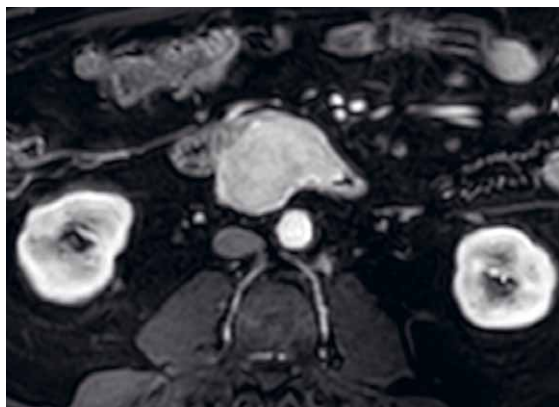
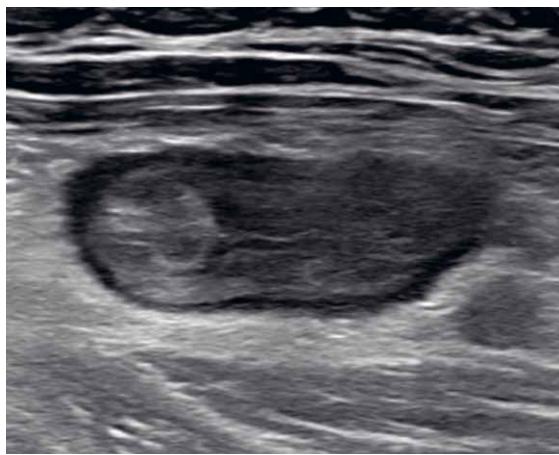
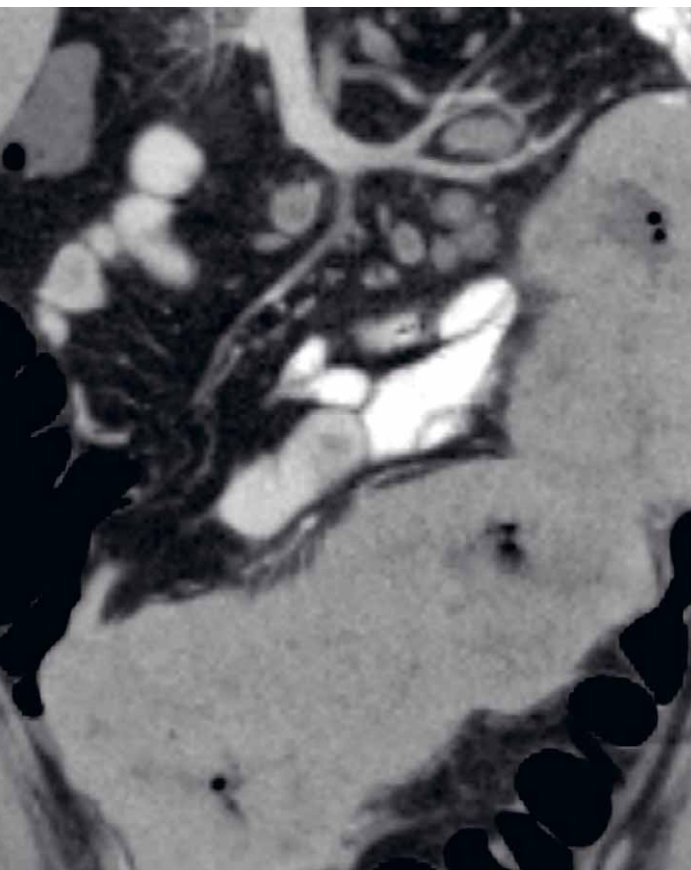


Vlastimil Válek jr. a kolektiv

Abdominální a gastrointestinální radiologie

TENKÉ STŘEVO





Poděkování

Část obrazové dokumentace v knize pochází z Oddělení radiologie Masarykova onkologického ústavu v Brně, Radiodiagnostického oddělení Uherskohradišťské nemocnice, Nemocnice Vyškov, Nemocnice Břeclav, Nemocnice AGEL Prostějov, Oddělení radiologického a zobrazovacích metod Nemocnice Znojmo, Oddělení zobrazovacích metod Krajské nemocnice Tomáše Bati Zlín, Oddělení radiodiagnostiky Nemocnice Blansko, Nemocnice Třebíč, Pardubické nemocnice, Oddělení zobrazovacích metod SurGal Clinic, Radiologického oddělení Nemocnice Nové Město na Moravě, Nemocnice Milosrdných bratří v Brně, Nemocnice Boskovice a Kliniky zobrazovacích metod Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně.

Všem těmto pracovištím, stejně jako kolegyním a kolegům z radiologických oddělení těchto pracovišť patří dík za poskytnutou obrazovou dokumentaci.



LIFE FROM INSIDE

Děkuji firmě Bracco Imaging Czech s.r.o. za finanční podporu, bez níž by tato kniha nemohla vyjít, a též za dlouhodobou podporu vzdělávání. Většina vyšetření, která jsou součástí obrazové dokumentace v této monografii, byla provedena kontrastními látkami firmy Bracco.

Vlastimil Válek, editor

Vlastimil Válek jr. a kolektiv

Abdominální a gastrointestinální radiologie

TENKÉ STŘEVO

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**. Automatizovaná analýza textů nebo dat ve smyslu čl. 4 směrnice 2019/790/EU a použití této knihy k trénování AI jsou bez souhlasu nositele práv zakázány.

MUDr. Vlastimil Válek jr. a kolektiv

Abdominální a gastrointestinální radiologie

TENKÉ STŘEVO

Hlavní autor: MUDr. Vlastimil Válek jr., Klinika radiologie a nukleární medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

Editor: prof. MUDr. Vlastimil Válek, CSc., MBA, EBIR, Klinika radiologie a nukleární medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

Autoři:

MUDr. Daniel Bartušek, Ph.D.¹

MUDr. Alexandra Litavcová¹

MUDr. Hana Petrášová, Ph.D.¹

MUDr. Tomáš Rohan, Ph.D.¹

MUDr. Markéta Smělá, Ph.D.¹

MUDr. Jakub Stulík¹

Doc. MUDr. Ilja Tachecí, Ph.D.²

¹ Klinika radiologie a nukleární medicíny Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice Brno

² II. interní gastroenterologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Hradec Králové

Recenzenti:

Prof. MUDr. Zdeněk Krška, DrSc.

Prof. MUDr. Hana Malíková, Ph.D., MHA

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2025

Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2025

Obrázky na obálce a v knize pocházejí z archivu hlavního autora, editora a radiologických pracovišť v ČR (výčet viz s. 2).

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 10145. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Viola Těšínská

Sazba a zlom Jan Šístek

Počet stran 296

1. vydání, Praha 2025

Vytiskla tiskárna TNM PRINT s.r.o., Nové Město.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění však pro autory ani pro nakladatelství nevyplývají žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-271-8076-9 (pdf)

ISBN 978-80-271-5863-8 (print)

Obsah

Úvod	9
------------	---

I OBECNÁ ČÁST

1	Anatomie, histologie a radiologická anatomie	13
1.1	Anatomie tenkého střeva	13
1.2	Krevní zásobení tenkého střeva	14
1.3	Lymfatická drenáž tenkého střeva	14
1.4	Inervace tenkého střeva	14
1.5	Topografická anatomie	14
2	Radiologické metody vyšetření tenkého střeva	17
2.1	Prostý RTG snímek	17
2.2	Ultrazvuk	21
2.2.1	UZ vyšetření střev s kontrastní látkou	21
2.2.2	Elastografie	22
2.3	CT	28
2.3.1	CT enterografie (enteroklýza)	29
2.4	MR	32
2.4.1	MR enterografie (enteroklýza)	33
2.5	Kontrastní RTG metody	37
2.5.1	RTG enteroklýza	37
2.5.2	Fistulografie	37
2.6	Scintigrafie a pozitronová emisní tomografie	37
2.6.1	Scintigrafie	38
2.6.2	Pozitronová emisní tomografie	39
2.7	Pasáž střevem – transit time	43
3	Enteroskopie	47
3.1	Typy přístrojů a technika vyšetření	47
3.2	Indikace	48
3.3	Průběh vyšetření	48
3.4	Komplikace	48

II SPECIÁLNÍ ČÁST

4	Funkční poruchy tenkého střeva	53
5	Malasimilační syndrom	55
5.1	Enteropatie z NSAID = poškození tenkého střeva nesteroidními antiflogistiky	57
5.2	Celiakie	59
5.3	Whippleova nemoc	67
6	Zánětlivá onemocnění tenkého střeva	72
6.1	Crohnova nemoc	72
6.2	Bakteriální či virová enteritida (ileitida), nespecifická ileitida	96
6.2.1	Virové infekce	96
6.2.2	Bakteriálně podmíněné střevní infekce	96
6.2.2.1	Yersinióza	96
6.2.2.2	Kampylobakteriíza	97
6.2.2.3	Salmonelóza, shigelóza, infekce <i>Escherichia coli</i>	97
6.2.2.4	Aktinomykózy	97
6.3	Specifické enteritidy	102
6.3.1	TBC	102
6.3.2	Sarkoidóza	102
6.4	Parazitární onemocnění	106
6.4.1	Giardióza/lamblióza	106
6.4.2	Tenióza/cysticerkóza	106
6.4.3	Askarióza	106
6.4.4	Enterobióza	107
6.4.5	Strongyloidóza	107
7	Benigní tumory tenkého střeva	110
7.1	Benigní tumory tenkého střeva jiného než epitelálního původu	110
7.1.1	Lipom	110
7.1.2	Stromální tumor tenkého střeva a leiomyom	113
7.1.3	Neurogenní tumory	124
7.1.4	Hemangiom	127
7.1.5	Lymfangiom (cystický lymfangiom, lymfangiomatóza)	128
7.2	Benigní epitelální tumory	132
7.3	Polypózní syndromy	136
7.3.1	Adenomatózní polypózy	136
7.3.1.1	Familiární adenomatózní polypóza, Gardnerův syndrom	136
7.3.1.2	Turcotův syndrom	137
7.3.1.3	<i>MUTYH</i> (<i>MYH</i>) polypóza	137
7.3.2	Neurofibromatóza	138
7.3.3	Hamartomatózní polypózní syndromy	140
7.3.3.1	Peutzův–Jeghersův syndrom	140

7.3.3.2	PHTS (<i>PTEN</i> hamartoma tumor syndrome)	141
▪	Cowdenova nemoc (Cowdenův syndrom)	141
▪	Bannayanův–Rileyův–Ruvalcábův (Ruvalcábův–Myhreův– –Smithův) syndrom	141
7.3.3.3	Juvenilní polypóza	141
7.3.3.4	Syndrom Cronkhitea–Canadaové	142
7.3.4	Hyperplastické a zánětlivé polypy	142
8	Maligní tumory tenkého střeva	150
8.1	Primární maligní tumory	150
8.1.1	Adenokarcinom	150
8.1.2	Neuroendokrinní tumory	157
8.1.3	Leiomyosarkom	166
8.1.4	Nádory gastrointestinálních autonomních nervů	168
8.1.5	Liposarkom	168
8.2	Sekundární maligní tumory – metastázy	169
8.2.1	Maligní melanom	170
8.2.2	Karcinom plic	170
8.2.3	Karcinom prsu	171
8.2.4	Intraperitoneální metastázy	171
8.3	Lymfom	175
8.3.1	Waldenströmova makroglobulinemie	176
9	Postižení tenkého střeva při systémových onemocněních	185
9.1	Sklerodermie	185
9.2	Amyloidóza	186
10	Obstrukce tenkého střeva	191
10.1	Biliární ileus	199
10.2	Pseudoobstrukční syndrom	203
10.3	Adheze	204
11	Vaskulární postižení tenkého střeva	208
11.1	Ektopické varixy	208
11.2	Lymfangiektázie	211
11.3	Poruchy prokrvení tenkého střeva	214
11.3.1	Akutní střevní ischemie	214
11.3.2	Chronická střevní ischemie („abdominální angína“)	214
11.4	Postradiační enteritida	224
11.5	Behçetův syndrom	228
12	Jiná postižení tenkého střeva	230
12.1	Retraktilní/sklerotizující mezenteritida	230
12.2	Divertikly	234
12.3	Desmoidní tumory	245
12.4	Pneumatosis cystoides intestinalis	248

12.5	Peptický vřed duodena	251
12.5.1	Stenózy	252
12.6	Graft versus host disease	257
13	Krvácení do GIT	260
14	Břišní a pánevní kýly	267
15	Diferenciální diagnostika postižení tenkého střeva	280
	Seznam zkratk	287
	Rejstřík	291
	Souhrn	295
	Summary	296

Úvod

Možností vyšetřovat tenké střevo pomocí rentgenového záření se lékaři zabývali již v roce 1898, kdy Cannon referoval o fluoroskopickém vyšetření tenkého střeva u koček. V roce 1911 užívají Morse a Cole vodní suspenzi bariu *barium sulphuricum*. První pokusy využít duodenální sondu k podávání kontrastní látky shrnul Pesquara v roce 1929. V roce 1932 Crohn a jeho spolupracovníci publikují rentgenologický popis regionální ileitidy. V roce 1971 se objevuje první monografie a Selink v ní používá pro speciální vyšetření tenkého střeva termín „enteroclysis“. Další autoři na něj navazují a postupně dochází k rozvoji metod dvojkontrastního vyšetření tenkého střeva pomocí enteroklýzy.

Spolu s enteroklýzou dochází v této době k rozvoji dalších zobrazovacích metod (UZ, CT a MR) a také metod endoskopických. Snižování radiační zátěže CT vyšetření, zlepšení rozlišení UZ, rostoucí dostupnost MR a vývoj nových endoskopických přístrojů vedly k tomu, že enteroklýza byla postupem času těmito metodami nahrazena a objevuje se nejprve termín CT enteroklýza a posléze MR enteroklýza. V současné době se s enteroklýzou v její původní podobě již prakticky nesetkáme.

Zobrazovací metody jsou nedílnou součástí diferenciální diagnostiky patologií tenkého střeva. K využití jejich potenciálu je potřeba znát jejich možnosti a limitace. Spolu s anatomií tenkého střeva jsou charakteristiky zobrazovacích metod a vyšetření používaných u tenkého střeva probrány v obecné části této knihy.

Další kapitoly shrnují patologické stavy tenkého střeva, včetně některých vzácnějších onemocnění. Vyjma obecných charakteristik je u každé patologie uveden typický nález na zobrazovacích metodách, většinou doplněný obrazovou dokumentací.

Podstatné informace týkající se patologií tenkého střeva, se kterými se setká každý radiolog, jsou shrnuty v poslední kapitole pomocí příkladů a modelových situací s návodem, jak k jednotlivým nálezům správně přistupovat.

Věříme, že kniha bude cenným pomocníkem nejen radiologů v jejich každodenní praxi, ale že z následujících stránek budou čerpat všichni lékaři, které problematika onemocnění tenkého střeva zajímá.

autoři

I OBEČNÁ ČÁST

1 Anatomie, histologie a radiologická anatomie

1.1 Anatomie tenkého střeva

Tenké střevo začíná u prvního lumbálního obratle duodenem a končí v pravé jámě kyčelní Bauhinovou chlopní. Chirurgická anatomie vymezuje tenké střevo až od *ligamentum duodenojejunale*. Dvanáctník je vzhledem k anatomickému uložení a funkci popisován zvlášť. Tenké střevo je u živého jedince dlouhé 2,5–3 m (enteroklýza), na kadáveru pak 5–7 m. Leží ve střední a dolní části peritoneální dutiny a je uměle rozdělováno na orálně umístěné jejunum – lačník a distálně lokalizované ileum – kyčelník.

Jejunum tvoří asi dvě pětiny délky tenkého střeva, má více slizničních řas, a tím relativně větší plochu sliznice. Šířka lumen tenkého střeva se pohybuje při vyšetření enteroklýzou od 4–5 cm (jejunum) do 3 cm (v oblasti terminálního ilea). Šířka stěny tenkého střeva činí až 3–4 mm (CT, UZ). Řasy jsou široké 1–2 mm. Jejunum a ileum jsou zavěšeny na mezenteriu – peritoneální duplikatuře s cévami, nervy a lymfatickými uzlinami. Mezenterium odstupuje ze zadní stěny břišní radixem (kořenem) mezenteria (místem vstupu cév a nervů), který probíhá od levého okraje druhého bederního obratle směrem doprava dolů k pravé sakroilické syndesmóze.

Stěna tenkého střeva se skládá ze čtyř vrstev (zvnějšku dovnitř):

1. *Tunica serosa* – je pokračováním mezenteria, jehož peritoneální listy obalují střevo.
2. *Tunica muscularis* – vnější vrstva podélně probíhajících vláken hladké svaloviny – *stratum longitudinale* a vnitřní, silnější vrstva tvořená vlákny cirkulárními – *stratum circulare*. Mezi nimi je nervová pleteň (Auerbachův myenterický plexus).
3. *Tela submucosa* – řídká fibroelastická tkáň obsahující nervy a cévy. V submukóze proximálního duodena jsou uloženy Brunnerovy žlázy, které ústí do lumen tenkého střeva a vylučují zásaditý hlen. Je zde také umístěna autonomní nervová pleteň (Meissnerův submukózní plexus). Submukóza vyběhá do řas. Od sliznice je oddělena tenkou, ale pevnou *lamina muscularis mucosae*. Tato vrstva je velmi důležitá při sutuře tenkého střeva a nesmí být nikdy stehem vynechána.
4. *Tunica mucosa* – vrstva důležitá pro trávení, s plochou zvětšenou cirkulárními řasami – *plicae circulares Kerckringi* a klky – *villi intestinales*. Mezi klky jsou ve sliznici tubulózní střevní žlázy – *glandulae intestinales* (Lieberkühnovy krypty). Řasy tenkého střeva jsou tvořeny sliznicí a submukózou a neobsahují svalovinu. Vlastní epitel sliznice je cylindrický, lze v něm rozeznat buňky resorpční a sekreční. Na dně Lieberkühnových krypt jsou Panethovy buňky s enzymatickou sekrecí. Mezi cylindrickým epitelem jsou i pohárkové buňky s hlenotvorbou a endokrinní buňky systému APUD (amine precursor uptake and decarboxylation). Mezi epitelem a *lamina muscularis mucosae* je *lamina propria mucosae* obsahující cévy, nervy a lymfatické folikuly.

Tunica mucosa je zobrazitelná při UZ vyšetření (hypoechogenní linie) a při postkontrastním CT vyšetření (hyperdenzní linie). Při CT i UZ vyšetření ubývá směrem

k ileu viditelných řas. Střední vrstva – submukóza – je při ultrazvukovém vyšetření hyperechogenní, při CT vyšetření postkontrastně hypodenzní (až na výjimky, jako je tuková degenerace při idiopatických střevních zánětech). Zevní svalová vrstva – *muscularis propria* – je při UZ vyšetření hypoechogenní, při postkontrastním CT vyšetření hyperdenzní.

1.2 Krevní zásobení tenkého střeva

Arteriální krev přivádějí z *arteria mesenterica superior* (AMS), odstupující z aorty, cestou svých větví *arteriae jejunales* a *arteriae ileales*, které se ve svém průběhu mezenteriem vícenásobně spojují do oblouků (arteriálních arkád), z nichž vystupují přímé větve zásobující stěnu střevní. Arkády tvoří bohatý kolaterální oběh, v jejunu v jedné řadě, v ileu ve 2–4 řadách. Cévy vstupují na mezenteriálním okraji střeva, probíhají submukózou a větví se na opačné straně. Vény probíhají spolu se stejnojmennými arteriemi, spojují se do *vena mesenterica superior* a vytvářejí jeden z kořenů *vena portae*.

1.3 Lymfatická drenáž tenkého střeva

Lymfatická drenáž tenkého střeva začíná lymfatickými folikuly lokalizovanými na hranici mukózy a submukózy (podél *lamina muscularis mucosae*). Především v distálním ileu se folikuly shlukují do Peyerových plaků. Z nich vycházející lymfatické cévy se vlévají do uzlin v mezenteriu, následně do intestinálního mízního kmene ústícího do *cisterna chyli*, vedoucí do *ductus thoracicus* a levé podklíčkové žíly.

1.4 Inervace tenkého střeva

Inervace je autonomní. Jednak parasympatická, kdy preganglionární vlákna přicházejí cestou *nervus vagus*, jednak sympatická – preganglionární vlákna z IX. a X. hrudního segmentu míchy. Vlákna se spojují do *plexus mesentericus superior* a vytvářejí *plexus subserosus*, *plexus myentericus Auerbachii* s mnoha ganglii ve svalovině, *plexus submucosus Meissneri*, taktéž s ganglii, a *plexus mucosus*.

1.5 Topografická anatomie

Anatomicky lze dutinu břišní rozdělit do dvou hlavních oddílů – na peritoneální dutinu a retroperitoneální prostor. Retroperitoneální prostor je fasciemi rozdělen na prostor perirenální (obsahuje ledviny a nadledviny), přední pararenální (slinivka břišní, část dvanáctníku, vzestupný a sestupný tračník) a zadní pararenální. Vlastní peritoneální dutinu rozdělujeme na supramezokolický a inframezokolický prostor a pánevní dutinu.

Supramezokolický prostor je uložen mezi bránicí a *mesocolon transversum*. Dělí se na čtyři intraperitoneální oddíly a extraperitoneální prostor jater. Vpravo je to suprahepatální – subfrenický a subhepatální prostor, vlevo subfrenický prostor a *bursa omentalis*.

Subhepatální prostor můžeme rozdělit na oddíl přední, dole ohraničený *mesocolon transversum*, a zadní, označovaný jako *recessus posterior* (Morrisonův vak). V poloze na zádech je Morrisonův vak nejnižším oddílem pravého supramezokolického prostoru. Pravý subhepatální prostor je anatomicky spojen se subfrenickým prostorem přes volný okraj jater. Pravý a levý subfrenický prostor jsou od sebe odděleny *ligamentum falciforme hepatis*. Levý subfrenický prostor má tři recesy (gastrohepatální, gastrosplenický a splenorenální). Omentální burzu kaudálně ohraničuje *mesocolon transversum*, ventrálně zadní stěna žaludku a malá/velká předstěra, vzadu slinivka břišní a nahoře bránice. *Ligamentum hepatogastricum* (v němž probíhají *arteriae et venae gastricae*) rozděluje burzu na větší, laterální oddíl (vlevo dole) a menší, mediální část (vpravo nahoře). Její kraniální výčlipka zasahuje až k bránici. Inframezokolický prostor sahá od *mesocolon transversum* až po pánevní dutinu.

Podél laterálního okraje vzestupného a sestupného tračníku popisujeme pravý a levý parakolický prostor, vlevo uzavřený *ligamentum phrenicocolicum*. V infrakolickém prostoru jsou uloženy kličky tenkého střeva a mezenterium, ventrálně před kličkami tenkého a tlustého střeva je lokalizována velká předstěra (*omentum majus*). Kličky tenkého střeva jsou uspořádány do smyček s konkávním (mezenteriálním) a konvexním (antimezenteriálním) okrajem. Odlišení mezenteriálního a antimezenteriálního okraje tenkého střeva má velký praktický význam, protože některé patologické procesy mají specifickou lokalizaci. Vlevo nahoře jsou za normálního stavu uloženy kličky jejunu, vpravo dole kličky ilea. *Radix mesenterii* rozděluje inframezokolický prostor na pravý horní a levý dolní.

V subperitoneálním a peritoneálním prostoru můžeme identifikovat anatomicky (často i při CT vyšetření) devět řas (a-ch).

Arteria hepatica propria, *arteria gastrica dextra et sinistra*, jim odpovídající žíly a lymfatické cévy jsou obklopeny tkáněmi, které zpočátku jako *ligamentum hepatogastricum* (a) a dále pod peritoneem jako *capsula Glissoni* obkružují intrahepatální kořen těchto cévních struktur. *Ligamentum hepatogastricum* pokračuje jako *ligamentum hepatoduodenale* (obě ligamenta jsou součástí *omentum minus*) (b), probíhající od *porta hepatis* k *pars superior duodeni* a chránící extrahepatální žlučovody, *vena portae* a *arteria hepatica propria*.

Ligamentum hepatoduodenale tvoří pravý volný okraj *omentum minus*, překračuje duodenum (mezi D1 a D3) a je součástí předního okraje *foramen Winslowi*. Velká předstěra – *omentum majus* (zadní list *ligamentum gastrocolicum* a přední list ze žaludku) – vzniká jako peritoneální duplikatura na velké křivině žaludku, směřuje kaudálně před příčný tračník, kličky tenkého střeva a v zadním listu se vrací jako *ligamentum gastrocolicum* (c) k *tenia omentalis* příčného tračníku. Pravý volný okraj je u gastroduodenálního přechodu, levý kraniální pokračuje jako *ligamentum gastrolienale*.

Ligamentum gastrolienale (d) probíhá od kraniolaterální části velké křiviny žaludku ke slezině. Nachází se v něm *arteria lienalis* a její větve určené pro žaludek. Pokračování *ligamentum gastrolienale* od žaludku kraniálně k bránici se nazývá *ligamentum gastrophrenicum* (e). Od hilu sleziny pokračuje *ligamentum gastrolienale* dorzálně k bránici a pankreatu jako *ligamentum phrenicolienale* (f).

Mesocolon transversum tvoří závěs příčného tračníku. Jeho úpon vpravo začíná v úrovni D2–D3, směrem doleva překračuje hlavu, dolní část těla a ocas pankreatu, horní polovinu levé ledviny a konec je spojen s *ligamentum phrenicocolicum*. *Mesocolon*

transversum jako široká řasa volně fixuje příčný tračník k zadní stěně břišní a pevně fixuje jeho lienální a hepatální flexuru.

Ligamentum phrenocolicum (g) je v CT obraze indentifikovatelné při dostatku tuku v blízkosti dolního pólu sleziny a anatomické lienální flexury.

Ligamentum splenorenale (h) překračuje ocas slinivky břišní a slezinnou žílu.

Ligamentum duodenocolicum (ch) spojuje vzestupný tračník a D2–D3.

Mezenteria jsou duplikatury peritonea, odstupující ze zadní břišní stěny a fixující jednotlivé oddíly trávicí trubice. Popisujeme *mesocaecum* (mezocékum), *mesocolon transversum* (příčné mezokolon), *mezosigmoideum* a *mezorektum*. Mezenterium začíná v oblasti duodenojejunální flexury jako Treitzův vaz a jeho úpon (*radix mesenterii*) jde dolů, doprava do ileocekální krajiny. Subperitoneální prostor *mesosigmoidea* je v přímé návaznosti se subperitoneálním prostorem *mesocolon transversum* a úzkou oblastí vzestupného tračníku. Vpravo od *radix mesenterii* je pole, kudy probíhají *arteria mesenterica superior*, *vena mesenterica superior* a jejich větve, vlevo probíhají větve *arteria mesenterica inferior* (AMI) a *vena mesenterica inferior*. Jsou zde četné lymfatické cévy, nervové pleteně, uzliny a různé množství vazivové a tukové tkáně.

Literatura ke kapitole 1

DeMeo JH, Fulcher AS, Austin RF Jr. Anatomic CT demonstration of the peritoneal spaces, ligaments, and mesenteromesenteries: normal and pathologic processes. *Radiographics* 1995; 15(4): 755–770.

Tirkes T, Sandrasegaran K, Patel AA, Hollar MA, Tejada JG, Tann M, Akisik FM, Lappas JC. Peritoneal and retroperitoneal anatomy and its relevance for cross-sectional imaging. *Radiographics* 2012; 32(2): 437–451.

Válek V. *Tenké střevo – radiologická diagnostika patologických stavů*. První vydání. Samostatná monografie. Brno, NCONZO: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. 288 s. ISBN 80-7013-383-X.

2 Radiologické metody vyšetření tenkého střeva

2.1 Prostý RTG snímek

Prostý snímek břicha je stále jednou z nejlevnějších a nejdostupnějších zobrazovacích metod, využívaných při vyšetření nemocných s náhlou příhodou břišní. I když jeho význam klesá a dnes toto vyšetření nelze považovat za „metodu první volby“, má přesto i v době výpočetní tomografie (CT), ultrazvuku (UZ) a MR (magnetické rezonance) využití při podezření na střevní obstrukci či perforaci trávicí trubice, při hodnocení polohy drénů nebo detekci rentgenkontrastního tělesa (obr. 1).

Můžeme provést předozadní snímek vleže na zádech a/nebo zadopřední snímek vestoje v závislosti na indikaci vyšetření. U nemocných ve vážném stavu lze snímkování provádět přímo na lůžku, ovšem za cenu jeho nižší kvality. Prostý snímek břicha vleže na zádech má větší výpovědní hodnotu a standardně i vyšší kvalitu. Přesněji na něm můžeme posoudit šířku lumen tenkého i tlustého střeva. Vzduch tvoří negativní kontrast, který umožní částečně hodnotit šíři střevní stěny i řas. Lépe než u snímku vestoje lze také zhodnotit rozložení plynné náplně střev, a tím i snáze lokalizovat přechodové zóny (obr. 2).

Snímek břicha horizontálním paprskem vestoje se provádí s cílem zobrazit hladinky a volný vzduch v dutině břišní. Jako hladinky označujeme tzv. hydroérický fenomén neboli rozhraní mezi tekutinou a plynem v lumen střeva (obr. 3). Fyziologicky obsahuje tenké střevo cca 200 ml vzduchu a 2000 ml tekutiny, která však stále cirkuluje. Hladinky, které se na hranici tekutina/plyn ve střevních kličkách tvoří, můžeme zachytit i u zdravého jedince, u pacientů s malabsorpčním syndromem a u nemocných s paralytickým ileem. Nejčastěji se s hladinkami setkáváme u nemocných s mechanickou překážkou střevní průchodnosti. Někdy lze podle lokalizace a tvaru hladinek odhadnout místo a příčinu poruchy střevní pasáže. Při akumulaci tekutiny a vzduchu v lumen střeva dochází k jeho dilataci na 3,5–4 cm (někdy až 5 cm i více). K distenzi trávicí trubice dochází orálně od místa obstrukce.

Volný vzduch v peritoneální dutině je většinou známkou patologické komunikace trávicí trubice s volnou dutinou břišní (obr. 4). Pravidelně ho vidáme po břišních operacích, zejména po laparoskopii. U prostého snímku břicha horizontálním paprskem je centrální paprsek zaměřen do středu spojnice hřebenů lopat kyčelních, a subdiaphragmatický prostor je tak zobrazen zespodu šikmo, a ne tangenciálně. Výsledkem je superpozice s masou celých jater a sumace především s dorzálním diaphragmatickým recesem, vyplněným vzdušnou plicní tkání. Větší diagnostický význam při detekci plynu pod bránicí má proto prostý snímek hrudníku vestoje.

Volný plyn je detekovatelný i na snímku břicha vleže na zádech (znamení dvojité stěny – „double wall“ sign) (obr. 5). Malé množství volného plynu v dutině břišní je však takto nezobrazitelné. Také srůsty mohou bránit migraci plynu do podbráníčního prostor, a tím zvyšovat falešnou negativitu vyšetření. Nejčastějšími příčinami pneumoperitonea jsou perforace trávicí trubice (vředová choroba gastroduodenální, komplikovaná divertikulitida, traumatické či iatrogenní příčiny). Kromě trávicí trubice

a volného plynu hodnotíme na prostém snímku břicha též struktury retroperitonea (přítomnost možné urolitiázy, kalcifikace v různých lokalizacích a kontury psoatů).

Literatura ke kapitole 2.1

- Bartušek D, Válek V, Kala Z, Procházka V, Andrašina T, Janeček P, Kunovský L. Zobrazovací metody u neúrazových náhlých příhod břišních. *Gastroent Hepatol* 2020; 74(6): 520–532.
- Denham G, Smith T, James D, McKiernan S, Evans TJ. Exploring the evidence-practice gap in the use of plain radiography for acute abdominal pain and intestinal obstruction: a systematic review and meta-analysis. *JBIR Evidence Implementation* 2020; 18(2): 159. Doi: 10.1097/XEB.0000000000000218.
- Jain SN, Shah RS, Modi T, Varma RU. ICRI White Paper: An update on role of conventional radiography in imaging of pediatric gastrointestinal tract. *Indian J Radiol Imaging* 2022; 33(2): 218–229. Doi: 10.1055/s-0042-1759481.
- Loo JT, Duddalwar V, Chen FK, Tejura T, Lekht I, Gulati M. Abdominal radiograph pearls and pitfalls for the emergency department radiologist: a pictorial review. *Abdom Radiol* 2017; 42(4): 987–1019. Doi: 10.1007/s00261-016-0859-8.
- Maglinte DD, Reyes BL, Harmon BH, et al. Reliability and role of plain film radiography and CT in the diagnosis of small-bowel obstruction. *Am J Roentgenol* 1996; 167(6): 1451–1455.
- Válek V. *Tenké střevo – radiologická diagnostika patologických stavů*. První vydání. Samostatná monografie. Brno, NCONZO: Národní centrum ošetrovatelství a lékařských zdravotnických oborů, 2003. 288 s. ISBN 80-7013-383-X.

Obrázky ke kapitole 2.1

Obr. 1: RTG snímek břicha vleže. Stíny několika cizích těles – pružinka, hroty propisovací tužky a úlomky zipu v žaludku. Oválný stín (knoflíku podle anamnézy) v *colon ascendens*.

Obr. 2, 3: RTG snímek břicha vleže a vstoje. Ileus tenkého střeva. Vleže je dobře patrná dilatace kliček tenkého střeva nad 3 cm (2). Tenké střevo odlišíme od tlustého přítomností *plicae circulares*, které obkružují celý obvod lumen střeva. Vstoje vidíme v tenkém střevě hladinky (3).

Obr. 4: RTG snímek břicha vstoje. Pneumoperitoneum. Srpovité projasnění volného plynu pod pravou brániční kopulí.

Obr. 5: RTG snímek břicha vleže. Pneumoperitoneum. Žluté šipky označují místa, na kterých je střevní stěna ohraničena jednak plynem v lumen střeva, jednak volným plynem v okolí.



