

# Billeddannende undersøgelser ved akut opståede mavesmerter

Mads Svane Liljekvist, Hans-Christian Pommergaard, Jakob Burcharth & Jacob Rosenberg

## STATUSARTIKEL

Gastroenheden, Kirurgisk Sektion, Herlev Hospital

Ugeskr Læger  
2015;177:V06140339

Akut opståede mavesmerter, såkaldt akut abdomen, er årsag til ca. 6,5% af alle henvendelser i akutmodtagelserne [1]. Årsagerne til akut abdomen er forskelligartede, og ikke alle tilfælde er behandlingskrævende. I denne artikel fokuseres der på de hyppigste abdominalkirurgiske årsager til akut abdomen, hvor billeddiagnostik indgår i udredningen (**Tabel 1**).

Hos svært påvirkede patienter, som har klassiske sygdomstegn eller generel peritoneal reaktion, kan et eksplorativt kirurgisk indgreb være indiceret uden forudgående billeddiagnostisk udredning. Det kan dog på symptomerne alene være svært at skelne årsagerne fra hinanden, og fravær af specifikke symptomer kan ikke udelukke sygdom [4, 5]. Billeddiagnostik kan indgå som diagnostisk kriterium samt hjælpe til at lokalisere årsagen til smerterne og afklare indikationen for et kirurgisk indgreb [2, 6]. Der er vigtige forskelle på de billeddiagnostiske modaliteters anvendelighed i forskellige kliniske situationer, og kendskab til de forskellige modaliteters diagnostiske egenskaber er derfor vigtigt for klinikerne. CT og UL-skanning af abdomen bliver p.t. brugt i den akutte diagnostik. Med MR-skanning kan man påvise både divertikulitis, appendicitis, ileus og galdevejs sygdomme [2, 7], og den kan benyttes til vurdering af sværhedsgraden af akut pankreatitis [8].

Konventionel røntgenoversigt over abdomen (OOA) er efterhånden udgået i den akutte diagnostik pga. lav sensitivitet over for flere livstruende tilstande og udviklingen i brugen af CT [9]. Formålet med

denne artikel er at give kirurger et overblik over anvendeligheden af forskellige billeddannende undersøgelser til udredning af akutte mavesmerter.

## AKUT APPENDICITIS

Akut appendicitis er en klinisk diagnose, hvor billeddiagnostik kan hjælpe med at afklare tvivlstilfælde.

Billeddannende undersøgelser for akut appendicitis er UL-skanning, CT af abdomen med i.v. givet kontraststof og MR-skanning uden kontraststof (**Tabel 2**). Både UL-skanning og CT er sensitive og specifikke for diagnosen [10]. Sammenlignet direkte med UL-skanning har CT tendens til højere både sensitivitet og specificitet [10]. Derudover kan man både be- og afkræfte appendicitis med større sikkerhed med CT end med UL-skanning [10]. MR-skanning uden kontraststof som førstevalg har vist sig at være lige så sensitiv og specifik som en tilgang, hvor UL-skanning og efterfølgende CT blev brugt til diagnosticering af akut appendicitis [11].

## AKUT DIVERTIKULITIS

Til diagnosticering af akut divertikulitis benyttes der i praksis to billeddannende modaliteter: UL-skanning eller CT af abdomen med i.v. givet kontraststof (**Tabel 2**).

Både UL-skanning og CT er meget sensitiv og specifik for diagnosen [12]. Det er påvist, at CT er UL-skanning overlegen, når den benyttes til at finde anden patologi [12]. Herudover er CT bedre end UL-skanning til præoperativ stadietopdeling (Hincheys gradering) [6], og de fleste steder anvender man i dag rutinemæssigt CT med i.v. givet kontraststof til denne patientgruppe. For nylig har MR-skanning med i.v. indgift af kontraststof samt et peristaltik-hæmmende middel vist høj sensitivitet og specificitet for diagnosen [13].

## ILEUS

Tidligere har OOA været den oftest anvendte undersøgelse til diagnosticering af ileus. OOA har dog meget lav negativ prædiktiv værdi, som gør denne metode uegnet til udelukkelse af ileus [18, 19].

UL-skanning har høj specificitet, men lav sensitivitet [14] (**Tabel 2**). UL-skanning har den ulempe, at



UL-skanning af abdomen hos en patient med akutte mavesmerter

luftfyldte tarme giver dårligt indblik, og man kan derfor have problemer med at identificere årsagen til tilstanden [2]. CT udføres med i.v. givet kontraststof og evt. supplerende rektalt eller peroralt givet kontraststof. CT mangler ligeledes sensitivitet, når alle former for og grader af obstruktion sammenlægges under et [14, 20], men højere sensitivitet er påvist hos selekterede populationer med mekanisk ileus [18, 19, 21]. I et enkelt studie har man sammenlignet CT og MR-skanning uden kontraststof ved ileus, og man fandt, at MR-skanning var overlegen med høj sensitivitet og specificitet for obstruktion [7].

### AKUT KOLECYSTITIS

I klinisk praksis er UL-skanning førstevalg, når der er mistanke om sygdom i galdeblæren. Dette skyldes, at man med UL-skanning bedre end med CT finder eventuelle konkrementer i galdeblæren [22]. Selvom UL-skanning er både sensitiv og specifik for akut kolecystitis [15] (Tabel 2), har metoden ulemper i form af at være observatørafhængig. Den diagnostiske værdi af UL-skanning kan derfor være svær at etablere objektivt. CT af lever-/galdeveje og galdeblæren er begrænset undersøgt, dog har man i et enkelt prospektivt studie påvist høj sensitivitet, men lav specificitet for diagnosen [15]. Abdominal MR-skanning uden kontraststof har vist en sensitivitet og specificitet, der svarer til UL-skannings [15]. En af fordelene ved MR-skanning er, at man ved kombineret fremstilling af de dybe galdeveje ved samme skanning kan afklare, om der er forekomst af konkrementer i de dybe galdeveje.

TABEL 1

Hypigheden af udvalgte kirurgiske årsager til akut abdomen.

Diagnose	Hypighed, % <sup>a</sup>
Akut appendicitis	14-28
Akut divertikulitis	8-12
Ileus	7-9
Akut kolecystitis	5
Akut pankreatitis	3-4
Perforeret hulorgan	1

a) Data fra [2, 3].

### AKUT PANKREATITIS

I de fleste tilfælde er den kliniske vurdering og mere end tre gange forhøjet serumamylase diagnostisk for akut pankreatitis. Billeddiagnostik kan benyttes både i diagnostiske tvivlstilfælde, til udredning af sygdomsgraden (nekroser i pancreas, fri væske, ansamlinger eller abscesser) og til undersøgelse af, hvorvidt der findes galdesten.

UL-skanning og CT af pancreas med i.v. givet kontraststof er begge vurderet prospektivt i diagnostisk øjemed [14], og der er rapporteret om høj specificitet og negativ prædiktiv værdi for diagnosen (Tabel 2). CT har en fordel ved visualisering af eventuelle nekroser i pancreas og foretrakkes derfor ved mistanke om kompliceret sygdom. MR-skanning af abdomen uden kontraststof er ligeværdig med CT til vurdering af sygdommens sværhedsgrad og påvisning af fokale komplikationer [8].

TABEL 2

Billeddannende undersøgelsesers sensitivitet og specificitet for de hyppigste kirurgiske årsager til akut abdomen.

Billeddannende modalitet	Diagnose									
	akut appendicitis		akut divertikulitis		ileus		akut kolecystitis,	akut pankreatitis <sup>a</sup> ,	perforeret hulorgan <sup>a</sup>	
	van Randen et al, 2008	Leeuwenburgh et al, 2013	Lameris et al, 2008	Heverhagen et al, 2008	van Randen et al, 2011	Beall et al, 2002	Kiewiet et al, 2012	van Randen et al, 2011	Chen et al, 2002	Stapakis & Thicken, 1992
	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[7]	[15]	[14]	[16]	[17]
<i>UL-undersøgelse af abdomen</i>										
Sensitivitet, %	78	–	92	–	63	–	81	39	93	–
Specificitet, %	83	–	90	–	99	–	83	100	64	–
<i>CT af abdomen</i>										
Sensitivitet, %	91	–	94	–	69	–	94	68	–	100
Specificitet, %	90	–	99	–	99	–	59	100	–	–
<i>MR-skanning af abdomen</i>										
Sensitivitet, %	–	97	–	94	–	95	85	–	–	–
Specificitet, %	–	93	–	88	–	100	81	–	–	–

a) Data vedr. MR-skanning af abdomen ikke tilgængelige.

### PERFORERET HULORGAN

Klassisk vil man med billeddiagnostik (Tabel 2) se efter fri luft og/eller væske i bughulen som tegn på et perforeret hulorgan.

Traditionelt har OOA været standardundersøgelsen, og med den påviser man perforation i op til 80% af tilfældene. Ved fund af fri luft kan man med denne undersøgelse med stor sikkerhed stille diagnosen [16]. Med undersøgelsen kan man dog ikke udelukke perforation, idet op mod 80% af de frifundne patienter alligevel har perforation [16]. Med UL-skanning kan man heller ikke med sikkerhed udelukke perforation [16]. UL-skanning er dog sensitiv for diagnosen og har en høj positiv prædiktiv værdi [16]. Med CT af abdomen finder man fri luft i størstedelen af tilfældene, og modaliteten er langt bedre end OOA [17, 23]. Fri luft kan dog være fraværende, specielt ved perforation distalt i mave-tarm-kanalen [23]. CT er de øvrige modaliteter overlegen mht. at finde små luftmængder i bughulen [17]. I daglig klinik har CT derfor vundet indpas frem for de andre radiologiske modaliteter, når der er mistanke om perforation.

### DISKUSSION

Overordnet set har CT af abdomen høj sensitivitet og specificitet ved samtlige undersøgte diagnoser. Dog synes sensitiviteten at være begrænset ved akut pankreatitis og nogle grader af ileus. Fordelene ved CT er også, at man kan gradere sygdommens sværhedsgrad ved f.eks. divertikulitis, ileus og akut pankreatitis. CT af abdomen påfører dog patienten betydelig ioniserende stråling – estimeret 10 mSv (baggrundsstrålingen udgør ca. 3 mSv årligt) [2, 24]. Denne høje mængde stråling øger livstidsrisikoen for cancer i det bestrålede område, specielt hos børn og unge samt

gravide [24]. Lavdosis-CT (1,5 mSv) er ved at blive optimeret til abdominale diagnoser, og man kan med moderne teknologi reducere stråledosis med over 80% uden at forringe den diagnostiske værdi [25]. Det er dog vigtigt, at lægen stadig forholder sig kritisk til brugen af CT som screeningsværktøj i akutmodtagelsen – specielt hos børn og unge samt gravide patienter.

I et studie [3] har man testet 11 forskellige diagnostiske modeller, der inkluderede både kliniske parametre, blodprøver, UL-undersøgelser, CT'er og almindelige røntgenoversigter over abdomen til diagnostik ved akut abdomen. Den mest effektive model bestod i UL-screening hos alle patienter, hvor billeddiagnostik var indiceret, kun efterfulgt af CT, når UL-skanningen var negativ eller inkonklusiv [3]. Med denne tilgang til billeddiagnostik overså man kun 6% af de akutte årsager, og over 50% af patienterne blev skånet for en CT [3].

UL-skanning af abdomen varierer i sensitivitet imellem diagnoserne. UL-skanning har høj specificitet og en generelt høj positiv prædiktiv værdi, hvilket gør modaliteten pålidelig ved positive fund. Dette dog med undtagelse af tilfælde, hvor der er mistanke om et perforeret hulorgan – her mangler UL-skanning specificitet. UL-skanning er generelt ikke en pålidelig modalitet med hensyn til tolkning af negative resultater, hvorfor man skal være varsom med at udelukke livstruende sygdomme på baggrund af en negativ UL-skanning. Undersøgelsen er ydermere observatørføhængig, og behovet for ekspertise ved undersøgelsen kan nedsætte den praktiske anvendelighed i akutte situationer. UL-apparater er mobile og bidrager med realtids visualisering af abdominalindholdet. UL-skanning foretaget af kirurgen i forlængelse af en objektiv undersøgelse er utilstrækkeligt undersøgt, men kan vise sig at have en plads i diagnostikken af både akut appendicitis og sygdom i galdeblæren [26]. Dette ville dog kræve dedikeret træning og supervision [27], og undersøgelsen ville sjældent kunne stå alene. Negative eller inkonklusive resultater ville derfor altid skulle følges op med billeddiagnostik foretaget af en radiolog.

MR-skanning bliver fortsat mere tilgængelig og har vist sig lovende til diagnosticering af flere af de her omtalte diagnoser. Sensitivitet og specificitet for samtlige undersøgte diagnoser ligger konsekvent højt – op til over 90% for størstedelen. Derudover lader MR-skanning til at være CT ligeværdig, når det kommer til gradering af akut pankreatitis og årsager til ileus. I flere studier er MR-skanning blevet sammenlignet direkte med CT og fundet overlegen [7, 11]. Dog ville større randomiserede undersøgelser med kliniske endepunkter være at foretrække. MR-skanning har dog nogle ulemper, som kan hindre bru-



### FAKTABOKS

Akut opståede mavesmerter er en hyppig årsag til henvendelse i hospitalernes akutmodtagelser.

Årsagerne til smerterne er mange, og de kliniske tegn og symptomer kan være tvetydige.

For flere af de hyppigste akutte kirurgiske årsager har CT størst anvendelighed, da man med den modalitet finder årsagen i > 90% af sygdomstilfældene. CT er pålidelig og kan tolkes diagnostisk, dvs. at et positivt skanningsfund giver langt overvejende sikkerhed for tilstedeværelse af den specifikke sygdom.

UL-undersøgelse af abdomen er i mange aspekter ligeværdig med CT, men er observatørføhængig. Til galdestenssygdomme er den dog stadig førstevalg.

Røntgenoversigt over abdomen har ingen plads i den akutte diagnostik, når enten CT eller UL-skanning er tilgængelig. Det skyldes hovedsageligt, at undersøgelsen er meget dårlig til afvisning af mistanke, dvs. at en negativ undersøgelse ikke er bevis for fravær af sygdom.

MR-skanning af abdomen har høj diagnostisk præcision og udgør ingen strålingsrisiko for patienten. Udviklingen i både skanningshastighed og pris kan gøre MR-skanning til et alternativ til CT som primært billeddiagnostisk værktøj.

gen i en akut situation. Ud over de personrelaterede kontraindikationer (pacemaker/klaustrofobi etc.) er undersøgelsen følsom over for bevægelsesartefakter og ikke kompatibel med standard intensivt behandlingsudstyr. Dog udgør patienter med disse problemer et mindretal, og undersøgelsen ville i vid udstrækning kunne appliceres hos patienter med akutte mavesmerter. Overordnet ser resultaterne for brug af MR-skanning til de undersøgte diagnoser lovende ud (Tabel 2). Man må dog medregne en læringskurve inden de høje diagnostiske værdier nås, hvis denne modalitet skal udbredes i akut abdominaldiagnostik, idet ikke alle radiologer og radiografer på vagt kan udføre og tolke MR-skanninger. De primære fordele ved MR-skanning er den høje billedopløsning, mindre afhængighed af observatøren og fraværet af ioniserende stråling, hvorfor metoden i hvert fald må foretrækkes frem for CT til børn og unge samt gravide patienter.

## KONKLUSION

Billeddiagnostik er en vigtig del af udredningen ved akutte mavesmerter. Konventionel OOA er i alle henseender utilstrækkelig, da et negativt resultat ikke udelukker sygdom. Både UL-skanning og CT af abdomen er pålidelige modaliteter i udredningen af akut abdomen. UL-skanning er dog mindre god ved negative resultater, men kan anvendes som initialscreening, hvis lokal ekspertise haves, suppleret med CT ved negative eller inkonklusive fund og opretholdt klinisk mistanke (Figur 1). MR-skanning har høj sensitivitet ved mange hyppige kirurgiske diagnoser og et stort fremtidigt potentiale i akut abdominaldiagnostik. På grund af strålingsfraværet må MR-skanning foretrækkes hos strålingsfølsomme patientgrupper.

## SUMMARY

Mads Svane Liljekvist, Hans-Christian Pommergaard, Jakob Burcharth & Jacob Rosenberg:  
Diagnostic imaging and acute abdominal pain  
Ugeskr Læger 2015;177:V06140339

Acute abdominal pain is a common clinical condition. Clinical signs and symptoms can be difficult to interpret, and diagnostic imaging may help to identify intra-abdominal disease. Conventional X-ray, ultrasound (US) and computed tomography (CT) of the abdomen vary in usability between common surgical causes of acute abdominal pain. Overall, conventional X-ray cannot confidently diagnose or rule out disease. US and CT are equally trustworthy for most diseases. US with subsequent CT may enhance diagnostic precision. Magnetic resonance seems promising for future use in acute abdominal imaging.

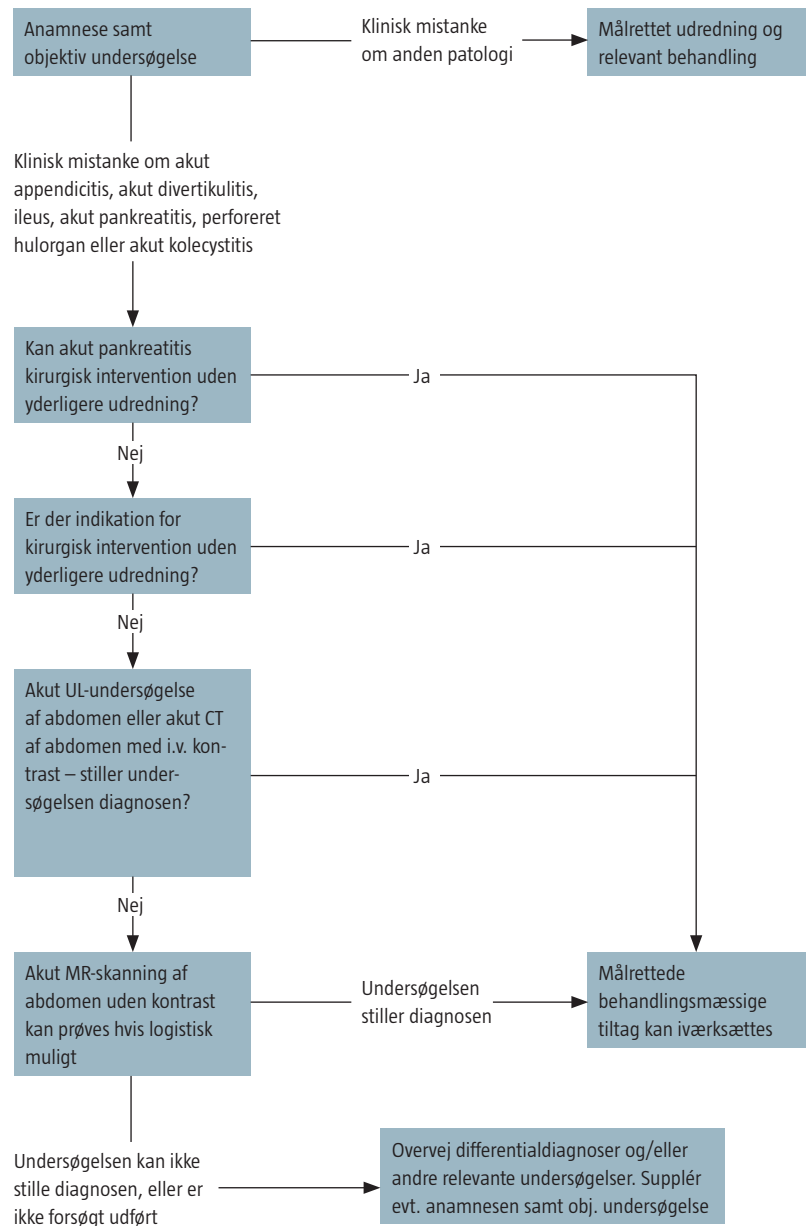
**KORRESPONDANCE:** Mads Svane Liljekvist. E-mail: m.liljekvist@gmail.com

**ANTAGET:** 19. november 2014

**PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK:** 19. januar 2015

FIGUR 1

Foreslået flow chart for udredning af akut appendicitis, akut divertikulitis, ileus, akut pankreatitis, perforeret hulorgan samt akut kolecystitis.



**INTERESSEKONFLIKTER:** Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

I artikel Ugeskr Læger 2015;177:V06140339 er der den 2.11.2015 foretaget følgende rettelse.

»Kan akut pankreatitis kirurgisk intervention uden yderligere udredning?« i den tredje boks i Figur 1 er ændret til: »Kan akut pankreatitis diagnosticeres på det kliniske billede samt blodprøve?«

## LITTERATUR

- McCaig LF, Burt CW. National hospital ambulatory medical care survey: 2002 emergency department summary. *Adv Data* 2004;340:1-34.
- Stoker J, van Randen A, Lameris W et al. Imaging patients with acute abdominal pain. *Radiology* 2009;253:31-46.
- Lameris W, van Randen A, van Es HW et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: diagnostic accuracy study. *BMJ* 2009;338:b2431.

4. Wagner JM, McKinney WP, Carpenter JL. Does this patient have appendicitis? *JAMA* 1996;276:1589-94.
5. Laurrell H, Hansson LE, Gunnarsson U. Acute diverticulitis – clinical presentation and differential diagnostics. *Colorectal Dis* 2007;9:496-501.
6. Baker ME. Imaging and interventional techniques in acute left-sided diverticulitis. *J Gastrointest Surg* 2008;12:1314-7.
7. Beall DP, Fortman BJ, Lawler BC et al. Imaging bowel obstruction: a comparison between fast magnetic resonance imaging and helical computed tomography. *Clin Radiol* 2002;57:719-24.
8. Viremouneix L, Monneuse O, Gautier G et al. Prospective evaluation of nonenhanced MR imaging in acute pancreatitis. *J Magn Reson Imaging* 2007;26:331-8.
9. MacKersie AB, Lane MJ, Gerhardt RT et al. Nontraumatic acute abdominal pain: unenhanced helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology* 2005;237:114-22.
10. van Randen A, Bipat S, Zwinderman AH et al. Acute appendicitis: meta-analysis of diagnostic performance of CT and graded compression US related to prevalence of disease. *Radiology* 2008;249:97-106.
11. Leeuwenburgh MM, Wiarda BM, Wiezer MJ et al. Comparison of imaging strategies with conditional contrast-enhanced CT and unenhanced MR imaging in patients suspected of having appendicitis: a multicenter diagnostic performance study. *Radiology* 2013;268:135-43.
12. Lameris W, van Randen A, Bipat S et al. Graded compression ultrasonography and computed tomography in acute colonic diverticulitis: meta-analysis of test accuracy. *Eur Radiol* 2008;18:2498-511.
13. Heverhagen JT, Sitter H, Zielke A et al. Prospective evaluation of the value of magnetic resonance imaging in suspected acute sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2008;51:1810-5.
14. van Randen A, Lameris W, van Es HW et al. A comparison of the accuracy of ultrasound and computed tomography in common diagnoses causing acute abdominal pain. *Eur Radiol* 2011;21:1535-45.
15. Kiewiet JJ, Leeuwenburgh MM, Bipat S et al. A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance of imaging in acute cholecystitis. *Radiology* 2012;264:708-20.
16. Chen SC, Wang HP, Chen WJ et al. Selective use of ultrasonography for the detection of pneumoperitoneum. *Acad Emerg Med* 2002;9:643-5.
17. Stapakis JC, Thickman D. Diagnosis of pneumoperitoneum: abdominal CT vs. upright chest film. *J Comput Assist Tomogr* 1992;16:713-6.
18. Frager D, Rovno HD, Baer JW et al. Prospective evaluation of colonic obstruction with computed tomography. *Abdom Imaging* 1998; 23:141-6.
19. Frager D, Medwid SW, Baer JW et al. CT of small-bowel obstruction: value in establishing the diagnosis and determining the degree and cause. *AJR Am J Roentgenol* 1994;162:37-41.
20. Maglinte DD, Howard TJ, Lillemoe KD et al. Small-bowel obstruction: state-of-the-art imaging and its role in clinical management. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:130-9.
21. Mallo RD, Salem L, Lalani T et al. Computed tomography diagnosis of ischemia and complete obstruction in small bowel obstruction: a systematic review. *J Gastrointest Surg* 2005;9:690-4.
22. Referenceprogram for behandling af patienter med galdestenssygdomme. København: Sundhedsstyrelsen, 2006.
23. Yeung KW, Chang MS, Hsiao CP et al. CT evaluation of gastrointestinal tract perforation. *Clin Imaging* 2004;28:329-33.
24. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography – an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-84.
25. Kim SH, Yoon JH, Lee JH et al. Low-dose CT for patients with clinically suspected acute appendicitis: optimal strength of sinogram affirmed iterative reconstruction for image quality and diagnostic performance. *Acta Radiol* 12. aug 2014 (epub ahead of print).
26. Carroll PJ, Gibson D, El-Faedy O et al. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis. *Am J Surg* 2013;205:102-8.
27. Hertzberg BS, Kliever MA, Bowie JD et al. Physician training requirements in sonography: how many cases are needed for competence? *Am J Roentgenol* 2000;174:1221-7.