

DIAGNOSTIKA AKUTNÍ STŘEVNÍ OBSTRUKCE – PROSTÝ SNÍMEK, PASÁŽ NEBO MDCT?

DIAGNOSTICS OF THE ACUTE BOWEL OBSTRUCTION – PLAIN X-RAY, FOLLOW-THROUGH OR MDCT?

původní práce

Jan Baxa¹
 Jiří Ferda¹
 Hynek Mírka¹
 Jiří Moláček²
 Petr Novák²
 Vladislav Třeška²
 Boris Kreuzberg¹

¹Klinika zobrazovacích metod, LF UK a FN, Plzeň

²Chirurgická klinika, LF UK a FN, Plzeň

Přijato: 1. 11. 2010.

Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Baxa
 Klinika zobrazovacích metod
 LF UK a FN
 Alej Svobody 80, 306 40 Plzeň
 e-mail: baxaj@fnplzen.cz

Práce byla podpořena výzkumným projektem MSM 0021620819.

SOUHRN

Baxa J, Ferda J, Mírka H, Moláček J, Novák P, Třeška V, Kreuzberg B. Diagnostika akutní střevní obstrukce – prostý snímek, pasáž nebo MDCT?

Cíl. Cílem naší retrospektivní práce bylo zhodnotit diagnostický proces pomocí zobrazovacích metod u pacientů se střevní obstrukcí.

Materiál a metoda. Retrospektivně jsme posuzovali diagnostický přístup u pacientů hospitalizovaných na Chirurgické klinice pro poruchy pasáže gastrointestinálním traktem (GIT) v období let 2006–2009. Naš soubor obsahoval 374 pacientů (51,2 % žen, průměrný věk 65 let, věkový interval 19–90 let), vyloučení byli pacienti v časném pooperačním období (3 týdny) a děti do 18 let. Hodnotili jsme indikace a nálezy na prostém rentgenovém snímku břicha (dále RTG), při kontrastním vyšetření pasáže trávicího traktu a CT bez endoluminální přípravy. Jejich výsledky jsme porovnávali s nálezy při endoskopii a operačními nálezy.

Výsledky. RTG snímek břicha byl proveden 95,7 % pacientům (senzitivita 80,6 %, specifita 49,5 %, NPV 66,7 % a PPV 78,6 %). Pasáž GIT ve vodě rozpustnou kontrastní látkou byla provedena celkem u 39,8 %, v 33,6 % případů byla negativní (7 falešně negativní případy potvrzené operačním nálezem, NPV – 89 %). V 47,6 % s nálezem ileózního stavu, 69 % pacientů s nálezem obstrukce při pasáži bylo operováno a 31 % pak bylo léčeno konzervativně. CT bez endoluminální přípravy bylo provedeno v 125 případech (33,4 %), ve 115 případech byla nalezena příčina obstrukce, z toho 72 nálezů bylo ověřeno operačním nálezem a nález na CT byl potvrzen ve 100 %.

SUMMARY

Baxa J, Ferda J, Mírka H, Moláček J, Novák P, Třeška V, Kreuzberg B. Diagnostics of the acute bowel obstruction – plain X-ray, follow-through or MDCT?

Aim. Aim of our retrospective study was to evaluate diagnostic management of bowel obstruction and to compare it with contemporary literature.

Material and methods. We assess retrospectively the diagnostic procedure in patients hospitalized due to the suspected bowel obstruction in period 2006–2009. Our set of contains 374 patients (51,2% female, average age 65 years, age interval 19–90 years) and children till 18 years and persons in early post-operative period (3 weeks) were excluded. The following findings were checked: plain abdominal radiography (x-ray), bowel follow-through with water-soluble contrast agent (BFT) and multidetector computed tomography (MDCT); results were compared each other and with results of endoscopy and/or laparotomy.

Results. 95,7% of patients underwent plain x-ray (sensitivity 80,6%, specificity 49,5%, NPV 66,7% a PPV 78,6%). The BFT was performed in 39,8% of patients, 47,6% findings were positive according to the small bowel obstruction, in 33,6% were negative respectively (7 false negative confirmed during laparotomy, NPV – 89%). 69% patients with obstruction underwent surgery and 31% were treated by conservative way. MDCT without endoluminal preparation was performed in 125 patients (33,4%), in 115 cases was found cause of obstruction. 72 patients underwent surgery and MDCT findings were confirmed in 100%. The increasing trend in MDCT indications was found.

Závěr. Radiologické zobrazovací metody jsou nezbytné v diagnostice akutní střevní obstrukce. RTG břicha je vhodné jako vstupní vyšetření a společně s klinickým nálezem a anamnézou lze na jeho základě zvolit další vyšetřovací postup. CT je nejlepší metodou k přesnému určení příčiny obstrukce. Pasáž trávicího traktu může přispět k obnovení pasáže u pacientů s „low-grade“ obstrukcí.

Klíčová slova: střevní obstrukce, MDCT, prostý snímek břicha, pasáž trávicím traktem.

Conclusion. Plain X-ray is most often used first imaging modality in patients with suspected bowel obstruction with good possibility to triage following patient's examinations and treatment. MDCT is best method to identify cause of obstruction. Bowel follow-through could be helpful in patients with "low-grade" obstruction.

Key words: bowel obstruction, MDCT, plain X-ray, follow-through.

ÚVOD

Poruchy střevní pasáže patří mezi nejčastější důvody návštěvy chirurgického zařízení a správná diagnostika je velmi důležitá, ale zároveň nesnadná, protože příznaky mohou být podobné jiným příčinám. Vyšetřovací postupy při poruchách pasáže jsou proto velmi diskutovaným tématem, ale je zřejmé, že radiologické zobrazovací metody jsou v těchto postupech nenahraditelné a významně přispívají k rozhodování chirurga ohledně nutnosti operačního zákroku. Naše práce přináší pohled na tuto problematiku na základě zkušeností z let 2006–2009.

MATERIÁL A METODA

Retrospektivně jsme hodnotili vyšetřovací postupy u pacientů, kteří byli v letech 2006–2009 přijati k hospitalizaci na Chirurgické klinice pro poruchu pasáže. Z našeho souboru byli vyřazeni pacienti v časném pooperačním období (21 dní) a také děti do 18 let. Celkem soubor obsahuje 374 osob (51,2 % žen, průměrný věk 65 let, věkový interval 19–90 let). U těchto pacientů jsme posoudili použité zobrazovací metody, tedy nativní RTG břicha (dále RTG), pasáž GIT ve vodě rozpustnou kontrastní látkou (dále pasáž) a vyšetření břicha pomocí multidetektorové výpočetní tomografie bez endoluminální přípravy (dále CT) a porovnali jejich výsledky mezi sebou a také s eventuálním operačním zákrokem či kolonoskopií.

Nálezy na RTG byly rozděleny na negativní (bez známek ileózního stavu) a pozitivní (přítomnost hladinek šíře více než 25 mm v tenkém střevě nebo hladinky v tlustém střevě). Úspěšnost RTG jsme pak posuzovali dle porovnání s výsledky dalších metod, tzn., jako správně pozitivní byl označen náleze ileózního stavu, který byl potvrzen při pasáži, CT nebo operačním zákrokem. Správně negativní náleze byl jednak potvrzen jinou metodou či operací, eventuálně pokud byly poruchy pasáže vyloučeny během hospitalizace bez nutnosti další dia-

gnostiky či terapie. Obdobný systém byl zvolen pro falešně pozitivní a falešně negativní nálezy a následně byla stanovena senzitivita, specifita, pozitivní (PPV) a negativní prediktivní hodnota (NPV).

Pasáž byla prováděna po podání ve vodě rozpustné kontrastní látky perorálně či nazogastrickou sondou s různým intervalem i počtem kontrolních snímků. Náleze ileózního stavu byl rozdělen také na „high-grade“ a „low-grade“. Jako „high-grade“ byl označen náleze úplné obstrukce či dilatace tenkého střeva na více než 4 cm se stagnací kontrastní látky déle než cca 2 hodiny.

CT bylo posuzováno z pohledu objasnění příčiny potíží pacienta, případně byl náleze porovnán s operačním nálezem.

VÝSLEDKY

Celkem u 358 pacientů (95,7 %) bylo provedeno RTG břicha – 279 se známkami obstrukce TK či tračníku a 79 s negativním nálezem. Celková senzitivita RTG dosáhla 80,6 %, specifita 49,5 %, NPV 66,7 % a PPV 78,6 %. U obstrukce tenkého střeva byla senzitivita 76,4 % a specifita 53,5 %. V 163 případech byl náleze „high-grade“ obstrukce tenkého střeva, v 56 případech „low-grade“ obstrukce, v 60 případech se jednalo o obstrukci tračníku. 11,7 % pacientů s nálezem obstrukce na RTG mělo negativní náleze při pasáži GIT nebo CT, naopak u 21,5 % pacientů s negativním nálezem na RTG byla potvrzena obstrukce tenkého střeva při laparotomii.

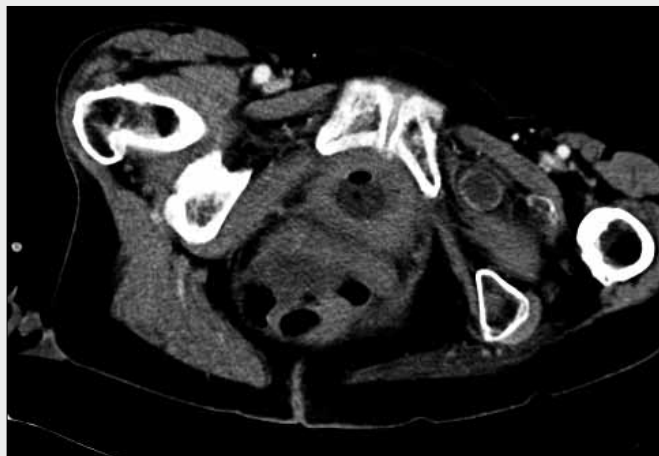
Pasáž GIT byla provedena celkem u 149 pacientů (39,8 %), v 50 případech byla negativní (7 falešně negativních případů potvrzené operačním nálezem, NPV – 89 %), v 71 případě s nálezem ileózního stavu (42 „high-grade“, 29 „low-grade“). V 19 případech byla pasáž GIT předčasně ukončena a pacient akutně operován, celkem bylo operováno 49 pacientů (69 % pacientů s nálezem ileu), u kterých byla pasáž GIT provedena, pouze 22 (31 %) pak bylo léčeno konzervativně. Při nálezu „high-grade“ obstrukce bylo operováno 89 % pacientů, při „low-grade“ obstrukci pak 35 %. Dilatace střeva bez známek



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C

Obr. 1. Sedmdesátisedmiletá pacientka po pádu s frakturou Th12, u které došlo k rozvoji bolesti břicha a poruše pasáže. Na akutním CT nalezen ileus tenkého střeva při obturatorní hernii. Při operaci nález potvrzen s důvodným podezřením na traumatický vznik hernie. A–C – MPR rekonstrukce
Fig. 1. 77 years old woman after fall with fracture of Th12 with subsequent acute onset of abdominal pain and ileus. Acute abdominal CT confirmed small-bowel obstruction due obturatorial hernia. During laparotomy was confirmed CT finding with high suspicion on traumatic etiology of hernia.

stagnace pasáže kontrastní látky byla prokázána ve 19 případech, z toho 13 bylo léčeno konzervativně a 6 akutně operováno.

CT bez endoluminální přípravy bylo provedeno v 125 případech (33,4 %), ve 115 případech byla nalezena příčina obstrukce, z toho 72 nálezů bylo ověřeno operačním nálezem a nález na CT byl potvrzen ve 100 %. Celkem bylo operováno 197 pacientů (52,7 %), nejčastějším nálezem byl ileus z adhezí (43 %), kolorektální karcinom (20 %), generalizace tumoru v dutině břišní (15 %), kýla (8 %), biliární ileus (5 %). Frekvence indikací CT vyšetření v našem souboru s jednotlivými roky stoupala (2006 – 23, 2007 – 28, 2008 – 34, 2009 – 40).

DISKUSE

Diagnostika poruch pasáže z pohledu chirurga je náročná díky nutnosti rozhodnout o správném načasování případného operačního řešení. K hodnocení nejen přítomnosti, ale i stupně obstrukce tenkého či tlustého střeva významně

přispívají zobrazovací metody. Z hlediska dalšího diagnostického a léčebného postupu je důležité rozlišit obstrukci na dvě skupiny – tzv. „high-grade“, která zahrnuje kompletní a výraznou inkompletní obstrukci, a tzv. „low-grade“, tedy mírnější parciální obstrukci (1).

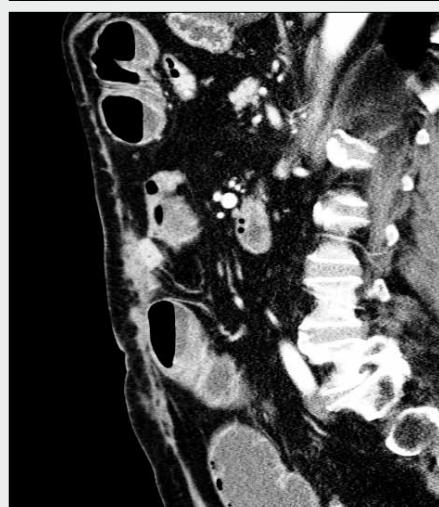
RTG břicha provedený horizontálním paprskem představuje stále nejčastější první použitou zobrazovací metodou nejen u pacientů s poruchami pasáže, ale obecně u pacientů s bolestmi břicha. Důvodem je jednoduchost, rychlost provedení a zároveň nízká cena. Diagnostická přesnost se u snímků břicha uvádí v literatuře relativně nízká, 50–60 % (1–3). V našem souboru dosáhla senzitivita a pozitivní prediktivní hodnota téměř 80 %, naopak byla poměrně nízká specifická a negativní prediktivní hodnota. RTG břicha má signifikantně vyšší senzitivitu u „high-grade“ obstrukce. Pomocí RTG břicha lze poměrně spolehlivě rozlišit obstrukci tenkého střeva a tračníku, pomocí rozložení hladinek je pak možné přibližně stanovit lokalizaci překážky (4, 5). Nejen množství a šíře hladinek, ale zejména přítomnost plynu v tračníku rozlišuje stupeň obstrukce. Pokud není přítomen plyn v tračníku, jed-



▲ Obr. 2C

◀◀ Obr. 2A

◀ Obr. 2B



◀◀ Obr. 2D

◀ Obr. 2E

Obr. 2. Pětaosmdesátiletý muž po levostranné kolektomii pro karcinom před 2 lety. Nyní opakovaně poruchy pasáže. Provedené nativní vyšetření (A) a následná pasáž vodnou kontrastní látkou (B) potvrdily ileózní stav při neúplné obstrukci tenkého střeva. Na následném CT (C–E) byla prokázána infiltrace jejunum, peritonea a břišní stěny pravděpodobně metastatickým procesem. Nález potvrzen při operaci.

Fig. 2. 85 years old male after left-sided colectomy due to carcinoma. In present suffers from recurrent ileus. Performed native x-ray (A) and bowel follow-through (B) showed partial small-bowel obstruction. Subsequent CT (C–E) proved infiltration of jejunum, parietal peritoneum and abdominal wall with high suspicion on metastatic process. Findings confirmed during laparotomy.



▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B



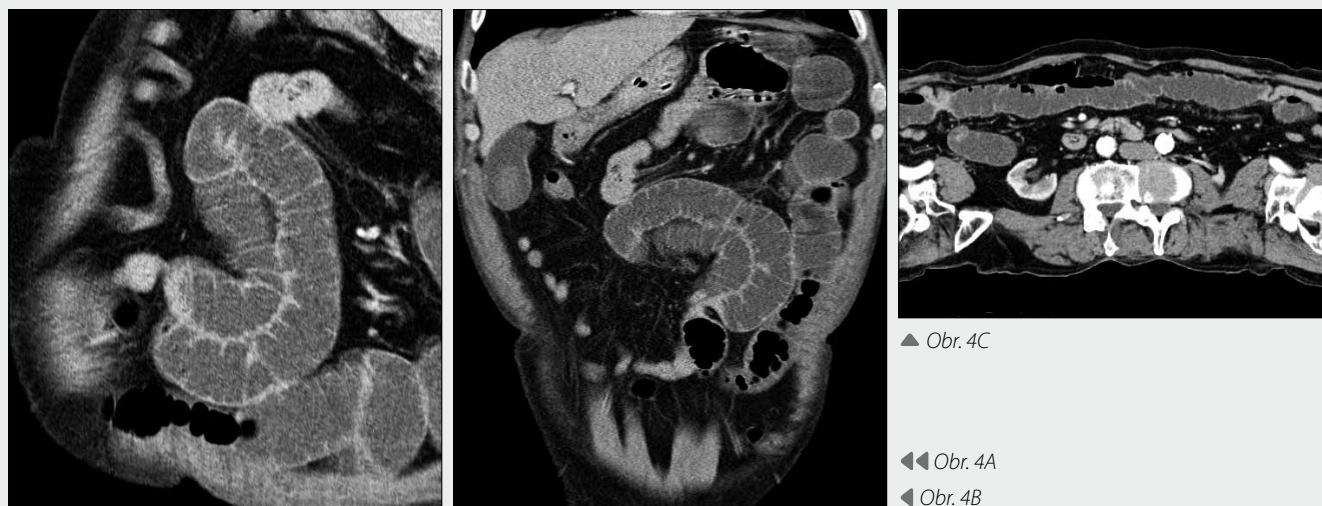
▲ Obr. 3C



▲ Obr. 3D

Obr. 3. Padesátiosmiletý muž po koronární revaskularizaci s 3 dny trvajícími bolestmi břicha, zvracením a poruchou pasáže. Nativní snímek (A) bez známek ileózního stavu, následné CT (B–D) prokázalo gangrenózní apendicitis, dva koprolity a dilataci tenkého střeva.

Fig. 3. 58 years old male after coronary bypass implantation with 3 days long history of abdominal pain, vomiting and ileus. Native x-ray (A) without sign of bowel obstruction, subsequent CT (B–D) proved gangrenous appendicitis with infiltration of caecum, two coproliths and distension of small bowel.



Obr. 4. Čtyřiaosmdesátiletý muž v minulosti po appendektomii s 3 dny trvajícími bolestmi břicha, zvracením a zástavou pasáže. Pro elevaci sérové hladiny amylázy bylo podezření na akutní zánět pankreatu. CT (A–C) prokázalo obstrukci tenkého střeva adhezivním pruhem způsobujícím úplnou obstrukci a strangulaci. Nález potvrzen peroperačně bez nutnosti resekce.

Fig. 4. 84 years old male after appendectomy in the past with 3 days long history of abdominal pain, vomiting and constipation. Due to elevation of amylase was suspected acute pancreatitis. CT (A–C) proved complete adhesive small-bowel obstruction and strangulation from previous abdominal surgery. Finding confirmed during laparotomy.

na se s vysokou pravděpodobností o „high-grade“ obstrukci a naopak (2).

CT bez endoluminální přípravy u „high-grade“ obstrukce je ideální metodou ke zjištění její přesné příčiny, v literatuře je udávána senzitivita 90–96 % a specifita 96 % (1, 7). Pomocí CT je důležité diagnostikovat strangulaci s hroící ischemií tenkého střeva, což může zcela změnit terapeutický postup. Strangulace je nejčastěji komplikací peritoneálních adhezí, volvulu, vnitřní hernie či intususcepcce (8). Pro vyloučení strangulace je nezbytné hodnocení vyšetření minimálně ve třech základních projekcích, je však výhodné doplnění i cílených šikmých projekcí, to však platí obecně pro jakékoliv vyšetření střeva (9). Přehlednost dutiny břišní je závislá na množství peritoneálního tuku, kdy při menším obsahu peritoneálního tuku je velmi obtížné sledovat kontinuitu tenkého střeva. Při hodnocení MDCT u obstrukce tenkého střeva je nutné sledovat nejen šíři tenkých kliček, ale i rozložení a kontinuitu náplně tenkých kliček v břišní dutině. Rozložení tenkých kliček je modifikováno nejčastěji adhezemi po předchozích operačních zákrocích, které, dokud nezpůsobí významnou obstrukci, nepůsobí pacientovi obtíže. Adheze jsou nejčastější příčinou „low-grade“ obstrukcí, kdy k jejich verifikaci je nutné vyšetření s endoluminální přípravou. U „high-grade“ obstrukcí způsobených adhezemi je typickým příznakem difference v kontinuitě střevní náplně. Vždy, kdy je patrná část tenkého střeva rozšířená a část zcela bez obsahu, je nejpravděpodobnější příčinou obstrukce právě adhezivní pruh. V tomto případě je nutné nalézt tzv. „transition point“, tedy místo přechodu dilatovaného a kolabovaného úseku (2, 10). V případě rozvoje strangulace dochází k navíc k atypickému průběhu a vyklenutí strangulované kličky, nejčastěji ventrálně či kraniálně. Podobně jako u RTG lze na základě přítomnosti plynu či jiného obsahu v úseku střeva za obstrukci určit stupeň obstrukce. Přesné určení příčiny a lokalizace obstrukce je důležité také z hlediska případné volby laparoskopické operační techniky, která je šetrná také s ohledem na tvorbu adhezí (11, 12).

Problémem CT bez endoluminální přípravy je hodnocení „low-grade“ obstrukce, u kterých senzitivita klesá na 63 % a specifita na 78 %. V těchto případech je vhodnou metodou k objasnění příčiny CT s objemovou endoluminální přípravou – CT enteroklyza či CT enterografie. Příprava větším objemem tekutiny zvýrazní stupeň obstrukce a lze lépe lokalizovat místo překážky (13–15).

Běžně používanou metodou v managementu poruch pasáže je kontrastní vyšetření. Vzhledem k vlastnostem a možným komplikacím nelze použít baryovou suspenzi, proto se u pacientů s podezřením na obstrukci používají ve vodě rozpustné jodové kontrastní látky. Výhodou této metody je možnost sledování nejen dynamiky průchodu kontrastní látky pomocí kontrolních skiagrafičeských snímků, ale zároveň střevní peristaltiku pomocí skioskopie. Tímto způsobem lze lépe určit místo překážky než na prostém snímku a zejména stupeň obstrukce. Pasáž kontrastní látkou má kromě diagnostického využití také diskutabilní terapeutický potenciál. Ten je založen na principu několikrát vyšší osmolarity kontrastního roztoku, který způsobí sekreci vody do střevního lumen, a tím zvýší gradient v místě překážek. Zároveň kontrastní látky napomáhají rozpustit střevní obsah, a tím zlepšit střevní motilitu. V literatuře lze vyhledat oba názory na tuto problematiku. V minulosti převládal pohled, který nepotvrzoval pozitivní terapeutický vliv kontrastního vyšetření. V poslední době se však objevilo několik studií, které potvrdily potenciál hyperosmolárních kontrastních látek signifikantně urychlit vyšetřovací proces, zkrátit dobu hospitalizace a také snížit poměr operačních zákroků vůči konzervativnímu postupu (16–18). Z našich zkušeností je patrné, že i přes provedení pasáže byla velmi vysoká frekvence operací u „high-grade“ obstrukcí. Naopak u „low-grade“ obstrukcí pravděpodobně podání vysokoosmolární kontrastní látky přispívá výrazně ke konzervativnímu řešení. Při současné dostupnosti endoskopie je provedení pasáže trávicího traktu při obstrukci tračníku velmi málo využívané k diagnostice. Výhodou této metody je její relativní bezpečnost, a to i v případě perfora-



▲ Obr. 5A



▲ Obr. 5B



▲ Obr. 5C



▲ Obr. 5D

Obr. 5. Dvacetičtyřletá žena s 14 dny trvajícím bolestmi břicha a nadýmáním. Nativní snímek břicha (A) s nálezem ileózního stavu tenkého střeva. Akutní CT (B–C) prokázalo rozsáhlé postižení tenkého střeva zánětlivým procesem s výrazným zesílením stěny a zúžením krátkého úseku terminálního ilea, obraz odpovídal postižení při Crohnově chorobě. Pooperační histologie prokázala aktivní fázi Crohnovy choroby.

Fig. 5. 24 years old female with 14 days long history of abdominal pain and flatulency. Abdominal x-ray (A) with small-bowel obstruction. Subsequent CT (B–C) proved extensive inflammatory process of small-bowel with thickening and stenosed short part of terminal ileum with highly suspected Crohn's disease. Postoperative histology confirmed active phase of Crohn's disease.

ce trávicí trubice. Nevýhodou této metody je jistě zřetelný dyskomfort a radiační zátěž pro pacienta a také možné prodloužení vyšetřovacího postupu.

V období před rozvojem multidetektorového CT a endoskopických technik platil obecně uznávaný postup, že známky „high-grade“ obstrukce na RTG a anamnéza bez břišní operace podporuje u pacienta s poruchou pasáže indikaci k operačnímu řešení, kdy však chirurg neznal přesnou příčinu obstrukce. V dnešní době je možné provedení CT nebo endoskopie i v akutní fázi, a je tedy pro chirurga výhodnější operovat až na základě přesné diagnostiky. Nadále však platí pravidlo, kdy předchozí operační zákrok, radioterapie nebo známý zánětlivý proces na střevě podporují konzervativní postup (19, 20). Přes stále lepší dostupnost CT a endoskopie pravděpodobně zůstane RTG nejčastější iniciační metodou u pacientů s podezřením na střevní obstrukci. Společně s klinickým vyšetřením se lze na jeho základě rozhodnout o dalším vyšetřovacím postupu. Při přítomnosti obstrukce tračníku na RTG je v současnosti upřednostňována jako další vyšetřovací metoda endoskopie (v našem souboru se jednalo 83 % pacientů) oproti CT (21,

22). Při obstrukci tenkého střeva závisí další postup na stupni obstrukce, klinickém stavu a anamnéze. Při anamnéze předchozí nitrobršíšní operace je stále často chirurgem indikováno kontrastní vyšetření se snahou o obnovení pasáže (23). Nevýhodou obou metod je, že nemohou určit přesnou příčinu obstrukce. CT je pak ideální metodou k zobrazení příčiny obstrukce tenkého střeva i tračníku. Lze tedy předpokládat zvyšující se frekvenci indikací u střevních obstrukcí, v našem souboru je tento trend jednoznačně patrný.

ZÁVĚR

Radiologické zobrazovací metody jsou nezbytné v diagnostice akutní střevní obstrukce. RTG břicha je vhodné jako vstupní vyšetření a společně s klinickým nálezem a anamnézou lze na jeho základě zvolit další vyšetřovací postup. CT je nejlepší metodou k přesnému určení a lokalizaci příčiny obstrukce. Pasáž trávicího traktu je přínosná u pacientů s „low-grade“ obstrukcí.

LITERATURA

1. **Maglinte DT, Kelvin FM, Sandarasegaran K, et al.** Radiology of small bowel obstruction: contemporary approach and controversies. *Abdom Imaging* 2005; 30: 160–178.
2. **Silva AC, Pimenta M, Guimarães LS.** Small bowel obstruction: What to look for. *Radiographics* 2009; 29: 423–438.
3. **Travino C.** Small bowel obstruction: the art of management. *AACN Adv Crit Care* 2010; 21(2): 187–194.
4. **Maglinte DT, Reyes BL, Harmon BH, et al.** Reliability and the role of plain radiography and CT in the diagnosis of small-bowel obstruction. *AJR* 1996; 167: 1451–1455.
5. **Lappas JC, Reyes BL, Maglinte DT.** Abdominal radiography findings in small-bowel obstruction: relevance to triage for additional diagnostic imaging. *Am J Roentgenol* 2001; 176(1): 167–174.
6. **Sinha R, Verma R.** Multidetector row computed tomography in bowel obstruction. Part 2. Large bowel obstruction. *Clinical Radiology* 2005; 60: 1068–1075.
7. **Jones K, Mangram AJ, Lebron RA, Nadalo L, Dunn E.** Can computed tomography scoring system predict need for surgery in small-bowel obstruction? *Am J Surg* 2007; 194: 780–784.
8. **Sinha R, Verma R.** Multidetector row computed tomography in bowel obstruction. Part 1. Small bowel obstruction. *Clinical Radiology* 2005; 60: 1058–1067.
9. **Caoili EM, Paulson EK.** CT of small-bowel obstruction: Another perspective using multiplanar reformations. *Am J Roentgenol* 2000; 174: 993–998.
10. **Petrovic B, Nikolaidis P, Hammond NA, Grant TH, Miller FH.** Identification of adhesions on CT in small-bowel obstruction. *Emerg Radiol* 2006; 12: 88–93.
11. **Levard H, Boudet MJ, Msika S, et al.** Laparoscopic treatment of acute small bowel obstruction: a multicentre retrospective study. *Aust N Z J Surg* 2001; 71: 641–646.
12. **Duron JJ, Silva NJ, du Montcel ST, et al.** Adhesive postoperative small bowel obstruction: incidence and risk factors of recurrence after surgical treatment: a multicenter prospective study. *Ann Surg* 2006; 244: 750–757.
13. **Baxa J, Ferda J, Novák P, et al.** Úloha CT-enterografie v zobrazení obstrukce tenkého střeva. *Ces Radiol* 2008; 62(1): 66–73.
14. **Kohli MD, Maglinte DT.** CT enteroclysis in incomplete small bowel obstruction. *Abdom Imaging* 2009; 34: 321–327.
15. **Fletcher JG.** CT enterography technique: theme and variations. *Abdom Imaging* 2009; 34: 283–288.
16. **Branco BC, Barmparas G, Schnüringer B, et al.** Systematic review and meta-analysis of the diagnostic and therapeutic role of water-soluble contrast agent in adhesive small bowel obstruction. *British Journal of Surgery* 2010; 97: 470–478.
17. **Di Saverio S, Catena F, Ansaloni L, et al.** Water-soluble contrast medium (Gastrografin) value in adhesive small intestine obstruction: A prospective, randomized, controlled, clinical trial. *World J Surg* 2008; 32: 2293–2304.
18. **Choi HK, Law WL, Ho JW, Chu KW.** Value of gastrografin in adhesive small bowel obstruction after unsuccessful conservative treatment: A prospective evaluation. *World J Gastroenterol* 2005; 11: 3742–3745.
19. **Ferda J, et al.** CT trávící trubice. Praha: Galén 2006.
20. **Zissin R, Hertz M, Paran H, et al.** Small bowel obstruction secondary to Crohn disease: CT findings. *Abdom Imaging* 2004; 29: 320–325.
21. **Lepage-Saucier M, Tang A, Billiard JS, Murphy-Lavallée J, Levanto L.** Small and large bowel volvulus: Clues to early recognition and complications. *Eur J Radiol* 2010; 74(1): 60–66.
22. **Polez-Kostner F, Hool GR, Lavery IC.** Management and cause of acute large-bowel obstruction. *Surg Clin North Am* 1997; 77(6): 1265–1290.
23. **Cappell MS, Batke M.** Mechanical obstruction of the small bowel and colon. *Med Clin North Am* 2008; 92(3): 575–597.