

Optická kolonoskopie je metoda, při které se pomocí endoskopu vyšetří konečník, tlusté střevo a dokonce i část terminálního ilea (Zavoral, 1999, s. 8). Již v roce 1969 byl kolonoskop poprvé použit na chirurgickém oddělení nemocnice v New Yorku (Dostalík et al, 2011, s. 389). Od jejího zavedení se tradičně kolonoskopie rozlišuje na diagnostickou a terapeutickou. Takové rozdělení není zcela správné, protože terapeutický zákrok by měl zvládnout každý zkušený endoskopista (Zavoral, 1999, s. 8). Používání prvních endoskopů mělo velice příznivý vliv na diagnostiku ale i terapii nemocí trávicí trubice. První endoskopy, které byly vybaveny optickými vlákny, vedly světlo ze zdroje k vyšetřované oblasti a zároveň vedly obraz zpět k vyšetřujícímu lékaři. V 80. letech již byly doposud používané endoskopy nahrazeny videokolonoskopy, jenž obsahovaly CCD čip, který promítal získaný obraz na monitor. Díky poslednímu rozvoji, na začátku 21. století, jsou používány endoskopy s vysokým rozlišením, díky kterému můžeme zobrazit sliznici velmi detailně (Urban, 2008, s. 10).

3.1 Indikace a kontraindikace

Velice důležité postavení má kolonoskopie v diagnostice kolorektálního karcinomu. Screeningová kolonoskopie je indikována u pacientů s pozitivním testem na okultní krvácení (Zavoral, 2008, s. 308). Při normálním irrigografickém a rektoskopickém nález u pacienta s břišní symptomatologií je kolonoskopie také prováděna (Zavoral in Zavoral et al, 200, s. 237). Stejně je tomu i při nejednoznačném nález na rentgenu neumožňujícím spolehlivou diagnózu. Kolonoskopie se dále hojně používá i k diagnostice nespecifického střevního zánětu. Uplatňuje se v diagnostice adenomu či karcinomu pro provedené rektoskopii nebo sigmoideoskopii, své místo našla i v zobrazení veškerého střevního krvácení a při sledování vysoce rizikových

pacientů (Zavoral, 1999, s. 8). Mezi další možné indikace patří diagnostika Crohnovy choroby, nespecifického střevního zánětu a také je používána k hledání primárního zdroje u nádorových metastáz orgánů dutiny břišní (Dítě, Doseděl in Dítě et al, 1996, s. 99).

Kontraindikacemi optické kolonoskopie jsou akutní exacerbace, trvající horečka a přetrvávající bolesti, náhlá příhoda břišní a také závažná kardiopulmonální onemocnění. Nesmí se provádět ani při chirurgickém výkonu v malé pánvi a na tlustém střevě po dobu třech týdnů od zákroku. Podstoupit kolonoskopii nesmí pacienti s aneurysmatem abdominální aorty, dále pacienti podstupující peritoneální dialýzu a také ženy v třetím trimestru gravidity. Samozřejmostí nevykonání kolonoskopie je při nesouhlasu pacienta a jeho nespolupráce. Nedostatečná příprava střeva před zákrokem je také důvod k jejímu neprovedení (Zavoral, 1999, s. 8). Velkou pozornost si vyžadují i pacienti, jenž byli léčeni radiační terapií a došlo u nich k postradiační kolitidě (Dítě, Doseděl in Dítě et al, 1996, s. 99).

3.2 Příprava pacienta

Příprava pacienta na optickou kolonoskopii je shodná s přípravou na vyšetření pomocí CT. Den před vyšetřením musí pacient přijímat jen výhradně tekutou stravu a je potřeba na důkladnou přípravu použít projímadlo. Nejčastěji se používá fosfátový nebo poly-etylen-glykolový roztok. V České republice se nejčastěji k vyšetření využívá roztok poly-etylen glykolu, známý jako Fortrans. Celkově je využit asi k 70 % vyšetření. Použití premedikace je různorodé. Často se jako premedikace používá Buscolysin, Diazepam nebo Dolsin, pacient ale nemůže 2-3 hodiny po podání řídit automobil. V Evropě se názory na podání premedikace významně liší. Ve Finsku se až 90% ze všech vyšetření provádí bez podání léků, v Polsku a Německu je to okolo 70% vyšetření. Oproti tomu například v Belgii nebo ve Francii je optická kolonoskopie prováděna převážně v celkové anestézii (Špičák, 2006, s. 256). Zavoral publikoval informaci, že výsledky vyšetření s použitím analgosedace jsou srovnatelné s vyšetřením bez použití premedikace. Před kolonoskopií je ještě nezbytné zjistit

hodnoty krevního obraz a hladinu trombocytů. Dále se doporučuje před vyšetřením informovat pacienta o typu vyšetření, způsobu provedení a také zajistit jeho písemný souhlas (Zavoral, 1999, s. 8).

3.3 Postup a hodnocení vyšetření

Po příchodu pacienta je důležité ho seznámit s průběhem vyšetření. Co nejlepší možná příprava střeva před samotným vyšetřením je samozřejmostí. Vyšetření se většinou zahajuje v poloze na levém boku. V první řadě je nutné vyšetřit rektum digitálně, což nám zprostředkuje informaci o tom, zda zavádění přístroje nebude provázeno bolestivými pocity a zda nemusíme brát zřetel na zvětšenou prostatu, anální fisuru nebo stenózu (Dítě, Doseděl in Dítě et al, 1996, s. 101). Opatrný postup tlustým střevem a napřímené držení přístroje je předpokladem k úspěšnému provedení kolonoskopie (Zavoral in Zavoral et al, 2000, s. 238). Z počátku vyšetření se pacientovi zavede endoskop do vzdálenosti 5 – 10 cm a to tak, že jednou rukou rozevřeme svaly gluteální krajiny a druhou rukou, jejíž prst je přiložen na konci endoskopu, pomalu a šetrně zavádíme přístroj. V této vzdálenosti vidí lékař jen červeně zbarvenou plochu bez lumen. Teprve při pomalém zasouvání přístroje a insuflace vzduchu může vidět lumen a slizniční reliéf. V oblasti anu a rekta se doporučuje tzv. manévr retroflexe v rámci vyšetření rektálního kanálu. Zhruba 20 cm od análního otvoru uvidí lékař rektosigmoidální junkci, zde se setkává s prvními obtížemi. Při vyšetřování této oblasti, ale i zbytku střeva, je prováděno zasouvání přístroje za současného vyrovnání tak, aby lékař viděl lumen střeva ustavičně. V oblasti sigmatu pacient udává diskomfort projevující se bolestí a nepříjemným tlakem. Při odporu je doporučováno endoskop povytáhnout zpět, vyhledat lumen a znovu opatrně zavést. Nejvíce perforací je právě v místě sigmatu. V případě, kdy je překonání sigmoidální oblasti problémové, díky anatomickému vytvoření kliček, je výhodou, když má lékař možnost použít skiaskopii. Místo s dalším ostrým úhlem je přechod sigmatu v colon descendens a je jej třeba překonat manévrem, během kterého endoskopista přístroj zkracuje. Dále postupujeme střevem až ke slezinné flexuře. Tady

je vhodné pacienta přetočit buď na druhý bok, nebo na záda, abychom flexuru měli snadněji. Až u 5 % pacientů může vidět anomálii, která má za příčinu velmi obtížní přechod do colon transversum, po překonání tohoto místa je postup endoskopu velmi rychlý. V colon transversum vidíme triangulární řasy a lumen trojúhelníkového tvaru. Dále, v hepatální flexuře, se mění tvar lumen a mizí triangulární řasy. Překonání hepatální flexury je opět náročné, a někdy si vyžaduje co možná největší aspiraci vzduchu, aby došlo ke kolapsu střevní stěny, která svou elasticitou pomůže při zavádění přístroje. Po překonání hepatální flexury je již poměrně snadné projít přes colon ascendens až do oblasti ileocekální chlopně. Chlopeň leží přibližně 5 – 7 cm proximálně od céka, obvykle ji ale lépe endoskopista prohlédne až při vytahování endoskopu. Po zhodnocení distálního ilea postup endoskopu lékař zastavuje a postupně, za současné kontroly jednotlivých úseku střeva, ho vytahuje. Endoskop musí být vytahován velice pečlivě a pomalu, aby byly zkontrolovány opravdu všechny části sliznice (Dítě, Doseděl in Dítě et al, 1996, s. 101 – 106).

3.4 Komplikace kolonoskopie

Nejčastějšími komplikacemi optické kolonoskopie jsou perforace a krvácení. Během diagnostické kolonoskopie je vznik mechanické perforace možný z důvodu přitlačení kolonoskopu na stěnu střevní v ohybu nebo pak při neopatrné biopsii. Vyskytují se i pneumatická traumata. Při terapeutickém zákroku bývá nejčastější příčinou perforace poranění kleštěmi. Za rizikové jsou považovány polypy lokalizované v ostrých úhlech a také krátké, na silné stopce. Byly publikovány studie, v níž autoři zmiňují větší počet iatrogenního poškození střeva u žen. Je to dáno tím, že žena má přirozeněji delší střevo. Riziko perforací ovšem stoupá s vyšším věkem pacienta, u pacientů nad 75 let je riziko vzniku perforací dokonce čtyřnásobné. Perforací střevní stěny je přisuzována až 50% mortalita, proto si vyžadují optimální léčebný přístup často spojený s chirurgickým ošetřením (Dostalík et al, 2011, s. 389 – 391). Při odstraňování polypů během endoskopického vyšetření může dojít k perforaci střevní stěny, které se projeví pneumoperitoneem a retroperitoneem.

Pneumotorax je komplikace, která se může během výkonu nastat, děje se tak ovšem jen velice zřídka (Spáčilová et al, 2008, s. 299 – 301).

3.5 Výhody a nevýhody vyšetření

Optická kolonoskopie v porovnání s virtuální CT kolonografií má nesmírnou výhodu v tom, že během jednoho zákroku je možné odebrat polyp nebo vzorek patologické tkáně na histologické vyšetření nebo dokonce i polyp odstranit. Dále umožňuje barevné posouzení střevní sliznice, což zlepšuje rozlišení zbytků stolice od polypu (Ferda et al, 2004, s. 375- 376). Díky nízké ceně a možnosti uplatnění kolonoskopie jako screeningové metody karcinomu tlustého střeva se stala optická kolonoskopie výhodnou metodou volby (Zavoral, Závada, 2008, s. 61). Nespornou výhodou během vyšetření je možnost použití oplachu stěny střevní s následným odsátím této tekutiny (Mrázek et al, 2005, s. 65). V současné době je stále kolonoskopie základní metodou vyšetření tlustého střeva, převážně proto, že irrigografie s dvojitým kontrastem a ani CT kolonografie jí nemůže zastoupit v získávání materiálu na histologický a cytologický rozbor a k možnosti provedení terapeutického výkonu (Mařatka in Mařatka et al, 1999, s. 231). Nevýhodou této metody je však to, že kvalita vyšetření zcela závisí na lékaři, který kolonoskopii provádí. Zejména pak na jeho zručnosti a zkušenosti. Rozdíl detekce malých polypů může být, v závislosti na lékaři, až řádová (Špičák, 2006, s. 256). Za nevýhodu tohoto vyšetření lze považovat i to, že v průběhu hrozí vznik komplikací. Riziko sice není nadměrné, ale v ideálním případě by diagnostická metoda neměla nést žádné riziko komplikací (Herzog, Eickhoff, Reimann, 2013, s. 4).

3.6 Kolonoskopie v rámci screeningového programu

Kolorektální karcinom je onemocnění, které Českou republiku staví, od šedesátých let minulého století, spolu s Maďarskem na první místo světového výskytu této nemoci (Zavoral et al, 2013, s. 16-18). Každým rokem na toto nádorové onemocnění umírá přibližně 5500 osob, což je zhruba 5x více než úmrtí způsobené následkem dopravních nehod. I přes pokroky v chirurgii a onkologii se ročně podaří vyléčit 35-40% pacientů, tudíž jediným možným způsobem, jak snížit mortalitu u toho onemocnění je brát zřetel na včasnou diagnózu (Urban, 2008, s. í). Od roku 2009 jsou v České republice zřizována centra pro screeningovou kolonoskopii, takových center je momentálně vybudováno 163 (Zavoral et al, 2013, s. 16-18). Screeningová kolonoskopie je vyšetření, které je plně hrazeno pojišťovnami (Zavoral, Závada, 2008, s. 61). Screeningový program je u nás dobře organizován, zahrnuje jedince od 50 let a dále také osoby s pozitivní rodinou anamnézou. Osoby, jež se účastní screeningového programu, nejprve podstupují TOKS. Tento test se provádí jednou za rok a v případě jeho positivity je pacientům doporučena screeningová kolonoskopie (Zavoral et al, 2013, s. 18). Test vyšetření stolice na okultní krvácení má však relativně malou senzitivitu a to 25-55% (Zavoral, Závada, 2008, s. 61). Od 55 se pak mohou svobodně rozhodnout, zdali budou pokračovat s TOKS vždy jednou za dva roky, anebo podstoupí kolonoskopii, vždy jednou za 10 let. Od poloviny roku 2013 je zaveden celorepublikový projekt s mediální kampaní, který se uplatňuje metodou adresného zvaní (Zavoral et al, 2013, s. 18). Díky tomu, že kolonoskopie je invazivní a mnohdy i nepříjemné vyšetření, které zahrnuje přípravu, je účast na screeningu pouhých 20% ze všech možným potenciálních pacientů (Šachlová, Novák, 2009, s. 242). Optická kolonoskopie je jako screeningová metoda používána i ve Spojených Státech (Benson et al, 2012, s. 392).

4 MÉNĚ ČASTÉ VYŠETŘOVACÍ METODY TLUSTÉHO STŘEVA

4.1 Zobrazovací metody

4.1.1 MR virtuální koloskopie

Díky tomu, že v posledních letech dochází bezpochyby k rozmachu technologií používaných v radiodiagnostice, a to zejména CT a MR poslední generace dochází i k objevení přínosu těchto metod i v diagnostice kolorektálního karcinomu a střevních polypů (Zavoral, 1999, s. 8). MR koloskopie se v současné době standardně neprovádí a v České republice je dostupná jen na vybraných pracovištích (Sečkařová, 2013, s. 407). V následujících letech můžeme předpokládat, že MR bude hojně využívána u pacientů, jenž obdrželi vyšší radiační dávky (například při častějším screeningovém vyšetření, pacienti s ulcerózní kolitidou, a u falimiární polypózy). I ve Spojených Státech se MR teprve začíná objevovat jako doplňující metoda pro diagnostiku kolorektálního karcinomu, ale i benigních lézí, jako je například diverkultida (Purkayastha et al, 2005, s. 980). Příprava střeva na MR koloskopii je shodná s přípravou na CT kolonografii i na vyšetření pomocí endoskopu. Stejně jako u jiných vyšetření, je tedy nutná distenze střeva pomocí insuflace vzduchu, což stále může pro pacienta představovat určitý diskomfort. V průběhu pětiminutového snímání získáváme dvojrozměrný nebo trojrozměrný obraz tlustého střeva. Hodnocení zkušeným lékařem trvá přibližně 20 – 40 minut (Špičák, 2006, s. 257). Metoda MR koloskopie se používá k rozlišení stádií při diagnostice onkologického onemocnění nebo posouzení neoadjuvantní léčby. Přesnost MR vyšetření je dostačující při rozlišení stádia T3 a T4. Magnetická rezonance má významné postavení ve sporných případech (Andrašina et al, 2011, s. 266 – 267). Senzitivita MR koloskopie je pro karcinom 100%, pro adenomy větší než 10mm 88% a specifická 99% (Herzog, Eickhoff, Reimann, 2013, s. 6-7). Pro detekci kolorektálního karcinomu je diagnostická přesnost MR koloskopie a CT kolonografie prakticky stejná (Purkayastha et al, 2007, s. 100).

Díky ceně vyšetření a velkým nárokům na personál i technické zázemí se zatím nepředpokládá masové rozšíření (Špičák, 2006, s. 257)

4.1.2 Defekografie

Problémy spojené s poruchou anorektálního komplexu jsou velice nepříjemné a pacientům často přináší řadu subjektivních, psychických ale i sociálních problémů. Uvádí se, že z 10 – 20% pacientů (80% z nich jsou ženy), kteří jsou v péči gastroenterologů, trpí nějakou z anorektální dysfunkcí. Defekografie je metoda, která umožní dynamické zobrazení průběhu rektální evakuace a zároveň detekuje abnormality, které nemohou být diagnostikovány jinými vyšetřeními. Poskytuje tedy informace o dynamické změně tvaru a pohybu jednotlivých struktur a pánevního dna. K defekografii jsou indikováni pacienti s různorodými potížemi. Mezi ty nejčastější patří poruchy vyprazdňování ve smyslu obstipace (ztížené či neúplné vyprázdnění), dále inkontinence, pánevní či perianální bolesti spojené s defekací, pacienti s poruchou sfinkterů a pacienti s vaginálními nebo rektálními prolapsy (Bartušek, Nádeníček, 2005, s. 334). Pro defekografii je nezbytné, aby rtg pracoviště bylo vybaveno rtg transparentním suchým WC (Lukáš in Mařatka et al, 1999, s. 242). Příprava pacienta na vyšetření není nijak složitá. Obvykle je plně dostačující, když pacient večer a ráno před vyšetřením zavede například glycerinový čípek. Pacient se na vyšetření dostaví nalačno. Po příchodu na pracoviště je mu aplikována baryová kontrastní látka per os k zobrazení tenkých kliček a detekci možné enterokély. V další fázi aplikujeme kontrastní látku pacientovi rektálně. Během vyšetření sedí pacient bokem ke skiaskopické klopné stěně na umělohmotném WC. V průběhu vyšetření musíme zachytit klidovou polohu anorekta, maximální kontrakci pánevních svalů, fázi defekace, průběh či její konečnou fázi a návrat anorekta do klidové polohy. Na defekogramu lékař hodnotí anorektální úhel, sestup tenkých kliček či sigmoidea, šíři rozvinutí análního kanálu a anorektální junkci. Patologie zjištěné během vyšetření můžeme rozdělit na morfologické a funkční. Mezi funkční poruchy řadíme dysfunkci puborektálního svalstva a ochablost pánevního dna. Mezi morfologické poruchy patří rektokéla, endokéla, sigmoidokéla a intususpence (Bartušek, Nádeníček, 2005, s. 334 – 336).

4.1.3 Nativní snímek břicha

Nativní snímek břicha je nejšetnější způsob rentgenového vyšetření tlustého střeva. Je vhodný k hrubé orientaci u stavů, kdy je použití kontrastní látky kontraindikováno pro vážné nebezpečí perforace (Mařatka in Mařatka et al, 1999, s. 231). Dále je také nejběžnější základní vyšetřovací a zobrazovací metodou u pacientů s náhlou příhodou břišní (Sečkařová, Bočanová-Mejnková, Votrubová, 2013, s. 92). Mezi náhlé příhody břišní se řadí neprůchodnost střevní – ileus a pneumoperitoneum – volný plyn v dutině břišní (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 148). Nativní snímek břicha se používá také při průkazu kontrastního tělesa ve střevě (Chmel in Vyhnánek et al, 1998, s. 168). Dále může přispět k odhadu lokalizace u zánětlivých chorob tlustého střeva (Mařatka in Mařatka et al, 1999, s. 231). Pacient je snímkován většinou horizontálním paprskem a měl by na něm být zachycen prostor od bránice a dolního plicního pole v šíři 3 cm po sponu stydkou. Snímek v zadopřední projekci se zhotovuje u vertigrafu tak, že pacient se dotýká lehce vertigrafu a rukama se ho přidržuje. Centrální paprsek směřuje do středu těla přibližně 3 cm nad hranu lopaty kosti kyčelní. Expozice se provádí v nádechu. Dalším, velmi častým způsobem snímkování, je Rieglerova projekce, kdy pacient leží na levém boku. Centrální paprsek míří 9 cm nad horní hranu kyčle. Expozice se opět provádí v nádechu. Poslední možnost zobrazení je pomocí vertikálního paprsku. Pacient leží na zádech a centrální paprsek směřuje na úroveň spojnice hran lopat kostí kyčelních (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 148). V počátku divertikulární nemoci tračníků bývá snímek obvykle bez patologického nálezu. Při rozvinuté divertikulitidě můžeme zobrazit haustra a plyn ve střevní stěně. Perforace divertikulů se zobrazí jako přítomnost vzduchu v břišní dutině (Sečkařová, Bočanová-Mlejnková, Votrubová, 2013, s. 92 – 93). Při neprůchodnosti střevní, ileu, na snímku vidíme hydroaerické fenomény, tzv. hladinky (Burgetová in Seidl et al, 2012, s. 148).

4.2 Optické metody

4.2.1 Kapslová endoskopie

Vyšetření tlustého střeva pomocí kapsle je neinvazivní a bezbolestná metoda, která umožní zobrazení slizničních změn i časných stádií karcinomu (Jílková, 2012, s. 18). Speciální kapsle nám zprostředkovává až 35 snímků za sekundu (Štěpánek et al, 2012, s. 165). S její pomocí bylo nejdříve vyšetřováno tenké střevo, ovšem v roce 2010 byla kapsle použita poprvé i pro vyšetření střeva tlustého. (Jílková, 2012, s. 18). Příprava pacienta je shodná s přípravou na vyšetření pomocí endoskopu. Samotná příprava tedy zahrnuje očištění střevní sliznice, naplnění lumen tekutinou, která umožní vizualizaci sliznice a taky usnadní pohyb kapsle, aby baterie nebyla vybitá dříve, než docílí anu. V České republice je pro přípravu používán roztok polyetylglykolu (Fortrans) 2 litry večer a 2 ráno před samotným vyšetřením (Štěpánek et al, 2012, s. 165). Po příchodu pacient polkne kapsli zhruba o velikosti 3x1cm a zapije ji malým douškem vody. Kapsle obsahuje dvě videokamerky, které snímají stěnu tlustého střeva. Pacientovi jsou na břicho, záda a hrudník připevněny speciální elektrody a na opasek datarekordér. Snímky pořízené kapslí jsou posílány do datarekordéru, zpracované softwarem, a následně mohou být vyhodnoceny lékařem. Během vyšetření nejsou pacientovi podány žádné tlumící léky, protože kapsle je posouvána přirozenou peristaltikou střeva. Během vyšetření se pacient dokonce může pohybovat, někdy je však nutné podat roztoky, které urychlí posun kapsle (Jílková, 2012, s. 18-19). Je nutné, aby kapsle šetřila maximálně baterii, tudíž dokud je v žaludku pořizuje pouze 6 snímků za minutu. Průchodem do střeva se zvýší rychlost snímání. Dokonce i datarekordér může vibracemi nebo zvukovým signálem upozornit pacienta, aby užil laxativum a kapsle se tak dostala rychleji do tlustého střeva (Štěpánek et al, 2012, s. 166). Délka vyšetření se pohybuje v rozmezí 90 minut až 10 hodin, v průměru však zabere 4-5 hodin a je tedy prováděno ambulantně. Poruchy střevní motility, perforace střeva a těhotenství jsou považovány za absolutní kontraindikace. Střevní stenóza a břišní operace v posledních 6 měsících jsou relativními kontraindikacemi. Za výhody vyšetření pomocí kapsle lze považovat jeho minimální invazivitu ale i to, že není nutné pacientovi podat medikamenty, odpadá

nutnost insuflace střeva ale i radiační zátěž. Tato metoda je pacienty většinou dobře tolerována. Kapslová kolonoskopie je jednoduše proveditelná a relativně přesná. Nevýhodou v porovnání s optickou kolonoskopií je to, že neumožňuje odebrání vzorků pro histologické vyšetření. Během vyšetření může nastat i retence kapsle, což je reálná komplikace, ale při vyšetření tlustého střeva se zatím nevyskytla. Další nevýhodou je vysoká cena vyšetření, které není hrazeno zdravotní pojišťovnou, ale je hrazeno jen v rámci studie (Jílková, 2012, s. 18-19). Senzitivita se v porovnání kapsle první a druhé generace u polypů nad 6 mm zvýšila z 58% na 86%, což je již srovnatelné jinými screeningovými metodami. Specificita u polypů do 6 mm je průměrně 71%. Kapslová kolonoskopie může diagnostikovat i různé extrakolonické nálezy, jako například Barrettův jícn. I když zatím není kapslová kolonoskopie standardně využívána je možné, že jednou najde uplatnění ve screeningu kolorektálního karcinomu (Štěpánek, 2012, s. 166-167).

4.2.2 Chromokolonoskopie

Chromoendoskopie je souhrnný název pro ty metody, během kterých se aplikují na povrch sliznice různých částí gastrointestinálního traktu barviva. Chromoendoskopie je tedy díky svému jednoduchému provedení a relativně nízkým nákladům v současné době realizovatelná prakticky na všech endoskopických pracovištích v České republice (Vítek et al, 2008, s. 309). Chromokolonoskopie se řadí mezi pomocné metody, které slouží ke zvýšení diagnostické přesnosti kolonoskopie (Urban, 2008, s. 10). Zvětšovací chromokolonoskopie využívá optický nebo kombinovaný optický a elektronický zoom k vyšetření slizničního povrchu kolorekta maximálně při 80 – 150 násobném zvětšení (Urban et al, 2005, s. 3). Během vyšetření endoskopista pacientovi aplikuje na povrch sliznice střeva speciální barviva. Pro diagnostiku v tlustém střevě jsou používány zejména indigokarmín, methylénová modř a cresyl violet (Urban, 2008, s. 10). Methylénová modř patří mezi barviva absorbční, která jsou vstřebávány cylindrickým epitelem, a její roztok je možné použít k chromoendoskopii Barrettova jícnu ale i pro vyhledávání neoplazií v tlustém střevě (Vítek et al, 2008, s. 309). Při pan-chromokoloskopii je barvivo aplikováno v celém rozsahu sliznice střeva, tento způsob zobrazování se však provádí spíše v Japonsku.

Nejčastěji je barvivo aplikováno selektivně na již nativně zjištěné léze. Indigokarmín je modré barvivo, které po aplikaci vyplňuje záhyby a vytváří tak více kontrastní reliéfový obraz. Adenomy a karcinomy se oproti zdravé sliznice střeva barví pomaleji a méně intenzivně (Urban, 2008, s. 10). Chromoendoskopie patří mezi metody, které mohou zlepšit vizualizaci plochých lézí během běžné endoskopie bílým světlem a také k tomuto účelu je doporučována. Výhodou je i to, že její praktická aplikace není vázaná na dodatečné investice do přístrojového vybavení. Podle studie, která byla provedena v České republice, vedla chromokolonoskopie s užitím roztoku methylenové modři, u nemocných po resekci kolorektálního karcinomu, k více než dvojnásobnému zvýšení zachytu neoplastických lézí, a to včetně zachytu nativně nedetekovatelných pokročilých adenomů (Vítek et al, 2008, s. 311 – 312). Ovšem, stejně jako jiné vyšetřovací metody i chromokolonoskopie je závislá na zkušenosti vyšetřujícího lékaře na také na technickém vybavení pracoviště (Urban et al, 2005, s. 3).

4.2.3 Rektoskopie

Rektoskopie je jednou z endoskopických metod, která slouží k vyšetření konečníku a během vyšetření je možné provést i drobné zákroky v oblasti konečníku. Rektoskop je kovový tubus délky 25 – 30 cm s průměrem 2 cm (Jirásek in Dítě et al, 1996, s. 210). Vyšetření nevyžaduje speciální přípravu a je jej možné provést prakticky kdykoliv (Mařatka in Mařatka et al, 1999, s. 230). Fyziologicky je prostor rekta prázdný. Nejbezpečnější způsob přípravy, je doporučit pacientovi, aby den před vyšetřením vynechal večeři a v den vyšetření nesnídal. Další možností je aplikovat večer před vyšetřením větší klyzma (1 – 1,5l) a následující den pak malé klyzma, které slouží k vypláchnutí ampuly rekta. Podání projímadel se nedoporučuje. Díky své nízké ceně a snadnému provedení by měla být metodou první volby při průjmech a zácpě nejasné etiologie, tenezmech a přítomnosti hlenu a hnisu ve stolici. Dalšími možnými indikacemi jsou perianální onemocnění – perianální ekzém, pruritus ani, píštěl a absces. Rektoskopie nemá mnoho kontraindikací, avšak mezi nejběžnější patří kolaps, šok, nespolupráce nemocného, náhlé příhody břišní a stenóza anu. Toto vyšetření má význam při diagnostice ulcerózní kolitidy. Především díky tomu, že ulcerózní kolitida

nejčastěji začíná postižením konečníku (Vokurka, Votava, 1962, s. 878). Rektoskopie je výkon bezpečný s minimem rizik. Neměl by to však být výkon bolestivý. Někdy může snaha o maximální zavedení způsobit nepříjemný někdy až bolestivý tlak v podbřišku. Mezi velice výjimečné komplikace patří perforace v průběhu výkonu, zejména na patologicky změněném střevě (nádor, zánět, divertikl v sigmatu). Další výjimečnou komplikací je krvácení po provedené biopsii. Díky jednoduchosti výkonu nemocný nemusí být premedikován a po skončení vyšetření může pacient bezprostředně opustit zdravotnické zařízení (Jirásek in Dítě et al, 1996, s. 214 – 215).

4.2.4 Sigmoidoskopie

Sigmoidoskopie je další z endoskopických metod. Vyšetření spočívá v tom, že je pacientovi zaveden řitním otvorem endoskop do lienální flexury, někdy i dále (Špičák, 2006, s. 48). Provádí se pomocí ohebného endoskopického přístroje o průměru 11 – 13 mm. Sigmoidoskopie, někdy také nazývána jako parciální kolonoskopie, zobrazí lékaři levou část tlustého střeva a to až do délky přibližně 60 cm. Uvádí se, že až dvě třetiny všech patologií jsou lokalizovány do 50 až 60 cm od konečníku (Kotrlík, Ronský, Frič, 1980, s. 417). Je často používaná jako součást kontrolního vyšetření po odstranění polypů z dané části střeva nebo může sloužit i k vyloučení patologií před střevními zákroky. Jde o vyšetření je velice nenáročné vyšetřené, nevyžaduje premedikaci a trvá přibližně 10 -15 minut (Špičák, 2006, s. 48). 3 až 4 dny před vyšetřením může být pacientovi doporučeno požívat převážně bezsezbytkovou stravu, jako jsou například brambory, rýže, bramborová kaše a jogurty. V den vyšetření je dobré pít hodně čirých tekutin - ovocný čaj nebo vodu. Po příchodu do nemocnice je nemocnému aplikováno očistné klyzma. Příprava střeva má zásadní vliv na výtěžnosti ale také na rychlosti provedení sigmoidoskopie. Samotné vyšetření pak probíhá tak, že pacient se položí na levý bok a lékař mu postupně zavádí endoskop přes konečník, esovitou kličku do sestupného tračníku, vyšetření se nejčastěji ukončuje při dosažení lineálního ohbí (Kotrlík, Ronský, Frič, 1980, s. 417 – 418). Při nálezu polypu má lékař možnost ho ihned odstranit. Ovšem je doporučováno, při záchytu polypu většího než 1 cm, provést celkovou kolonoskopii (Špičák, 2006, s. 48). Jelikož je sigmoidoskopie bezpečné a bezbolestivé vyšetření nedoprovází jej mnoho

komplikací. U některých pacientů se může objevit pocit plynatosti a tlaku v břiše, tyto problémy však rychle vymizí. Vážnější komplikace, které mohou doprovázet vyšetření, jsou krvácení, perforace střevní stěny anebo nežádoucí reakce na uklidňující injekci. Tyto reakce jsou však velmi výjimečné. Dříve se uvažovalo i o zavedení sigmoideoskopie jako součástí screeningového programu kolorektálního karcinomu. Praktické uplatnění je nereálné díky nedostačující vybavenosti sigmoideoskopy. Také cena je prakticky srovnatelná s kompletní kolonoskopií (Špičák, 2006, s. 48).

ZÁVĚR

Cílem této přehledové bakalářské práce bylo předložit dohledané poznatky o CT kolonografiích a jiných vyšetřovacích metodách tlustého střeva. Seznámit se s problematikou jednotlivých vyšetření a srovnat jejich výhody a nevýhody.

V první kapitole zabývající se CT kolonografií jsou shrnuté poznatky o této vyšetřovací metodě. Mezi zásadní výhody CT kolonografie patří to, že je to metoda velice rychlá a neinvazivní, neprovází ji žádné komplikace, které by mohly ohrozit pacienta na životě a není potřeba ani analgosedace. V porovnání s optickou kolonoskopií je ovšem přínosnější v tom, že zobrazí i místa za střevní stenózou, kvůli kterým nebyla kompletní kolonoskopie provedena. Díky počítačovému zpracování může lékař zhodnotit i možnou patologii orgánů dutiny břišní a lymfatických uzlin. Nevýhodou vyšetření je ionizující zátěž, díky tomu není například v Německu vůbec doporučována. Dalším nezpochybnitelnými nevýhodami jsou vysoká cena vyšetření, nedostupnost CT přístroje, časová náročnost a také nároky na technické a personální vybavení. Tyto nevýhody jsou důvodem, kvůli kterým se nepředpokládá masové nahrazení optické kolonoskopie kolonoskopií pomocí CT přístroje a nadále zůstane jen metodou doplňkovou.

Druhá kapitola, obsahující informace o irrigografii uvádí, že CT kolonografie je v porovnání irrigografií pro pacienta snesitelnější a bezpečnější, zejména kvůli tomu, že během vyšetření nehrozí téměř žádné komplikace. Ovšem i v současné době by měla být irrigografie indikována u pooperačních stavů k detekci komplikací. Nevýhodou této metody je její náročnost, co se vybavení týče a také je pracná pro personál. Pro prevenci kolorektálního karcinomu a prekancerózních lézí je neopodstatněná díky své nízké senzitivitě.

Optická kolonoskopie ve srovnání s CT kolonografií a dokonce i s irrigografií má nejzásadnější výhodu v tom, že během jednoho zákroku je možné odebrat vzorek patologické tkáně ze střevní stěny na histologické vyšetření, anebo dokonce polyp ihned odstranit. Díky této možnosti zůstává i přes zdokonalování přístrojů a softwarového vybavení metodou první volby. Během vyšetření může lékař použít i oplach střevní stěny do zbytků stolice s následným odsátím tekutiny, jenž do jisté míry

eliminuje nedokonalou přípravu střeva. Díky své nízké ceně a nenáročným požadavkům na technické vybavení se uplatňuje ve screeningovém programu detekce kolorektálního karcinomu ale v i diagnostice dalších střevních onemocnění.

Čtvrtá kapitola se zabývá problematikou metod, které nejsou tak hojně využívány k detekci kolorektálního karcinomu, anebo jiných onemocnění tlustého střeva. Díky tomu, že MR koloskopie je metodou, která se v České republice prakticky nevyužívá, nejsou prokázány její výhody v porovnání s CT kolonografií. MR koloskopie je zatím využívána k detekci kolorektálního karcinomu ve Spojených státech, ovšem jen v rámci studie. Lze ale předpokládat, že se jednou stane další možnou doplňkovou metodou. Další uvedená metoda, tedy kapslová endoskopie se u nás taktéž nevyužívá a hrazena zdravotní pojišťovnou je jen v rámci studie. Díky uspokojivým výsledkům při zobrazování střeva tenkého je jen otázkou, kdy se dočká rozšíření, byť jen jako metoda doplňková. Již se uvádí, že nevýhodou kapslové kolonoskopie je výdrž baterie. Nativní snímek břicha má své jisté zastoupení při diagnózách náhlých příhod břišních, odhadu lokalizace zánětlivých procesů a průkazů cizích těles v dutině břišní. Jelikož přístupnost rtg vyšetření v ČR je zcela dostačující není možné, aby v nejbližší době, byl nativní snímek břicha vytlačen nějakou jinou metodou. Defekografie je nezastupitelná v detekci anorektálních dysfunkcí a v porovnání s ostatními metodami poskytuje dynamické informace o dynamických změnách struktur pánevního dna v průběhu defekace. Chromokoloskopie se řadí mezi doplňkovou metodu, která může zlepšit diagnostickou přesnost kolonoskopie. Sigmoidoskopie a rektoskopie jsou metody, které nejsou s CT kolonografií vůbec srovnatelné. Jejich rozsah je velmi omezený a zdaleka nepokryje celou délku tlustého střeva. Samozřejmě jde o metody relativně levné a k diagnostice u některých pacientů dostačující.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

BARTUŠEK, Daniel, NÁDENÍČEK, Petr. 2005. Defekografie v diagnostice anorektálních disfunkcí = Defecography in the diagnostics of anorectal dysfunction. *Praktický lékař*. 2005, roč. 85, č. 6, s. 334-337. ISSN 0032-6739.

BENSON, Mark et al. 2012. Optical Colonoscopy and Virtual Colonoscopy Numbers after Initiation of a CT Colonography Program: Long Term Data. *Journal of Gastrointestinal And Liver Diseases*. [online]. 2012. roč. 21, č. 4, pp. 391-395.[cit. 20.2.2014]. ISSN 1841-8724. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=d14d2917-8881-4a46-99e9-293f7715dbc8%40sessionmgr4003&vid=16&hid=4106>

DÍTĚ, P., aj. 1996. *Základy digestivní endoskopie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-7169-237-9.

DOSTALÍK, Jan, et al. 2011. Chirurgické řešení perforací při kolonoskopii. *Rozhledy v chirurgii*. 2011, roč. 90, č. 7, s. 389-392. ISSN 0035-9351.

FENCL, Pavel. 2000. *Aktuální gastroenterologie*. vyd. neuvedeno. Praha: Vesmír 2000. ISBN 80-85977-27-3.

FERDA, Jiří et al. 2004. Multidetektorová CT kolografie, porovnání výsledků virtuální koloskopie a optické koloskopie = Multidetektor CT colonography: comparing the results of virtual colonoscopy and optical colonoscopy. *Česká radiologie*. 2004, roč. 58, č. 6, s. 372-377. ISSN 1210-7883.

GUMASTE, V. V. CT colonography Can Be an Adjunct to Optical colonoscopy in CRC screening. *Digestive diseases and Science*. [online]. 2009. roč. 54, č. 2, pp. 212-216.[cit. 10.1.2014]. ISSN 01632116. Dostupné z: <http://search.proquest.com/familyhealth/docview/214336756/fulltextPDF/A4CF5B63F3814C23PQ/1?accountid=16730>

HORÁK, Martin, RÝZNAROVÁ, Zuzana. 2011. Zobrazovací metody v diagnostice a léčbě kolorektálního karcinomu včetně intervenčních metod. *Onkologie* [on-line]. 2011, roč. 5, č. 5, s. 266-269. [cit. 11. 2. 2014]. ISSN 1803-5345. Dostupné z: <http://www.onkologiecs.cz/archiv.php>

JÍLKOVÁ, Jana. 2012. Kapslová kolonoskopie tlustého střeva v České republice. *Lékařské listy*. 2012, roč. 61, č. 4, s. 18-19. ISSN 1805-2355.

KAZIL, P., KAZILOVÁ, M. A., 2007. *Divertikulární nemoc tračníku*. 1 vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1916-0.

KOTRLÍK, J., RONSKÝ, R., FRIČ. P. 1980. Sigmoidoskopie. *Československá gastroenterologie a výživa*. 1980, roč. 34, č. 6, s. 417-418. ISSN 0009-0565.

LACMAN, Jiří. 2001. Virtuální kolonoskopie. *Lékařské listy*. 2001, roč. 50, č. 21, s. 14-15. ISSN 1805-2355.

MAŘATKA, Z., 1999. *Gastroenterologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-561-2.

MRÁZEK, T., CHMETOVÁ, J., HOLÉCZY, P. 2005. Příprava střeva před virtuální CT kolonoskopií = The bowel cleansing forgoing virtual CT colonoscopy. *Endoskopie*. 2005, roč. 14, č. 4, s. 63-65. ISSN 1211-1074.

OPLETAL, Petr, STANDARA, Michal. 2012. CT kolonografie – přehled vývoje metodiky a indikací. *Klinická onkologie* [on-line]. 2012, roč. 25, č. 4, s. 241-245. [cit. 13. 2. 2014]. ISSN 1802-5307. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/casopis-klinicka-onkologie/archiv/>.

PEKÁREK, J., KMENT, M. 1986. Výhody flexibilní sigmoidoskopie ve srovnání s rektoskopií rigidním přístrojem. *Československá gastroenterologie a výživa*. 1986, roč. 40, č. 5, s. 242. ISSN 0009-0565.

PURKAYASTHA, S. et al. 2005. Magnetic resonance colonography versus colonoscopy as a diagnostic investigation for colorectal cancer: a meta-analysis. *Clinical Radiology*. [online]. 2005, roč. 60, č. 9, pp. 980-989. [cit. 22.2.2014]. ISSN 0009-9260. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&sid=14d2917-8881-4a46-99e9-293f7715dbc8%40sessionmgr4003&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=18256064>

PURKAYASTHA, S. Magnetic resonance colonography vs computed tomography colonography for the diagnosis of colorectal cancer: an indirect comparison. *Colorectal Disease*. [online]. 2007, roč. 9, č. 2, pp. 100-111. [cit. 26.1.2014]. ISSN 1462-8910. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=d14d2917-8881-4a46-99e9-293f7715dbc8%40sessionmgr4003&hid=4106>

SEČKAŘOVÁ, Dagmar, BOČANOVÁ-MLEJNKOVÁ, Jitka, VOTRUBOVÁ, Jana. 2013. Divertikulární choroba tračnicku – zobrazovací metody. *Rozhledy v chirurgii*. 2013, roč. 92, č. 26, s. 402-407. ISSN 0035-9351.

SEIDL, Z., aj. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.

SPÁČILOVÁ, Kateřina et al. 2008. Pneumotorax jako komplikace kolonoskopie. *Česká radiologie*. 2008, roč. 62, č. 3, s. 299-301. ISSN 1210-7883.

SUCHÁNEK, Štěpán et al. 2012. Kolonická kapsle v kontextu screeningu kolorektálního karcinomu. *Onkologie* [on-line]. 2012, roč. 6, č. 3, s. 165-168 [cit. 25. 1. 2014]. ISSN 1803-5345. Dostupné z: <http://www.onkologiesc.cz/archiv.php>

ŠACHLOVÁ, Milana, NOVÁK, Jiří. 2009. Úvaha nad vývojem screeningu kolorektálního karcinomu. *Klinická onkologie* [on-line]. 2009, roč. 22, č. 5, s. 242. [cit. 7. 2. 2014]. ISSN 1802-5307. Dostupné z: http://www.linkos.cz/casopis-klinicka-onkologie/archiv/vzdelani/5_09/08.pdf.

ŠPIČÁK, Julius. 2006. Screening kolorektálního karcinomu – realita a perspektivy = Screening of colorectal cancer – realita and perspectives. *Praktický lékař*. 2006, roč. 86, č. 5, s. 254-259. ISSN 0032-6739.

ŠPIČÁK, Julius. 2006. Screening kolorektálního karcinomu v běžné populaci bez zvýšeného rizika. *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2006, roč. 16, č. 1, s. 47-51. ISSN 1212-6152.

ŠVESTKA, Tomislav, KRECHLER, Tomáš, ŽÁK, Aleš. 2012. Prevence u kolorektálního karcinomu. *Postgraduální medicína*. 2012, roč. 14, příl. 4, s. 58-61. ISSN 1212-4184.

URBAN, O., FOJTÍK, P., LIBERDA, M., 2005. Diagnostická přesnost zvětšovací chromokoloskopie. *Lékařské zprávy Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Hradci Králové*. 2005, roč. 50, č. 7-8, s. 320-321. ISSN 0457-4206.

URBAN, O., FOJTÍK, P., LIBERDA, M., KLIMENT, M. 2005. Zvětšovací chromokoloskopie – diagnostická přesnost začátečníků = Magnifying chromocolonoscopy – beginner's diagnostic accuracy. *Endoskopie*. 2005, roč. 14, č. 1, s. 3-5. ISSN 1211-1074.

URBAN, Ondřej. 2008. Diagnostika kolorektálního karcinomu/Diagnosis of colorectal cancer. *Onkologie*. 2008, roč. 2, č. 1, s. 9-11. ISSN 1802-4475.

VÁVRA, Petr et al. 2005. Virtuální kolonoskopie jako součást algoritmu fakultativních vyšetření před operací kolorektálního karcinomu = Virtual colonoscopy as a part of the algorithm of the facultative examinations prior to the colorectal carcinoma procedure. *Rozhledy v chirurgii*. 2005, roč. 84, č. 2, s. 79-82. ISSN 0035-9351.

VĚŠÍN, S., 1980. *Rentgenologie trávicí trubice*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1980. ISBN neuvedeno.

VÍTEK, Petr, et al. 2008. Chromokolonoskopie zvyšuje záchyt plochých adenomů u nemocných po resekci kolorektálního karcinomu. *Česká a slovenská gastroenterologie a hepatologie*. 2008, roč. 62, č. 6, s. 308-313. ISSN 1213-323X.

VOKURKA, V., VOTAVA, L. 1962. Význam irigoskopie a rektoskopie v průběhu ulcerózní kolitidy. *Vnitřní lékařství*. 1962, roč. 8, č. 8, s. 874-882. ISSN 0042-773X.

VYHNÁNEK, L., aj. 1998. *RADIODIAGNOSTIKA Kapitoly z klinické praxe*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 80-7169-240-9.

WEIS, M. 1993. Endoskopické vyšetření v diagnostice nespecifických zánětů střevních. *Časopis lékařů českých*. 1993, roč. 132, č. 11, s. 345. ISSN 0008-7335.

ZAVORAL, Milan. 1999. Kolonoskopie a kolorektální karcinom. *Diagnóza*. 1999, roč. 2, č. 28, s. 8. ISSN 1335-0943.

ZAVORAL, Miroslav, ZÁVADA, Filip. 2008. Screeningová kolonoskopie – nové horizonty, nová zodpovědnost. *Česká a slovenská gastroenterologie a hepatologie*. 2008, roč. 62, č. 3, s. 61-62. ISSN 1213-323X.

ZAVORAL, Miroslav. 2013. Národní program screeningu sporadického kolorektálního karcinomu (KR-CA): vývoj, současnost, perspektiva. *Lékařské listy*. 2013, roč. 2013, č. 1, s. 16-18. ISSN 1805-2355.

SEZNAM ZKRATEK

2D	dvoudimenzionální
3D	trojdimenzionální
CAD	počítačová asistovaná diagnóza
CCD	change complete device
cm	centimetr
CT	výpočetní tomografie
i.v.	intravenózní
l	litr
ml	mililitr
mm	milimetr
MPR	multiplanární rekonstrukce
MR	magnetická rezonance
rtg	rentgen, rentgenový
TOKS	test na okultní krvácení

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – CT kolonografie – 3D rekonstrukce

Příloha č. 2 – CT kolonografie – lumen

Příloha č. 3 – Irrigografie – rektální ampule, bočná projekce

Příloha č. 4 – Irrigografie – rektální ampule, AP projekce

Příloha č. 5 – Irrigografie – cékum vleže se zachycením apendixu

Příloha č. 6 – Irrigografie – šikmá projekce

Příloha č. 7 – Defekografie – snímek v klidu

Příloha č. 8 – Defekografie – snímek v maximální kontrakci

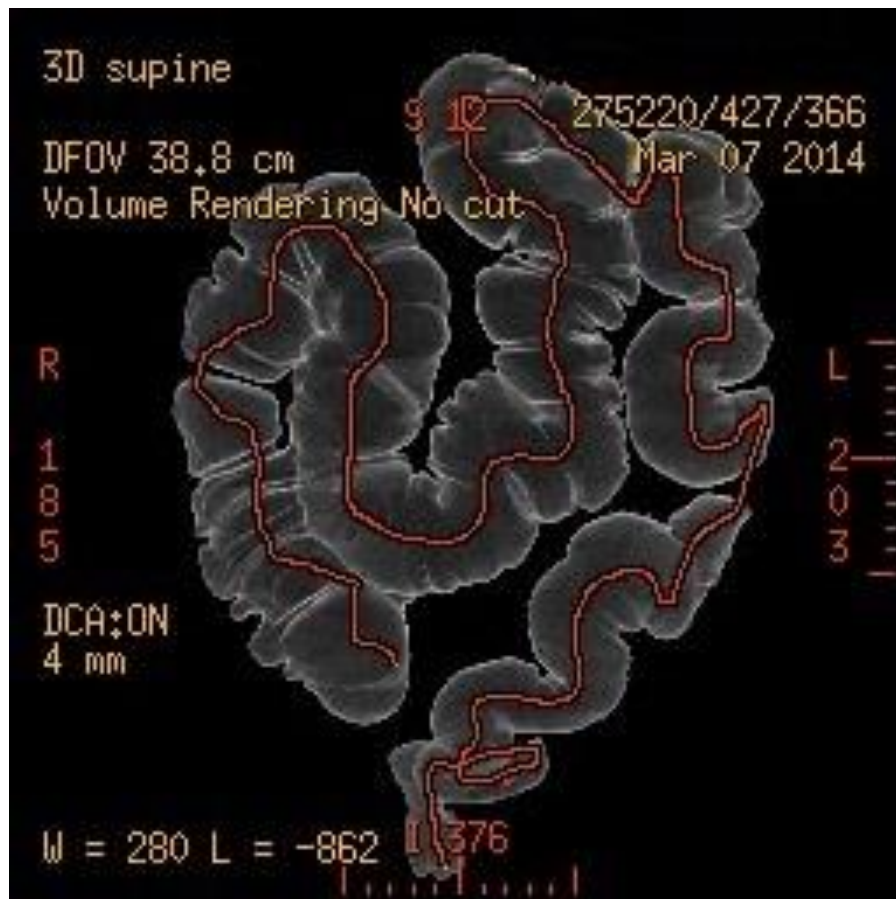
Příloha č. 9 – Defekografie – průběh defekace

Příloha č. 10 – Defekografie – ventrální rektokéla, enterokéla III. stupně

Příloha č. 11 – Nativní snímek břicha – nízký ileus – mírně dilatovaný tračník (kolon transversum, lienální flexura i kolon descendens) s hladinkami

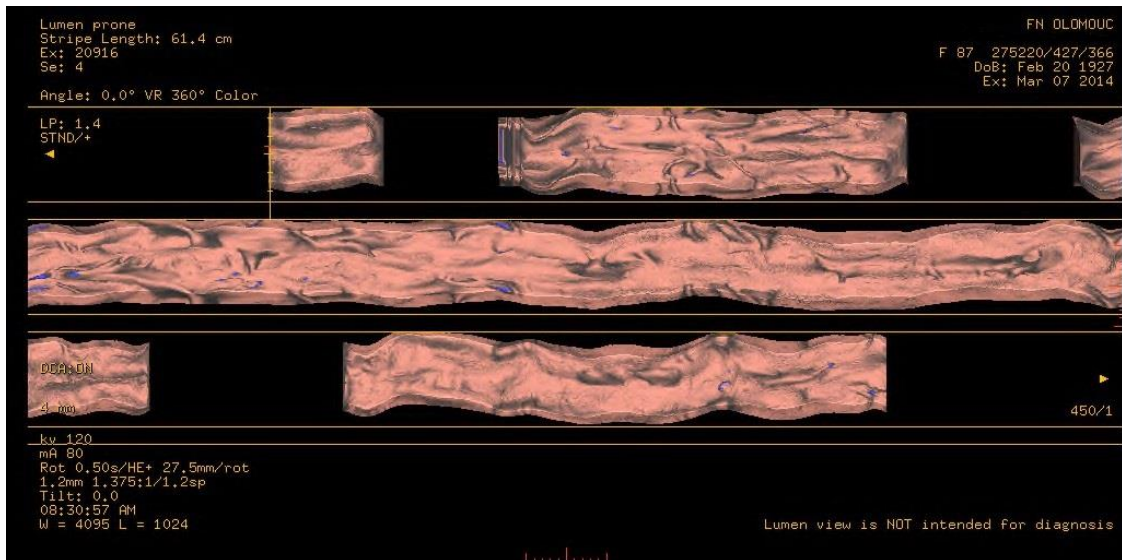
Příloha č. 1

CT kolonografie – 3D rekonstrukce



Příloha č. 2

CT kolonografie – lumen, divertikly tračnicku bez průkazu tumoru



Příloha č. 3

Irrigografie – rektální ampule, bočná projekce



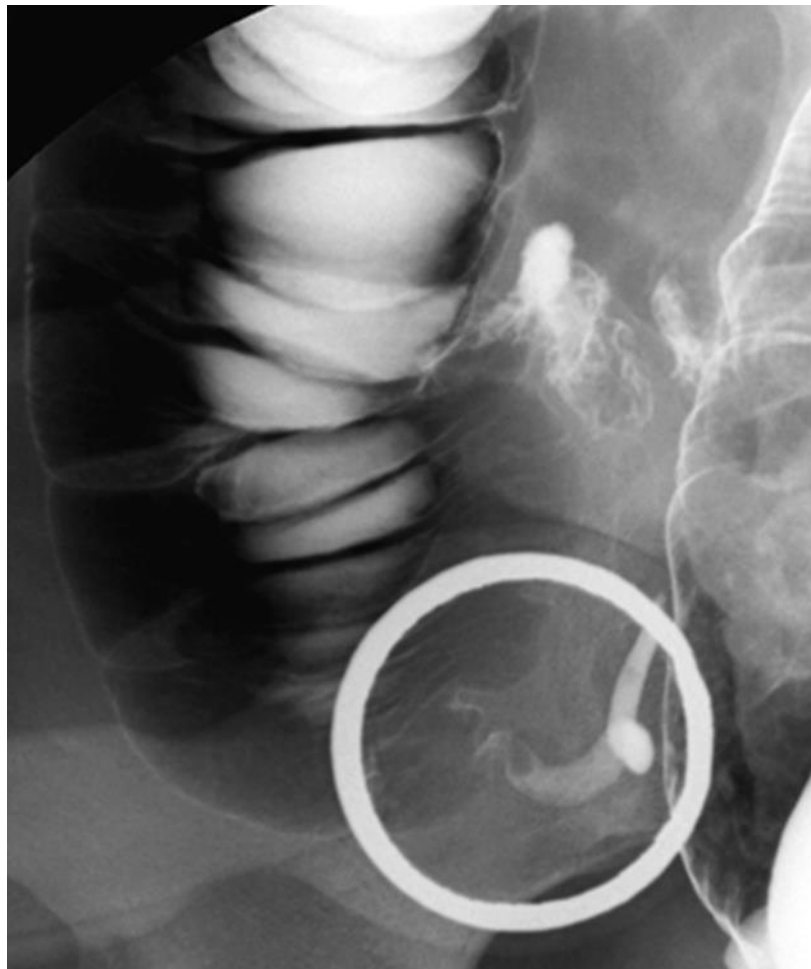
Příloha č. 4

Irrigografie – rektální ampule, AP projekce



Příloha č. 5

Irrigografie – cékum vleže se zachycením apendixu



Příloha č. 6

Irrigografie – šikmá projekce



Příloha č. 7

Defekografie – snímek v klidu



Příloha č. 8

Defekografie – snímek v maximální kontrakci



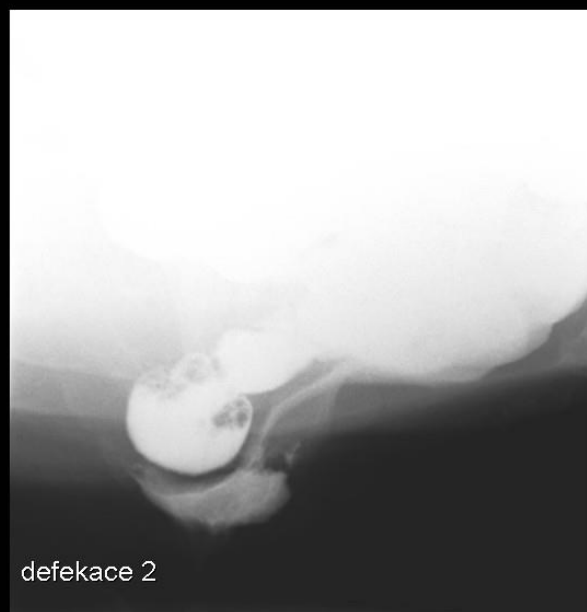
Příloha č. 9

Defekografie – průběh defekace



Příloha č. 10

Defekografie – ventrální rektokéla, enterokéla III. stupně



Příloha č. 11

Nativní snímek břicha – nízký ileus – mírně dilatovaný tračník (kolon transversum, lienální flexura i kolon descendens) s hladinkami

