

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

**POROVNÁNÍ SOUČASNÝCH VYŠETŘOVACÍCH MOŽNOSTÍ  
GIT Z HLEDISKA NÁROČNOSTI PŘÍPRAVY PACIENTA,  
DÉLKY VÝKONU, RADIAČNÍ ZÁTĚŽE, PŘÍNOSU.**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

AUTOR: TOMÁŠ SYROVÁTKA

VEDOUCÍ PRÁCE: MUDr. LADISLAVA JANOUŠKOVÁ, CSc.

V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH DNE 9. KVĚTNA 2008

## **ABSTRACT**

Current GIT examination methods comprise a wide range of scanning including computer tomography (CT), ultrasound, magnetic resonance (MR), positron emission tomography (PET) and endoscopic examinations.

The basic and traditional imaging method of examination regarding the diagnostics of pathological conditions of the digestive tube is double-contrast examination with a conventional X-ray device. It is still important despite the fact that the development of other methods of examination, such as ultrasound or endoscopy, has partially limited the status of this, once prior, double-contrast examination.

The digestive tube can be examined practically from the hypopharynx to rectum. For the examination of esophagus, stomach, duodenum and colon, fibroscopy is currently the first option method. This method has many advantages, e.g. polypectomy, collecting samples for histology or therapeutical procedures like stopping hemorrhage. However, there are also some principal limits to the use of this method, like the patient's intolerance as regards this examination, the anatomic structure (intestine development), various pathological states like adhesion, and mainly the impossibility to penetrate through narrow stenosis. Fibroscopy also displays a higher percentage of complications, mainly due to perforation.

Imaging methods can fall either into the diagnostic part or into the therapeutic-intervention part (dilatation, stents, drainage etc.); the latter becomes more frequent in recent time. Each of them has its advantages as well as limits.

The objective of my thesis is to compare different examination procedures, to document their demands on time, the length of the procedure, the radiation load, and finally to assess the benefit for the patient.

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „, Porovnání současných vyšetřovacích možností GIT z hlediska náročnosti přípravy pacienta, délky výkonu, radiační zátěže, přínosu vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

V Českých Budějovicích 9. května 2008

.....

Podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval MUDr. Ladislavě Janouškové CSc. a MUDr. Haně Malíkové, lékařkám radiodiagnostického oddělení v Nemocnici na Homolce v Praze, za motivaci a za cenné rady a připomínky při vypracování mé bakalářské práce.

## OBSAH

ÚVOD		7
1	<b>ANATOMIE A FYZIOLOGIE</b>	8
1.1	<i>Základní funkce trávicího systému</i>	8
1.2	<i>Obecná stavba trávicí trubice</i>	9
2.	<b>ZOBRAZOVACÍ METODY GIT</b>	11
2.1	<b>HISTORICKÝ PŘEHLED</b>	11
2.2	<b>SKIASKOPIE</b>	12
2.2.1	<i>Vyšetření hypofaryngu (hltanu)</i>	12
2.2.1.1	<i>Funkční vyšetření hltanu</i>	13
2.2.1.2	<i>Dvojkontrastní vyšetření hltanu</i>	13
2.2.2.	<i>Vyšetření jícnu</i>	14
2.2.2.1	<i>Funkční vyšetření jícnu</i>	14
2.2.2.2	<i>Dvojkontrastní vyšetření jícnu</i>	15
2.2.2.3	<i>Speciální vyšetření jícnu</i>	16
2.2.2.4	<i>Náročnost skiaskopického vyšetření jícnu</i>	18
2.2.3	<i>Vyšetření žaludku</i>	18
2.2.3.1	<i>Dvojkontrastní vyšetření žaludku</i>	19
2.2.3.2	<i>Náročnost skiaskopického vyšetření</i>	21
2.2.5	<i>Vyšetření tenkého střeva</i>	21
2.2.5.1	<i>Fracionovaná pasáž podle Pansdorfa</i>	22
2.2.5.2	<i>Pasáž tenkého střeva podle Margulise</i>	22
2.2.5.3	<i>Enteroklýza</i>	22
2.2.5.4	<i>Náročnost skiaskopického vyšetření tenkého střeva</i>	25
2.2.6	<i>Vyšetření tlustého střeva</i>	25
2.2.6.1	<i>Dvojkontrastní vyšetření tlustého střeva</i>	27
2.2.6.2	<i>Speciální vyšetření tlustého střeva</i>	27
2.2.6.3	<i>Náročnost skiaskopického vyšetření tlustého střeva</i>	28

2.3	<b>SKIAGRAFIE</b>	29
2.3.1	<i>Prostý snímek břicha</i>	29
2.3.2	<i>Náročnost skiagrafického vyšetření</i>	30
2.4	<b>VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE (CT)</b>	31
2.4.1	<i>Vyšetřovací protokoly CT</i>	32
2.4.2	<i>Náročnost CT vyšetření</i>	32
2.5	<b>ULTRAZVUK (UZ)</b>	34
2.5.1	<i>Náročnost UZ vyšetření</i>	35
2.6	<b>MAGNETICKÁ REZONANCE (MR)</b>	36
2.6.1	<i>Náročnost MR vyšetření</i>	36
2.7	<b>ENDOSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ</b>	37
2.7.1	<i>Náročnost endoskopického vyšetření</i>	38
2.8	<b>NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA</b>	39
2.8.1	<i>Pasáž jícnem</i>	39
2.8.2	<i>Gastroezofageální reflux (GER)</i>	39
2.8.3	<i>Náročnost vyšetření</i>	40
2.8.4	<i>Evakuace žaludku</i>	40
2.8.4.1	<i>Náročnost vyšetření</i>	41
2.9	<b>POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE (PET)</b>	42
2.9.1	<i>Karcinom jícnu – staging</i>	42
2.9.2	<i>Kolorektální karcinom</i>	42
2.9.3	<i>Náročnost PET vyšetření</i>	43
3.	<b>HYPOTÉZA</b>	44
4.	<b>DISKUZE</b>	45
5.	<b>POPIS METODIKY</b>	48
6.	<b>ZÁVĚR</b>	52
7.	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	53
8.	<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	54
9.	<b>PŘÍLOHY</b>	55

## ÚVOD

Současné vyšetřovací možnosti GIT zahrnují širokou paletu výkonů, jako skiaskopie, skiografie, ultrazvuk (UZ), magnetickou rezonanci (MR) či výpočetní tomografii (CT), pozitronovou emisní tomografii (PET) a endoskopická vyšetření.

Základní a tradiční zobrazovací vyšetřovací metodou v diagnostice patologických stavů trávicí trubice je dvojkontrastní vyšetření konvenčním rentgenem. Zachovává si i dnes své nezastupitelné místo, i když rozvoj ostatních vyšetřovacích metod jako ultrazvuku či endoskopie do jisté míry dřívější suverénně prioritní postavení dvojkontrastního vyšetření omezil.

Trávicí trubici můžeme vyšetřit prakticky od oblasti hypofaryngu až po rektum. Fibroskopie je při vyšetření jícnu, žaludku, duodena a tlustého střeva v našich podmínkách většinou metodou první volby. Známé jsou její výhody, např. možnost snesení polypu, odebrání histologie nebo terapeutické výkony v podobě stavění krvácení. I tato metoda má však některé zásadní limitace, jako jsou intolerance pacienta k tomuto vyšetření, anatomické poměry (vinutost střeva), různé patologické stavy jako adheze, a především nemožnost proniknout přes těsnou stenózu. Fibroskopie má též vyšší procento komplikací s možností perforace.

Zobrazovací metody můžeme obecně rozdělit na část diagnostickou a v poslední době stále více využívanou část terapeutickou - intervenční (dilatace, stenty, drenáže). Každá z těchto metod má své výhody, ale i své limitace.

Cílem mé práce je porovnat různé postupy jednotlivých vyšetření, zdokumentovat časovou náročnost, délku výkonu, zdokumentovat radiační zátěž a zhodnotit přínos vyšetření pro pacienta.

## 1. ANATOMIE A FYZIOLOGIE

### 1.1 ZÁKLADNÍ FUNKCE TRÁVICÍHO SYSTÉMU

Trávicí ústrojí má v látkové výměně v zásadě dva úkoly: mechanicky a chemicky zpracovat potravu, a upravené látky vstřebat. Vstřebané látky jsou pak použity buď k výstavbě tkání, nebo je využita energie uvolněná při jejich rozkladu. Zbývající, okamžitě nezužitkovatelné látky jsou uloženy do zásoby. Mechanické a chemické zpracování potravy nazýváme trávení.

Mechanické rozmělnění přijaté potravy zajišťují zuby a jazyk. Smrštěním svalů patra, hltanu a jazyka je sousto odděleno a posunuto do hltanu – polknuto. Jícnem je pak dále transportováno do žaludku. Mechanické zpracování pokračuje promícháním již polotekuté potravy v žaludku. Pohyby žaludku a střev je trávenina nejen dokonale promíchána a trávicími šťávami, ale je také pomalu posunována trávicím systémem a trávena. Nestrávené, případně nestravitelné zbytky potravy jsou zahuštěny, zformovány a odstraněny stolicí.

Chemickou stránku trávení charakterizuje především produkce šťáv žlázami trávicího systému. Trávicí šťávy obsahují kromě vody i látky bílkovinné povahy – enzymy, které jsou schopné štěpit bílkoviny, cukry, tuky. Vyměšování šťáv navozují některé látky obsažené přímo v potravě, ale rozhodující úlohu má reflexní tvorba šťáv vyvolaná drážděním různých čidel.

Neoddělitelnou součástí trávicích pochodů je vstřebávání (resorpce) rozštěpených látek. Vstřebávání probíhá v různých úsecích trávicí trubice, různým mechanismem a různou rychlostí. Z hlediska mechanismu jde v podstatě o dva různé typy resorpcí:

1. Aktivní vstřebávání je typické pro tenké střevo.
2. Pasivní resorpce je omezena na volný prostup rozpuštěných látek přes buňky sliznice vystylající trubicí trávicího systému.



Metabolismus probíhá ve tkáních ve dvou protichůdných směrech. Vytváření složitých látek z látek jednoduchých označujeme pojmem anabolismus. Štěpení, rozklad složitých látek na jednodušší, nazýváme katabolismus. Oba děje – anabolismus i katabolismus probíhají vedle sebe a současně. Anabolické reakce spotřebovávají energii (je proto nutný přísun energie); při katabolismu je naopak energie uvolňována a organismus uvolněnou energii používá k anabolickým reakcím. Zdrojem energie pro veškerou činnost organismu jsou živiny, které trávicí systém rozkládá a organismus z nich uvolňuje energii, jejíž část opět používá k vytváření složitých látek.

## ***1.2. OBECNÁ STAVBA TRÁVICÍ TRUBICE***

Trávicí systém je složen ze dvou typů orgánů: trávicí trubice a připojených žláz. Trávicí trubice má tyto úseky:

- ústní dutinu (cavitas oris)
- hltan (pharynx)
- jícen (oesophagus)
- žaludek (ventriculus)
- dvanáctník (duodenum)
- lačník (jejunum)
- kyčelník (ileum)
- slepé střevo (caecum)
- červovitý přívěšek (apendix vermiformis)
- vzestupný tračník (colon ascendens)
- příčný tračník (colon transversum)
- sestupný tračník (colon descendens)
- esovitý tračník (colon sigmoideum)
- konečník (rectum)

Žlázy jsou připojené k trávicí trubici a jsou žlázami exokrinními – produkují své sekrety do orgánových dutin (pouze slinivka břišní obsahuje i ostrůvky tkáně s vnitřní sekrecí). Každý oddíl má své drobné žlázy, uložené přímo ve stěně trubice. K trávicí trubici jsou připojeny i velké samostatné žlázy: příušní žláza, podčelistní a podjazyková slinná žláza, slinivka břišní, játra a žlučové cesty.

Stěna trávicí trubice se skládá ze čtyř vrstev: sliznice, podslizničního vaziva, svaloviny a pobřišnice.

## 2. ZOBRAZOVACÍ METODY GIT

### 2.1 HISTORICKÝ PŘEHLED

1895 W.C.ROENTGEN objevil paprsky X

1896 zobrazení cizí těleso v jícnu

1896 Becher přednáší o vyšetření trávicí trubice u prasete

1897 Rumpel přednáší o vyšetření žaludku bismutem

1898 Cannon přednáší o sledování peristaltiky

1902 horizontální rentgenový přístroj

1904 Rieder používá k vyšetření žaludku a střeva metodu potravy, značené bismutem  
(tzv. Riederovo jídlo)

1904 Schule provádí monokontrastní vyšetření tlustého střeva

1906 Holzknicht zkouší dvojkontrastní vyšetření žaludku

1906-7 vertikální rentgenový přístroj

1910 Bachem a Gunther obhajují využití síranu barnatého

1911 Lewis George Cole používá duodenální sondu

1914 George a Gerber popisují rentgenový obraz duodenálního vředu

1921 přímá punkce žlučníku

1923 Fischer provádí dvojkontrastní vyšetření tlustého střeva

1924 Graham a Cole provádí cholecystografii

1929 enteroklýza

1932 popsána Crohnova choroba

1945 začátky nukleární magnetické rezonanční spektroskopie

1962 extrakce konkrémentu T drénem pod RTG kontrolou

1963 Holmes a Howry přednáší o ultrazvukovém vyšetření břicha

1964 Cormack publikuje matematický základ výpočetní tomografie (CT)

1967 Bilbao-Dotterova duodenální sonda

1971 založená Society of Gastrointestinal Radiology

1971 Sellink standardizuje metodu monokontrastní enteroklýzy a vydává učebnici

- 1973 konkrement extrahovaný ze žlučových cest cestou PTD  
1973 Hounsfield publikuje popis prvního CT přístroje  
1975 Dimethyliminodiacetidová kyselina značená techneciem použita pro vyšetření žlučníku  
1975 první CT jater a pankreatu  
1978 Herlinger přednáší o metylcelulóze při enteroklyze  
1981 první MR jater a pankreatu

## **2.2 SKIASKOPIE**

Skioskopie je základní vyšetřovací metoda, při níž se sledovaný orgán nebo část těla pozorují přímo pod rentgenovým prosvětlovacím štítem.

Pro dvojkontrastní vyšetření trávicí trubice je vhodná dvanáctiventilová skioskopická sklopná stěna. Výhodou je možnost snímkovat horizontálním paprskem vleže na boku. Zesilovač s vysokou rozlišovací schopností a s možností volby výstupního pole je podmínkou kvalitního vyšetření. Přístroje, vybavené digitalizací a počítačovým zpracováním obrazu („digitální radiografie“), otvírají nové možnosti i při dvojkontrastním vyšetření trávicí trubice. Počítačovým zpracováním obrazu můžeme dosáhnout pozoruhodné výsledky.

### **2.2.1 Vyšetření hypofaryngu (hltanu)**

Hltan je částí horní trávicí trubice. Jeho vyšetření flexibilním fibroskopem je prakticky nemožné, rigidní fibroskopie sice umožňuje z velké části podrobné vyšetření, má ale svoje rizika a omezení. Hltan a jeho okolí lze ale dobře hodnotit výpočetní tomografií a magnetickou rezonancí. Přesto je ale stále základem diagnostiky patologických stavů funkční rentgenové vyšetření doplněné dvojkontrastním vyšetřením.

Pomocí podrobné anamnézy se musíme snažit odlišit, zda vyšetření zaměřit především na jícen (popřípadě jícen a žaludek) či na posouzení hypofaryngu. Před

vlastním vyšetřením hypofaryngu i jícnu musíme vědět, jak dlouho trvají pacientovi potíže<sup>1</sup> a v jaké úrovni má nemocný pocit vážnutí sousta.

### **2.2.1.1 Funkční vyšetření hltanu**

Při funkčním vyšetření hypofaryngu a jícnu se snažíme zobrazit i drobné patologické změny koordinace polykacího aktu a nenápadné řasy či stenózy<sup>2</sup>. Tyto 1-3 mm široké řasy či cirkulární kruhy jícnu mohou způsobovat nemocnému velké polykací potíže.

K nim patří především dysfagie<sup>3</sup> a odynofagie<sup>4</sup>. Zobrazení těchto diskrétních patologických změn je obtížné.

K funkčnímu vyšetření hltanu používáme suspenzi Micropaque ředěnou s vodou v poměru 1:1, k dvojkontrastnímu vyšetření Micropaque H.D.Oral. Hltan můžeme vyšetřovat cíleně a během vyšetření jícnu. Při cíleném vyšetření<sup>5</sup> začínáme vyšetření levou bočnou projekcí v stoje. Nemocný polkne jeden hlt suspenze a toto „první polknutí“ zaznamenáme na snímek. Při záznamu v bočné projekci dáváme pozor, aby se s hltanem nepřekrývaly ramenní klouby (projekce tedy vlastně šikmá). Nemocný má v ruce, která je blíže úložné desky skiaskopického přístroje kelímek kontrastní látky a druhou ruku má za zády. Snímky provádíme i v AP a šikmé projekci.

### **2.2.1.2 Dvojkontrastní vyšetření**

Dvojkontrastní vyšetření hltanu je součástí funkčního vyšetření. Vyšetření neprovádíme v hypotonii, podání effervescentního prášku je zbytečné. Snímkuje se na dělený formát 24×30 (2 snímky) v AP i bočné projekci při fonaci a zadržené respiraci se

---

<sup>1</sup> dlouhodobé potíže při benigních onemocněních, krátká anamnéza většinou svědčí pro možnost maligního postižení

<sup>2</sup> tzv. „web“ a „ring“

<sup>3</sup> nemocný nemůže polknout nebo má pocit vážnutí sousta

<sup>4</sup> bolest při polykání

<sup>5</sup> nemocný má potíže, které odpovídají postižení této části trávicí trubice a vyšetření je především funkční

zavřenými ústy<sup>6</sup>. Snímky doplníme i v obou šikmých projekcích. Pak většinou provádíme standardní dvojkontrastní vyšetření jícnu s effervescentním práškem a v hypotonii. Vyšetření můžeme provést i vleže, nemocný pak pije kontrastní látku širší hadičkou.

### **2.2.2 Vyšetření jícnu**

Jícen je poměrně dlouhá trubice, jejíž lumen je většinou prázdné, stěny jsou k sobě přiloženy. K naplnění a roztažení jícnu dochází jen během polykacího aktu. Peristaltika jícnu dopraví sousto z hltanu do žaludku, následné peristaltické vlny očistí jícen a jeho lumen je opět prázdné. Vyšetření jícnu lze rozdělit na cílené vyšetření a na vyšetření jícnu v rámci rentgenového vyšetření žaludku.

Cílené vyšetření jícnu může být zaměřené na zobrazení funkčních změn nebo na zobrazení změn organických. Pak volíme dvojkontrastní vyšetření jícnu v hypotonii, vyšetření výpočetní tomografií, magnetickou rezonancí či některými speciálními postupy (endosonografie a vyšetření gastroesofageálního reflexu).

K rentgenovému vyšetření jícnu se nemocný dostaví lačný, 6 hodin před vyšetřením nesmí pít alkohol a kouřit. (Viz obrázek č.1).

#### **2.2.2.1 Funkční vyšetření jícnu**

Náplň jícnu sledujeme orientačně při každém vyšetření žaludku. Takto zjišťujeme volnou průchodnost jícnu a změny na jeho stěnách. Při cíleném funkčním vyšetření jícnu používáme obvykle husté baryové pasty nebo kaše (konzistence zubní pasty) a vyšetření provádíme bez hypotonie (např. posouzení terciárních spazmů u pacientů s achalázií apod.). Postup hustšího sousta jícnem je pomalejší a stěny jícnu zůstávají přece jen po určitou dobu pokryty tenkou vrstvou kontrastní látky. Některé zahraniční firmy vyrábějí speciální kontrastní pasty, balené v tubách (např. Microtrast, Guerbet). Standardem ale zůstává zachycení průchodů kontrastní látky jícnem na

---

<sup>6</sup> Valsalvův manévr

snímky. Významné postavení při posuzování funkčních poruch jícnu má radionuklidová fázová scintigrafie.

#### **2.2.2.2 Dvojkontrastní vyšetření jícnu**

Dvojkontrastní vyšetření jícnu v hypotonii umožňuje přímé zobrazení patologických změn a nepřímých známek chorobného procesu (např. gastro-ezofageální reflux jako nepřímá známka možné ezofagitidy).

Dvojkontrastní vyšetření jícnu provádíme cíleně (po vyšetření hltnanu) nebo jako součást vyšetření žaludku. Pacient nejprve polkne effervescentní prášek a zapije ho vodou, poté podáme intravenózně 2ml Buscopanu a nemocný uchopí kelímek s naředěnou baryovou suspenzí (Micropaque H.D. Oral):

1. nemocný se postaví na schůdek desky skiaskopického přístroje, který sklopíme ze svislé polohy o 20° - 30°, a natočí se o 45° doleva (levá zadní šikmá projekce – LPO). Provádíme dvojkontrastní vyšetření jícnu např. na formát 30×40 na výšku (šířku) dělený na dvě (tři) pole. Snímujeme během pití kontrastní látky (nemocný pije co nejrychleji), bez zadržetí dechu.
2. nemocný se přetočí přes levý bok na břicho, přitom sklopíme skiaskopický přístroj do vodorovné polohy a nemocný se otočí doleva asi o 45° (pravá přední šikmá poloha – RAO). Snímujeme kardií a dolní třetinu jícnu na dělený formát 24×30. Poté se nemocný otočí na břicho a doprava o 45° (levá přední šikmá – LAO). V této poloze snímujeme dolní třetinu jícnu na druhou polovinu filmu. Jestliže není terminální jícen dostatečně přehledný, položí se nemocný na pravý bok a doplníme dva snímky na dolní třetinu jícnu a kardií.

Dále pokračujeme ve vyšetření žaludku. Při podezření na GE reflux se na závěr celého vyšetření nemocný položí na břicho, otočí se o 45° doleva a pije z kelímku hadičkou baryovou suspenzi o nízké denzitě (např. Micropaque suspenze ředěnou v poměru 1:1 s vodou). Na dělený formát 24×30 snímujeme jícen v monokontrastu. Konečně doplníme vlastní polykací akt ve vzpřímené poloze v levé bočné projekci.

Nemocný pije baryovou kontrastní látku o nízké denzitě a pořizujeme snímky polykacího aktu hlтанu a horní třetiny jícnu. Totéž provádíme v AP projekci.

### **2.2.2.3 Speciální vyšetření jícnu**

V oblasti přechodu jícnu do žaludku je dolní jícnový svěrač. Při polykání sousta nebo doušku tekutiny se tento svěrač uvolňuje a umožňuje průchod sousta do žaludku. Vzápětí se však uzavírá a nedovolí pronikání obsahu žaludku do jícnu. Při poruše činnosti svěrače dochází ke zpětnému toku žaludečního obsahu do jícnu. Významnější než úplná hypotonii či atonie tohoto svěrače (insuficience či inkompetence kardií) jsou pro zpětný tok opakované průběžné relaxace tohoto svěrače. Zpětný tok žaludečního obsahu do jícnu se nazývá gastroesofageální reflux (GER) a subjektivně se projevuje nejčastěji pálením žáhy. Delší trvání této funkční poruchy může vést ke komplikacím (zánět jícnu, vředy, následné zúžení jícnu či změna charakteru sliznice jícnu v opakovaně drážděném úseku jícnu tzv. Barretův jícen). Patologické změny sliznice můžeme prokázat fibroskopicky či bifázickým vyšetřením jícnu. Průkaz GER je nepřímou známkou možné reflexní ezofagitidy a je třeba si uvědomit, že v žádném případě neplatí vztah: rentgenologický průkaz GER = reflexní ezofagitida. GER vidáme při běžném rentgenovém vyšetření jen u 35 – 38 % pacientů s klinickými známkami GER, naproti tomu až u 40% pacientů bez klinických známek GER. Nejznámějším cíleným vyšetřením GER je test s vodou<sup>7</sup>. Po skončení vyšetření žaludku a duodena (v žaludku musí být přítomná kontrastní látka) se nemocný položí na břicho a případně otočí šikmo doleva o 45°. Stůl sklopíme do Trendelenburgovy polohy. Nemocný začne pít hadičkou z kelímku vodu a přitom (v případě pozitivního nálezu) pozorujeme reflux baryové suspenze z fornixu žaludku do jícnu. Nicméně tento test vyvolá i fyziologický GER a má tedy velké procento falešně pozitivních nálezů. Senzitivita tohoto vyšetření je asi 70%, přičemž specificita je okolo 40%. Při modifikovaném Bernsteinově testu (modifikace dle Donnera) nemocný pije speciálně připravenou okyselenou baryovou suspenzi a přitom skiaskopicky sledujeme možnou přítomnost spazmů. Navíc

---

<sup>7</sup> tzv. Vodní sífónový test



zjišťujeme, zda má nemocný podobné pocity jako při pálení žáhy. I tento funkční je velmi nepřesný. Proto je nejrozumnější provádět k vyvolání GER jen modifikovaný Valsalvův manévr. Nemocný při něm po vypití baryové suspenze leží na zádech (suspenze je v oblasti formixu) a otáčí se zleva doprava. Přitom zatíná břišní svaly případně lehce tlačí na stolicí.

V praxi využíváme modernější metody, např. ultrazvuk, který volíme jako 1. u vyšetření dětí. Důležitější než průkaz GER je ale vlastní posouzení změn sliznice jícnu při bifazickém vyšetření jícnu a hodnocení funkce a tvaru kardie.

Solidní sousto (bolus) buď jako baryem potažené tablety nebo jako marshmallow využíváme k vyšetření jícnu u nemocných s dysfagií, kteří udávají vážnutí tuhého sousta nebo u pacientů, u kterých při klasickém rentgenovém vyšetření vyslovíme podezření na stricturu jícnu. Nemocný polkne rentgenkontrastní kuličku (10 – 25 mm), která se v jícnu po krátké chvíli rozpouští. Hodnotíme rychlost pasáže jícnem, zda vyvolává polknutí kuličky potíže a rozměr největší kuličky, která potíže nevyvolává.

Při posuzování délky a šířky stenotického úseku jícnu si musíme vždy uvědomit, že na vzniku stenózy se mnohdy podílí spasmus a zánětlivé prosáknutí okolí vlastní tumorózní či zánětlivé stenózy. Proto u nemocných se stenózou často na závěr vyšetření jícnu zavedeme do jícnu nad stenózu tenkou sondu a jí co nejrychleji vsťikujeme jódovou kontrastní látku. Takto pak můžeme podstatně přesněji posoudit délku i průsvit vlastní stenózy.

Jelikož fibroskopické vyšetření hltanu a orálního jícnu je velmi obtížné a při hodnocení funkčních potíží nepoužitelné, zůstává základní metodou kombinace dvojkontrastního vyšetření a funkčního RTG vyšetření hltanu. Toto vyšetření by se mělo provádět u všech nemocných s odynofagií či dysfagií. Součástí standardního postupu především u nemocných s polykacími (funkčními) potížemi musí být záznam polykacího aktu.

Dvojkontrastní vyšetření hltanu a jícnu má pevné místo při posuzování strukturálních změn, především u nemocných s podezřením na nádorové onemocnění. U těchto pacientů je také plně indikované CT vyšetření hltanu a jícnu, především jako

vyšetření předoperační k posouzení stádia onemocnění. Dvojkontrastní vyšetření s označením „oblasti zájmu“ (rozsahu postižení) by mělo vždy CT vyšetření předcházet.

Při stanovení stádia postižení jícnu u nemocných s nádorem jícnu, využíváme endosonografické vyšetření jícnu.

#### **2.2.2.4 Náročnost skiaskopického vyšetření jícnu**

##### Příprava pacienta:

1. pacient je nalačno,
2. 6 hod před vyšetřením je zákaz pít alkohol a kouřit

Délka výkonu: průměrně 15 minut

Efektivní dávka: 4mSv

#### **2.2.3. Vyšetření žaludku**

Objev vláken studené optiky vedl mimo jiné k prudkému rozvoji endoskopických diagnostických metod, které využívají výhod flexibilních fibroskopů. Při vyšetřování trávicí trubice tak začala být fibroskopie metodou první volby. Reakcí radiodiagnostiky byl rozvoj dvojkontrastních metod vyšetření trávicí trubice a propracování kvalitních rentgenových vyšetřovacích algoritmů.

Při rentgenovém vyšetření trávicí trubice pomocí baryové suspenze hrají obecně rozhodující úlohu tři faktory: obraz odlitkové náplně s použitím komprese, posouzení slizničního reliéfu a dvojkontrastní obraz. Vyšetřující by měl využít všech těchto faktorů k dosažení maximální diagnostické výpovědi vyšetření, nicméně vzhledem k nutnosti použití rozdílných baryových suspenzí a snímkovací techniky musí v praxi volit ve většině případů kompromis. Praktické zkušenosti ukazují, že diagnosticky nejpřínosnější je vyšetření dvojkontrastní.

Dvojkontrastní vyšetření žaludku a duodena, resp.horního oddílu trávicí trubice má již více než 50-ti letou tradici, avšak toto vyšetření je v dnešní době téměř na ústupu. Od tohoto mezníku prodělala metodika a technika dvojkontrastního vyšetření zásadní kvalitativní vývoj, který vyústíuje do soudobé techniky s využitím farmakologického ovlivnění vyšetření. Nicméně i dvojkontrastní vyšetření má své určité nevýhody, především větší časovou náročnost, nutnost přeorientovat se primárně na pečlivou interpretaci snímků zhotovených ve standardních projekcích bez spoléhání na skiaskopický obraz. Velmi důležité je farmakologické snížení tonusu žaludeční resp.duodenální stěny aplikací 20 mg Buscopanu, u kterého jsou kontraindikací neléčený glaukom a hypertrofie prostaty; nebo lze podat i 0,1 mg glukagonu, který se podává zřídka z důvodu vysoké ceny. Navíc, dvojkontrastní vyšetření nemá na rozdíl od fibroskopie riziko vážných komplikací.

### ***2.2.3.1 Dvojkontrastní vyšetření žaludku***

Před vlastním vyšetřením si laborant ověří, zda je nemocný lačný, co ráno pil, kdy bral poslední léky a zda není diabetik. Lékař před začátkem vyšetření zkontroluje přípravu nemocného, orientuje se o anamnestických obtížích (posoudí indikaci vyšetření) a výsledky dosavadních vyšetření. Zjistí, zda nebyl nemocnému operovaný žaludek, dvanácterník, tenké střevo či slinivka břišní nebo žlučové cesty, zda nemocný nedostává větší dávky salicylátu či jiných protizánětlivých nesteroidních léků.

Pozitivní kontrastní látka (např.Micropaque H.D. Oral) vytvoří na sliznici žaludku tenký povlak a negativní kontrastní látka (CO<sub>2</sub> uvolněný z effervescentního prášku) naplní žaludek. Reliéf sliznice žaludku anatomicky tvoří „malé plošky“(areae) oddělené jemnými zářezy (sulci). Ve středu jednotlivých plošek jsou drobné jamky (foveolae gastricae), do kterých ústí žaludeční žlázy.

Počátek vyšetření žaludku je stejný jako při dvojkontrastním vyšetření jícnu (bod 1 a 2).

1. Pak se nemocný otočí přes levý bok na záda a zvedne pravý bok asi o 20°

40° (mírná LPO). Snímujeme dvojkontrastní zobrazené tělo a antrum žaludku (např. 24×30 na šířku).

2. Nemocný se položí na pravý bok, snímujeme dvojkontrastní zobrazený fornix a retrogastrický prostor.
3. Nemocný se otočí zpátky do LPO (vytočí se doleva o 45° - 60°), snímujeme antrum, pyloru a duodenum.
4. Nemocný se otočí na levý bok (dalších 45°), snímujeme retrogastrický prostor a dvojkontrastně transgastricky zobrazený bulbus – jeho přední i zadní stěnu. Stůl při tom můžeme sklopit do Trendelenburgovy polohy.
5. Nemocný se otočí doprava (40° , RPO) a skiaskopický přístroj zvedneme o 45° z vodorovné polohy. Snímujeme dvojkontrastně zobrazenou kardií a fundus.<sup>8</sup>
6. Pak doplníme v monokontrastu s kompresí cílené snímky na antrum a duodenum.
7. V poloze na zádech (skiaskopický stůl je ve vodorovné poloze, můžeme vyšetření „flow“ technikou. Když se nemocný otáčí doprava, kontrastní látka teče k pyloru po zadní stěně a pak po malé křivině. Jestliže se nemocný otáčí doleva, kontrastní látka teče k fornixu po zadní stěně a po velké křivině. Flow techniku můžeme použít i v poloze na břicho, když se nemocný otáčí doprava, teče kontrastní látka po přední stěně a velké křivině k fornixu, když se otáčí doleva, teče k pyloru po přední stěně a malé křivině.
8. Celé vyšetření často doplňujeme pravou přední šikmou projekcí (RAO), při které nemocný leží na břicho a má zdvižený pravý bok o 35° - 45°. Zobrazíme tak dvojkontrastně přední stěnu žaludku blíže malé křiviny.
9. Na závěr celého vyšetření pak můžeme doplnit levou přední šikmou projekci (LAO), nemocný při tom může pít neředěnou baryovou suspenzi (např. Micropaque susp.). Přitom zobrazíme kardií a terminální jícen. (Viz obrázek č.2).

---

<sup>8</sup> Schatzkiho poloha

### **2.2.3.2 Náročnost skiaskopického vyšetření žaludku**

#### Příprava pacienta:

1. Pacient musí být nalačno
2. Nesmí před výkonem 6 hodin kouřit a pít alkohol

Délka výkonu: 20 minut

Efektivní dávka: 5 mSv

### **2.2.5 Vyšetření tenkého střeva**

V praxi je často tenké střevo vyšetřováno z důvodu špatného technického vybavení rentgenových pracovišť, ale většinou především z pohodlnosti jenom orientačně, sledováním pasáže k.l. po vyšetření žaludku a duodena. Některé rozsáhlejší studie z poslední doby ukázaly, že mezi prvním výskytem potíží a diagnostikou postižení tenkého střeva Crohnovou chorobou, nejvíce devastujícím a jedním z nejčastějších onemocnění tenkého střeva, uběhne v průměru 18-46 měsíců.

Endoskopie tenkého střeva nepatří dosud k rutinním vyšetřením. Diagnostika postižení této části trávicí trubice tak zůstává doménou diagnostického zobrazování.

Zobrazovací metody pro vyšetření tenkého střeva využívají baryové suspenze.

1. Metody „pití“ barya, z nichž nejčastější je frakcionovaná pasáž podle Pansdorfa.
2. Refluxní vyšetření tenkého střeva ( dvojkontrastní vyšetření) dle Margulise.
3. Enteroklýza

### ***2.2.5.1 Frakcionovaná pasáž podle Pansdorfa***

Frakcionovanou pasáží kvalitní baryové suspenze tenkým střevem lze dosáhnout vynikajících diagnostických výsledků. Na některých našich i zahraničních pracovištích je tato metoda v diagnostice postižení tenkého střeva metodou první volby. Důležitá je přesná technika tohoto vyšetření. Nemocný vypije 1000-1500 ml baryové suspenze ředěné s vodou v poměru 1:1. Celé množství pije frakcionovaně, to znamená, že mezi jednotlivými, spíše menšími doušky, dělá pravidelně 3-5ti vteřinové přestávky. Smyslem tohoto způsobu pití kontrastní látky je dosáhnout plynulý průchod baryové suspenze pylorickým kanálem. Kontrastní látka neměstná v žaludku a její kvalita není porušena působením žaludeční šťávy, jak je to běžné při „pasáži střevem po vyšetření žaludku“. Kličky tenkého střeva jsou většinou dostatečně naplněny ihned po dopití daného množství suspenze, to znamená za 30 - 40 minut od začátku pití.

### ***2.2.5.2 Pasáž tenkého střeva podle Margulise***

Na mnoha pracovištích, je frakcionovaná pasáž většinou doplňovaná retrográdní insuflací vzduchu. Vzniklý dvojkontrastní obraz tenkého střeva umožňuje diagnostikovat velmi přesně i drobné patologické změny sliznice. Mnozí autoři tuto metodu považují za nejkvalitnější způsob vyšetření tenkého střeva. Kvalitní zobrazení celého tenkého střeva je ale náročné a pro nemocného dost zatěžující. V diagnostice postižení terminálního ilea má nicméně tato metoda svoje prioritní postavení a na mnoha pracovištích se rutinně provádí. (Viz obrázek č.3).

### ***2.2.5.3 Enteroklýza***

Moderní a diagnosticky nejhodnotnější způsob vyšetření tenkého střeva se vyvíjí od roku 1971, kdy Sellink publikoval první sdělení o standardizaci cíleného vyšetření tenkého střeva pomocí duodenální sondy. Od té doby prošla enteroklýza vývojem, který vyústil v několik modifikací. Princip metody spočívá v infuzi baryové suspenze

řiditelnou sondou do jejunu. Hlavní výhodou je možnost přímého podání kontrastní látky do tenkého střeva. Rychlost podávání kontrastní látky lze regulovat a průměrná doba celého vyšetření se tak zkracuje na méně než 30 minut. Další předností je vyloučení sumace kliček tenkého střeva s naplněným žaludkem a duodenem a možnost sledování postupu kontrastní látky tenkým střevem.

Z původního Sellinkem navrženého postupu se vyvinuly různé modifikace tohoto vyšetření.

Enteroklýzu lze dnes provádět jako vyšetření dvojkontrastní. Používanou pozitivní kontrastní látkou je baryová suspenze (Micropaque suspenze, Guerbet), která se ředí s vodou v poměru 1:2. Teplota suspenze by měla být asi 35°C. Suspenzi ředíme těsně před vyšetřením. Podáváme ji v objemu 300 ml. U pacientů po resekci tenkého střeva podáváme přiměřené menší množství kontrastní látky. Aplikační rychlost je 75 ml/min. U nemocných se stenózou a obstrukcí tenkého střeva aplikační rychlost zpomalujeme, abychom zabránili dispenzi střeva a refluxu kontrastní látky do žaludku. Při výrazné hypermotilitě a propulzní hyperperistaltice zvyšujeme aplikační rychlost až na 120 ml/min.

Dnes převládá jako negativní kontrastní látka 0,5% roztok metylcelulózy (MTC) či jejich derivátů. Pro kvalitu vyšetření je také důležitá jeho viskozita. Vhodná viskozita se pohybuje mezi 250 – 350 mPa/s.

Metylcelulóza tlačí baryovou suspenzi do tlustého střeva. Na stěnách trávicí trubice při tom zůstává tenký povlak baryové suspenze. Takto vzniká v tenkém střevě „dvojkontrastní“ obraz. Navíc roztažením kliček tenkého střeva velkým objemem MTC a přímým působením MTC na stěnu střevní dochází k hypotonii tenkého střeva, MTC brání srážení baryové suspenze a napomáhá rychlému vyprazdňování nemocného po vyšetření. Po řádném vyprázdnění pacientů po enteroklýze běžně vidáme kličky tenkého střeva bez zbytků baryové suspenze „vymyté“ metylcelulosou. Tento fakt umožňuje provádět enteroklýzu jako předoperační vyšetření. Kvalitní dvojkontrastní zobrazení většiny tenkého střeva při dodržení všech podmínek standardního vyšetření vydrží asi 10 minut.

Sondu, kterou podáváme kontrastní látky, zavádíme nemocnému nosem. Sliznicí dutiny nosní znecitlivíme Mesocain gelem. Sondu zavádíme „naslepo“ bez skiaskopické kontroly až do žaludku. Nemocný sondu aktivně polyká. Podle zkušeností na našem pracovišti je vždy vhodné zavádět sondu v klidu, v sedě, například v kabině, kde si nemocný před vyšetřením odkládá oděv. Sondu může zavádět i sestra či rentgenový asistent. Pacienti se zavedenou sondou pak na vlastní vyšetření mohou čekat v přípravně. Stále v sedě a bez skiaskopické kontroly zavedeme vodič. Při pružném odporu, který svědčí o stočení konce sondy v žaludku, sondu povytahujeme a vodič celý zasuneme do sondy. Dále sondu zavádíme pod skiaskopickou kontrolou. Při anomálním tvaru žaludku nebo duodena a při obtížné orientaci při zavádění sondy nemocný vypije malé množství baryové suspenze a sondu pak zavádíme cíleně. Dráha sondy v žaludku musí být co nejkratší.

Snímkuje standardní technikou na formát 35×35 a dělený formát 30×40 nebo 24×30. První snímek zhotovujeme ke konci aplikace 300 ml baryové suspenze. Další po proniknutí kontrastní látky ileocekální chlopní. Pak snímkuje při dosažení dvojkontrastního zobrazení jejunu a ilea. Na závěr provádíme přehledný snímek dvojkontrastně zobrazených kliček celého tenkého střeva. Patologické změny střeva snímkuje cíleně na dělený formát 24×30 a při tom využíváme dózovanou kompresi. Dvojkontrastní obraz tenkého střeva zůstává při technicky dobře provedeném vyšetření stálý poměrně dlouhou dobu a na cílené snímky je dostatek času. Vyšetření doplňujeme i snímky po vyprázdnění, které cílíme především na terminální ileum a cékum. U nemocných s Crohnovou chorobou můžeme velmi dobře zobrazit postižení jejunu, obraz reliéfu „dlažebních kostek“ patrný dobře na různých úsecích ilea i na terminálním ileu. Průkaz Meckelova divertiklu je enteroklýzou možný a i obstrukčný ileus je často indikací k tomuto vyšetření.

Nepostrádatelnou součástí tohoto vyšetření je rotační pumpa.

V diagnostickém zobrazování onemocnění tenkého střeva si zachovává výsadní postavení radiodiagnostika. Rozhodující diagnostický význam má v současné době zobrazení tenkého střeva enteroklýzou s použitím metylcelulózy, které zvyšují diagnostickou výpověď oproti zmíněným konvenčním postupům ze 40 – 50% na



80 – 90% záchytu patologických změn. V úseku terminálního ilea tento předpoklad kvalitního vyšetření splňuje reflux kontrastní látky vzduchu při dvojkontrastní irigografii.

#### ***2.2.5.4 Náročnost skiaskopického vyšetření tenkého střeva***

##### Příprava pacienta:

U vyšetření tenkého střeva je nutná řádná příprava pacienta, pokud není, nemůžeme dosáhnout kvalitního vyšetření a musíme pacienta přeobjednat.

Na mém pracovišti je používaný následující postup:

Dva dny před vyšetřením nepodáváme spasmolytika, psychofarmaka a sedativa. Den před vyšetřením hladovka, pacient může více pít. Zároveň v den hladovky podáme ráno 100 ml 20% MgSO<sub>4</sub>. Pokud nebyl vyvolán průjem, dávku opakujeme večer. Pacientovi připravovanému k vyšetření enteroklyzou nezavádíme sondu.

##### Délka výkonu:

U enteroklyzy zhruba 30 minut a u pasáže v průměru 1 hodina.

##### Efektivní dávka: 6 mSv

#### ***2.2.6 Vyšetření tlustého střeva***

Kolonoskopie sice umožňuje přímý pohled na sliznici tlustého střeva, jako screeningové vyšetření má ale i své nevýhody. K nim patří délka vyšetření, bolestivost, špatná přehlednost některých částí tlustého střeva, možné komplikace vyšetření a cena vyšetření. Navíc, vyšetření nelze v některých případech provést a ne vždy se tedy i zkušenému specialistovi podaří přehlédnout celé tlusté střevo včetně céka a terminálního ilea. Některé patologické stavy (anomálii tlustého střeva) lze fibroskopicky hodnotit jen ztěží. Fibroskopie má jistě prioritní postavení při vyšetření rektosigmoidea, při vyšetření ostatních úseků tlustého střeva je však senzitivita

fibroskopie a dvojkontrastní irrigografie stejná. Obecně platí, že orální polovina tlustého střeva se snáze vyšetřuje rentgenologicky, aborální polovina pak spíše fibroskopicky. Při posuzování především slizničních změn (např. polypy menší než 10 mm) má dvojkontrastní irrigografie nižší senzitivitu než kolonoskopie. Tento rozdíl je nejvýraznější v oblasti rektosigmoidea do vzdálenosti 60 - 80 cm od konečníku. Hlavní předností kolonoskopie je možnost provádět diagnostické a terapeutické výkony. Kvalitu dvojkontrastního vyšetření tlustého střeva v hypotonii standardizoval v letech 1955-67 Welin.

K vyšetření tlustého střeva je vedle kvalitního přístrojového vybavení nutné speciální instrumentarium:

1. Irrigátor buď na jedno použití ( Prontobarrio colon, E-Z-EM-Bracco) či irrigátor vyráběný pro opakované použití ( dvojkontrastní láhev-Bracco, umělohmotový vak s kalibrací Guebet). Volba irrigátoru závisí na podmínkách pracoviště, na technice vyšetření a především na zvyku. Nelze tvrdit, že některý typ irrigátoru je výhodnější. Na našem pracovišti se osvědčil irrigátor Prontobarrio colon.

2. Rektální rourky buď univerzální nebo speciální ( pro nemocné s kolostomií či enterostomií, pro děti, pro inkontinentní pacienty s různým typem balónku). Rektální rourky mohou být jednocestné či dvoucestné. Zaváděný konec rourky potíráme silikonovým či mesocain gelem.

3. Podložky pod nemocného mohou mít tvar nafukovacího kola s plným dnem. Ve světě se používají jednoduchá prostěradla se zabudovaným „kolem“, vyrobená z lehkých syntetických materiálů, která se po použití zahodí.

4. Kalhoty s otvorem pro zavedení rektální rourky. Tato zdánlivá drobnost výrazně zvyšuje důstojnost nemocného a podle našeho názoru je především u ambulantních pacientů velice vítanou pomůckou.

### **2.2.6.1 Dvojkontrastní vyšetření tlustého střeva**

Při tomto vyšetření podáme nemocnému intravenózně 2ml Buscopanu a tlusté střevo naplníme menším množstvím kvalitní baryové suspenze ( 450 - 500ml). Následně insuflujeme vzduch. Vzduch žene baryovou suspenzi do céka a terminálního ilea. Současně se střevo rozpíná. Při insuflaci nemocného polohujeme. Zpočátku leží nemocný na břiše, na začátku insuflace vzduchu se otáčí doprava ( na levý bok), dále na záda a konečně na pravý bok. Po vytažení rektální rourky z konečníku se nemocný ještě otáčí kolem podélné osy těla. Kontrastní látka přitom omývá sliznici rozepjatého střeva tak dlouho, až na ní ulpí v dostatečném množství a vznikne kvalitní dvojkontrastní obraz. (Viz obrázek č.4).

### **2.2.6.2 Speciální vyšetření tlustého střeva**

Někdy je požadováno vyšetření tlustého střeva pomocí ve vodě rozpustné jódové kontrastní látky. Toto vyšetření je orientační a je indikováno při podezření na perforaci trávicí trubice a při těsné obstrukci tlustého střeva, nejčastěji tumorem. Potřebné množství jódové kontrastní látky je asi 600ml. Vyšetření můžeme provést v hypotonii.

U nemocných s kolostomií/enterostomií ( chirurgické vyústění střeva navenek) plníme trávicí trubici tímto otvorem. Provádíme normální dvojkontrastní vyšetření, musíme si ale uvědomit, že rektální rourka, zavedená do stomie, v ní dostatečně netěsní. Proto je někdy lepší použít speciální sety či rektální rourku s balónkem. Navíc v některých případech není střevo ke stomii našito koncem, ale stěnou, takže vytváří přívodnou a odvodnou kličku. Rourku musíme vždy zavádět opatrně, spíše šikmo a do přívodné kličky. Rourku vytáhneme a balónek vypustíme až tehdy, když chceme střevo po vyšetření vyprázdnit. U nepohyblivých pacientů a nemocných špatně spolupracujících předem počítáme s tím, že neudrží podanou baryovou suspenzi. Někdy cíleně použijeme balonkový katetr, často se ale i u těchto pacientů zdá výhodnější rektální rourka s dvěma koulemi.

Při zjišťování funkce konečníku a svaloviny pánevního dna a při diferenciální

diagnostice inkontinence stolice nebo chronické zácpy se někdy provádí defekografie. Po naplnění střeva se pacient posadí na umělohmotný, rentgentransparentní nočník. K vyšetření lze použít s výhodou speciální baryové kontrastní látky případně baryovou suspenzi smíchanou s bramborovou kaší. Snímkuje se vsedě, horizontálním paprskem v bočné projekci, případně i v předozadní a šikmých projekcích. Jeden snímek provádíme vždy v klidu ( nemocný se musí maximálně uvolnit) a druhý při defekaci. Centrální paprsek cílíme na střed rektální ampuly.

Při kvalitně provedeném vyšetření a pokud je tlusté střevo řádně očištěno, je možné při irigografii kvalitně posoudit nejen slizniční změny, ale do určité míry i zhodnotit extraluminální procesy.

### ***2.2.6.3 Náročnost skiaskopického vyšetření tlustého střeva***

#### Příprava pacienta:

Příprava pacienta je stejná jako u enteroklýzy, viz kapitola 2.2.5.4, navíc je nutné ráno, v den vyšetření, provést očistné klyzma. Prostěradlo a výsledek výtěru z rekta by měl mít pacient s sebou.

Délka vyšetření: 45 minut

Efektivní dávka: 9 mSv

## **2.3 SKIAGRAFIE**

### **2.3.1 Prostý snímek břicha**

Prostý snímek břicha i dnes zůstává základním vyšetřením u nemocných s podezřením na náhlou příhodu břišní (NPB). Přítomnost hladinek je dnes považována pouze za orientační kritérium a v mnoha případech má malý význam. Snímek břicha horizontálním paprskem často jen doplňuje důležitější snímek břicha vleže na zádech, snímek malé pánve ve stejné poloze a snímek hrudníku vstoje. Na sérii prostých snímků břicha pak navazují další, cílená vyšetření.

Prostý snímek břicha je stále jednou z nejlevnějších a nejdostupnějších zobrazovacích metod, využívaných při vyšetření nemocných s NPB. Tento snímek má i dnes v době výpočetní tomografie, ultrazvuku a magnetické rezonance svůj velký význam především u pacientů s podezřením na střevní obstrukci, perforaci trávicí trubice a fulminátní střevní zánět. Prostý snímek břicha je neocenitelný při hodnocení polohy zavedených katétrů či drénů.

Nejdůležitější je snímek vleže na zádech, další ze série snímků, který by měl být proveden, je zadopřední snímek hrudníku ve stoje. U nemocných, kteří jsou ve vážném stavu, lze tyto snímky provádět na lůžku, především vleže na zádech předozadní snímek, kvůli sondě nebo katétru a pak snímek horizontálním paprskem kvůli hladinkám. Musí zdůraznit, že kvalita snímků provedená na lůžku je horší než na snímkovně. V praxi provádíme snímek břicha a malé pánve.

Při podezření na dolní obstrukci tlustého střeva doplňujeme levý bočný snímek rekta. Vedle trávicí trubice a volného vzduchu hodnotíme na prostém snímku břicha též struktury retroperitonea a abdominální stěnu.

### ***2.3.2 Náročnost skiagrafického vyšetření***

Příprava pacienta: žádná

Délka vyšetření: cca 5 min

Efektivní dávka: 0,7 mSv

## **2.4. VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE (CT)**

Indikacemi výpočetní tomografie jsou v současnosti všechny patologické stavy trávicí trubice. Ty lze rozdělit, jednak podle orgánů, jednak podle skupin diagnóz. Základními orgánovými typy vyšetření jsou: cílené zobrazení jícnu, žaludku, tenkého střeva, tlustého střeva a cévního zásobení trávicí trubice a rutinní zobrazení břicha jako celku.

Podle skupin indikací lze rozdělit zobrazení výpočetní tomografií na vyšetření náhlých příhod břišních, vyšetření u chronické bolesti břicha, vyšetření zánětlivých onemocnění střeva, stagingové vyšetření nádorů jícnu, stagingové vyšetření karcinomu žaludku, zobrazení neuroendokrinních nádorů, screeningová vyšetření kolorektálního karcinomu apod.

CT umožňuje provést topogram (vlastně snímek břicha kolmým či horizontálním paprskem), posoudit šířku lumen a stěny střevní, tloušťku a charakter řas, hodnotit stenózy (Crohnova nemoc, tumor, metastázy) a patologické změny v okolí střeva (hmatná rezistence). Pomocí CT často prokážeme či vyloučíme adheze v dutině břišní. Výhodou CT je kvalitní obrazová dokumentace. Nemocným většinou nemusím podávat perorálně kontrastní látku (tekutina ve střevech vytváří kontrastní médium o denzitě okolo 0 HU). Nevýhodou CT je nesnadné hodnocení především dynamického děje (např. peristaltiky), cena a dostupnost tohoto vyšetření. Navíc, topogram nemůže zcela nahradit konvenční prostý snímek břicha.

Zavedení multidetektorové CT do klinické praxe znamenalo výrazný posun prostorového rozlišení i v ose Z, urychlení akvizice dat a také byla významně redukována dávka záření. Všechny výhody multidetektorové CT se výrazně promítly i do aplikací zobrazení tenkého a tlustého střeva.

CT enteroklýza se používá při zobrazování tenkého střeva, je-li podezření na Crohnovu chorobu, či je-li Crohnova nemoc u nemocného již prokázána. Naslepo je zavedena sonda do žaludku a dále pod krátkou skiaskopickou kontrolou je zavedena sonda do duodenojejunálního ohbí. Potom je aplikováno přibližně 2000 ml karboxymethylcelulózy. Vyšetření se provádí v hypotonii po aplikaci spasmolytika.

Kontrastní látka nejen že rozepíná střevní kličky, ale dovoluje také zobrazit typické změny ve vaskularizaci střevní stěny pomocí nitrožilně podané kontrastní látky. (Viz obrázek č.6).

U CT- kolografie se uplatňuje aplikace negativní kontrastní látky per rektum, v hypotonii po aplikaci spasmolytika se insuflací vzduchu rozepne tračník. Vyšetření je prováděno v poloze na zádech s normální dávkou záření v poloze na břiše, pak sníženou dávkou tak, aby byly postupně vzduchem rozepnuty a proplněny všechny oddíly tlustého a střeva.

#### ***2.4.1 Vyšetřovací protokoly CT***

Na mém pracovišti při vyšetřování CT využíváme CT přístroj typu šedesátičtyřřadového detektorového systému. (Viz tabulka č.1).

#### ***2.4.2 Náročnost CT vyšetření***

##### Příprava pacienta:

Při vyšetření GIT pozitivním kontrastem se aplikují jodové nebo baryové látky, při negativním kontrastu se používá voda a manitol.

Před vyšetřením jícnu, žaludku a duodena postačí lačnění 4 hodiny před vlastním vyšetřením. Přirozený obsah střeva, zejména tlustého, brání dokonalému zobrazení střevní stěny a reliéfu sliznice, proto je zapotřebí tenké i tlusté střevo před plánovaným vyšetřením náležitě připravit. Příprava střeva je založena na dvou odlišných principech. Historicky starší a stále více používanou metodou je vyprázdnění a očista střevního lumina perorálním podáním laxativ nebo očistným klyzmatem podaným per rektum.

Při vyšetření CT enteroklyzou se podává manitol per os.



### Premedikace:

Především pro cílená vyšetření stěny trávicí trubice – žaludku, tenkého i tlustého střeva – je vhodné podání spasmolytik, která uvolňují tonus hladké svaloviny, rozšiřují tedy lumen orgánů, zužují šíři stěny trávicí trubice a omezují peristaltické pohyby. Obvykle je intravenózně aplikován N- butyl-skopolamin v dávce 2 mg (Buscopan).

### Délka vyšetření:

CT enteroklýza : vlastní vyšetření cca 20min

Virtuální kolonografie : cca10min

Radiační zátěž: 13 mSv

## 2.5 ULTRAZVUK (UZ)

Ultrazukové vyšetření tenkého střeva je dnes široce využívané v diagnostice postižení trávicí trubice, především u nemocných s Crohnovou chorobou. Sledování dynamiky procesu a opakované kontroly přitom pacienta nepoškozují radiální zátěží, je poměrně levné a dnes již široce dostupné vyšetření. I ultrazvuk má však určité limity, mezi něž patří určitá subjektivnost v hodnocení patologických změn, obtížnost vyšetření u obézních pacientů, většinou lze posuzovat jen přední stěnu střevní (zvláště u tlustého střeva, pro obsah plynu v lumen). Obtížněji se vyšetřují i pacienti po složitějších nebo opakovaných resekčních výkonech na kličkách střevních pro různorodost anatomických poměrů v dutině břišní.

U nemocných s atypickým průběhem střeva je topografická orientace a lokalizace patologického postižení velmi obtížná.

Ultrazvuk je ze zobrazovacích vyšetření metodou první volby v diagnostice akutní apendicitidy (AP). Senzitivita ultrazvuku v diagnostice AP se dnes pohybuje mezi 80-93 % a specifická dosahuje až 94%. Ultrazvukem můžeme posoudit jak samotný appendix (jeho délku a uložení, šířku stěny, echogenitu jednotlivých vrstev stěny, vaskularizaci apod.), tak změny v okolí (přítomnost volné tekutiny, uzliny, absces, píštěl - avšak velice obtížné vyšetření). Při absenci zánětlivého postižení appendixu můžeme posoudit i ostatní orgány dutiny břišní (žlučové cesty, ledviny, střevní kličky a jiné), a tak eventuálně stanovit alternativní diagnózu při absenci ultrazukových známek zánětu appendixu. Za hraniční hodnoty jsou v ultrazukovém obraze považovány šíře stěny appendixu do 3 mm a celková šíře červa do 7 mm.

V ultrazukovém obraze můžeme na kličkách střevních posoudit: stěnu střevní, Kerkringovy řasy, vaskularizaci střevní stěny, lumen, vedlejší známky (hypersekrec a motilitu kliček střevních), komplikace (zánětlivý nebo fibrózní pseudotumor, přítomnost abscesu a píštělí). (Viz obrázek č.7).

### *2.5.1 Náročnost ultrazvukového vyšetření*

#### Příprava:

V případě NPB žádná, v neakutních případech nalačno.

#### Délka vyšetření:

V průměru cca 20min, dle obtížnosti

#### Radiační zátěž : Žádná

## **2.6 MAGNETICKÁ REZONANCE (MR)**

S rozvojem nových typů sekvencí a modalit magnetické rezonance lze již zobrazit GIT ústrojí, a to v kvalitě, která je již srovnatelná a v mnoha případech převyšuje standardní zobrazovací metody, jako je enteroklýza, CT, UZ. Na některých pracovištích je již tzv. MR enteroklýza zařazena do standardního algoritmu vyšetřovacích metod. Hlavní výhody MR vyšetření spočívají jednak v samotné neinvazivitě tohoto vyšetření (absence ionizujícího záření), jednak možnosti zhotovit obrazy v různých rovinách, které jsou velmi výhodné pro posouzení vztahů jednotlivých zobrazených orgánů. Přesto je použití MR při zobrazování abnormalit tenkého střeva vyhrazeno pouze pro pracoviště, která mají nejnovější MR přístroje a speciálně se touto tematikou zabývají. Je však jisté, že v blízké době bude mít MR enteroklýza svoje pevné místo v algoritmu zobrazovacích metod tenkého střeva. (Viz obrázek č.8).

### **2.6.1 Náročnost MR vyšetření**

#### Příprava:

U MR enteroklýzy je příprava stejná, jako u skiaskopii při vyšetření enteroklýzou, viz 2.2.5.4, u ostatních bez přípravy, nutností je absence veškerých věcí obsahujících kov (šperky, pásky s kovovou sponou apod.).

U pacientů s implantovaným trvalým kardiostimulátorem je vyšetření kontraindikováno; avšak u některých nejnovějších typů kardiostimulátorů je možné i toto vyšetření ( Nemocnice Na Homolce);

Délka vyšetření: individuální

Radiační zátěž: žádná

## **2.7 ENDOSKOPICKÉ VYŠETŘENÍ**

Mezi diagnostické endoskopické metody horní části GIT patří gastroscopie a enteroscopie.

Gastroscopie dovoluje vyšetřit sliznici jícnu, žaludku a duodena v celém rozsahu, jejich anatomické varianty a částečně posoudit i některé funkční poruchy. S možností použití některých pomocných metod – vyšetření bioptického vzorku, cytologické vyšetření, odběr a vyšetření žaludeční a duodenální šťávy – se diagnostické možnosti gastroscopie zvýšily. Při chorobách horní části GIT má gastroscopie prioritní postavení mezi zobrazovacími metodami. Mezi nejdůležitější indikaci patří zejména nevysvětlitelné abdominální bolesti lokalizované hlavně do epigastrické oblasti, nevysvětlitelné rtg – nálezy, histologické dovyšetření, diagnostika žaludečního vředu, podezření na pylorickou stenózu a depistáž nádorů. (Viz obrázek č.9).

Enteroscopie je málo používaná endoskopická metoda, která umožňuje vnitřní pohled na sliznici tenkého střeva. V současnosti se používají endoskopy, které jsou aktivně zaváděné (push typ). Výhodou je podstatně kratší doba vyšetření (do 1 hod), možnost práce s bioptickým kanálem i na terapeutické účely. Nevýhodou je poměrně malý rozsah možnosti vyšetření tenkého střeva. Délka endoskopu umožňuje vidět jen podstatnou část jejunu.

Kolonoscopie je rutinní diagnostickou a terapeutickou metodou při nemocech tlustého střeva. Základním požadavkem kolonoskopie je vyšetření celého úseku tlustého střeva podle možnosti též distální části ilea (viz kapitolu 2.2.6). Nejčastější indikace jsou: rtg nálezy na tlustém střevě, objasnění krvácení z dolní části GIT, posouzení rozsahů nespecifických zánětů tlustého střeva (ulcerózní kolitida, Crohnova nemoc), screeningová a preventivní kolonoskopie.

### ***2.7.1 Náročnost endoskopického vyšetření***

#### **Příprava:**

Pacient je nalačno alespoň 6 hod, u enteroskopie a kolonoskopie je nutné vyprázdnění střeva, viz kapitoly 2.2.6.3 a 2.2.5.4.

#### **Délka výkonu:**

Gastroskopie: cca 5 min

Kolonoskopie: cca 30 min

Enteroskopie: cca 45 min

#### **Radiační zátěž:**

Při některých endoskopiích (např. jícnu) je nutná skiaskopická kontrola, efektivní dávka 2 mSv, jinak samotná endoskopie je bez radiační zátěže.

## **2.8 NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA**

Nukleární medicína se zabývá diagnostikou a léčbou tzv. otevřenými radioaktivními zářiči nebo jejich označenými substancemi.

Vyšetření funkce jícnu poskytuje dvě základní informace: pasáž jícnem a gastroezofageální reflux.

### **2.8.1 Pasáž jícnem**

Indikace: achalásie, sklerodermie

Při vyšetření používáme radiofarmakum  $^{99m}\text{Tc}$  S koloidu v 10 ml vody v injekční stříkačce o celkové aktivitě 37 MBq pro dospělé, spolupracující děti 10 MBq.

#### Příprava:

Pacient je nalačno (minimálně 4 hod hladovění), vyšetřován vleže na zádech, hlavou ke gantry, kolimátor v přední levé šikmé projekci (sklon asi 30°). Pacient má hlavu otočenou k jedné straně. Zorné pole zahrnuje dutinu ústní, jícen.

### **2.8.2 Gastroezofageální reflux (GER)**

Indikací je průkaz GER a aspirace.

Při vyšetření používáme radiofarmakum  $^{99m}\text{Tc}$  S koloidu o celkové aktivitě 37 MBq, menší děti 20 MBq.

#### Příprava:

Pacient je nalačno (minimálně 4 hodiny hladovění), poloha vleže na zádech, hlava ke gantry, detektor v přední lehce šikmé levé projekci, co nejbližší hrudníku. Zorné pole zahrnuje dutinu ústní, žaludek a část břicha. Hlava nesmí být podložena vyšším polštářem.

### **2.8.3 Náročnost vyšetření**

#### Příprava:

Nalačno (nejméně 4 hodiny hladovění)

#### Délka vyšetření:

U jícnu: cca 15 min

U GER: cca 20 min

#### Radiační zátěž:

Efektivní dávka dospělí 0,7 mSv, děti 0,19 mSv.

### **2.8.4 Evakuace žaludku**

Nejčastější indikace: diabetická gastroparesa, sklerodermie, peptický vřed, malabsorbční syndrom.

Při vyšetření používáme  $^{99m}\text{Tc}$  S koloidu o celkové aktivitě 37 MBq, nechat inkubovat 5 minut za stíněním.

#### Příprava:

Hladovění minimálně 8 hodin, diabetici si sebou přinesou inzulín. Pacient si sebou přinese 2 syrová vejce, 2 plátky bílého chleba a vodu. Jídlo přinesené pacientem se připraví a označí radiofarmakem. pacient vše sní nejpozději během 10 minut. Nutné zaznamenat, jak dlouho jídlo trvalo a co pacient snědl.

Pacient je vyšetřován bezprostředně po ukončení jídla v poloze vleže na zádech, detektor je v přední projekci, hlava ke gantry. V zorném poli musí být zahrnuta oblast žaludku, optimálně celý jícn a část střeva.



#### ***2.8.4.1 Náročnost vyšetření***

Příprava:

Nalačno, lačnění minimálně 8 hod, předepsané jídlo sebou (viz 2.8.4)

Délka vyšetření: cca 20 min

Radiační zátěž: 0,9 mSv

## **2.9 POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE (PET)**

PET je tomografické vyšetření umožňující prostorové zobrazení orgánů pomocí počítačů, na rozdíl od ostatních metod, dovoluje zobrazit metabolické a biochemické procesy v jednotlivých tkáních a tedy jejich funkci včetně eventuálních abnormalit. PET vyšetření využívá radiofarmakum fluor  $^{18}\text{F}$  ke značení deoxyglukózy a jehož poločas rozpadu je téměř 2 hodiny.

PET se uplatňuje zejména v onkologii při stanovení diagnózy, stádia onemocnění, rozpoznání rekurence a přehodnocení výsledků léčby.

Důsledkem technické náročnosti PET je ovšem i její velmi vysoká cena, zvýšená navíc o cenu nezbytného cyklotronu. Jedním ze způsobů, jak tuto cenu snížit a PET nebo její jednodušší varianty přiblížit každodenní klinické praxi je konstrukce tzv. hybridních systémů.

### **2.9.1 Karcinom jícnu- staging**

FDG (fluorodeoxyglukóza) PET je obecně vysoce ceněna při stagingu/restagingu karcinomu jícnu pro spolehlivou detekci postižených lymfatických uzlina zvláště vzdálených metastáz. (Viz obrázek č.8).

### **2.9.2 Kolorektální karcinom**

Je obecně uznáváno, že FDG PET je metodou volby pro diagnostiku recidivy kolorektálního karcinomu, zvláště v případech dynamicky rostoucích nádorových markerů. FDG PET dle zkušeností pracoviště (NNH- nemocnice na Homolce) změnil terapeutický postup u ~ 15% konvenčně vyšetřených (CT, UZ, RTG) pacientů s prokázaným kolorektálním karcinomem.

### ***2.9.3 Náročnost PET vyšetření***

#### Příprava :

Pacient je nalačno, zjistíme hladinu cukru v krvi glukometrem. Pokud je hladina cukru v mezích normy, aplikujeme i.v. radiofarmakum, teprve po 1 hod čekání pacienta vyšetříme PET.

Délka výkonu: vlastní vyšetření cca 20 min

Radiační zátěž: efektivní dávka 10 – 15 mSv

### 3. HYPOTÉZA

1. Z hlediska přípravy pacienta jsou nejnáročnější výkony pod skiaskopickou kontrolou a PET; nejméně náročná je skiografie břicha.
2. Z hlediska délky výkonu je nejnáročnější irigografie a endoskopie tenkého střeva (enteroskopie); nejkratší výkony zahrnuje skiografie břicha a endoskopie žaludku.
3. Z hlediska radiační zátěže je nejvíce zatěžující CT enteroklýza, PET a irigografie; nejmenší radiační zátěž je u skiografie břicha; bez radiační zátěže patří vyšetření UZ a MR, které pracují na principu odlišném od radiačního záření.
4. Z hlediska přínosu mají všechna vyšetření svoje důležité postavení, pokud je klinikem poskytnuto co nejvíce informací o pacientovi, aby vyšetření mohlo být co nejcílenější a tedy i nejšetrnější, klinik musí vyšetření správně indikovat a dodržovat základní diagnostické algoritmy.  
Naproti uvedeným možnostem jednotlivých vyšetření je potřeba neustále upozorňovat, že žádná diagnostická metoda není suverénní, každá je určitým způsobem limitována a u každé jsou možné omyly.

#### 4. DISKUZE

Pro ověření své hypotézy jsem zvolil tabulku, kde jsou přehledně uvedené jednotlivé vyšetřovací metody, náročnost přípravy pacienta před jednotlivými vyšetřeními, je zaznamenána přibližná délka vyšetření i radiační zátěž.

Pro získání daných informací jsem oslovil dílčí úseky radiologického oddělení mého pracoviště, pracoviště endoskopické jednotky a oddělení nukleární medicíny i PET centrum, které je v jiné nemocnici.

Vycházel jsem z průměrných údajů za rok 2007, které se týkají jak počtu vyšetřených pacientů, tak radiační zátěže.

Pro pacienty je nejnáročnější příprava před skiaskopii střev, protože musí být dokonale vyprázdněný, jinak vyšetření nesplní požadovaný cíl a musí se zopakovat. Nesmíme zapomenout ani na psychickou přípravu, která je neméně důležitá, pacient musí vědět postup vyšetření, musí být zajištěný velice citlivý přístup v průběhu vyšetření (narušení intimity pacienta), je nutné, aby výkon vedl zkušený rentgenolog a i radiologický asistent. Tímto docílíme jak lepší spolupráci pacienta, tak i rychlejší průběh vyšetření a tím i menší radiační zátěž.

V případě vyšetření PET je náročná příprava spojená s nutností zjištění hladiny glukózy v krvi, pokud je v mezích normy, je aplikované radiofarmakum. Poté pacient musí čekat 1 hod, než začne samotné vyšetření, které trvá dalších 20 min.

Mezi nejdlejší výkony se zařazuje skiaskopie tlustého střeva a endoskopie tenkého střeva. Skiaskopie tlustého střeva trvá v průměru 45 min, délka výkonu přímo souvisí i s nutností větší radiační zátěže pro pacienta, souvisí s potřebou podání dvojího kontrastu i různých poloh pacienta. Délka výkonu se prodlužuje i z důvodu komplikací, jako např. inkontinence pacienta či absence spolupráce a potřeba opakování výkonu.

Nejvíce radiační zátěže si vyžadují výkony CT a PET. Velmi důležitou podmínkou správného hodnocení trávicí trubice je kvalitní kontrastní rozlišení, které je stejně významné jako rozlišení prostorové. Z hlediska rozlišení kontrastu ovlivňují kvalitu zobrazení z akvizičních parametrů především expozice, úroveň šumu a způsob rekonstrukce dat. Expozice má zcela zásadní vliv na přítomnost šumu a jeho

homogenitu. Se zvyšováním expozice formou zvýšení hodnot mAs se snižuje úroveň kvantového šumu, dochází však ke vzestupu celkové absorbované dávky, proto je třeba dávku náležitě vyvážit mezi mírou šumu a přijatelnou absorbovanou.

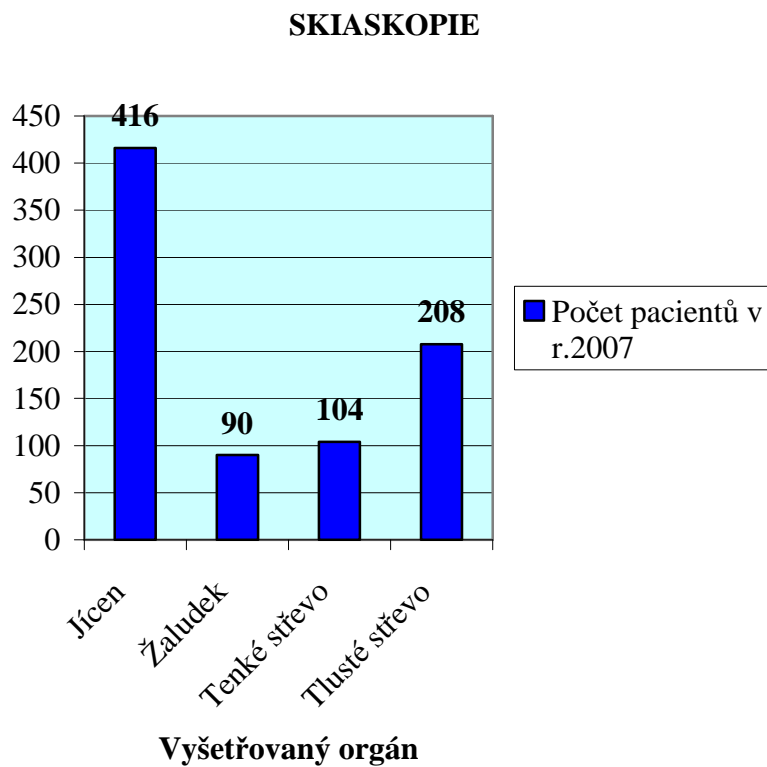
Nelze jednoznačně říci, které vyšetření je pro pacienta nejvíce přínosné. Jednotlivá vyšetření musí být indikována zkušeným klinikem, nesmí chybět dialog mezi ním a rentgenologem a vyšetření musí splnit prvotní cíl, tj. pro pacienta musí znamenat co nejmenší zátěž a co největší užitek.

<u>Zobrazovací metoda</u>	<u>Vyšetřovaný orgán</u>	<u>Příprava před výkonem</u>	<u>Délka vyšetření (cca)</u>	<u>Radiační zátěž (mSv)</u>
<b>SKIASKOPIE</b>	jícen	nenáročná	15 min	4
	žaludek	nenáročná	20 min	5
	tenké střevo	<b>náročná</b>	enteroklýza – 30 min pasáž – 1 hod	6
	tlusté střevo	<b>náročná</b>	45 min	9
	<b>SKIAGRAFIE</b>	břicho	žádná	5 min
<b>CT</b>	tenké střevo	<b>náročná</b>	enteroklýza- 20 min	<b>13</b>
	tlusté střevo	<b>náročná</b>	virtuální kolonografie – 10 min	9
<b>UZ</b>	břicho	nenáročná	20 min	<b>0</b>
<b>MR</b>	tenké střevo	náročná	individuální	<b>0</b>
<b>ENDOSKOPIE</b>	jícen	nenáročná	20 min	2
	žaludek	nenáročná	5 min	<b>0</b>
	tenké střevo	<b>náročná</b>	45 min	<b>0</b>
	tlusté střevo	<b>náročná</b>	30 min	<b>0</b>
<b>NM</b>	jícen	nenáročná	15 min	0,7
	žaludek	náročná	20 min	0,9
<b>PET</b>	jícen, tlusté střevo	<b>náročná</b>	20 min	<b>10 - 15</b>

## 5. POPIS METODIKY

Sledoval jsem soubor pacientů vyšetřených výše uvedenými metodami za rok 2007 v ÚVN Praha –Střešovice.

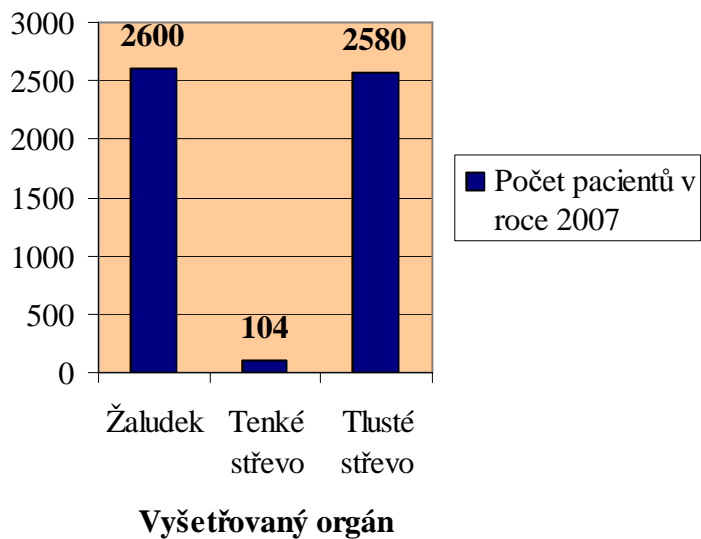
V grafech jednotlivých vyšetření je zaznamenán průměrný počet vyšetření GIT.



Graf č.1. Skiaskopie – počet pacientů vyšetřených v roce 2007

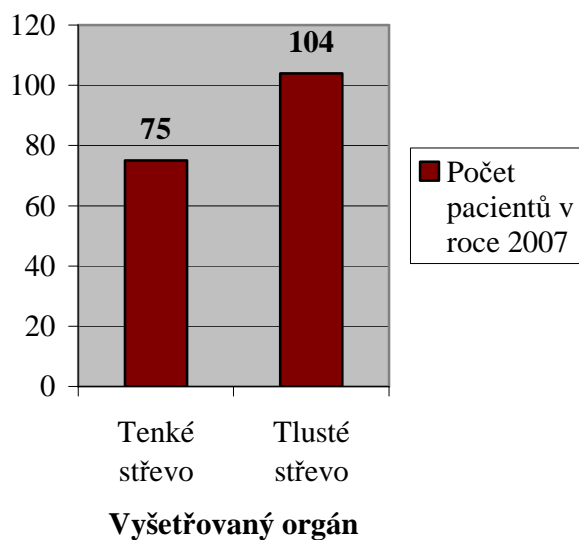


## ENDOSKOPIE



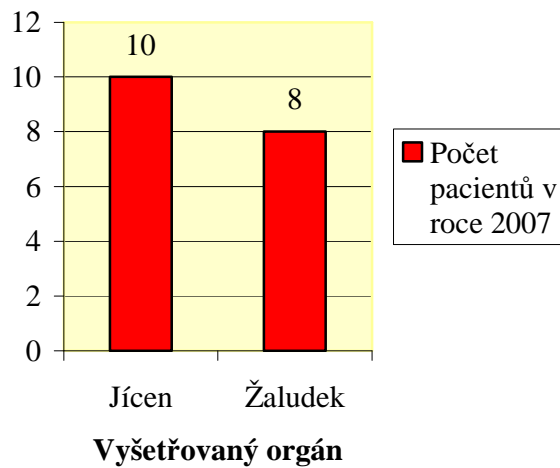
Graf č.2. Endoskopie – počet pacientů vyšetřených v roce 2007

## CT



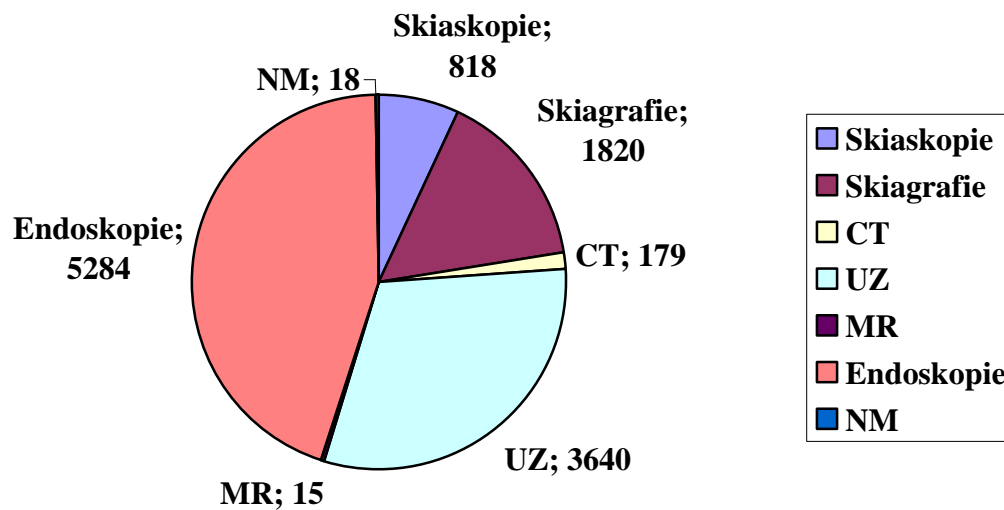
Graf č.3. CT – počet pacientů vyšetřených v roce 2007

### NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA



Graf č.4. Nukleární medicína- počet pacientů vyšetřených v roce 2007

### POČET PACIENTŮ V ROCE 2007



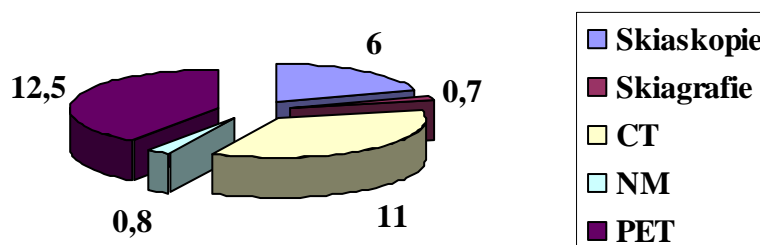
Graf č.5. Počet pacientů vyšetřených jednotlivými zobrazovacími metodami v roce 2007

Z grafu č.5 vyplývá, že největší počet pacientů v roce 2007 bylo vyšetřených endoskopickými metodami, nejmenší počet pacientů byl vyšetřený MR metodou.

Důvodem je zejména:

1. Endoskopické vyšetření je rychlejší, nejméně zatěžující pro pacienta jak přípravou, tak radiací (žádná radiace u prosté endoskopie), finančně nenáročné vyšetření.
2. MR vyšetření je neinvazivní metoda, která kromě morfologického zobrazení vrstev těla v libovolné rovině umožňuje i náhled do biochemické struktury organismu. MR je dominantním vyšetření zejména v oblasti neurochirurgie. Negativem je, že přístrojové vybavení a samotné vyšetření je velice drahé.

#### RADIAČNÍ ZÁTĚŽ (mSv)



Graf č.6. Průměrná hodnota radiálního záření (mSV) u jednotlivých druhů vyšetření

Graf č.6 přehledně udává průměrné hodnoty radiální zátěže u jednotlivých vyšetřovacích metod, kdy jsem vycházel z údajů poskytnutých specializovaným pracovníkem rentgenologického oddělení.

## 6. ZÁVĚR

Rozvoj invazivních a intervenčních vyšetřovacích způsobů a moderní diagnostické techniky (UZ, CT, MR) radikálně změnila indikace a algoritmy vyšetření chorob gastrointestinálního traktu. Klasické vyšetřovací postupy ztratily svoje předcházející dominantní postavení. Stále však mohou poskytnout specifické informace, pro které zůstává jejich místo v diagnostickém procesu důležité, někdy nezastupitelné.

Výraznější posun v rentgenové diagnostice trávicí trubice nastal v posledních dvaceti letech zavedením dvojkontrastního vyšetření, které rozšířilo diagnostické možnosti a zmenšilo počet mylných, především mylně pozitivních nálezů. Tato technika se rychle rozšířila a dnes už je samozřejmou a základní vyšetřovací metodou.

Rentgenologovi musí však klinik poskytnout co nejvíce informací o pacientovi, aby vyšetření mohlo být co nejcílenější a teda co nejšetrnější, musí vyšetření správně indikovat a dodržovat základní diagnostické algoritmy.

Přímo revolučně se v posledních létech mění technické zařízení rentgenových pracovišť. Významně se zvýšily požadavky na odbornou úroveň a technické vědomosti radiologických pracovníků.

Můžeme říci, že se změnila filozofie klasické rentgenologie.

Ve své práci jsem porovnal současné vyšetřovací metody GIT z hlediska náročnosti přípravy pacienta, délky výkonu, radiační zátěže, přínosu.

Pevně věřím, že moje práce pomůže radiologickým asistentům se v dané problematice lépe orientovat a bude impulsem pro širší publikování této problematiky v odborných časopisech, ale i pro všechny, kteří se chtějí něco nového dozvědět jak ze zájmu o obor tak i z pozice pacienta.

## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Bělohávek, O., Jarůšková, M., Šimonová, K., Kantorová, J. Atlas pozitronové emisní tomografie. 1.vyd. Praha: Lacomed, 2003. 72s
2. Dylevský, J. Anatomie a fyziologie člověka. 1.vyd. Olomouc: Epava 1998, 429s.
3. Ďuriš, I., Hulín, I., Bernadič, M. Princípy internej medicíny. 1.vyd. Bratislava: Slovak Academic Press, 2001. 2951 s.
4. Eliáš, P., Máca, P., Neuwirth, J., Válek, V. Moderní diagnostické metody. II.díl.Výpočetní tomografie. 1.vyd. Brno: IDV PZ, 1998. 84 s.
5. Ferda, J., Mírka, H., Ferdová, E., Kreuzberg, B. CT trávicí trubice. 1.vyd. Praha: Galén, 2006. 243 s.
6. Klener, P. a kolektiv. Vnitřní lékařství. III.díl. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1997, 173 s.
7. Šimonovský, V. Transabdominální sonografie trávicí trubice včetně sonografie akutní apendicitidy. 2.vyd. Praha: Leon, 1995.109 s.
8. Urbánek, J., a kolektiv. Nukleární medicína. 4.vyd. Jilemnice: Gentiana, 2002. 154 s.
9. Válek, V., a kolektiv autorů. Moderní diagnostické metody. I.díl. Kontrastní vyšetření trávicí trubice. 1.vyd. Brno: IDV PZ, 1996. 76s.
10. Válek, V., Žižka, J. Moderní diagnostické metody. III.díl. Magnetická rezonance. 1.vyd. Brno: IDV PZ, 1996. 45 s.

## **8. KLÍČOVÁ SLOVA**

Skiaskopie

Skiografie

Endoskopie

Počítačová tomografie

Ultrazvukové vyšetření

Magnetická rezonance

Nukleární medicína

Pozitronová emisní tomografie

## **9. PŘÍLOHY**

Obrázek č.1. Skiaskopie - vyšetření jícnu

Obrázek č.2. Skiaskopie - dvojkontrastní vyšetření žaludku

Obrázek č.3. Skiaskopie - vyšetření tenkého střeva

Obrázek č.4. Skiaskopie - vyšetření tlustého střeva

Obrázek č.5. Skiografie – nativ břicha

Obrázek č.6. CT enteroklýza - vyšetření tenkého střeva

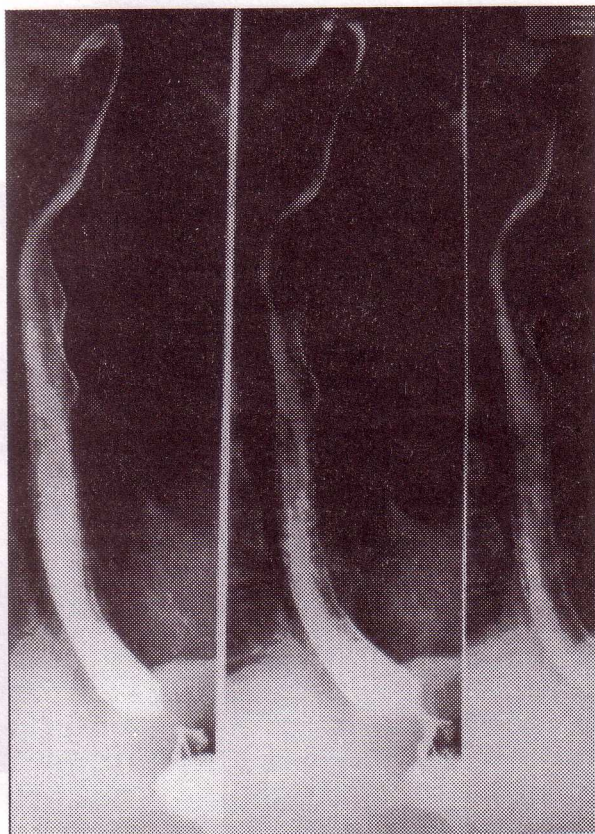
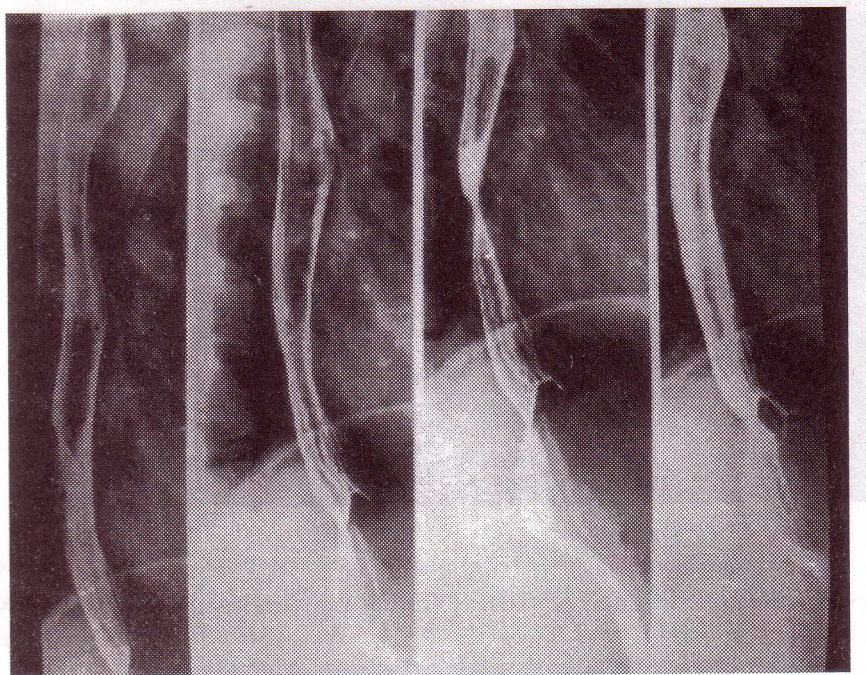
Tabulka č.1. Vyšetřovací protokoly CT

Obrázek č.7 UZ - příčný řez žaludečním antrem

Obrázek č.8. MR – zobrazení abdomenu transverzálně

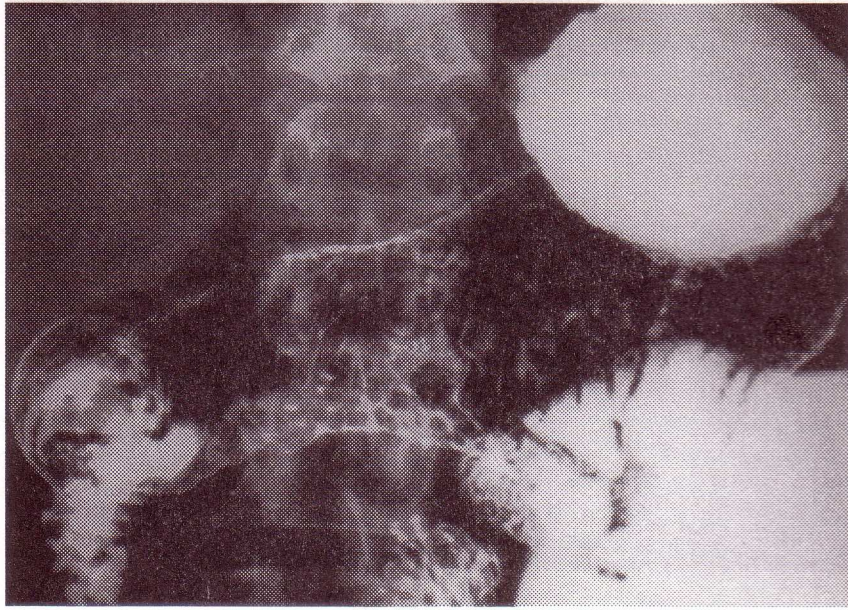
Obrázek č.9. Endoskopické vyšetření trávicí trubice

Obrázek č.10. PET – karcinom jícnu



**Obrázek 1. Skiaskopie - vyšetření jícnu**

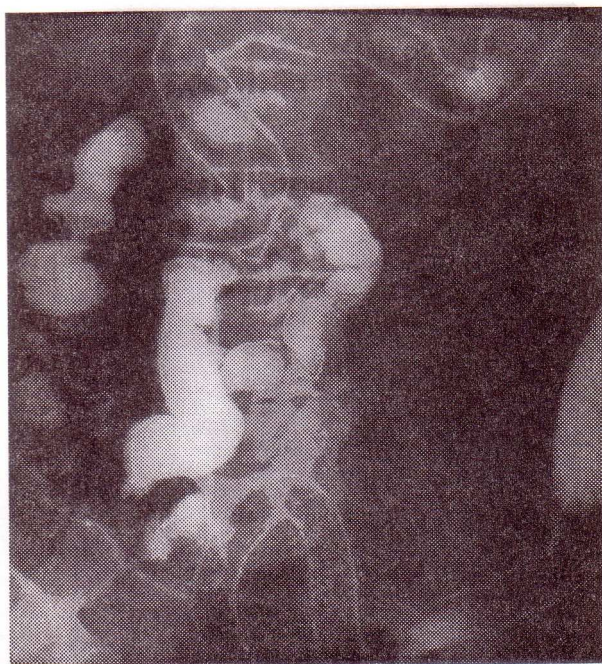




**Obrázek 2. Skiaskopie - dvojkontrastní vyšetření žaludku**



**Obrázek 3. Skioskopie - vyšetření tenkého střeva**

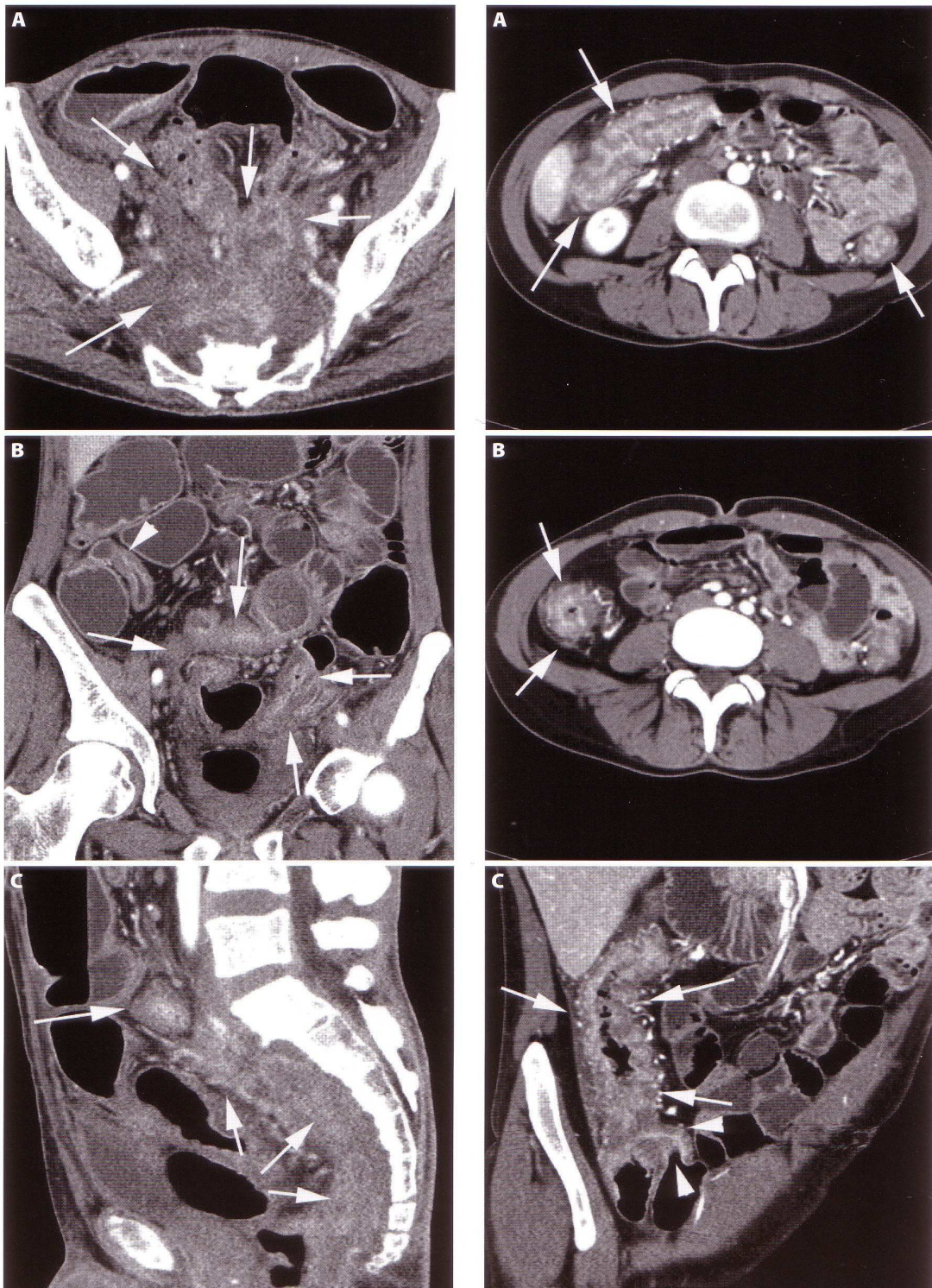


**Obrázek 4. Skiaskopie - vyšetření tlustého střeva**





**Obrázek 5. Skiografie- nativ břicha**

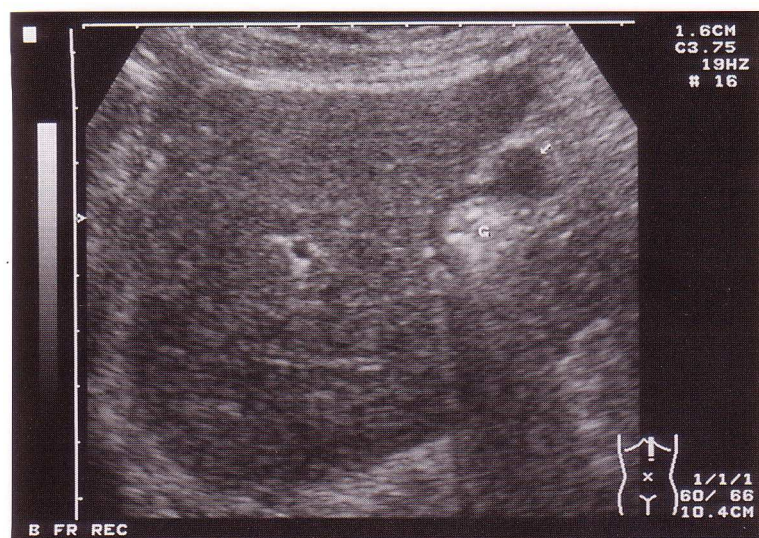


Obrázek 6. CT enteroklýza – tenké střevo

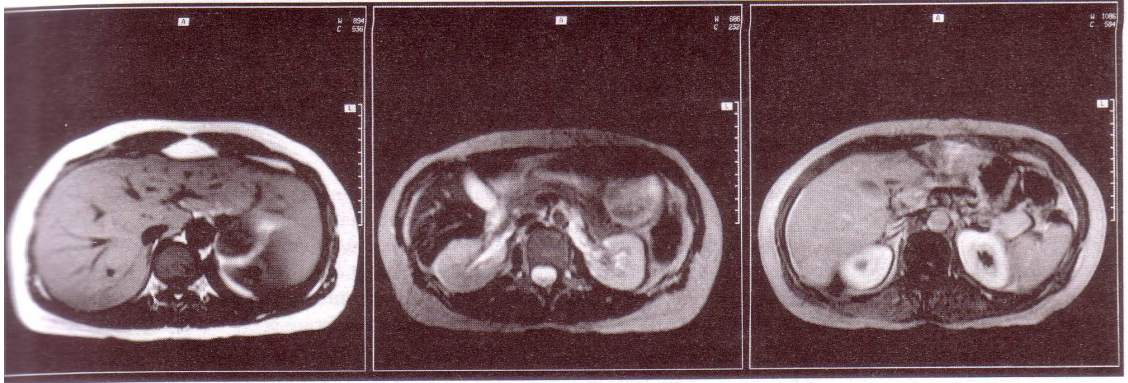
<b>Vyšetřovaný orgán</b>	<b>Detektorový systém</b>	<b>Endoluminální příprava</b>	<b>Intravenózní aplikace kontrastní látky (k.l)</b>	<b>Rekonstruované obrazy</b>	<b>Indikace vyšetření</b>
<b>Jícen</b>	šedesátičtyřřadý, akviziční čas 10 s	jódová k.l p.o, jednorázově 500 ml a doušek těsně před akvizicí	100 ml, 4 ml/s, portální fáze včetně zobrazení celých jater	ax. 0,5-0,6 mm, cor. + sag. 3-5 mm + HRCT plic v ortogonálních rovinách	karcinom jícnu, pooperační stavy
<b>Žaludek a duodenum</b>	šedesátičtyřřadý, akviziční čas < 10 s	voda, jednorázové pití 500-1000 ml	100 ml, 4 ml/s, dvě fáze: arteriální a portální	ax. 0,5-1mm, cor. + sag. 3-5mm	staging karcinomu žaludku, GIST, lymfom
<b>Tenké střevo</b>	šestnáctiřadý a více, akviziční čas <15 s	1500-2000 ml, 2,5% manitol, frakcionované pití, alternativa 1: 0,5% karboxymetyl-celulóza sondou	100 ml, 3 ml/s, portální fáze, event.2 fáze: arteriální a portální	ax. do 1mm, 3mm, cor. + sag. 3-5 mm	Crohnova choroba, nádory tenkého střeva, polypózy
<b>Tračník a rektum</b>	Šestnáctiřadý a více, akviziční čas < 15 s	vzduch nebo CO <sub>2</sub> p.r.	100 ml, 3 ml/s, portální fáze, event. dvě fáze: arteriální a portální	ax. do 1mm, 3 mm, cor. + sag. 3-5 mm, VE	staging CA, screening sníženou dávkou v poloze na zádech i na břiše

**Tabulka 1. Vyšetřovací protokoly CT**



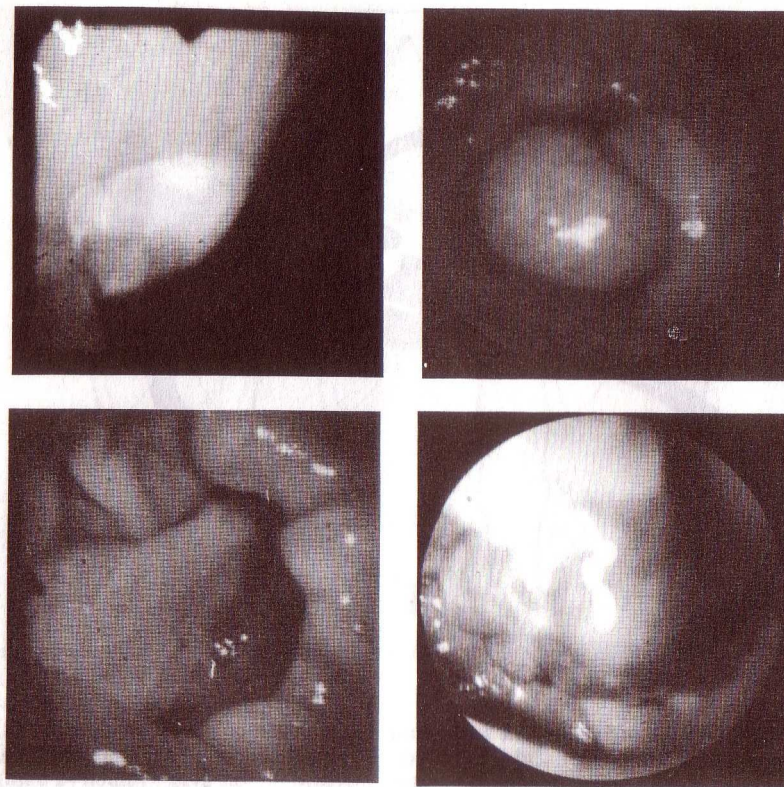


Obrázek 7. UZ - příčný řez žaludečním antrem

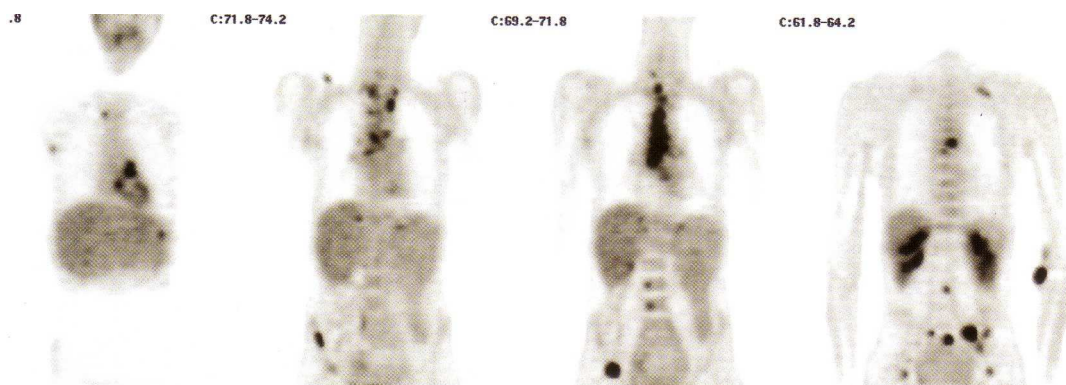


**Obrázek 8. MR - zobrazení abdomenu transverzálně**





**Obrázek 9. Endoskopické vyšetření trávicí trubice**



**Obrázek 10. PET - karcinom jícnu**