

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Kamila Honzíková

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

ENTEROKLÝZA V CT A MR OBRAZECH

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

PLZEŇ 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 25. 3. 2012

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Andree Svobodové za vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Děkuji též několika (nejmenovaným) lékařům a asistentům KZM FN Lochotín, bez jejichž pomoci bych svou práci mohla jen těžko uskutečnit.

V neposlední řadě děkuji své rodině za trpělivost a podporu při mém studiu.

Anotace:

Příjmení a jméno: Honzíková Kamila

Katedra: Katedra záchranářství a technických oborů

Název práce: Enteroklýza v CT a MR obrazech

Vedoucí práce: Mgr. Andrea Svobodová

Počet stran: číslované 51, nečíslované 21

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 15

Klíčová slova: Crohnova choroba, tenké střevo, enteroklýza, CT enterografie, MR enterografie

Souhrn: Objevením X paprsků panem Wilhelmem Conradem Röntgenem započala éra zobrazovací radiodiagnostiky. Od počátku byly snahy o vyšetřování nejen kostí, ale i dalších orgánů lidského těla. Postupně se stalo i zobrazování tenkého střeva nenahraditelnou součástí radiodiagnostických metod využívaných moderní lékařskou medicínou. Dlouhou dobu měly v algoritmu radiodiagnostických vyšetřovacích metod tenkého střeva výsadní postavení nativní snímek břicha, pasáž GIT a klasická RTG enteroklýza. V druhé polovině 20. století došlo k rozvoji a zdokonalování techniky, kontrastních látek a zejména k rozvoji ultrasonografie, endoskopie, výpočetní tomografie a magnetické rezonance. Cílem mé práce je pomocí teoretické části a kazuistik popsat a porovnat moderní zobrazovací metody CT a MR enterografie, jejich výhody, nevýhody a uplatnění v diagnostice onemocnění tenkého střeva.

Annotation:

Surname and name: Honzíkova Kamila

Department: Department of paramedical rescue work and technical studies

Title of thesis: Enteroclysis in CT and MR pictures

Consultant: Mgr. Andrea Svobodová

Number of pages: numbered 51, not numbered 21

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 15

Key words: Crohn's disease, small intestine, enteroclysis, CT enterography, MR enterography

Summary: The age of imaging radiodiagnostics started with the discovery of x-ray by Wilhelm Conrad Röntgen. Since the very beginning, there were attempts to examine not only the bones but also other human organs. Step by step, viewing the small intestine has become an indispensable part of radiodiagnostics methods used by modern medicine. Native abdominal film, the GIT passage and classical x-ray enteroclysis were for a long time essential in the algorithm of viewing the small intestine. In the second half of the twentieth century, there was technological development, contrast agents and mainly there was development of ultrasonography, endoscopy, computed tomography and magnetic resonance imaging. The aim of my work is to describe and compare in the theoretical part and casuistry modern viewing methods of CT and MR enterography with their advantages and disadvantages and how we can use them in diagnosing small intestine illness.

Obsah:

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE TENKÉHO STŘEVA	10
1.1 Složení stěny tenkého střeva.....	11
1.2 Duodenum.....	11
1.3 Jejunum a ileum	12
2 PATOLOGICKÉ PROCESY TENKÉHO STŘEVA	13
2.1 Záněty tenkého střeva	13
2.1.1 Infekční záněty tenkého střeva	13
2.1.2 Crohnova choroba	13
2.1.3 Tuberkulóza	13
2.2 Divertikly	14
2.2.1 Divertikly duodena	14
2.2.2 Meckelův divertikl.....	14
2.3 Nádorová onemocnění	14
2.3.1 Maligní nádory	14
2.3.2 Benigní nádory	15
2.4 Malabsorpce.....	15
2.4.1 Malabsorpční syndrom	15
2.4.2 Coeliakie.....	15
2.5 Anomálie polohy tenkého střeva	16
2.6 Ileózní stavy	16
2.6.1 Paralytický ileus	16
2.6.2 Mechanický ileus.....	16
2.7 Hernie.....	17

2.8	Krvácení do tenkého střeva.....	17
2.8.1	Intraluminální krvácení.....	17
2.8.2	Spontánní intramurální krvácení	17
2.8.3	Mezenteriální krvácení	17
3	ZOBRAZOVACÍ METODY TENKÉHO STŘEVA	19
3.1	Ultrasonografie	19
3.2	Prostý snímek břicha.....	19
3.3	Pasáž tenkým střevem.....	20
3.4	Enteroklýza	20
4	CT – ENTEROGRAFIE	21
4.1	Přístrojové vybavení	21
4.2	Premedikace a příprava pacienta	21
4.3	Kontrastní látky.....	22
4.3.1	Intravenózní podání kontrastní látky	22
4.3.2	Perorální aplikace	23
4.4	Provedení vyšetření.....	24
4.5	Postprocessing	25
4.6	Archivace dat	27
5	MR – ENTEROGRAFIE	28
5.1	Přístrojové vybavení	28
5.2	Příprava pacienta.....	28
5.3	Kontrastní látky.....	29
5.4	Provedení vyšetření.....	29
6	POROVNÁNÍ VÝHOD A NEVÝHOD CT A MR ZOBRAZENÍ TENKÉHO STŘEVA	31
6.1	Výhody a nevýhody CT	31
6.2	Výhody a nevýhody MR.....	31

PRAKTICKÁ ČÁST	33
7 CÍL PRÁCE	33
8 KAZUISTIKY	34
8.1 Kazuistika č. 1	34
8.2 Kazuistika č. 2	37
8.3 Kazuistika č. 3	39
8.4 Kazuistika č. 4	43
8.5 Kazuistika č. 5	46
8.6 Kazuistika č. 6	48
9 DISKUSE	50
ZÁVĚR	51
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	54
OBRAZOVÁ PŘÍLOHA	55
ZDROJE OBRAZOVÝCH PŘÍLOH	69

ÚVOD

Choroby trávicího traktu velmi úzce souvisí s naším špatným životním stylem. Na nárůstu počtu těchto onemocnění se podílí zejména životní prostředí, stres, obezita, špatná strava, nedostatek pohybu, kouření nebo nadměrné požívání alkoholu. Trávicí trubice byla jednou z prvních oblastí, které se staly předmětem zájmu radiologů. K rozvoji vyšetřování trávicí trubice přispěla monokontrastní a dvojkontrastní rentgenová vyšetření. Velký zlom nastal objevem vláken studené optiky a zavedením flexibilní fibroskopie, ultrasonografie, výpočetní tomografie a magnetické rezonance a jejich uvedením do klinické praxe.

Trávicí trubici lze vyšetřit prakticky od jícnu až po rektum. Volbou číslo jedna pro jícen, žaludek a tlusté střevo je endoskopické vyšetření, při kterém lze kromě diagnostiky onemocnění též s výhodou odebrat vzorek k histologickému vyšetření nebo provést různé terapeutické výkony. Cílené vyšetření tenkého střeva patří mezi náročné diagnostické metody, neboť není díky svému uložení přístupné pro klasickou endoskopii. Proto zůstává metodou číslo jedna v diagnostice tenkého střeva radiodiagnostika, a to jak pasáž tenkými kličkami nebo sonografie, tak i dnes již hojně zastoupené moderní zobrazovací metody výpočetní tomografie a magnetická rezonance.

CT a MR enterografie umožňují zejména hodnocení tloušťky střešní stěny, hodnocení šíření procesu do okolí (komplikace Crohnovy choroby, staging tumorů, divertikulitis), nebo výbornou anatomicko-topografickou orientaci. Nejčastější indikace k těmto vyšetřením jsou: Crohnova choroba a ostatní zánětlivá onemocnění tenkého střeva, diagnostika obstrukce tenkého střeva, malabsorpční syndromy, detekce neoplazií, pooperačních adhezí, hernií, enteritid, píštělí, krvácení aj. Tyto moderní zobrazovací metody slouží k diagnostice těchto onemocnění, k sledování odpovědi na léčbu nebo k zjištění případných vzniklých komplikací. Při stagingu maligních nádorů tenkého střeva je ideální metodou PET/CT.

Cílem mé práce je v teoretické části popsat anatomicko-patologický obraz a vyšetřovací metody tenkého střeva. V praktické části bych ráda prokázala pomocí kazuistik zaměřených na Crohnovu chorobu diagnostický přínos CT a MR enterografie a srovnala obě metody, zejména pak jejich hlavní výhody a nevýhody.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE TENKÉHO STŘEVA

Tenké střevo (obr. 7), *intestinum tenue*, je nejdelší část trávicího systému, navazuje na žaludek jako trubice o průměru kolem 3-4 cm, dlouhá 3-5 m. V tenkém střevu probíhá hlavní a poslední etapa enzymatického štěpení potravy, které bylo zahájeno již enzymy slinných žláz a enzymy žaludku. Stěna tenkého střeva se skládá ze čtyř vrstev typických pro trávicí trubici – sliznice, podslizničního vaziva, svaloviny a povrchové vnější vrstvy. Tenké střevo má tři úseky, duodenum (dvanáctník), jejunum (lačník) a ileum (kyčelník).^(3,7)

Hlavní funkcí trávicího ústrojí je zpracování přijaté potravy a její převedení do resorbovatelné formy, aby následně mohlo dojít k využití jejích jednotlivých složek buňkami organismu. Zatímco žaludek a oblast ampuly rekta zastává funkci rezervoáru, střevo je hlavním místem trávení (digesce) a vstřebávání (resorpce). V tenkém střevě dochází k trávení hlavních živin (sacharidů, tuků a bílkovin) specifickými enzymy a k jejich následnému vstřebávání, dále zde dochází k resorpci minerálů, vitamínů a stopových prvků, k hydrolýze sacharidů, lipidů i proteinů na malé resorbovatelné částice, které potom přecházejí ze střevního lumen do krve buď přímo nebo přes lymfatický oběh.⁽⁵⁾

Tenké střevo má též funkci endokrinního orgánu, funkci imunitní a funkci bariérovou. Tenké střevo je vybavením lymfatické tkáně největším imunitním orgánem lidského těla a má hlavní úlohu v rozpoznávání antigenních substancí, tvorbě zánětlivé či alergické reakce proti nim, popřípadě navození tolerance. Bariérová funkce tenkého střeva má zásadní význam v ochraně organismu před záplavou antigenů ze zevního prostředí a nekontrolovatelné zánětlivé odpovědi. Tato funkce vynikne především při porušení bariérové schopnosti střeva v důsledku organického či funkčního poškození střevní sliznice.⁽⁵⁾

Pro střevní regulaci má zásadní význam přítomnost vlastní nervové pleteně střeva, která reguluje základní motorické a sekreční funkce žaludku i střeva, kdy základní aktivity střevní nervové pleteně je autonomním nervovým systémem pouze modulována.⁽⁵⁾

1.1 Složení stěny tenkého střeva (obr. 8)

Sliznice, *tunica mucosa*, je bledě růžová, krytá jednovrstevným cylindrickým epitelem, který má resorpční schopnost. Vystýlá celou trubici a vytváří příčné řasy, *plicae circulares*, nebo menší klky, *villi intestinales* (obr. 9), obvykle jí pokrývá hlen, *mucus*. Řasy sliznice spolu s klky významně zvětšují plochu sliznice tenkého střeva asi na 7 m². Na povrchu sliznice je cylindrický epithel, na němž se vyskytuje větší množství buněk (hlavně enterocyty). **Podslizniční vazivo**, *tela submucosa*, představuje řidší vrstvu kolagenního vaziva s bohatými sítěmi krevních i mízních cév, je zde též i pleteň nervová. **Svalová vrstva**, *tunica muscularis*, je z hladké svaloviny. Svalovina je rozdělena na dvě vrstvy – *stratum circulare* (vnitřní, napříč obtáčející vrstva) a *stratum longitudinale* (zevní podélná vrstva), mezi oběma vrstvami jsou šikmé spojky. V tenké vrstvě vaziva mezi cirkulární a podélnou svalovinou je nervová pleteň, *plexus myentericus*, která ovlivňuje hybnost střeva. Stahy svalstva jsou trojí – segmentační pohyby oddělují část obsahu, kývavé pohyby promíchávají obsah střeva a peristaltický pohyb způsobuje posun obsahu střeva. **Povrchová vnější vrstva**, *tunica serosa*, je peritoneální průsvitný povlak střeva. ⁽³⁾

1.2 Duodenum

Duodenum je dlouhé 20-28 cm, má průměr 3,5-4,5 cm a je stočené do tvaru podkovy nebo písmene U. S výjimkou volného začátku je srostlé se zadní stěnou břišní a druhotně kryté nástěnnou pobřišnicí. Duodenum je rozděleno do čtyř částí – pars superior, pars descendens, pars horizontalis a pars ascendens. ⁽³⁾

Pars superior začíná od pyloru rozšířením zvaným *ampulla* nebo *bulbus duodeni*, jde ve výši těla obratle L1 od pyloru doprava dozadu a zdola se dotýká jater. Ohbí mezi pars superior a pars descendens se nazývá *flexura duodeni superior*. **Pars descendens** sestupuje po pravém boku obratlů L2 a L3 před hilem pravé ledviny, za ním je žlučod. Ohbí při pravém boku těla obratle L3, kde pars descendens přechází v pars horizontalis, se nazývá *flexura duodeni inferior*. **Pars horizontalis** přechází zprava doleva před tělem obratle L3 a pokračuje jako **pars ascendens**, jež jde podle těla obratle L2 doleva vzhůru, kde duodenum končí v ohbí zvaném **flexura duodenojejunalis**. ⁽³⁾

Duodenum obkružuje na zadní stěně břišní okrsek (duodenální okno), do něhož je vložena hlava pankreatu. Zpředu je duodenum kryto okrajem jater, příčným tračníkem

tlustého střeva a kličkami jejuna. V oblasti pars descendens je **papilla duodeni major** (Vateri), kde ústí do duodena *ductus pancreaticus* (hlavní vývod pankreatu) a *ductus choledochus* (žlučovod). Vstup žluče a sekretů slinivky do dvanáctníku je řízen svěračem z hladké svaloviny, který obkružuje ampulu a koncovou část společného vývodu slinivky a žlučovodu. Specifické žlázy pro duodenum jsou **glandulae duodenales** (Brunnerovy žlázy), které produkují hlen alkalické reakce (pH 8,1 - 9,3), který chrání sliznici proti účinku kyselé žaludeční šťávy a upravuje pH střevního obsahu na hodnoty optimální pro funkci trávicích enzymů pankreatu. ^(3,7)

1.3 Jejunum a ileum

Lačník a kyčelník jsou další úseky tenkého střeva, které v sebe plynule přecházejí bez určité hranice, jejunum zaujímá asi 2/5 a ileum asi 3/5 z délky tenkého střeva. Společným znakem obou částí je připojení závěsem, *mezenteriem*. Jejunum se od ilea liší např. podle tloušťky – jejunum je širší, podle řas na sliznici (jejunum má četné a hustě řazené *plicae circulares*, které se směrem k ileu postupně snižují a v ileu jsou nízké, až téměř vymizí) a podle hustoty cév – jejunum má bohatší cévní zásobení. *Ostium ileale* je vústění distálního konce ilea v pravé jámě kyčelní do začátku tlustého střeva, jímž je slepé střevo, *caecum*. Toto ústí funguje jako chlopeň, která dovoluje průchod obsahu jen jedním směrem - u ilea do caeka. ⁽³⁾

2 PATOLOGICKÉ PROCESY TENKÉHO STŘEVA

2.1 Záněty tenkého střeva

2.1.1 Infekční záněty tenkého střeva

Infekční zánět (obr. 10) může postihnout kterýkoliv úsek střeva. Zánět tenkých kliček se nazývá enteritida, zánět tlustého střeva kolitida, postižení tenkého a zároveň i tlustého střeva nazýváme enterokolitida. V našich podmínkách jsou nejčastějšími původci bakteriálních zánětů salmonely a kampylobaktery, z virů způsobují střevní infekce nejčastěji Norwalk viry a rotaviry. Nemocní se střevními infekcemi mají obvykle teploty, průjemy a křečovitě bolesti břicha, někdy může být přítomna i nauzea a zvracení. ⁽¹⁾

2.1.2 Crohnova choroba

Crohnova choroba (obr. 11) je idiopatické granulomatózní zánětlivé onemocnění neznámé etiologie, které je charakterizováno transmurálním šířením zánětlivého procesu v trávicí trubici. Nejčastější lokalizace Crohnovy choroby je v ileocékální oblasti, časté je současné postižení tenkého střeva a tračníku, obvyklé je postižení několika úseků tenkého i tlustého střeva. Zánětlivá infiltrace proniká celou šíří střevní stěny až k seróze a postihuje i regionální mízní uzliny. V postiženém úseku je typická ztráta haustrace, zúžení lumen, nepravidelně nerovné obrysy, ulcerace, edematózní rozšíření řas a zvýšená rigidita. Pro Crohnovu chorobu je typická tvorba fistulí, které někdy pronikají do sousedních orgánů, někdy ústí zevně. Dalším typickým příznakem je střídání úseků střeva postiženým zánětem a části střeva zánětem nepostiženým. ^(1, 6, 13)

Akutní první manifestace choroby napodobuje apendicitidu, postiženo je však terminální ileum. Postižení často samo odeznívá, u části nemocných přechází do chronického stadia, které se projevuje vleklým průjmem, bolestmi v podbřišku, hubnutím a febriliemi. ⁽¹⁾

2.1.3 Tuberkulóza

Tuberkulóza je v současné době stále častější chronické zánětlivé onemocnění tenkého střeva, a to v souvislosti s infekcí HIV. Její projevy jsou prakticky neodlišitelné od Crohnovy choroby. Obvykle postihuje terminální ileum, často v kombinaci s cékem. ⁽⁶⁾

2.2 Divertikly

2.2.1 Divertikly duodena

Obvyklou lokalizací divertiklu duodena je oblast Vaterovy papily. Duodenální divertikly mohou být parapapilární, kdy je papila uložena na hraně ústí divertiklu, nebo papilární s ústím papily na dně divertiklu. ⁽¹⁾

2.2.2 Meckelův divertikl

Meckelův divertikl (obr. 12) se vyskytuje asi ve 2 %. Nasedá průměrně 20-60 cm od ileocékální chlopně na antimesenteriální straně střeva. Z embryologického hlediska jde o zbytek proximální části ductus omphaloentericus. Často obsahuje ektopickou žaludeční sliznici. Meckelův divertikl může způsobit závažné klinické komplikace při zánětu, eventuálně při invaginaci. Vzhledem k přítomnosti ektopických tkání může být v oblasti Meckelova divertiklu přítomen i peptický vřed a také neuroendokrinní nádory. ^(1,6)

K detekci přítomnosti Meckelova divertiklu se využívají jako metody první volby radionuklidová vyšetření. Radionuklid je aktivně vychytáván žaludeční sliznicí a jeho akumulace v pravém dolním kvadrantu břicha svědčí pro přítomnost divertiklu. Z radiologických metod se může využít enteroklýza nebo angiografie. ⁽⁶⁾

2.3 Nádorová onemocnění

2.3.1 Maligní nádory

Tenké střevo je ve srovnání s ostatními částmi trávicí trubice postiženo primárními maligními nádory nejméně často. Postihují většinou ileum. Nejčastějším nádorem tenkého střeva je lymfom (obr. 13). Vzácněji se zde vyskytuje adenokarcinom, leiomyosarkom, liposarkom nebo fibrosarkom. ⁽¹⁾

Karcinomy jsou typu exofytického i infiltrativního. U **sarkomů** bývá naopak lumen postiženého střeva rozšířeno, pasáž je však i zde zpomalena. Asi 40 % všech střevních malignit tenkého střeva tvoří **lymfomy**. Lymfom se může objevit jako primární léze, nebo jako součást diseminovaného onemocnění. Většina střevních lymfomů vychází z B-buněk. Větší pravděpodobnost vzniku primárního lymfomu střev mají nemocní s imunodeficitou (AIDS), chronickými střevními záněty a coeliakií. Nejčastější lokalizací

je oblast aborálního ilea, která obsahuje nejvíce lymfatické tkáně, nádor může ale vzniknout i v kterékoliv jiné části. Léze mohou být i vícečetné. ^(1,6)

2.3.2 Benigní nádory

Benigní nádory jsou vzácné. Klinicky se nemusí vůbec projevovat, nebo se projevují krvácením. Polypoidní tumory mohou být příčinou invaginace. Histologicky se jedná jak o entodermální, tak o mesodermální nádory. K jejich diagnostice se využívá enteroklýzy v kombinaci s CT vyšetřením. Nejčastějším tumorem tenkého střeva je **karcinoid**, který je semimaligní a produkuje obvykle serotonin. Vyplavování serotoninu do krevního oběhu způsobuje charakteristický klinický obraz návalů horka, zrudnutí a arteriální hypertenzi. Tumory větší než 2 cm jsou obvykle maligní, infiltruji do okolí a metastazují. ⁽⁶⁾

2.4 Malabsorpce

2.4.1 Malabsorpční syndrom

Malabsorpční syndrom zahrnuje poruchy digesce, absorpce, sekrece a motility, které způsobují chorobné stavy z nedostatku základních živin, minerálů a vitamínů. Jednotlivé poruchy se často kombinují. Nejčastějšími klinickými projevy jsou progredující slabost, úbytek hmotnosti a průjem se steatoreou. Malabsorpční syndrom dělíme na primární a sekundární. Mezi primární malabsorpce patří např. coeliakie, sekundární malabsorpce jsou způsobeny celou řadou stavů, např. redukcí resorpční plochy, záněty, nádory, parazitárními onemocněními, aj. Malabsorpce trpí také nemocní po rozsáhlých resekčních onemocněních, nejčastěji se jedná o pacienty s Crohnovou chorobou. ⁽¹⁾

2.4.2 Coeliakie

Coeliakie (obr. 14) je charakterizována jako permanentní *gluténová intolerance*. Asi třetina nemocných má typické příznaky malabsorpce, u zbylých jsou klinické známky nespecifické, část nemocných může být i bez obtíží. Toto onemocnění se manifestuje nejčastěji v raném dětském věku a ve 4. dekádě života a způsobuje hypomotilitu tenkého střeva s dilatací lumina. U nemocných s delším trváním onemocnění stoupá riziko vzniku maligního lymfomu nebo adenokarcinomu. ⁽¹⁾

2.5 Anomálie polohy tenkého střeva

Anomálie polohy střeva jsou nejčastěji zjištěny již v dětském věku. Klinicky se projevují buď volvulem, nebo chronickými břišními bolestmi. Příčinou těchto vad je porucha rotace střeva, která vzniká již během embryonálního vývoje. Řadíme sem např. omfalokélu (vrozená pupeční kýla), situs viscerum inversus (zrcadlově obrácené uložení orgánů v dutině břišní), nebo ceacum liber (nesrostlé cékum se zadní stěnou břišní).⁽¹⁾

2.6 Ileózní stavy

Ileus (obr. 15), střevní neprůchodnost, patří k náhlým příhodám břišním. Je to vážné onemocnění, které neléčeno vede ke smrti pacienta. Onemocnění se projevuje výraznými bolestmi břicha, zvracením a hromaděním střevního obsahu. Střevní obsah stagnuje, bakterie se rychle množí a jejich toxiny přispívají k šokovému stavu.⁽²⁾

2.6.1 Paralytický ileus

Paralytický ileus se vyskytuje u zánětlivých onemocnění dutiny břišní, jako je difúzní peritonitida a akutní pankreatitida, dále u poranění střeva, v pooperačním období a u pacientů v šokovém stavu. Typickým nálezem je přítomnost dilatovaných kliček tenkého střeva se zmnoženým tekutým i plynným obsahem. Současně je přítomna i dilatace a přeplnění tlustého střeva.⁽¹⁾

2.6.2 Mechanický ileus

Charakteristickým nálezem u mechanického ileu je kolaps střevního lumina za přepážkou. Příčinou neprůchodnosti může být nestrávená potrava (potravinový ileus), konkrement ze žlučových cest (biliární ileus) nebo adheze (stavy po apendektomii a po gynekologických operacích). Mezi mechanické typy ileu řadíme také strangulační ileus a volvulus.⁽¹⁾

Strangulace je stav střevní neprůchodnosti, kdy je střevo a mezenterium zaškrceno, nejčastěji jizevnatým adhezivním pruhem. Lokalizace pro strangulaci je nejčastěji v oblasti pánve, kde bývá největší pravděpodobnost vzniku adhezí. Typickou známkou je přítomnost uzavřené kličky střeva, která je dilatovaná. Distálně od uzavřené kličky je již střevo kolabováno.⁽¹⁾

Volvulus je střevní neprůchodnost způsobená torzí mezenteriálního závěsu společně se střevem. Střevní kličky se otáčejí kolem osy kolmo na úpon mezenteria. Mezenterium je uvnitř kliček střeva, utahováním uzle dochází k postupnému zaškrcení mezenteriálních cév a vzniku projevů ischemie. ⁽¹⁾

2.7 Hernie

Hernie (obr. 16), kýla, je výchlipka pobřišnice, ve které se nachází jedna nebo několik střevních kliček, popřípadě i jiné orgány břišní dutiny. Na vzniku kýly se podílí nejčastěji snížená pevnost břišní stěny. Rozeznáváme vnější kýlu (směřuje navenek) a vnitřní kýlu (není zevně patrná). Na kýle rozeznáváme kýlní branku, kýlní vak a obsah kýlního vaku. Kýla se dá buď vsunout zpět do břišní dutiny (reponovatelná kýla) nebo obsah vaku přiroste ke stěně kýly a není možnost jej vrátit zpět (nereponovatelná kýla). Mezi nejčastější typy kýly patří tříselná, skrotální, femorální, pupečnicková nebo brániční kýla. ⁽²⁾

2.8 Krvácení do tenkého střeva

2.8.1 Intraluminální krvácení

Příčinami krvácení do tenkého střeva jsou nádory, získaná angiodyplazie a subakutní i akutní střevní ischemie. Charakteristickými nemocnými s intraluminálním krvácením jsou nemocní po operacích v mimotělním oběhu. Masivní intraluminální krvácení vzniká u pacientů s arteriointestinální píštělí. ⁽¹⁾

2.8.2 Spontánní intramurální krvácení

Toto krvácení vzniká nejčastěji při poruše koagulace krve, nejčastěji při předávkování antikoagulancii. Střevní stěna je zesílená a vlivem narůstajícího tlaku ve střevní stěně dochází k sekundárním ischemickým změnám. ⁽¹⁾

2.8.3 Mezenteriální krvácení

Toto krvácení se objevuje při poraněních mezenteria a u hemokoagulačních poruch. Obvyklou příčinou bývá opět předávkování antikoagulancii. U krvácení z mezenterických tepen se objevují spazmy na arkádových tepnách, které mají za účel

omezení průtoku krve postiženou oblastí. K infarktizaci střevní stěny obvykle dochází tlakem hematomu a vlivem mezenteriálního spasmu. ⁽¹⁾

3 ZOBRAZOVACÍ METODY TENKÉHO STŘEVA

Mezi zobrazovací metody tenkého střeva počítáme jednak metody konvenční rentgenologie – prostý snímek břicha, pasáž tenkého střeva a enteroklýza – a jednak metody moderní, jako jsou výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Metodu první volby představuje ultrasonografie jakožto relativně levné a především radiační zátěže prosté vyšetření. ⁽⁵⁾

3.1 Ultrasonografie

S patologiemi gastrointestinálního traktu se lze často setkat při běžném sonografickém vyšetření břišní dutiny. Ke správné diagnostice jsou vždy třeba dobré znalosti a zkušenosti vyšetřujícího. Ultrasonografie má při onemocnění tenkého střeva omezený význam z důvodu limitace vyšetření střevním plynem, nicméně patří mezi metody první volby při náhlých příhodách i při chronických břišních obtížích. Vedle známých výhod ultrazvuku (neradioaktivita a neinvazivnost) není nutná příprava pacienta, můžeme ho proto použít zcela akutně. Pomocí této metody lze posoudit šíři kliček a jejich náplň, u střevní obstrukce odhalit její příčinu, u zánětů nebo nádorů hodnotit rozšíření střevní stěny. V případě Crohnovy choroby může zkušený ultrasonografista posoudit aktivitu onemocnění. Dopplerovské vyšetření lze využít v diagnostice obliteračních cévních postižení. Kromě střevní stěny lze posoudit sousední struktury, jako je mezenterium, cévy, lymfatické uzliny a vně lumen ležící abscesy. U tumorózního postižení se v přístupných lokalitách dobře zobrazí stěnová infiltrace, extramurální propagace do okolí a lokální vztah k blízkým orgánovým strukturám. ^(10, 12, 14)

3.2 Prostý snímek břicha

Prostý (nativní) snímek břicha (obr. 17) představuje základní rentgenologické vyšetření prováděné u pacientů zpravidla v případě akutních břišních obtíží s podezřením na perforační příhodu či střevní obstrukci. K odhalení pneumoperitonea při perforačních příhodách je dostačující snímek provedený vstoje, popř. vleže na levém boku (na levém boku kvůli snazší identifikaci volného plynu mezi břišní stěnou a játry). Příznakem střevní neprůchodnosti je na snímku s horizontálním paprskem obraz dvou a více hladinek v kličkách tenkého střeva. V těchto případech obstrukce je cenný i snímek vleže s vertikálním vstupem paprsků, který dokumentuje distribuci plynu

v dilatovaných kličkách a tak přibližně informuje o místě obstrukce. Kromě volného plynu mimo střevní lumen a obrazu střevní neprůchodnosti lze zobrazit i přítomnost rtg kontrastních konkrementů, cizích těles či kalcifikovaných útvarů v břišní dutině. ⁽⁵⁾

3.3 Pasáž tenkým střevem

Při pasáži tenkým střevem (obr. 18) pacient vypije najednou 200-500 ml kontrastní látky, následně radiolog sleduje skiaskopicky pasáž jícnem a kardií a poté vyšetří žaludek. Pak se pořizují v různých časových intervalech podle postupu kontrastní látky snímky břicha vleže na zádech. Toto vyšetření může trvat podle nálezu 2-24 hodin. ⁽⁵⁾

3.4 Enteroklýza

Enteroklýza (obr. 19) je cílené vyšetření tenkého střeva pomocí duodenální sondy. Tato metoda patřila v dřívějších letech díky své citlivosti a specifčnosti k metodě první volby při vyšetřování tenkého střeva. Dnes v době moderních zobrazovacích metod výpočetní tomografie a magnetické rezonance se provádí pouze výjimečně a jen na některých pracovištích. Principem je podání kontrastní látky přímo do tenkého střeva speciální sondou zavedenou transnazální cestou za duodenojejunální flexuru. Do sondy se aplikuje cca 250-300 ml baryové kontrastní látky (Micropaque suspenze) ředěné vodou v poměru 1:2 a následně 0,5% roztok metylcelulózy v množství potřebném pro získání dvojkontrastního obrazu celého tenkého střeva. Metylcelulóza je viskózní tekutina, která baryovou suspenzi neředí, ale roztlačuje ji před sebou a tak zajišťuje pokrytí sliznice jemným filtrem baryové kontrastní látky. ^(5, 11)

4 CT – ENTEROGRAFIE

Výpočetní tomografie je dnes s využitím postprocessingových metod schopná rychle a přesně diagnostikovat všechny patologické změny slizničního povrchu střeva. Jejím hlavním přínosem v diagnostice onemocnění trávicí stěny je přímé zobrazení stěny v celé její šířce, okolních struktur, tkání a orgánů a vztahů mezi nimi. ⁽⁶⁾

Kromě akutních stavů je pro CT vyšetření trávicí trubice nutná *opacifikace* jejího lumen, která se provádí perorálním podáním kontrastní látky nebo vody. Neopacifikované střevní kličky by totiž mohly být obtížně odlišitelné pro svou podobnou denzitu od patologických procesů dutiny břišní jako je tumor, absces nebo zvětšené lymfatické uzliny. Nejčastější indikací i nálezem CT enterografie je Crohnova choroba, dále jsou to např. nádory tenkého střeva, polypy nebo coeliakie. ⁽⁶⁾

4.1 Přístrojové vybavení

K dosažení kvalitního zobrazení střev je nutný helikální CT přístroj s více řadami detektorů, například 64řadý výpočetní tomograf (obr. 20), který umožňuje akvizici 64 datových stop v rámci jedné otáčky rentgenky, díky čemuž se získá během krátké chvíle kvalitní obraz pro stanovení přesné diagnózy.

K aplikaci intravenózní kontrastní látky se používá dvoupístový přetlakový injektor (obr. 21), který umožňuje proplach fyziologickým roztokem po podání kontrastní látky, což umožňuje úsporu zhruba jedné třetiny podávaného objemu kontrastní látky.

4.2 Premedikace a příprava pacienta

Přirozený obsah střeva brání dokonalému zobrazení střevní stěny a reliéfu sliznice, proto je třeba střevo před plánovaným vyšetřením dostatečně připravit. Nejvíce používanou metodou je vyprázdnění a očista střevního lumina perorálním podáním laxativ. ⁽¹⁾

Pro trávicí trubici jsou typické peristaltické pohyby, které mohou způsobovat pohybové artefakty a tonus. Pro cílená vyšetření stěny trávicí trubice je proto vhodné podání spasmolytik, která uvolňují tonus hladké svaloviny, rozšiřují tedy lumen a zužují šíři stěny trávicí trubice a omezují peristaltické pohyby. Obvykle je aplikován intravenózně N-butyl-skopolamin (Buscopan) v dávce 2 mg, kontraindikacemi k podání této látky jsou hypertrofie prostaty a glaukom. ⁽¹⁾

Dříve se při CT enteroklyze se před samotným vyšetřením zavedla pod skiaskopickou kontrolou nasojejunální sonda do duodena a poté pacient přešel na CT pracoviště, kde mu bylo provedeno samotné vyšetření. Dnes tuto metodu zcela nahradila CT enterografie, neboť je pacienty lépe snášena a odpadá zde nepříjemné a radiací zatěžující zavádění nasojejunální sondy. Před samotným vyšetřením pacient asi hodinu frakcionovaně popíjí vodný roztok Manitolu (Sorbitolu) – podrobněji v kapitole 4.3.2 Perorální aplikace kontrastní látky.

4.3 Kontrastní látky

4.3.1 Intravenózní podání kontrastní látky

Intravenózní kontrastní látka, např. Iomeron 350 (obr. 22), je nezbytná pro zvýraznění kontrastu cév a parenchymových orgánů. Koncentrace, objem a rychlost podání kontrastní látky závisí na typu přístroje a vyšetřované oblasti. Před aplikací kontrastní látky by měl pacient alespoň 4 hodiny lačnit. Důležité je mít informace o tom, zda pacient netrpí alergií, poruchou funkce ledvin, štítné žlázy, srdečním selháním apod. U alergicky nemocných je vhodné provést přípravu kortikoidy k prevenci alergické reakce. U nemocných ohrožených renální insuficiencí je nutné podávat nízkoosmolární kontrastní látky a zajistit pacientovi potřebnou hydrataci. ^(1, 4)

Před vlastní aplikací kontrastní látky musí být zajištěn bezpečný cévní přístup plastickou flexibilní kanylou. Podstatnými parametry podání kontrastní látky je příkon jodu, celkový objem podané látky a správné načasování akvizice dat. U spirálního CT a MDCT je většinou nutný dvoupístový přetlakový injektor, který zajistí konstantní rychlost aplikace kontrastní látky s přesným načasováním a s následným proplachem fyziologickým roztokem. ^(1, 4)

Při nitrožilní aplikaci kontrastní látky se využívá aditivního modelu bolusu a výsledný tvar bolusové křivky je ovlivněn příkonem jodu (množství podaného jodu v mg/s) a celkovou dobou podávání kontrastní látky. Rozdílný tvar křivky se využívá pro krátké a dlouhé akviziční doby. Pro kratší akviziční časy je výhodnější rychlejší aplikace vyšším průtokem 4-5 ml/s, stejně jako pro všechna vyšetření cév. Celkový objem kontrastní látky je závislý na typu prováděného vyšetření, rychlosti akvizice dat a na tělesné konstituci nemocného. ⁽¹⁾

Jednotlivé fáze průchodu kontrastní látky cévním systémem odpovídají takzvaným cirkulačním fázím. V zobrazení trávicí trubice využíváme fázi arteriální, časnou portální, vrcholnou portální a pozdní. Před podáním kontrastní látky se provádí nativní topogram, který slouží k zacílení postkontrastního vyšetření, k diferenciaci kalcifikací a k zjištění nativní denzity tkání. Na začátku akvizice dat se stanoví cirkulační čas, který je u různých nemocných a různých onemocnění rozdílný a zajistí správné načasování nitrožilního podání kontrastní látky a začátek akvizice dat. ⁽¹⁾

4.3.2 Perorální aplikace

Perorální aplikace kontrastní látky při vyšetření trávicí trubice je velice významná, neboť pomáhá nejen při identifikaci střeva, ale správné rozpětí lumina umožňuje i hodnocení postižení stěny trávicí trubice a slizničního reliéfu. Perorální podání kontrastní látky je možno provést jednorázovým vypitím určitého objemu kontrastní látky, frakcionovaným pitím nebo aplikací kontrastní látky sondou zavedenou do duodenojejunálního přechodu. ⁽¹⁾

Jednorázové podání většího objemu tekutiny (500-1000 ml) je vhodné spíše pro vyšetření jícnu a žaludku. Frakcionované pití se využívá ke kontinuálnímu naplnění dlouhého úseku trávicí trubice. Při frekvenci polykání doušků jeden za 5 sekund dojde ke kontinuálnímu naplnění celého tenkého střeva během 30-60 minut, za 60-90 minut je naplněno celé střevo včetně distálního tračníku. Pro hodnocení střevní stěny je nutný objem 1500-2000 ml tekutiny, preferovány jsou roztoky cukerných alkoholů – 2,5% vodný roztok manitolu (obr. 23) nebo sorbitolu. Tyto cukerné alkoholy se dobře rozpouštějí ve vodě, jejich roztoky jsou osmoticky aktivní a díky své vysoké osmolaritě umožňují dostatečné naplnění distální části tenkého střeva a střeva tlustého. Osmotická aktivita udržuje podaný objem v luminu trávicího ústrojí a zároveň jej zvětšuje aktivní sekrecí vody v ileu. Vlivem osmotického chování dochází ke kvalitnímu rozpětí tenkého střeva a při prodloužené době frakcionovaného pití i k dostatečné náplni tračníku. ^(1, 4)

Aplikace duodenální sondou je prováděna po předchozím zavedení katétru do duodenojejunálního přechodu pod skiaskopickou kontrolou. Zavádění sondy je však spojeno s radiační zátěží pro pacienta i vyšetřujícího a je pro pacienta značně nepříjemné, proto se od této metody postupně upustilo. ⁽¹⁾

K perorálnímu podání lze použít i jodové kontrastní látky – ionické i neionické. Vzhledem k jejich vysoké denzitě v obvyklé koncentraci musí být pro perorální podání naředěny. ⁽¹⁾

4.4 Provedení vyšetření

Při příchodu pacient odevzdá personálu žádanku na vyšetření a vyplněný a podepsaný informovaný souhlas (obr. 24). Pacient je dotázán na alergickou anamnézu, dostatečnou připravenost na vyšetření a je poučen o průběhu vyšetření. V kabině si podle pokynů odloží oblečení a po vyzvání se položí na vyšetřovací stůl, kde mu sestra zavede kanylu (18-20 G) do žíly a následně aplikuje 2 mg Buscopanu. Poté radiologický asistent zaveze pacienta do gantry a napojí nitrožilní kanylu na hadičku přetlakového injektoru.

Vyšetření se provádí podle předem daného vyšetřovacího protokolu (tab. 1) a je zahájeno provedením topogramu a řezu pro zaměření monitoringu bolusu kontrastní látky. Monitorování bolusu je v současné době nejefektivnější způsob časování akvizice dat pro zobrazení trávicí trubice. V oblasti ascendentní aorty se umístí vzorkovací objem, příchod bolusu do cévy je monitorován dynamickým sériovým vyšetřením technikou low-dose. První monitorovací sken se uskutečňuje většinou 15-20 s od začátku nástřiku kontrastní látky. Podle toho, jakou cirkulační fázi je při vyšetření potřeba zachytit, je možnost nastavit zpoždění akvizice – arteriální fáze začíná ihned, pro časnou portální fázi se volí odstup 10-15 s, pro pozdní portální fázi 25-35 s. ⁽¹⁾

Skenování se provádí v jednom nádechu od bránice po hrboly sedací kosti v časně portální fázi po aplikaci zhruba 100 ml kontrastní látky, nejčastěji Iomeronu 350, rychlostí 3 ml/s. Aplikaci kontrastní látky musí být přítomen lékař. Po ukončení skenování je úkolem radiologického asistenta kontrola stavu pacienta, odpojení hadičky od přetlakového injektoru a vyvezení pacienta z gantry. Sestra odstraní nitrožilní kanylu a vyzve pacienta, aby ještě asi půl hodiny setrval v čekárně vzhledem k možným pozdním reakcím na kontrastní látku.

Radiologický asistent následně provede rekonstrukce hrubých dat v axiální, koronární a sagitální rovině, další případné rekonstrukce provádí jen dle pokynů lékaře.

Tab. 1: Vyšetřovací protokol používaný ve FN Plzeň Lochotín pro přístroj Somatom Sensation 64

mAs	160
kV	120
CTDI _{vol} (CT dávkový index)	12,26 mGy
scan time	9,53 s
rotation time	0,5 s
delay (zpoždění aplikace KL)	20 s
slice	5 mm
kolimace	64 x 0,6 mm
pitch	1,5
direction (směr skenování)	craniocaudal
kernel (rekonstrukční algoritmus)	B 25 f smooth++
recon. increment	5 mm
window	abdomen
množství kontrastní látky	100 ml
průtok	3 ml/s
pokyn pacientovi	nadechnout a nedýchat

4.5 Postprocessing

Postprocessingem rozumíme postupy, které mění kvalitu axiálních obrazů a které slouží k vytváření plošných nebo trojrozměrných rekonstrukcí.

Postprocessing axiálních obrazů. Na axiálních řezech se nejčastěji upravuje nastavení okénka (obr. 25). Pro hodnocení střev se většinou používají standardní hodnoty – šíře 300 HU a střed 35 HU. Toto nastavení ale neodliší plyn od tuku a není vhodné pro kvalitní zobrazení cév. ⁽¹⁾

Planární rekonstrukce (obr. 26) jsou dvojrozměrné obrazy vytvořené v ose odlišné od zdrojových řezů. Vhodná šíře řezu je pro zobrazení trávicí trubice 3-5 mm, zdrojové řezy používané pro plošné rekonstrukce se mají překrývat o $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$. Rekonstrukce lze vytvářet v libovolné rovině buď jako jednotlivé řezy, nebo jako paralelní série. Pro hodnocení trávicí trubice jsou vhodné rekonstrukce v koronární a sagitální rovině. ⁽¹⁾

Trojrozměrné rekonstrukce poskytují přehledné zobrazení vyšetřované oblasti a slouží k rychlému vyhledávání abnormalit. Jsou velmi cenné pro neradiology, zejména pro chirurgy, neboť lépe zobrazují anatomické poměry a lze se v nich rychleji a snáze orientovat, než v sériích axiálních řezů. Trojrozměrné rekonstrukce jsou ale náchylné k výskytu artefaktů, protože se v nich sčítají artefakty z axiálních řezů a navíc vznikají i nové. Proto je při jejich hodnocení nutná korelace s axiálními řezy a plošnými rekonstrukcemi. ⁽¹⁾

Maximum intensity projection (MIP) (obr. 27) rekonstrukce připomínají rentgenový snímek. Zobrazují průmět vyšetřovanou oblastí se zvýrazněním hypertenzních objektů, proto je lze použít k zobrazení útvarů, které mají vyšší denzity než okolí, jako jsou cévy nebo střevo naplněné kontrastní látkou. Obrazy pak připomínají angiografii nebo monokontrastní rentgenové vyšetření trávicí trubice. ⁽¹⁾

Shaded surface display (SSD) je technika zobrazující povrch vyšetřovaného objektu, prostorový dojem vzniká stínováním. V oblasti trávicího traktu jsou SSD rekonstrukce používány hlavně pro virtuální endoskopii. Umožňují zobrazit i další objekty, jejichž denzita je výrazně vyšší než okolí, jako je skelet, cévy a střevní lumen naplněné pozitivní kontrastní látkou. ⁽¹⁾

Volume rendering technique (VRT) (obr. 28) rekonstrukce zobrazuje prostorový model objektu, který je definovaný pomocí několika denzních intervalů, ke kterým jsou přiřazeny různé barvy. Parametry, které lze ovlivnit, jsou míra průhlednosti a vlastnosti virtuálního osvětlení. Při povrchovém stínování se obrazy podobají SSD rekonstrukcím, obrazy bez povrchového stínění připomínají široké mutiplanární rekonstrukce. Při zobrazení trávicí trubice mají VRT rekonstrukce jen doplňující význam, více jsou využívány pro hodnocení cév a skeletu. ⁽¹⁾

Virtuální endoskopie (VE) (obr. 29) je metoda využívaná k zobrazení vnitřního povrchu dutých orgánů a poskytuje trojrozměrné zobrazení, které je podobné endoskopickému obrazu. Vnitřní povrch stěny střeva se zobrazuje technikou SSD. Základní podmínkou provedení VE je výrazný rozdíl mezi střevní stěnou a lumen. Výhodou VE je její minimální invazivita, možnost opakovaného vytváření rekonstrukcí bez účasti pacienta, zobrazitelnost léze z libovolného úhlu pohledu a schopnost procházet přes těsné stenózy a uzávěry. Nevýhodou je nemožnost odběru biologického materiálu a absence barevného rozlišení. ⁽¹⁾

4.6 Archivace dat

Archivace dat po určitou dobu od provedení vyšetření je nutné z medicínských i legislativních důvodů. Dříve se archivoval filmový materiál, což bylo prostorově velmi náročné. Alternativou byla archivace jednotlivých vyšetření na optická media – CD, DVD – ani tento systém však neřešil problém skladování. ⁽⁴⁾

V současné době je nedílnou součástí nemocničního informačního systému PACS (picture archiving and communication system), který řeší způsob archivace a dostupnost dat. Základním principem je automatické ukládání dat a možnost okamžitého prohlížení, eventuelně zpětného importu na pracovní stanici. Data jsou ukládána centrálně na velkokapacitní disky a musí být chráněna proti ztrátě či poškození. ⁽⁴⁾

Pro medicínské využití byl vytvořen standardní formát obrazu DICOM (digital imaging and communications in medicine), který obsahuje kromě obrazové informace i informace o formátu obrazu, typu použitého přístroje, technice akvizice a pacientovi. Při archivaci hrubých dat je možno provádět libovolné množství rekonstrukcí. ⁽⁴⁾

5 MR – ENTEROGRAFIE

Zobrazování tkání lidského těla založené na principu magnetické rezonance atomových jader patří mezi nejmodernější zobrazovací metody a vyniká výborným kontrastním rozlišením tkání. Magnetická rezonance je jev, při kterém atomová jádra umístěná v konstantním magnetickém poli selektivně absorbují energii vysokofrekvenčního elektromagnetického pole. Protony se svým kladným nábojem neustále rotují kolem své osy a vytvářejí ve svém okolí magnetické pole, můžeme si je tedy představit jako miniaturní magnety. Pro magnetickou rezonanci využíváme jádra s lichým nukleonovým číslem, typickým zástupcem této skupiny je atom vodíku ^1H , který je hojně zastoupený ve všech živých tkáních. ^(8,9)

Magnetická rezonance je výběrová modalita, která se dostává do popředí v algoritmu zobrazování tenkého střeva vzhledem k vysokému rozlišení měkkých tkání, možnosti provádět funkční studie, absenci rentgenového záření, obzvláště u dětí a mladé populace. Hlavními kritérii tohoto vyšetření je dostatečná náplň a distenze tenkých kliček bez stimulace peristaltiky, minimální resorpce ve střevě, správná aplikace kontrastní látky a kvalitní obraz bez artefaktů, zejména artefaktů ze špatného dýchání. Dosud nebyly prokázány žádné škodlivé účinky magnetické rezonance na lidský organismus. Hlavní indikací k tomuto vyšetření je opět nejčastěji Crohnova choroba a v menší míře pak ulcerózní kolitida, ostatní střevní záněty, malabsorpční syndrom, nádory, krvácení, střevní obstrukce aj. ⁽¹⁵⁾

5.1 Přístrojové vybavení

Podmínkou provedení MR enterografie je přístroj se silou magnetického pole alespoň 1,5 T, na kterém se dosáhne krátkých skenovacích časů (obr. 30). Nutná je též patřičná vybavenost břišními cívkami (obr. 31), které leží přímo na pacientovi a umožňují dobrou detekci signálu.

5.2 Příprava pacienta

Příprava pacienta je velice důležitá. Pacient 8-12 hodin lační a zhruba jednu hodinu před samotným vyšetřením frakcionovaně popíjí po douškách vodný roztok cukerného alkoholu – 2,5% roztok manitolu (u dětí a mladých lidí se používá 2,5% roztok sorbitolu), vhodné je občas se projít, neboť to pomůže dosažení této látky pomocí peristaltiky

až do tlustého střeva. Velice důležité pro kvalitní vyšetření je dostatečná distenze klíček tenkého střeva v celé jeho délce. Nezbytná je také spolupráce pacienta, který je předem instruován o nutnosti klidného ležení bez pohybu a dýchání dle pokynů radiologického asistenta.

Pacient by měl přijít na vyšetření nenalíčený a bez kovových ozdob, zejména v oblasti břicha, kde bude vyšetřován. Odevzdá radiologickému asistentovi žádanku a podepsaný informovaný souhlas (obr. 32) a je dotázán na možné kontraindikace (kardiostimulátor, umělý kloub, umělou srdeční chlopuň, operaci cév se zavedením by-passu nebo stentu, aj., dále na klaustrofobii a hypertrofii prostaty nebo glaukom, což jsou kontraindikace k podání Buscopanu).

5.3 Kontrastní látky

Kontrastní látky, které se používají při vyšetřování pomocí magnetické rezonance, ovlivňují výslednou podobu MR obrazu tím, že usnadňují relaxaci protonů a tím zkracují relaxační čas T_1 i T_2 . Jsou to paramagnetické substance, které tím, že zkracují čas T_1 , dávají v T_1 vážených obrazech silnější signál z tkání, do kterých tato látka proniká. Zkrácení relaxačního času T_2 vede naopak k zeslabení signálu. Nejběžnější z užívaných látek je gadolinium vázané na DTPA. Tyto substance, které zvyšují kontrast, umožňují v některých případech zviditelnit i ty struktury, které nebylo možné od sebe odlišit na nativním MR obrazu.⁽⁹⁾

Pro magnetickou rezonanci se používají nejčastěji kontrastní látky Gadovist (obr. 33) nebo Multihance (obr. 34) v koncentraci 0,02 mmol/kg váhy pacienta. Kvalita vyšetření provedených pomocí těchto kontrastních látek je dostatečná pro získání potřebných informací a rozdíly v zobrazení nejsou významné, proto se dnes dává přednost levnějšímu Multihance. Nežádoucí reakce na tyto kontrastní látky se téměř nevyskytují.

5.4 Provedení vyšetření

Pacient si odloží v kabině veškeré oblečení a případné kovové ozdoby, zubní protézy, naslouchadla, kontaktní čočky, protetické pomůcky aj. Oblékne si empír, sestra zajistí žilní přístup a zavedenou kanylou mu aplikuje 2 ml Buscopanu, který zpomaluje střevní peristaltiku. Radiologický asistent uloží pacienta na vyšetřovací stůl na záda hlavou do gantry a upevní na něj břišní cívky, které jsou nutné pro kvalitní zobrazení

střev. Lepší je znovu nemocného upozornit na dobu trvání vyšetření, nutnost ležet v klidu a pravidelně dýchat podle pokynů.

Nejprve se dělá vyšetření nativně a poté s kontrastní látkou. Vlastní vyšetření se provádí ve všech třech rovinách (axiální, koronární a sagitální) a sestává z jednotlivých sekvencí podle optimalizovaného vyšetřovacího protokolu (tab. 2). Nutné je zachycení celého břicha od bránice až po symfýzu. Důležitou součástí vyšetření jsou sekvence se zadržením dechu (bh = breath hold = zadržení dechu) a dynamické sekvence nativně a po podání kontrastní látky. Dynamické zobrazení po aplikaci kontrastní látky zesiluje kontrast střevní stěny a je též významné k hodnocení změn vaskularizace střeva.

Archivace dat je obdobná jako u CT – viz kapitola 4.6 Archivace dat.

Tab. 2: Vyšetřovací protokol používaný ve FN Plzeň pro přístroj Magnetom Avanto 1,5 T

1	localizer	00:14
2	t2_trufi_cor_bh	00:27
3	t2_trufi_sag_bh	00:18
4	NATIV	
5	<u>t1 fl3d cor fs pat2</u>	00:25
6	SPUST 15 SEC. PO APLIKACI	
7	contrast_agent	
8	<u>t1 fl3d cor fs pat2</u>	01:54
9	AXIAL DLE MISTA POSTIZENI	
10	<u>t1 fl3d ax fs pat2</u>	00:23
11	<u>t1 fl3d ax fs pat2</u>	00:23
12	t2_trufi_cor_bh	00:27

6 POROVNÁNÍ VÝHOD A NEVÝHOD CT A MR ZOBRAZENÍ TENKÉHO STŘEVA

Výtěžnost CT i MR enterografie je srovnatelná. Obě vyšetřovací metody jsou dnes standardem při stanovování diagnózy Crohnovy choroby tenkého střeva a jsou diagnosticky velice přínosné (podobná senzitivita a specifita). Poskytují srovnatelné informace o rozsahu onemocnění a umožňují podobné hodnocení intramurálních i extraluminálních změn, stanovení přítomnosti a závažnosti píštělí nebo abscesů. Zásadní rozdíly jsou tedy zejména v radiační zátěži pacienta, době vyšetření a cenové dostupnosti vyšetření.

CT i MR mají vysokou rozlišovací schopnost, u CT bývá vyšší, MR má podstatně lepší tkáňový kontrast.

CT i MR enterografie mají shodné indikace k vyšetření. Přesto se k MR enterografii přistupuje spíše u prvozáhytu a kontrol Crohnovy choroby, a to zejména u dětí a mladých lidí, dále při nejasném nálezu na CT. CT enterografie se používá častěji při nespecifických střevních potížích, jako jsou bolesti, poruchy pasáže, anémie, a u akutních komplikací (abscesy, obstrukce, infiltrace).

6.1 Výhody a nevýhody CT

Výhodou CT je poměrně krátká doba vlastního vyšetření (akvizice dat trvá 10-30 sekund), což je vhodné i pro hůře spolupracující pacienty, rekonstrukce dat (postprocessing) se provádí již bez nutnosti přítomnosti pacienta. Další výhodou je oproti MR dostupnost a cena vyšetření.

Hlavní nevýhodou CT je poměrně vysoká radiační zátěž, z tohoto důvodu se u mladých ročníků do 18 let preferuje vyšetření pomocí MR. Další nevýhodou je nutnost podání i.v. kontrastní látky, na kterou se může vyskytnout alergie, nebo může dojít k postkontrastní nefropatii. Další nepříjemností je nutnost vypítí velkého množství roztoku manitolu, což špatně zvládnou zejména pacienti s dráždivým tračníkem.

6.2 Výhody a nevýhody MR

Hlavní nevýhodou MR je bezesporu doba vyšetření (15-20 minut), kdy musí pacient vydržet ležet v klidu a nehýbat se a musí spolupracovat správným dýcháním dle pokynů, toto vyšetření tedy nelze provádět u nespupracujících pacientů nebo pacientů

v narkóze. Další podstatnou nevýhodou jsou kontraindikace – nekompatibilní kardiostimulátor, kochleární implantát, první trimestr těhotenství, klaustrofobie, kovové implantáty (stenty, svorky zavedené méně než 6 týdnů před vyšetřením).

Hlavní výhodou MR je absence rentgenového záření. Hlavní indikací MR enteroklýzy je Crohnova nemoc, která postihuje nejčastěji mladé lidi a chronicky je provází po celý jejich život, je tedy nutné podstupovat mnoho diagnostických zobrazovacích vyšetření. V těchto případech je tedy magnetická rezonance nenahraditelná, neboť umožňuje opakování vyšetření bez radiační zátěže.

PRAKTICKÁ ČÁST

7 CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je pomocí šesti kazuistik poukázat na klinický význam a použitelnost zobrazování tenkého střeva pomocí výpočetní tomografie a magnetické rezonance. Nejčastější indikací k CT i MR enterografii je Crohnova choroba, proto jsem se při výběru kazuistik zaměřila právě na tuto chorobu.

Informace ke kazuistikám mi byly poskytnuty ve FN na Lochotíně v Plzni, na Klinice zobrazovacích metod. Popsané CT enterografie se prováděly na přístroji Somatom Sensation 64, MR enterografie na přístroji Magnetom Avanto 1,5 T.

8 KAZUISTIKY

8.1 Kazuistika č. 1

Osmadvacetiletý muž přišel v únoru 1998 na chirurgickou ambulanci, stěžoval si na progredující bolesti břicha difúzního charakteru, měl nauzeu, ale nezvracel. Na základě klinických příznaků a vysokých zánětlivých faktorů v krvi byl přijat k hospitalizaci na chirurgickou kliniku.

OA: normální porod i následný psychomotorický vývoj, řádně očkovaný, v dětství prodělal běžné dětské nemoci, trpěl na časté zápalý plic. Prodělané operace: v roce 1982 – operace kyčelního kloubu, v roce 1985 – tonsilektomie. Jeden rok se léčil na bolesti břicha, několikrát byl gastroskopován, za 2 roky zhubl 20 kg. Je alergický na Acylpyrin. RA: otec žije a je zdravý, matka zemřela v 35 letech na rakovinu, bratr zdravý.

Na RTG snímku břicha bylo zjištěno několik nedistendovaných tenkých kliček v hypogastriu s několika naznačenými hladinkami a zpeněný obsah v tračniku.

Pacientovi byla provedena appendektomie, peroperačně byl zjištěn zánětlivý infiltrát mediálně a kaudálně od baze céka, rozsah změn cca 30-40 cm terminálního ilea, což ukázalo na diagnózu Ileitis terminalis. Pooperační průběh byl klidný, pacient byl převeden na parenterální výživu. S klidným a nebolestivým břichem, upravenou peristaltikou a klidnou ránou byl pacient přeložen na interní kliniku – gastroenterologické oddělení – k další léčbě.

Při hospitalizaci na interní klinice byla pacientovi provedena **enteroklýza**, která prokázala nepravidelně zúžené terminální ileum v rozsahu asi 10 cm, s drobnými nástěnnými spikuly a zhrubělým polynodulárním reliéfem. Ostatní tenké střevo a aborální tračník byl bez nálezu. Byla potvrzena diagnóza Ileitis terminalis – *Morbus Crohn*. Postupně se stav nemocného nutričně i metabolicky stabilizoval, měl nízké parametry zánětu, byl proto zaveden na plnou enterální výživu nasogastrickou sondou (Nutrison), terapii 5-ASA a kortikoidy (Prednison), následně propuštěn domů (březen 1998) a předán do péče nutriční a gastroenterologické ambulance interní kliniky.

V květnu 1998 byl pacient znovu přijat k hospitalizaci pro recidivu exacerbace základního onemocnění s enterorhagií. Byla zavedena enterální výživa. Během hospitalizace neprokázala provedená vyšetření (USG a CT břicha) významnější poruchu střevní pasáže. Vzhledem k metabolické i nutriční stabilizaci a vymizení enterorhagie byl paci-

ent s příslušnou léčbou (Nutrison, Prednison, Asacol, Ranital) propuštěn domů a předán do dispenzarizační péče nutriční a GE ambulance.

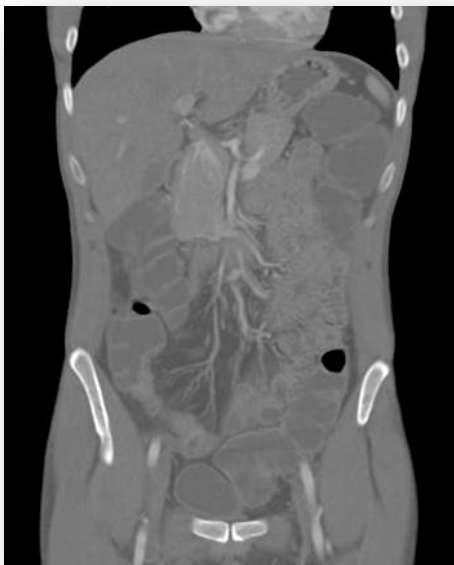
V září 1998 byl nemocný znovu přijat k hospitalizaci na interní kliniku pro výrazné zhoršení nutričních parametrů a progresi sekundární sideropenické mikrocytární anemie. Byla zahájena kombinovaná nutriční podpora (enterální výživa) a substituce Fe. Během hospitalizace došlo k exacerbaci základního onemocnění se vzestupem zánětlivých parametrů a progresí subjektivních potíží. Pacient byl převeden na plnou parenterální výživu (CŽK), byly mu nasazeny kortikosteroidy a antibiotika. Když se stav nemocného stabilizoval a došlo k ústupu známek zánětu, byl přeložen na chirurgickou kliniku k ileocékální resekci.

Následně byl pacient sledován a léčen ambulantně, chronický průběh onemocnění byl zvládán konzervativně.

V červnu 2006 byla nemocnému provedena **MR enterografie**, nativně i s podáním kontrastu. Na tomto kontrolním vyšetření byl diagnostikován cca 10 cm dlouhý úsek zánětlivě změněné střešní stěny v oblasti terminálního ilea před místem anastomózy. Lumen bylo nerovné a zúžené, včetně místa anastomózy, kde dosahovalo šíře kolem 3 mm. Na tračníku již nebyly známky infiltrace, nebyly prokázány známky píštělí ani známky prestenotické dilatace střeva před postiženým úsekem. Po podání kontrastní látky byla zjevná hypervaskularizace střešní stěny, jiné patologicky změněné úseky tenkého střeva prokázány nebyly. V mezenteriu a podél pánevních cév se nacházely drobné uzlinky, volná tekutina ani kolekce charakteru abscesu v dutině břišní diferencována nebyla. Závěr: akutní exacerbace M. Crohn v oblasti aborálního ilea před anastomózou.

V březnu 2009 přišel nemocný na GE ambulanci, bylo vysloveno podezření na recidivu Crohnovy choroby v anastomóze a ileu s poruchami pasáže, k detekci délky a těsnosti stenózy, eventuálně k vyloučení prestenotické dilatace byl pacient poslán na **CT enterografii** po podání 2000 ml 2,5% roztoku Manitolu p.o. a kontrastní látky i.v. Z vyšetření byla patrna recidiva Crohnovy choroby v délce 10 cm na ileu před anastomózou s pravým tračníkem. Stenóza byla těsná, bez prestenotické dilatace, šíře stěny kolem 8 mm. Hyperemie mesenterálních cév, bez zřetelné adenopatie, prosáknutí okolního peritoneálního tuku. Játra, žlučník, slezina, pankreas, nadledviny a ledviny byly bez patologického nálezu, zachycené plicní baze bez ložisek, pleurální dutiny bez výpotku.

Obr. 1: CT a MR enterografie, kazuistika č. 1



8.2 Kazuistika č. 2

Triadvacetiletý pacient přišel v březnu 2007 na GE ambulanci ke kontrolnímu vyšetření. Tři roky před tím mu byla akutně provedena resekce tenkého střeva při perforaci terminálního ilea s následnou diagnózou Morbus Crohn. Od dětství měl dyspeptické obtíže, původně byl léčen na gastroduodenální vředovou chorobu. Nyní projevoval známky recidivy Crohnovy choroby – poruchy pasáže, bolesti a rezistence v pravém hypogastriu, pozitivní laboratorní výsledky. Lékař požádal o **MR enterografii** k vyloučení recidivy Crohnovy choroby. Nemocnému bylo podáno 2500 ml 2,5% roztoku Manitolu a blood-pool kontrastní látky. Byla prokázána recidiva Crohnovy choroby v anastomóze v délce cca 10 cm s vrstvením stěny a relativní stenózou a hypervaskularizace oblasti rektosigmoideálního přechodu.

V listopadu 2007 přišel pacient znovu se zhoršením poruchy pasáže. K vyloučení progresse stenózy, eventuálně dilatace tenkých kliček nad stenózou, byl poslán na CT enterografii. **CT enterografie** byla provedena po podání 2000 ml 2,5% roztoku Manitolu p.o. a kontrastní látky i.v. Nález se oproti minulému vyšetření na MR nezměnil, trval nález recidivy Crohnovy choroby v anastomóze bez progresse, výraznější nebyla ani mírná prestenotická dilatace. Krátký postižený úsek rektosigmatu byl též beze změny. Játra přesahovala přes žeberní oblouk, pravý lalok byl steatotický s vícečetnými hyperdenzními ložisky (podezření na hemangiomy), zachycené plicní baze bez ložisek, pleurální dutiny bez výpotku.

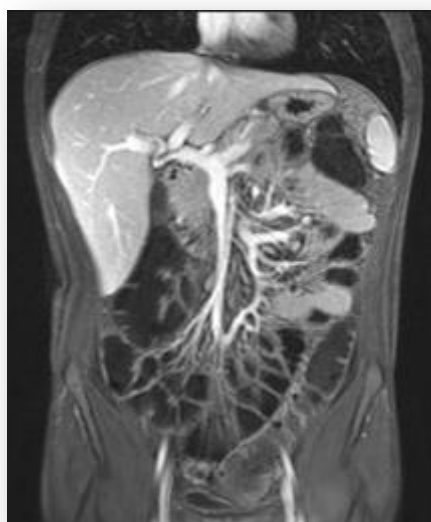
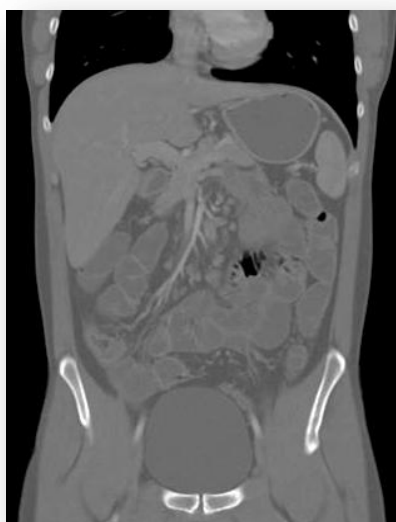
V listopadu 2009 došlo ke zhoršení potíží, bez větší dietní zátěže začaly křečovitě bolesti v pravém podbřišku, vodnaté průjmy s příměsí hlenů, opakované zvracení. Pacient byl přijat na interní kliniku k hospitalizaci, kde byl jeho stav při parenterální a následné enterální výživě NG sondou zlepšen. Během hospitalizace mu byla provedena **CT enterografie** po frakcionovaném podání kontrastní látky p.o. a po aplikaci kontrastní látky i.v. s nálezem zesílené stěny ilea až cca 6 mm před anastomózou v úseku o délce 10 cm. Postižený úsek byl hypervaskularizován, stěna – zejména mukóza – se sytila kontrastní látkou, byla hyperdenzní, submukóza byla edematózní. Nebyly zjevné tzv. skip léze, píštěle nebyly přesvědčivě prokázány. V pravé jámě kyčelní se nacházelo malé množství volné tekutiny, v mezenteriu zmnožené a zvětšené uzliny, největší o velikosti cca 15 x 9 x 9 mm. Plicní baze byla v zachyceném rozsahu bez ložisek, bez fluido-thoraxu, játra, slezina, žlučník, ledviny a pankreas nezvětšeny, normální struktury, bez ložiskových změn, žlučové cesty i ductus pankreatikus bez dilatace. Závěr: recidiva

Crohnovy choroby. Na žádost pacienta mu byla ukončena enterální výživa a bez poruch pasáže a bolestí břicha byl propuštěn domů a do následné péče nutriční a GE ambulance.

V prosinci 2009 byl nemocný objednan na kontrolní **MR enterografii**, bylo mu podáno 1500 ml 2,5% roztoku Manitolu a i.v. kontrastní látka Gadolinium. Nebyly prokázány podstatnější změny oproti vyšetření na CT z listopadu 2009 – zesílení stěny neoterminálního ilea v délce cca 6 cm, šíře stěny 6 mm, v okolí bez známek infiltrátu a píštělí, v jiných částech střeva bez patrných stenóz. Jako vedlejší nález byl popsán hemangiom v obratlovém těle Th10.

V srpnu 2011 se nemocný probudil v noci se silnou bolestí v epigastriu s propagací do levého boku, opakovaně zvracel, teplotu neměl, dysurické potíže neudával. Na RTG snímku břicha byly popsány volné podbrániční prostory a minimální pneumatizace v tračniku bez hladin. Sonografické vyšetření neprokázalo žádné ložiskové změny, střevní stěna byla v přehledných částech bez známek infiltrace, duté systémy ledvin bez dilatace a bez průkazu lithiázy. V horní polovině levé ledviny byla popsána difúzně lehce vyšší echogenita, bez zřetelného ložiska. Laboratoř prokázala hematurii a zvýšené CRP, pacient byl hospitalizován s diagnózou levostranné renální koliky. Při spasmolgetické léčbě obtíže pacienta ustoupily, došlo ke spontánnímu odchodu drobného konkrementu, kontrolní močový sediment byl již bez hematurie. Pacient byl propuštěn domů a do následné péče urologické a gastroenterologické ambulance.

Obr. 2: CT a MR enterografie, kazuistika č. 2



8.3 Kazuistika č. 3

V prosinci 1994 přišel dvacetiletý pacient na chirurgickou kliniku s bolestivostí celého břicha, několikrát zvracel, podobné potíže měl poprvé. OA: řádně očkovaný, běžná dětská onemocnění, RA: otec, matka i bratr zdraví, dcery též zdravé. Nemocný byl hospitalizován na chirurgické klinice, kde během hospitalizace subjektivní potíže ustoupily a pacienta s klidnou peristaltikou, bez potíží a bez známek zánětu propustili domů.

V lednu 2003 přišel pacient znovu a udával asi jeden rok trvající potíže, zejména pobolívání břicha. Byla mu provedena sonografie se závěrem: nález v pravém mezogastriu až hypogastriu má charakter zánětlivých změn, lokalizace odpovídá céku a vzestupnému tračníku.

V únoru 2003 byl nemocný vyšetřen pomocí **RTG enteroklýzy**, při které mu byla zavedena sonda do duodena a následně aplikováno 150 ml kontrastní látky a 1000 ml methylcelulózy. Kontrastní látka procházela volně tenkými kličkami až do oblasti terminálního ilea, kde krátkodobě stagnovala před postiženým úsekem (patrná lehká pres-tonotická dilatace), poté procházela intermitentně do céka. Kličky jejuny a ilea až k terminální kličce měly normální vzhled se zachovalým slizničním reliéfem. Terminální klička byla v úseku 7-10 cm lehce zúžená, nebylo vyloučeno postižení céka v okolí Bauhinské chlopně. Závěr: postižení terminální kličky v rozsahu cca 7-10 cm je spíše zánětlivého charakteru, na prvním místě zvažujeme Crohnovu chorobu, jiná etiologie (TBC) se zdá být málo pravděpodobná.

Vzhledem k potížím a nejasné etiologii byl pacient přijat na chirurgickou kliniku k laparoskopickému výkonu, při kterém mu byl odebrán vzorek tkáně k histologickému vyšetření. Histologický nález odpovídal klinické diagnóze Morbus Crohn. Nemocnému byla indikována enterální výživa, Hydrocortison a Pentasa. Střevní pasáž byla obnovena, pacient postupně přešel na příjem p.o., metabolicky kompenzovaného ho propustili domů a do péče GE ambulance.

V červenci 2003 byla nemocnému provedena kontrolní **RTG enteroklýza**. Kontrastní látka volně procházela tenkým střevem až do anastomózy s colon ascendens, následně volně přešla do tlustého střeva. Nebyly prokázány stenózy nebo patologický střevní reliéf. Závěr: toho času nejsou známky recidivy onemocnění tenkého střeva.

Zhruba po třech letech, v březnu 2006 přišel pacient na kontrolní vyšetření. Byla mu provedena **CT enteroklýza**, při které bylo zjištěno v oblasti předpokládané anastomózy

difúzní zesílení v délce asi 3-5 cm a nápadnější enhancement střevní stěny, která byla neostře ohraničená. Kličky jejuny nebyly dobře vyplněny. Okrajově zachycené plicní baze byly bez ložisek a výpotku, játra celkově zvětšena, bez ložisek s difúzně sníženou densitou při steatóze, pankreas se známkami počínající atrofie. Závěr: suspektní recidiva Morbus Crohn v oblasti předpokládané anastomózy.

V červnu 2006 přišel pacient na **MR enterografii**, vyšetření bylo provedeno nativně a postkontrastně. V oblasti ileoanastomózy byla v úseku asi 5 cm ztlustělá střevní stěna na šíři asi 7 mm, v okolí byla retrakce mezenteria a adheze. Střevní lumen nebylo zúžené, nebyly prokázány píštěle, ostatní nález přiměřený. Závěr: recidiva Morbus Crohn v oblasti anastomózy, dnes charakteru chronické fibrotizující formy.

V listopadu 2006 byla nemocnému provedena kontrolní **MR enterografie** se zachycením pánve. Ve srovnání s minulým vyšetřením z června 2006 se nález nezměnil – recidiva Morbus Crohn v oblasti anastomózy ilea a tračnicku v délce 4-5 cm, postkontrastně nabarvená stěna šíře 6 mm, bez známek stenózy, píštěle neprokázány. V ostatním rozsahu nebyly prokázány žádné patologické změny. Na játrech, žlučníku, žlučovými cestách, slezině, pankreatu, nadledvinách, ledvinách i močovém měchýři byl normální nález, pánev bez patologické kolekce tekutiny či expanze.

V květnu 2007 přišel nemocný znovu s křečovitými bolestmi v podbříšku, s průjmem a horečkou. Byl přijat k hospitalizaci a indikován k chirurgické revizi. Peroperačně byly nalezeny pouze adheze, pooperační stav byl ale komplikován rozvojem peritonitidy, která si vyžádala operační revizi. Jako příčina se ukázala perforace tenkých kliček, byla provedena sutura tenkých kliček a založena laparostomie. Stav pacienta byl postupně stabilizován, drény byly odstraněny, pasáž byla plně obnovena. Nemocný byl v dobrém stavu a na příjmu potravy p.o. propuštěn do domácího ošetřování.

V listopadu 2009 byla nemocnému provedena **MR enterografie** – nativně a s i.v. podaným kontrastem Gadovist. Při tomto vyšetření bylo patrné postižení tenké kličky v anastomóze v délce asi 5 cm, tračník v anastomóze byl již normální. Po podání kontrastní látky se postižený úsek slabě nabarvil, ostatní kličky byly bez zřejmých chorobných změn, mezenteriální uzliny nezvětšené. Závěr: nález je stejný jako v roce 2007 – recidiva Morbus Crohn v orální části anastomózy po ileocékální resekci, chronické stadium.

V červnu 2011 byl nemocný opět přijat k hospitalizaci pro několikadenní bolesti v oblasti konečníku, stolice a močení též bolestivé. Byla provedena MR pánve nativně

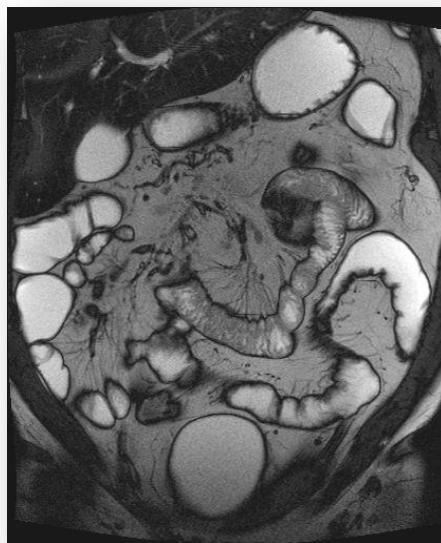
a s kontrastní látkou, při které byl prokázán absces perianálně za svěračem velikosti 3 x 2 x 2 cm s bublinou plynu a s hladinkou. Jeho dolní okraj byl 17 mm nad úrovní análního otvoru. V okolí abscesu byl zánětlivý lem šíře 11-14 mm sahající dorzálně až ke gluteální rýze. Byla provedena incize a evakuace abscesu a založen drén. V dobrém stavu po odstranění drénu byl nemocný propuštěn z nemocnice. O deset dní později byl ale znovu hospitalizován pro zhoršující se bolesti a febrilie, bylo vysloveno podezření na recidivu periproktálního abscesu. Byla provedena excize a evakuace abscesu, zavedeny drény.

V říjnu přišel pacient na GE ambulanci s poruchou pasáže. Byla mu provedena kolo-skopie, která prokázala těsnou stenózu v enteroanastomóze, jinak byl na sliznici tlustého střeva a ilea normální nález. Během vyšetření provedl lékař balónkovou dilataci a indikoval MR enterografii.

MR enterografie byla provedena po rozpití roztokem manitolu a aplikaci spasmolytika a kontrastní látky i.v. V oblasti anastomózy po ileocékální resekci byla patrná poměrně těsná stenóza (lumen maximální šíře 5 mm), stěna neoterminálního ilea byla nepravidelně zesílená, místy až na 7 mm, postkontrastně mírně enhancující, délka postiženého úseku byla 30 mm. V ostatním rozsahu byly kličky tenkého střeva i tračník bez patologických změn. Parenchymatózní orgány byly až na drobnou korovou cystu vpravo bez patologických změn, mezenterium bez patologických uzlin. Závěr: recidiva Morbus Crohn v oblasti anastomózy s poměrně těsnou stenózou, ve srovnání s minulým vyšetřením z roku 2009 patrná mírná progresse nálezu.

Pacient byl v listopadu 2011 přijat k hospitalizaci k řešení perineální píštěle, operační i pooperační průběh byl klidný, nemocný byl v celkově dobrém stavu propuštěn domů.

Obr. 3: CT a MR enterografie, kazuistika č. 3



8.4 Kazuistika č. 4

Triáctýřicetiletá pacientka přišla v lednu 2007 na GE ambulanci, popisovala asi 4 měsíce trvající intermitentní křeče v břiše, kašovitá stolice 4 x denně, bez nauzey a zvracení. Nemocná se podrobila v roce 1989 pravostranné apendektomii, dosud byla bez léčby, na kontroly nikam nechodila. Byla jí provedena sigmoidoskopie s normálním rektoskopickým nálezem a doporučena MR enterografie.

V únoru 2007 přišla na vyšetření **MR enterografie**, které bylo provedeno s aplikací 2,5% roztoku manitolu p.o. a aplikací blood-pool kontrastní látky (Vasovist) i.v. V oblasti aborálního ilea před anastomózou bylo patrné v úseku dlouhém asi 10 cm rozšíření střevní stěny na 8 mm se zvýrazněním mezenteriálních cév. Dále byl patrný výraznější enhancement v oblasti orálního sigmatu, které však bylo kolabované, takže byla jeho hodnotitelnost snižená. Jiné patologické útvary v břišní dutině prokázány nebyly, jen v břišní stěně hypogastria napravo od střední čáry byl prstenčité zabarvený útvar velikosti 15 x 8 x 53 mm. Závěr: známky zánětlivého postižení aborálního ilea před anastomózou a suspektně i orálního sigmatu. Kolekce v břišní stěně hypogastria nalevo od střední čáry, nevelký absces?

V březnu 2007 byla pacientce provedena kontrolní **MR enterografie** po aplikaci 2,5% roztoku Manitolu p.o. a i.v. aplikací kontrastní látky Vasovist. Při srovnání s minulým vyšetřením z února 2007 došlo k významné regresi zánětlivého postižení stěny aborálního ilea před anastomózou, v úseku dlouhém asi 10 cm byla stěna nerozšířena, jen se mírně sytila kontrastem, žádná stenóza v tomto úseku nebyla a anastomóza byla volně průchodná. Stěna tenkých kliček a tračníku byla bez zjevného zánětlivého postižení. Zároveň došlo též k částečné regresi útvaru v břišní stěně v levém přímém břišním svalu, nyní velikosti 11 x 7 mm. V mezenteriu byly difúzně drobné uzlinky, parenchymové orgány dutiny břišní bez patologických změn.

Pacientka byla léčena konzervativně, byla dlouhodobě v remisi, v dubnu 2008 se u ní ale objevily bolesti břicha bez výraznějších poruch pasáže. Byla jí provedena **MR enterografie**, kde byl patrný vinutý tračník s vysokým uložením céka, byl vyplněný formovaným obsahem a nebyla patrná zjevná zesílená stěna. Difúzně byla zesílená stěna kličky terminálního ilea v délce asi 10 cm, šíře stěny byla kolem 6 mm, po podání kontrastní látky došlo k jejímu nápadnějšímu enhancementu. V mezenteriu byly nezvětšené uzliny do velikosti 10 mm, na pravém ovariu cysty velikosti až 21 mm, v ledvinách oje-

diněle drobné parenchymatózní cysty, ledvinné pánvičky ampulárního typu. Na páteři byly naznačené protruze plotének L 1/2 - L 3/4. Závěr: zesílení stěny terminální kličky ilea při Morbus Crohn.

V červenci 2008 byla pacientce provedena kontrolní **MR enterografie**. Byly diagnostikovány známky Crohnovy choroby terminálního ilea těsně před anastomózou v délce asi 8-10 cm. Ampula rekta a přilehlá část sigmatu byla kolabovaná se zesílenou stěnou s enhacementem. Nález svědčil pro zánětlivé postižení i v této lokalizaci, šlo o úsek dlouhý 10-12 cm. Ledviny, nadledviny a pankreas byly normálního vzhledu, horní okraj jater a sleziny nezobrazeny, ostatní části normální. Na páteři byl popsán hemangiom obratlového těla L4. Závěr: známky aktivní Crohnovy choroby na terminálním ileu ve stejné délce jako při minulém vyšetření, nevyločím postižení i ampuly rekta přilehlé části sigmatu.

V listopadu 2008 přišla pacientka s krutými bolestmi v břiše a k vyloučení známek obstrukce v místě neoanastomózy jí byla indikována **CT enterografie**. Toto vyšetření bylo provedeno nativně a s podáním kontrastní látky a ukázalo recidivu Crohnovy choroby v oblasti anastomózy přibližně nezměněného rozsahu. Minimálně v délce 8 cm byla zesílená stěna střeva, která se zřetelně sytila, vlastní anastomóza byla stenotická. Jiné patologické změny prokázány nebyly, oblast rekta a sigmatu byla bez jednoznačného postižení. Plicní baze byly bez nálezu, břišní orgány bez ložiskových změn, ledviny s ampulárními pánvičkami. Závěr: recidiva Crohnovy choroby v délce kolem 8 cm před anastomózou se zúžením přímo v oblasti vlastní anastomózy, nález tedy bez podstatné změny ve srovnání s minulým vyšetřením (MR).

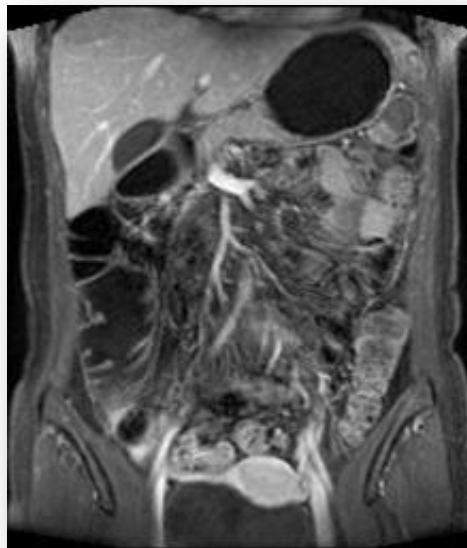
V květnu 2009 měla pacientka intermitentně ataky poruch pasáže, proto byla poslána na kontrolní **MR enterografii**, vyšetření bylo provedeno nativně a postkontrastně. V terminálním ileu byla prokázána v délce asi 15 cm edematózní, zduřelá střevní stěna, lumen bylo zúžené, kličky ilea byly před zúžením rozšířené až na 35 mm, bez hladinek. Ostatní střevní úseky byly normální. Závěr: exacerbace Morbus Crohn terminálního ilea, akutní edematózní forma se stenózou a prestenotickou dilatací ilea.

V červenci 2009 přišla pacientka na chirurgickou ambulanci se zarudlým vyklenutím v dolní části jizvy s fluktuací, byla jí provedena evakuace hnisu. Pro podezření na stenózu ve spojce byla hospitalizována a indikována k resekci tlustého střeva. Histologický nález ukázal difusní smíšenou zánětlivou celulizaci ve sliznici střeva, chronický zánět prostupoval všemi vrstvami stěny střevní a vytvářely zde lymfoidní agregáty. Zá-

věr zněl: Morbus Crohn tračnicku. Po operaci byl nemocné proveden nativní snímek břicha, který prokázal přítomnost vícečetných hladinek (v tenkých kličkách širě až 4,5 cm) svědčící pro ileózní stav. Ve stejný den jí byla provedena ještě pasáž, při které procházela kontrastní látka volně do žaludku a duodena, hodinu poté byla v tenkých kličkách, které byly mírně distendovány. O čtyři hodiny později pokročila kontrastní látka již do oblasti terminálního ilea a do oblasti předpokládané anastomózy. Druhý den ráno bylo vyšetření ukončeno, přetrvávala lehká distenze tenkých kliček. Během hospitalizace došlo k úpravě pasáže a nemocná byla v dobrém zdravotním stavu propuštěna domů.

V květnu 2011 přišla pacientka na kontrolní **MR enterografii**, byla celkově bez potíží. Vyšetření prokázalo mírně zvýšené sycení kontrastní látkou ve stěně neoterminálního ilea, která ale nebyla zřetelně zesílená. Nebyla patrná stenóza lumen ani zánětlivý infiltrát v okolí, ostatní kličky tenkého střeva byly normálního vzhledu. Na tračnicku byla patrná divertikulóza sigmatu bez akutního zánětu. Močový měchýř a genitál byl bez patologických změn, v ledvinách ojedinele velmi drobné cysty, jedna v játrech, hemangiom v těle obratle L4 o průměru 22 mm. Závěr: bez známek aktivace Crohnovy choroby.

Obr. 4: CT a MR enterografie, kazuistika č. 4



8.5 Kazuistika č. 5

Jedenatřicetiletá pacientka, která měla od října 1994 vysoké teploty 30-40° C a nauzeu, byla pro nelepšící se stav odeslána v listopadu 1994 na infekční kliniku. OA: prodělala plané neštovice, spalničky, zarděnky, příušnice a opakovaně angíny, v letech 1982-1984 léčena opakovaně pro záněty ledvin, v roce 1993 podstoupila apendektomii s následnou peritonitidou. RA: rodiče zdraví, sourozence nemá.

Nemocná byla přijata pro febrilní stav se zimnicí a teplotou přes 40° C. I přes nasazenou ATB terapii stále přetrvávala septická teplota. V moči byl masivní nález E. Coli, sonograficky byly potvrzeny zánětlivé změny na levé ledvině. Postupně došlo k poklesu teplot a pacientka byla v dobrém stavu, bez teplot a s klidnou laboratoří propuštěna domů.

V roce 1995 přišla nemocná na běžnou kontrolu na gastroenterologickou ambulanci, kde jí měla být provedena koloskopie. Při pokusu o toto vyšetření došlo pravděpodobně k perforaci tračníku, proto byla pacientka pravidelně sledována.

V srpnu 2000 byla nemocná hospitalizována pro několik hodin trvající velmi silné křečovitě bolesti břicha a zvracení. Při příchodu na ambulanci byla velmi neklidná, vyděšená a měla plně rozvinuté známky hyperventilační tetanie. Na nativním snímku břicha nebyly patrné známky náhlé příhody břišní, pouze pneumatizované kličky tenkého střeva v mezogastriu s četnými hladinkami bez větší distenze. V průběhu tračníku byla nápadně chudá pneumatizace.

O čtyři dny později byla pacientce provedena **RTG enteroklýza**, která prokázala normální reliéf jejunu a orální části ilea, tudy procházela kontrastní látka volně. V oblasti terminálního ilea byla ale patrná stenóza délky 5 cm, lumen bylo 3-4 mm, před touto stenózou byla patrná dilatace kličky s patologickým reliéfem v délce asi 10 cm. Kontrastní látka pronikla až do céka, kde byl orientačně nález normální.

Při konzervativním postupu došlo k obnovení pasáže, pro nález stenózy terminálního ilea při Crohnově chorobě bylo ale přistoupeno k ileocékální resekci. Pooperační průběh byl klidný a pacientka byla v dobrém stavu propuštěna domů.

V říjnu 2000 se u nemocné objevily křečovitě progredující bolesti celého břicha s maximem v pravém dolním kvadrantu, zvracela, byla afebrilní, byla přijata k hospitalizaci. Při přijetí byl nemocné proveden nativní snímek břicha, na kterém byly patrné dvě naznačené hladinky tenkých kliček v levém epigastriu, bez distenze, a dále

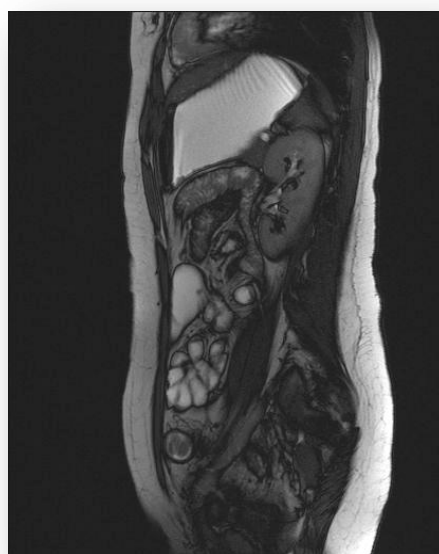
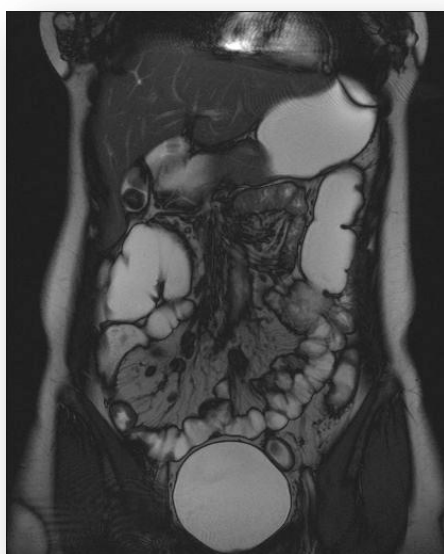
poměrně chudá střevní pneumatizace, závěr: subileózní stav. Byla provedena též pasáž vodnou kontrastní látkou, které naplnila žaludek a volně přešla do duodena. Pak ale začala nemocná mohutně zvracet a pouze minimální množství kontrastní látky proniklo dále do tenkých kliček, které byly širší a normálně rozložené.

Její stav se po konzervativní léčbě neupravil, proto lékaři přistoupili k akutní laparotomii. Po výkonu byla bez obtíží, střevní pasáž byla obnovena a pacientka byla na plném perorálním příjmu a v dobrém stavu propuštěna do domácího ošetřování, s doporučením nenadýmavé diety.

V listopadu 2003 byla nemocné provedena **CT enterografie**, kde bylo popsáno zesílení terminální části ilea svědčící pro akutní exacerbaci Morbus Crohn na ileu v délce 12-15 cm.

V dubnu 2007 přišla pacientka na kontrolu v rámci dispenzarizace a byla jí provedena **MR enterografie** – nativně a postkontrastně po podání kontrastní látky i.v. a p.o. po podání Manitolu. Byla prokázána zánětlivá infiltrace terminálního ilea v úseku kolem 8 cm před anastomózou a v místě anastomózy, šíře stěny ilea byla 8-9 mm. Lumen postiženého ilea bylo zúžené zejména před anastomózou, ale bez známek prestenotické dilatace. Jiný postižený úsek střeva nebyl diferencován. Po podání kontrastní látky se postižený úsek střeva sytil, což svědčilo pro aktivitu procesu.

Obr. 5: MR enterografie, kazuistika č. 5 (koronární a sagitální řez)



8.6 Kazuistika č. 6

Čtyřadvacetiletá žena, OA: porod normální, všechna povinná očkování, běžná dětská onemocnění, nekuřačka, jeden porod, RA: otec zdrav, matka a sestra Morbus Crohn. Pacientce byla provedena v červnu 2004 **RTG enteroklýza**. Střevní kličky se volně plnily kontrastní látkou, reliéf byl normální. V oblasti aborálního ilea byl asi 8 cm dlouhý úsek, který byl výrazněji spastický, rozvíjel se zde jen na kratší časové úseky, reliéf zde ale nebyl porušen. Oblast Bauhinské chlopně se dobře nezobrazila. Napravo od duodena se zobrazila podlouhlá kalcifikace velikosti 4 x 1 cm. Závěr: spastická klička aborálního ilea, nelze vyloučit iniciální zánětlivé změny. Kontrola stavu s odstupem (lépe formou CT enteroklýzy) vhodná.

Od února 2006 začaly nemocné potíže, byla unavená, měla subfebrilie, pak i křečovitě bolesti břicha jako při poruše pasáže, vázané na příjem potravy a spojené s nauzeou. Krev ve stolici neměla, stolice byla kašovitá a až 7 x denně, jiné potíže neměla. Byla poslána na ultrazvukové vyšetření břicha, které prokázalo aktivitu nemoci Morbus Crohn. Pro protražovaný relaps základního onemocnění byla přijata v dubnu 2006 k hospitalizaci na interní kliniku.

Nemocné byla provedena **CT enterografie** s podáním 2,5% roztoku Manitolu p.o. a kontrastní látkou i.v. Bylo patrné zesílení střevní stěny a typický postkontrastní enhancement stěny terminálního ilea v úseku asi 15 cm od Bauhinské chlopně s prestenotickou dilatací až na 32 mm a zakalení mezenterálního tuku v okolí s lehkým překrvením mezenteria. Baze céka i další průběh tračnicku byly bez patologického nálezu, jen ojediněle se vyskytovaly nezvětšené lymfatické uzliny v okolí. Játra byla nezvětšená, mírně steatotická, v nezvětšeném žlučníku byl konkrement velikosti 22 mm a několik dalších drobných, v krčku konkrement velikosti 7 mm, žlučové cesty rozšířeny nebyly. Slezina, pankreas, ledviny i nadledviny byly bez patologického nálezu, zachycené plicní baze bez ložisek. Závěr: nález svědčící pro exacerbaci Crohnovy choroby terminálního ilea, cholecystolithiáza.

Byla zahájena parenterální výživa, ATB léčba a i.v. kortikoterapie. Postupně došlo ke zlepšení stavu i laboratorních parametrů. Pacientka byla převedena bez problémů na příjem p.o. V dobrém stavu byla propuštěna do domácího ošetřování a do péče GE oddělení interní kliniky.

V prosinci 2006 měla pacientka opět progresi potíží, zejména ve smyslu poruchy pasáže a před chirurgickým řešením byla poslána na **MR enterografii**. Toto vyšetření prokázalo infiltraci v oblasti ileocékálního přechodu s výraznou desmoplastickou reakcí a s výrazným rozšířením stěny střeva až na 8 mm, postižený úsek střeva dosahoval délky cca 8 cm a dále byl následován postižením céka délky 5 cm. V oblasti terminálního ilea byla patrná fistulizace do infiltrátu.

Obr. 6: CT a MR enterografie, kazuistika č. 6



9 DISKUSE

Nejčastější indikací k vyšetření tenkého střeva pomocí CT nebo MR enterografie a současně i nejčastějším zjištěným nálezem je chronické střevní zánětlivé onemocnění Morbus Crohn, které postihuje zejména dospívající děti a mladší dospělí. Toto onemocnění může začínat akutně jako ileitis se zvýšenými zánětlivými parametry doprovázené subfebriliemi až febriliemi, ve většině případů však nastupuje plíživě, probíhá chronicky a je doprovázeno četnými průjmy. Bývá často doprovázeno fibrózou, tvorbou píštělí nebo obstrukčními symptomy. Radiodiagnostické metody se uplatňují jak při primární diagnostice tohoto onemocnění, tak při sledování jeho vývoje a vyhledávání komplikací. V České republice se toto onemocnění vyskytuje v naší populaci poměrně často (objevuje se přibližně v počtu 4-9 nových nemocných na 100 000 obyvatel za rok), proto je prvozáchyt i následné sledování pacientů s touto diagnózou závažným diagnostickým problémem. Při podezření na toto onemocnění by měla být metoda první volby ultrasonografie, která nezatěžuje pacienta radiační dávkou a poměrně kvalitně umožňuje hodnocení střevní stěny a okolí.

V praxi se dnes běžně používá CT enterografie, která poskytuje rozšířené informace o střevní stěně a extraluminálních strukturách nebo mezenteriu, představuje však poměrně vysokou radiační zátěž. MR enterografie umožňuje dynamické zobrazení intramurálních změn a posouzení peristaltiky, má sice nižší prostorové rozlišení než CT, avšak nepřítomnost ionizujícího záření tuto nevýhodu značně vyvažuje. Magnetická rezonance se tak dostává do popředí v algoritmu zobrazování tenkého střeva.

Z technického hlediska je důležitá dostatečná distenze tenkého střeva, přijatelná doba vyšetření a zamezení pohybových artefaktů. Stejně důležitá je dobrá snášenlivost vyšetření nemocnými a nepřítomnost vedlejších účinků nálevu v tenkém střevě.

Pomocí kazuistik se podařilo prokázat přínos CT i MR enterografie při diagnostice onemocnění Crohnovy choroby, sledování odpovědi na léčbu a zjišťování vzniklých komplikací, zejména píštělí, abscesů, stenóz a adhezí. Velikou výhodou je též možnost současného hodnocení plicních bazí (výpotky, ložiska), parenchymatózních orgánů dutiny břišní (patologické změny, konkrementy, kalcifikace), pánve (patologické kolekce tekutiny, expanze), páteře (nádory obratlových těl, protruze plotének), lymfatických uzlin, mezenteria a mezenteriálních cév.

ZÁVĚR

Klasická pasáž GIT pomocí kontrastní látky se dnes využívá zejména při poruše pasáže po chirurgické operaci. RTG enteroklýza byla dlouhou dobu jedinou cílenou radio-diagnostickou metodou, která dokázala posoudit detailnější změny na tenkém střevě. Vzhledem k potřebě kvalitnějšího a komplexnějšího hodnocení se začala provádět CT enteroklýza, která vyžadovala zavedení NJ sondy na skiaskopickém pracovišti a přechod pacienta na CT vyšetřovnu. Pro nemocného i vyšetřujícího lékaře to znamenalo radiační a časovou zátěž. Proto se postupně začala využívat CT enterografie, která je díky jednoduché perorální přípravě nemocnými lépe tolerována a díky multidetektorovým přístrojům se snížila i radiační zátěž. Hlavní výhodou CT enterografie je prostorové rozlišení a rychlost a komplexnost tohoto vyšetření.

Zobrazení tenkého střeva pomocí MR enterografie přináší podrobnou informaci o postižení střeva podobně jako CT enterografie, hodí se ale více k odlišení chronického a akutního postižení. Zjištění, zda se jedná o akutní nebo chronické postižení, má zásadní význam při následném rozhodování, zda přistoupit k chirurgické či konzervativní terapii. MR enterografie pomocí endoluminální přípravy vodným 2,5% roztokem cukerného alkoholu manitolu je metodou první volby v primární diagnostice a klinickém sledování vývoje a aktivity Crohnovy choroby. Je to dáno zejména díky kvalitnímu kontrastnímu i prostorovému rozlišení a absenci radiační zátěže, která je vysoce nežádoucí u nemocných ve fertilním věku.

V posledních letech se stala výpočetní tomografie a magnetická rezonance spolu s ultrasonografií standardními vyšetřovacími metodami v diagnostice zánětlivých, nádorových a obstrukčních onemocnění tenkého střeva a postupně vytlačily klasická kontrastní RTG vyšetření. Každá z těchto metod má své přednosti, nevýhody a limitace. Výrazný nárůst vyšetření tenkého střeva pomocí CT a MR byl umožněn technickým rozvojem CT i MR přístrojů a používáním vhodné perorální přípravy, což je velice důležité pro kvalitní hodnocení.

Při správné technice vyšetření a odborné interpretaci nálezů se dosahuje vysoké spolehlivosti a zanedbatelná není rozhodně ani možnost současného hodnocení celého břicha nebo jiných částí těla.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek, FERDOVÁ, Eva, KREUZBERG, Boris. *CT trávící trubice*. 1. vydání. Praha: Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9.
2. MAČÁK, Jiří, MAČÁKOVÁ, Jana. *Patologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2004. 348 s. ISBN 80-247-0785-3.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s. r. o., 2002. 488 s. ISBN 80-247-0143-X.
4. FERDA, Jiří, MÍRKA, Hynek, BAXA, Jan. *Multidetektorová výpočetní tomografie, technika vyšetření*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 213 s. ISBN 978-80-7262-608-3.
5. KOHOUT, Pavel et al. *Možnosti neinvazivního vyšetřování tenkého střeva*. 1. vydání. Praha: Galén, 2002. 121 s. ISBN 80-7262-141-6.
6. NEKULA, Josef, HEŘMAN, Miroslav, VOMÁČKA, Jaroslav, KÖCHER, Martin. *Radiologie*. 3. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 205 s. ISBN 80-244-1011-7.
7. MARIEB, Elaine, MALLATT, Jon. *Anatomie lidského těla*. 1. vydání. Brno: CP Books, a.s., 2005. 863 s. ISBN 80-251-0066-9.
8. REŽŇÁK, Ivan, HUŠÁK, Václav, KAŠUBA, Jozef, MIŠTINA, Ľubomír. *Moderné zobrazovacie metódy v lekárskej diagnostike*. Martin: Osveta, 1992. 145 s. ISBN 80-217-0428-4.
9. VÁLEK, Vlastimil, ŽIŽKA, Jan. *Moderní diagnostické metody : Magnetická rezonance*. 1. vydání. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví Brno, 1996. 45 s. ISBN 80-7013-225-6.
10. BUREŠ, Jan, REJCHRT, Stanislav a kolektiv. *Vyšetření tenkého střeva a enteroskopický atlas*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s. r. o., 2001. 480 s. ISBN 80-7169-990-X.
11. VÁLEK, Vlastimil a kolektiv. *Základy anatomie v zobrazovacích metodách, 1. díl - Skiaskopie a skiagrafie*. 1. vydání. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví Brno, 2001. 72 s. ISBN 80-7013-334-1.
12. KAAL, Annemieke, LESTERHUIS, Peter. Morbus Crohn: Důležitost sonografie. *Praktická radiologie*. 2000, roč. 5, č. 3, s. 4-8. ISSN 1211-5053.
13. HRDLIČKA, Luděk. Doporučený postup pro vyšetření tenkého střeva u pacientů s Crohnovou chorobou. *Gastroenterologie a hepatologie*. 2011, roč. 65, č. 2, s. 65-69. ISSN 1804-7874.

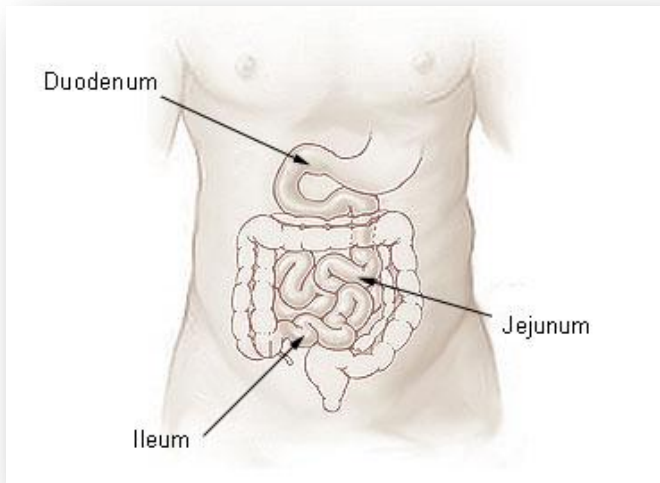
14. ŠIMONOVSKÝ, Václav. *Transabdominální sonografie trávicí trubice včetně sonografie akutní apendicitidy*. 1. vydání. Praha: Leon, 1995. ISBN 80-901747-2-8.
15. MARKOVÁ, Ingrid, KLUCHOVÁ, Kateřina, IZÁK, Niko. MR enterografia s použitím experimentálnej SPIO orálnej kontrastnej látky - prvé skúsenosti. *Česká radiologie*. 2009, roč. 63, č. 3, s. 210-216. ISSN 1210-7883.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

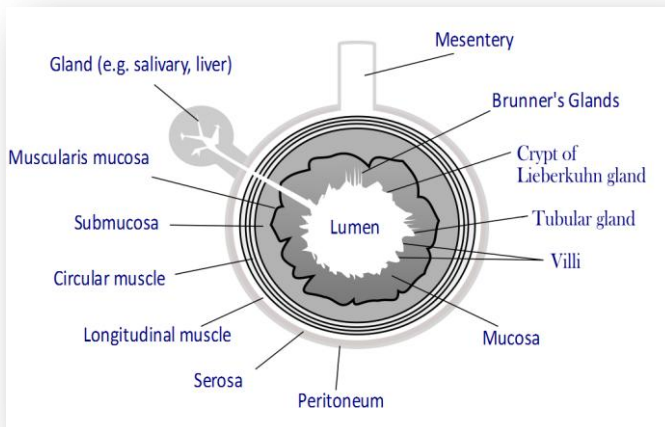
aj.	.....a jiné
CD	.....compact disk, kompaktní disk
CRP	.....C – reaktivní protein, vysoce citlivý parametr zánětu
CT	.....computed tomography, výpočetní tomografie
CŽK	.....centrální žilní katétr
DVD	.....digital video disc, digitální videodisk
GE	.....gastroenterologie
GIT	.....gastrointestinální trakt
HU	.....Hounsfield unit, Hounsfieldova jednotka
i.v.	.....intravenózní, do žíly
MDCT	.....multi – detector CT, multi – detektorová CT
MIP	.....maximum intensity projection
MR	.....magnetic resonance, magnetická rezonance
MRI	.....magnetic resonance imaging
NG	.....nasogastrická
NJ	.....nasojejunální
OA	.....osobní anamnéza
p.o.	.....per os, ústy
PET	.....positron emission tomography, pozitronová emisní tomografie
pH	.....potential of hydrogen, vodíkový exponent
RA	.....rodinná anamnéza
SSD	.....shaded surface display
T	.....Tesla, jednotka magnetické indukce
USG	.....ultrasonografie
VE	.....virtuální endoskopie
VRT	.....volume rendering technique

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

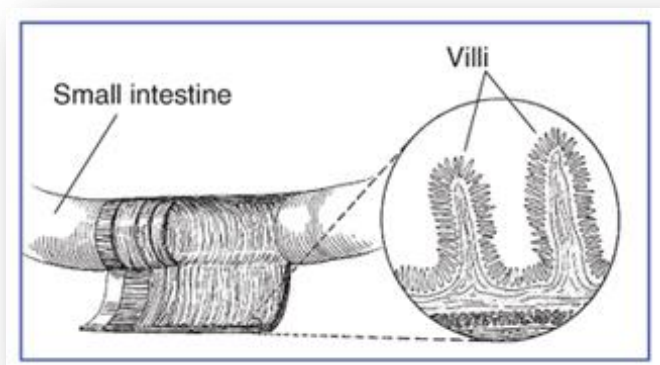
Obr. 7: Tenké střevo



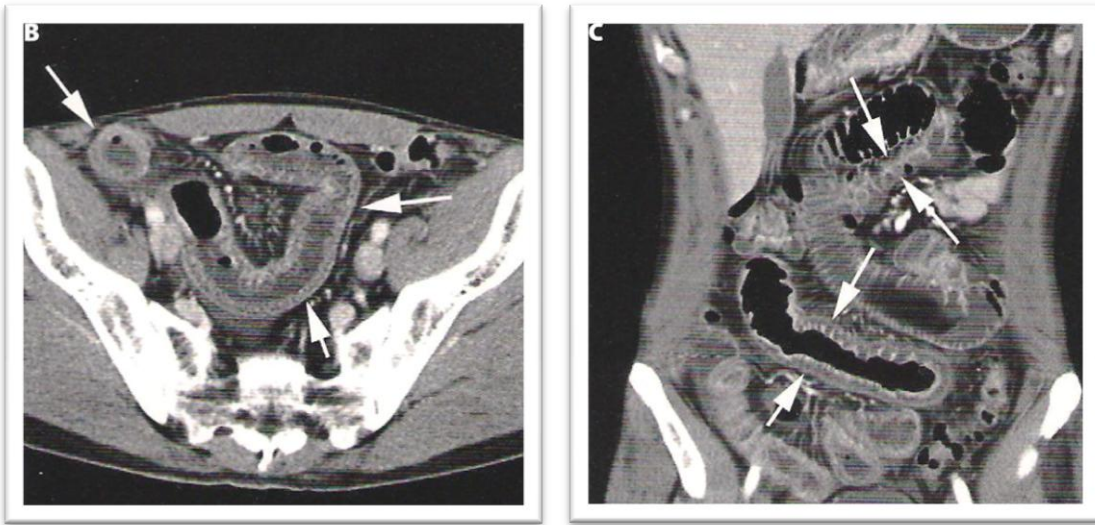
Obr. 8: Složení stěny tenkého střeva



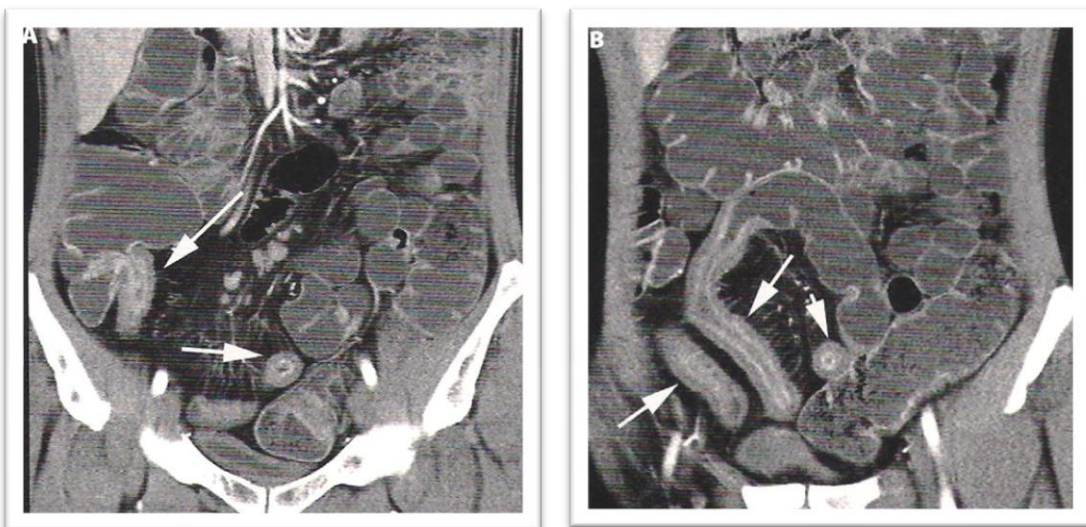
Obr. 9: Klky tenkého střeva



Obr. 10: Akutní infekční enterokolitida (B – axiální obraz, C – koronární obraz)



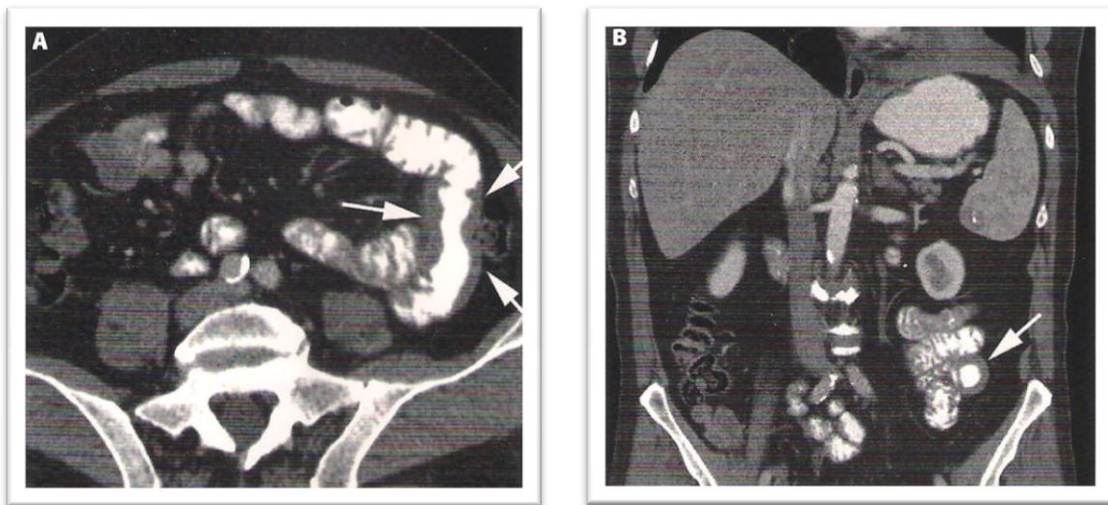
Obr. 11: Crohnova choroba (A, B – koronární obrazy)



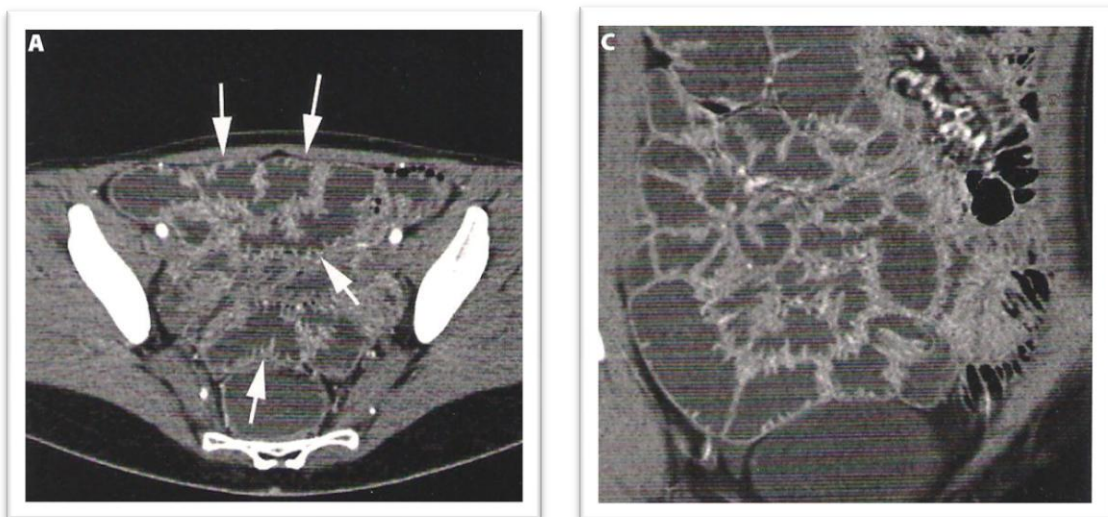
Obr. 12: Meckelův divertikl (náhodný nález u enteritidy ilea)



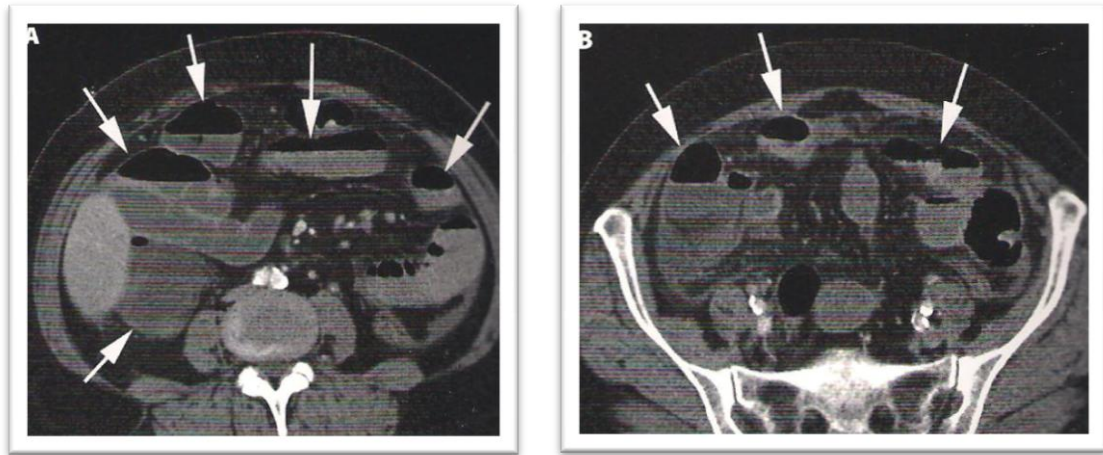
Obr. 13: Vysoce maligní lymfom postihující gastrointestinální trakt (A – vyhlazení reliéfu a zesílení stěny jedné z kliček jejunum, B – koronární řez přes postižený úsek)



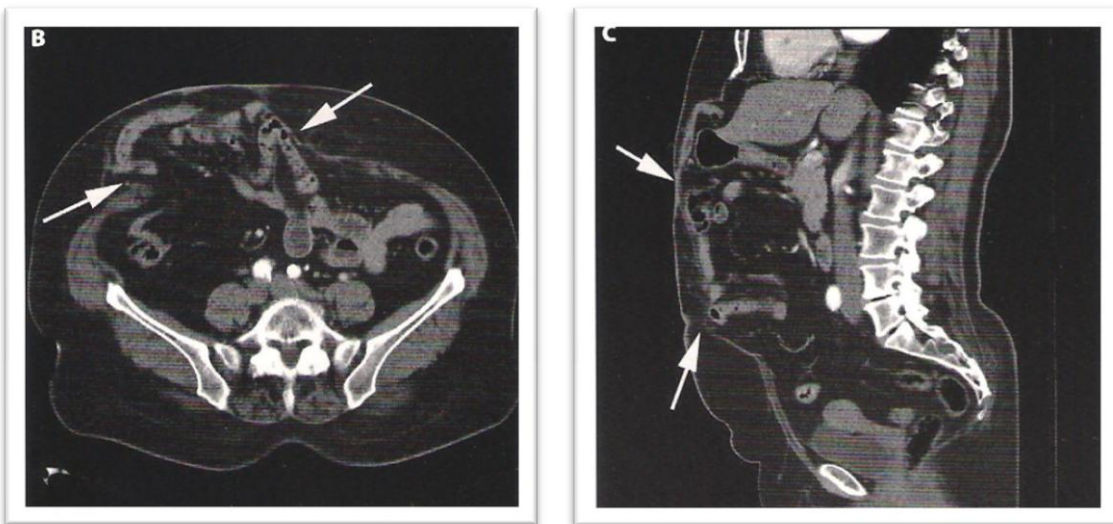
Obr. 14: Coeliakie – zmnožení ileálních řas (A – axiální obraz, C – koronární obraz)



Obr. 15: Paralytický ileus (A, B – difúzně naplněné střevo s hladinami a distenzí lumina, axiální obrá-
zy)



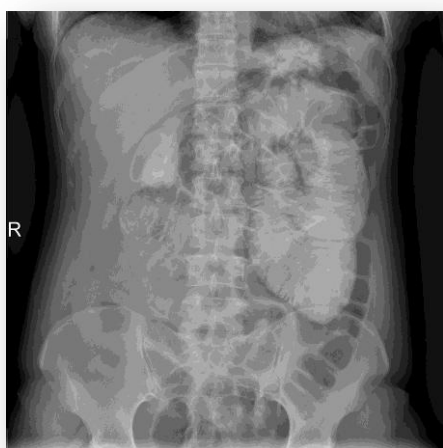
Obr. 16: Ventrální hernie – příčný tračník a kličky ilea jsou uloženy ve vaku v podkoží (B – axiální obraz,
C – sagitální obraz)



Obr. 17: Nativní snímek břicha



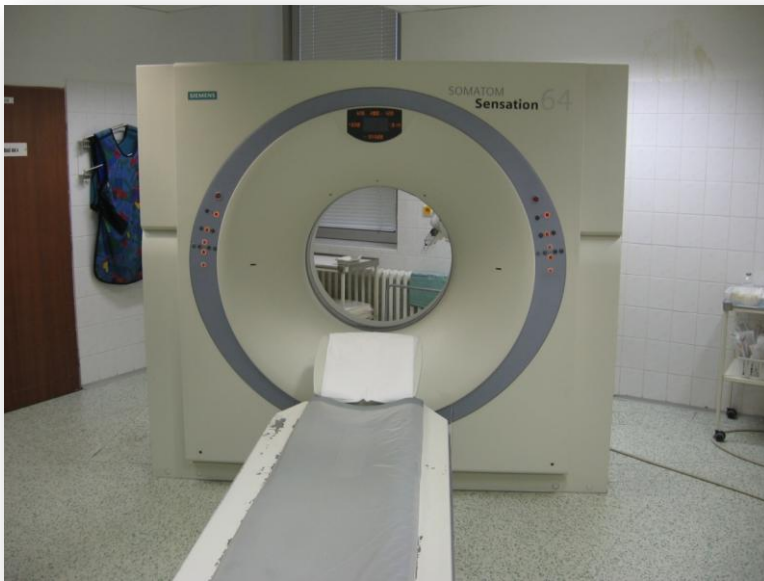
Obr. 18: Pasáž tenkým střevem



Obr. 19: Enteroklýza



Obr. 20: Somatom Sensation 64



Obr. 21: Tlakový injektor Stellanti Medrad



Obr. 22: Kontrastní látka Iomeron 350



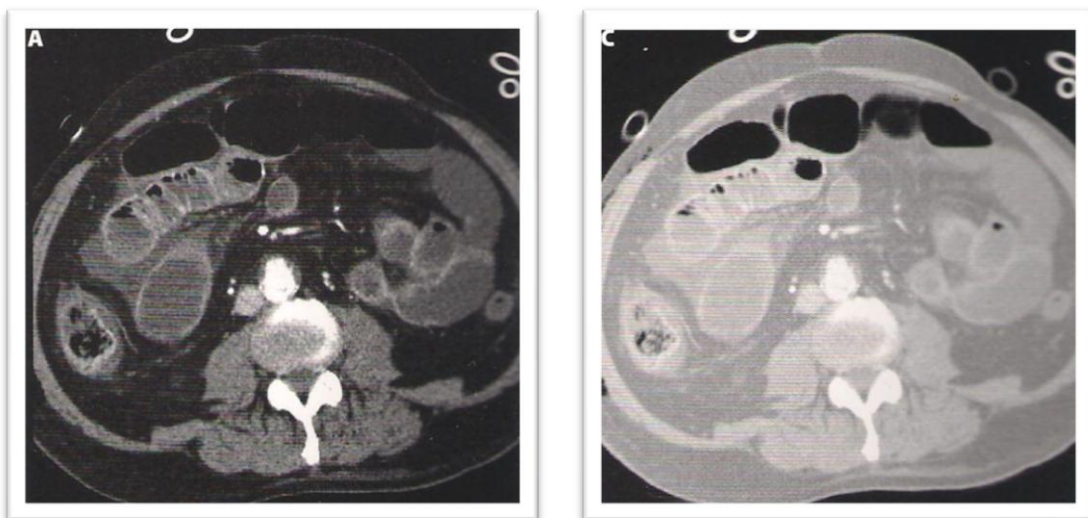
Obr. 23: Manitol



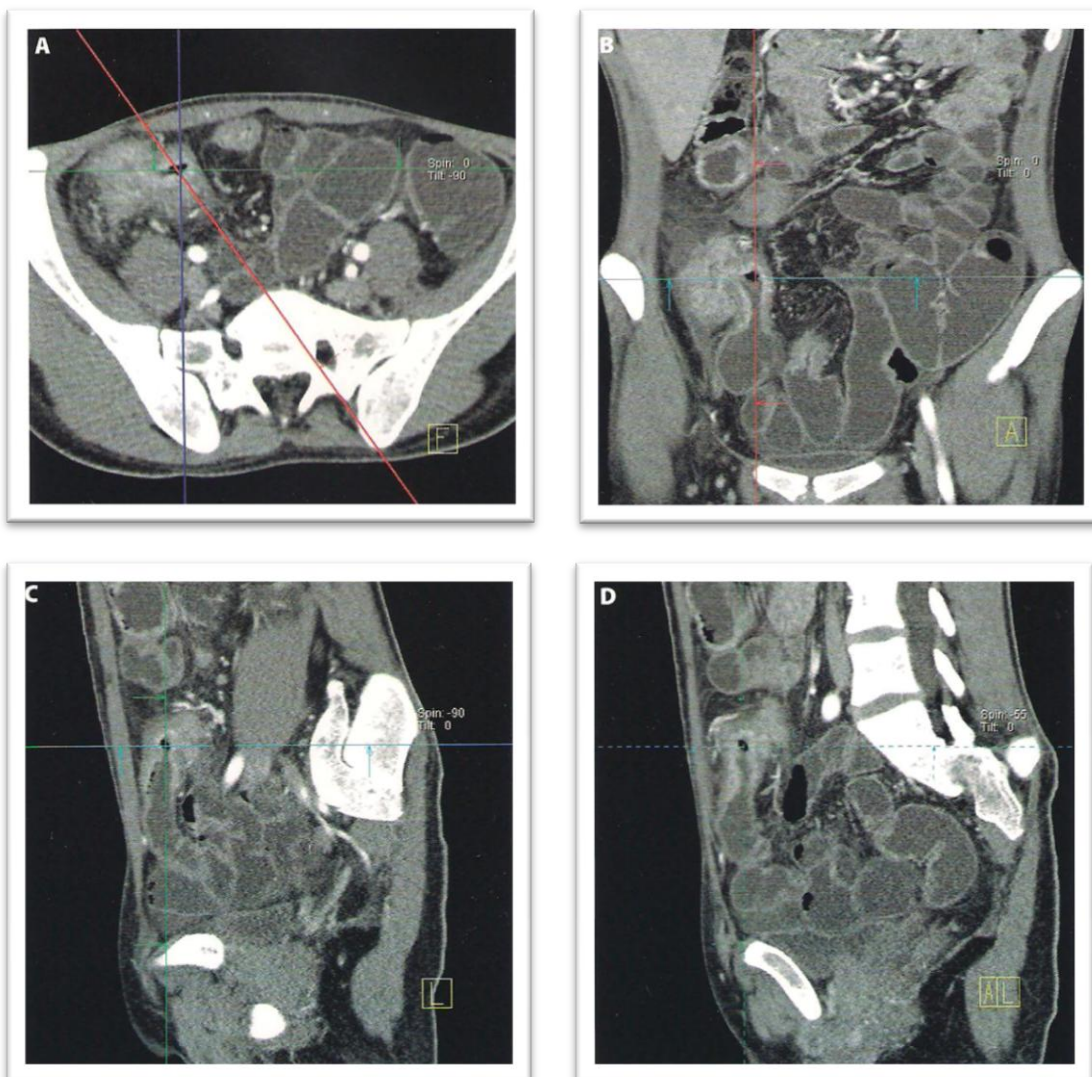
Obr. 24: Informovaný souhlas na CT vyšetření

 <p>FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ Dr. E. Benešův 13, 305 68 Plzeň - Bory 262 001000, tel. 377 60 000, fax 377 60 111 ICO 00488888, tel. 377 401 111, 377 373 111</p>	<p>INFORMOVANÝ SOUHLAS</p> <p>VYŠETŘENÍ VÝPOČETNÍ TOMOGRAFII (CT)</p>	<p>Pokud se Vaše vyšetření omeďo bez podání kontrastní látky, pak můžete ihned po vyšetření odejít. V případě nejasností či jakýchkoli dotazů se samozřejmě obraťte na vyšetřující personál.</p> <p>Prohlášení</p> <p>Byl/a jsem podrobně seznámen/a u plánovaného zdravotního výkonu se všemi alternativami léčby, s jejich výhodami a riziky a měl/a jsem možnost si jednu z alternativ zvolit (pokud výkon nepodléhá zvláštním právním předpisům).</p> <p>Byla jsem seznámen/a s možnými omezeními v obvyklém způsobu života a v pracovní neschopnosti po výkonu, s možnými očekávanými změnami zdravotního stavu a zdravotní způsobilosti.</p> <p>Byla jsem seznámen/a s léčebným režimem, vhodnými preventivními opatřeními a s možnými kontrolními zdravotními výkony.</p> <p>Prohlašuji, že jsem mohla klást doplňující otázky, na které mi bylo řádně odpovězeno a že jsem informacím a poučení plně porozuměla a souhlasím s navrhovaným postupem.</p> <p>V případě výskytu neočekávaných komplikací vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně života nebo zdraví souhlasím, aby byly provedeny veškeré další potřebné a neodkladné výkony nutné k záchraně života nebo zdraví.</p>
<p>Vážená paní, vážený pane, vážení rodiče,</p> <p>na základě zhodnocení Vašeho zdravotního stavu doporučili Váš ošetřující lékař provedení vyšetření výpočetní tomografií (zobrazování tělních „řezů“, dále jen CT). Vzhledem k určitým rizikům vyplývajícím z principu metody je zapotřebí Vás dostatečně informovat o přípravě, způsobu provedení a případných komplikacích spojených s tímto vyšetřením. Dále je nutné získat Váš souhlas s tímto vyšetřením.</p> <p>CT je moderní metoda využívající účinnou rentgenového (RTG) záření, které jsou do určité míry pro organismus zatěžující a její použití je třeba důkladně zvážit. Ke kvalitnímu vyšetření cév a orgánů, je dále nutné nitrožilní podání jodové kontrastní látky, o kterém rozhoduje lékař přímo na CT pracovišti.</p>		
<p>Důvod provedení vyšetření</p> <p>Diagnostické CT vyšetření dle zvolení ošetřujícího lékaře přispěje k objasnění či kontrole Vašeho zdravotního stavu, což může mít vliv na další průběh léčby.</p>		
<p>Příprava před vyšetřením</p> <p>K vyšetření se dostavte nalačno (min. 4 hodiny před vyšetřením pouze malé množství tekutiny, ne kávu a alkohol). Je-li prováděno cílené vyšetření trávicího traktu (tenké a tlusté střevo), je nutná důkladnější příprava (vyprázdnění střeva) dle pokynů ošetřujícího lékaře, který vyšetření objedná. Další nutná příprava pak bude provedena v den vyšetření dle pokynů vyšetřujícího lékaře (radiologa).</p> <p>V případě, že trpíte alergií na jakékoli látky (včetně pylové alergie či bodnutí hmyzem), upozorněte na to předem Vašeho ošetřujícího lékaře i personál CT pracoviště. Velmi důležité je informovat ošetřujícího lékaře i personál CT pracoviště, zda jste v minulosti neprodělala alergickou reakci na nitrožilní podání jodové kontrastní látky, a to nejen při CT vyšetření, ale i při vyšetření cév (angiografie a flebografie) nebo ledvin (vylučovací urografie). Informujte také o případné kožní reakci na dezinfekční přípravky s obsahem jódu. Dále sdělte personálu CT pracoviště, zda trpíte poruchou funkce ledvin, bronchiálním astmatem či zeleným očním zákalem.</p> <p>Na základě informací od Vás a Vašeho ošetřujícího lékaře radiolog zváží nutnost nitrožilního podání kontrastní látky, případně doporučí preventivní podání léků k vyloučení možných komplikací spojených s nitrožilním podáním kontrastní látky na základě doporučení v Metodickém listu intravaskulárního podání jodových kontrastních látek schváleného výborem RS ČLS JEP (Radiologická společnost české lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně).</p>		
<p>Průběh vyšetření</p> <p>Vyšetření se může provádět bez nutnosti podání kontrastní látky a jakákoliv příprava ani zajištění nitrožilního přístupu není nutné.</p> <p>V případě nutnosti podání kontrastní látky Vám bude zajištěn nitrožilní přístup zpravidla na paži (obdobný vpich jako při odběru krve).</p> <p>Vyšetření je prováděno vleže a je nutné se přesně řídit pokyny zdravotnického personálu (např. zadržet dechu na krátkou dobu).</p> <p>Během a bezprostředně po nitrožilním podání se u Vás mohou vyskytnout průvodní jevy kontrastní látky, zejména pocit „tepla po těle“, ojediněle se může dostavit nevolnost či bušení srdce. Tyto pocity za krátkou dobu odezní.</p>		
<p>Rizika a možné komplikace výkonu</p> <p>Případnou závažnou komplikací jsou projevy tzv. alergické reakce, ke kterým může dojít, přestože jste se s nimi ještě nesetkal/a a byla jste již jodovou kontrastní látkou vyšetřována. Při podávání moderních, tzv. neionických kontrastních látek, však k závažnějším komplikacím dochází výjimečně. Rozpoznání i způsobu léčby těchto komplikací závisí na závažnosti alergické reakce a personál CT pracoviště je na ně připraven.</p>		
<p>Chování po výkonu, možné omezení</p> <p>Vzhledem k tomu, že ke zdravotním komplikacím může výjimečně dojít i v delším období po vyšetření, je vhodné se k vyšetření dostavit s doprovodem a po vyšetření vyčkat minimálně 15 minut v čekárně CT pracoviště.</p> <p>Kontrastní látka se převážně vylučuje ledvinami, je tedy vhodné po vyšetření zvýšit příjem tekutin, pokud to není v rozporu s Vaším zdravotním stavem či léčbou. Tím se vyloučení této látky urychlí.</p>		
<p>Pacient/ka: Rodné číslo:</p> <p>.....</p> <p>Zákonný zástupce: Příbuzenský vztah:</p> <p>.....</p> <p>V Plzni dne v hodin podpis pacienta/pacientky nebo zákonného zástupce</p> <p>Lékař/ka provádějící poučení:</p> <p>Vypíšte v případě, že pacient/ka nemůže s ohledem na svůj zdravotní stav poučení podepsat (např. úraz horní končetiny): Současný zdravotní stav pacienta/pacientky nedovoluje, aby podepsal/a informovaný souhlas, protože:</p> <p>Způsob projevu vůle (souhlasu): <input type="checkbox"/> kývnutím hlavy <input type="checkbox"/> gestem: <input type="checkbox"/> očima <input type="checkbox"/> jinak:</p> <p>Svědék:</p>		
<p><small>Tento formulář ani žádný jeho část nesmí být reprodukovány, publikovány a šířeny žádným způsobem a v žádném podobě bez výslovného povolení Fakultní nemocnice Plzeň, zastoupené ředitelkou Ing. J. Kurovou.</small></p>		

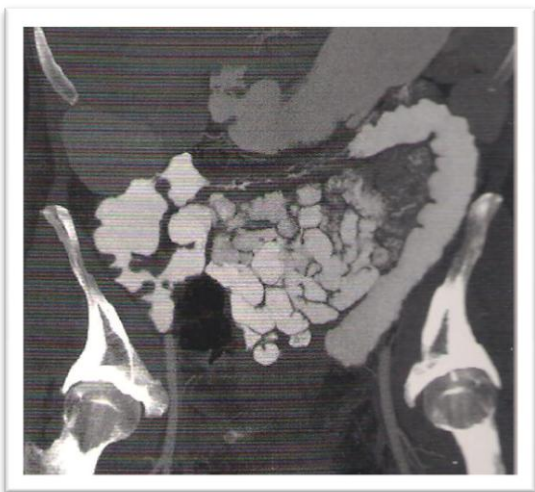
Obr. 25: Nastavení okénka (A - základní abdominální okénko se středem 35 HU a šíří 300 HU, C – okénko se středem -600 HU a šíří 1600 HU pro zobrazení vzduchu)



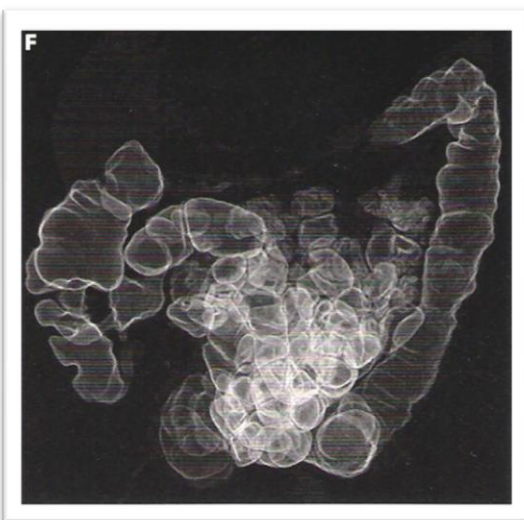
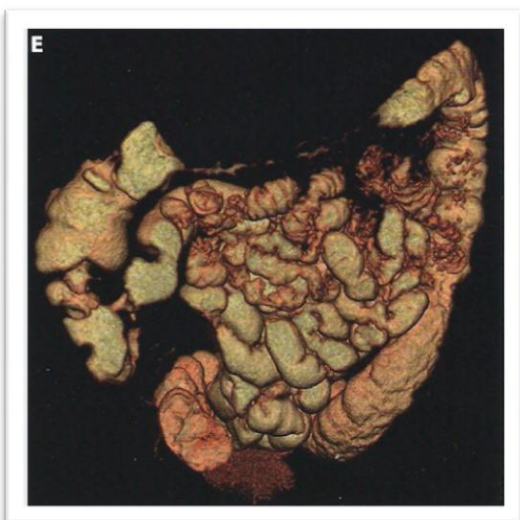
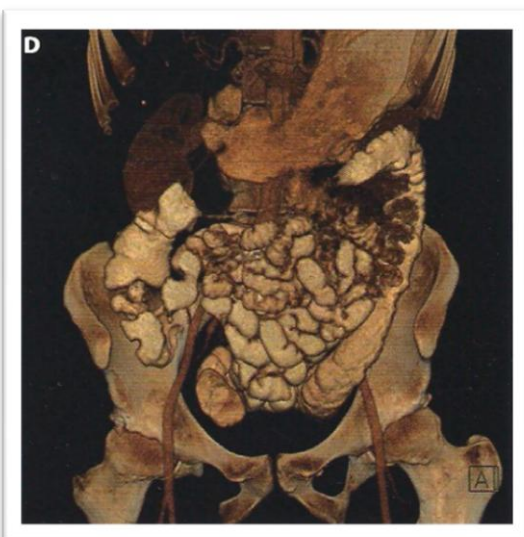
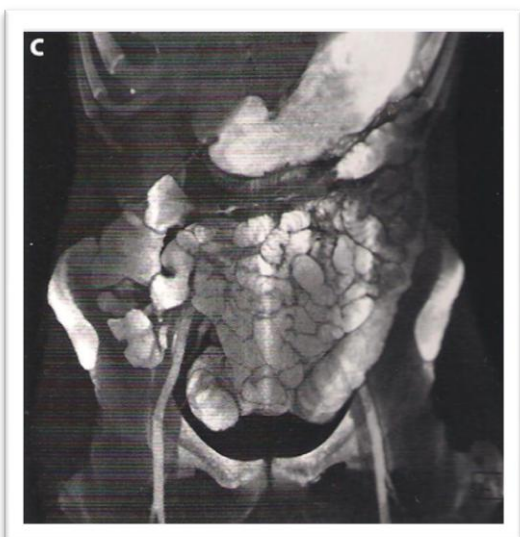
Obr. 26: Planární rekonstrukce (A – základní axiální obraz, B – koronární MPR, C – sagitální MPR, D - šikmá MPR)



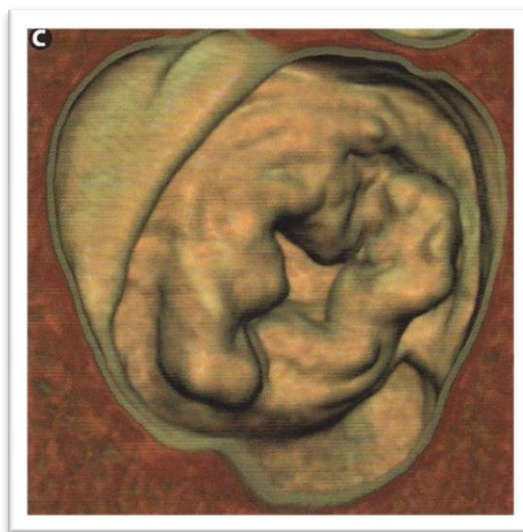
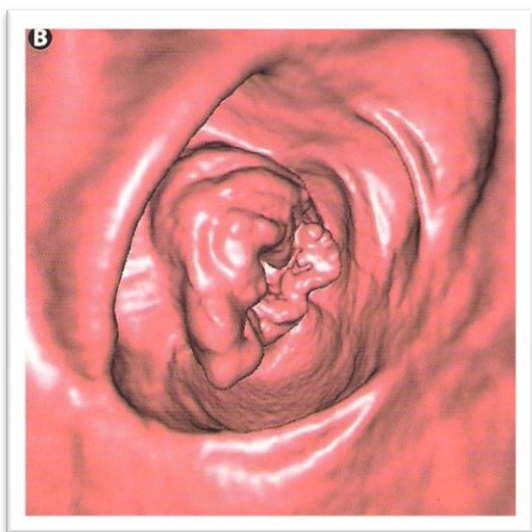
Obr. 27: Maximum intensity projection (MIP rekonstrukce – Crohnova choroba, vyšetření s p.o. aplikovanou pozitivní kontrastní látkou)



Obr. 28: Volume rendering technique (C – VRT bez povrchového stínování, D – VRT s povrchovým stínováním, E – VRT s povrchovým stínováním po odstranění skeletu, F – semitransparentní VRT)



Obr. 29: Virtuální endoskopie (B – VE s technikou SSD, C – VE s technikou VRT)



Obr. 30: Magnetom Avanto 1,5 T



Obr. 31: Tělová cívka



Obr. 33: Kontrastní látka Gadovist



Obr. 34: Kontrastní látka Multihance



ZDROJE OBRAZOVÝCH PŘÍLOH

Obr. 1: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 2: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 3: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 4: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 5: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 6: Snímky z FN Plzeň Lochotín

Obr. 7: <http://www.daviddarling.info/images/jejunum.jpg>

Obr. 8: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gut_wall.svg

Obr. 9: <http://digestive.niddk.nih.gov/ddiseases/pubs/celiac/images/Villi.jpg>

Obr. 10: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 11: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 12: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 13: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 14: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 15: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 16: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávicí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9

Obr. 17: Snímek z FN Plzeň Lochotín

Obr. 18: Snímek z FN Plzeň Lochotín

Obr. 19: <http://e-radiography.net/ibase8/Git/index.htm>

Obr. 20: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín

Obr. 21: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín

- Obr. 22: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 23: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 24: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 25: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávi-
cí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9
- Obr. 26: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávi-
cí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9
- Obr. 27: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávi-
cí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9
- Obr. 28: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávi-
cí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9
- Obr. 29: FERDA Jiří, MÍRKA Hynek, FERDOVÁ Eva, KREUZBERG Boris. *CT trávi-
cí trubice*. 1. vydání. Praha : Galén, 2006. 243 s. ISBN 80-7262-436-9
- Obr. 30: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 31: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 32: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 33: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín
- Obr. 34: Soukromý snímek pořízený na KZM ve FN Plzeň Lochotín