

# Transabdominal ultralydskanning af tarmen er et godt supplement ved diagnostik af tarmsygdomme

Rune Wilkens<sup>1,2</sup> & Charlotte Strandberg<sup>3</sup>

Ultralydskanning (UL) af mave-tarm-kanalen er knap så veletableret som skanning af de øvrige abdominale organer og blev tidligere regnet som en vanskelig undersøgelse. Den teknologiske udvikling og stigende erfaring i tolkningen af UL-fund særligt inden for inflammatoriske tarmsygdomme har givet UL en sikker international plads som en klinisk vigtig, noninvasiv og lettilgængelig undersøgelse [1].

Den hastige udvikling inden for ultralydapparater sker især inden for billedkvalitet og opløselighed. Da priserne samtidig falder, vil udstyret blive tilgængeligt på de kliniske afdelinger [2]. Da der kan ske ændringer i mave-tarm-kanalen inden for korte tidsintervaller, er der behov for en hurtig, noninvasiv og nonioniserende undersøgelse af tarmgebetet, og den skal kunne gentages uden risiko. Dette gør sig gældende både ved akut opstået sygdom som f.eks. ileus og appendicitis og ved ændring i en kendt tarmsygdom som divertikulose eller inflammatorisk tarmsygdom. UL er billig, dynamisk, patientvenlig og kan udføres *bedside*, hvilket gør den til et oplagt førstevalg når risikoen ved røntgenstråler skal medregnes. Derfor vil vi kort gennemgå teknikken, anvendeligheden og de hyppigste fund.

## TEKNIK

Undersøgelsen kræver ingen forberedelse [3], men ifølge egne erfaringer øges den diagnostiske sikkerhed, hvis patienterne forberedes som ved skanning af

øvre abdomen, hvilket vil sige, at de skal faste i 4-6 timer og være tørstede i to timer. Herved bliver det muligt at vurdere hypermotilitet og nedsat passage-tid, sidstnævnte ved øget tyndtarmsindhold.

Initialt undersøger man med en abdominal standard-*curved array transducer* (2-6 MHz) for at danne et overblik. Hos slanke patienter kan det være en fordel at anvende en *curved array transducer* med lidt højere frekvens (4-9 MHz), ligesom gradueret kompression fjerner generende tarmluft. Hvis der findes tegn på forandringer, skiftes der til en lineær højfrekvent probe (7-14 MHz) for detaljeskanning. Patologiske tilstande i tarmen genkendes som en ændring af udseendet i forhold til den omkringliggende normale tarm. Man vurderer luftfordelingen, indholdet af væske, distensionsgraden, peristaltikken og vægtykkelsen [4, 5].

Man begynder med at opsøge arteria iliaca externa dextra distalt og følge den kranialt, til den krydres af en tyndtarmslynge, som følges til caecum (terminale ileum). Colon er kendetegnet ved hyppigt at indeholde luft, og oftest er haustreringen mulig at se. Colon følges analt fra caecum, alternativt opsøges højre fleksur, og der skannes oralt til caecum og analt til rectum (**Figur 1**). Tyndtarmene skannes systematisk med transduceren i transversalplanet og skanning kranialt-kaudalt. Med højfrekvente transducere kan man skelne op til ni lag i tarmvæggen, fem er synlige under normale forhold. Tarmvæggen er  $\leq 3$  mm med rectum som den tykkeste. I almindelighed er tarmen dog kun 0,9-1,2 mm tyk [1, 5].

## Doppler

Hypervaskularitet vurderet ved Dopplerundersøgelse (farve eller power): er korreleret til graden af inflammation, da den normale tarm under faste har et beskedent eller ikkedetekterbart Dopplersignal. Ved Crohns sygdom findes en semikvantitativ scoring af gennemblødningen på en skala fra 1 til 4 [6].

## Kontrastvæske

Tarmene kan skannes efter intravenøs indgift af ultralydkontrastvæske for en bedre vurdering af gennemblødningen. Det anbefales at skanne med høj frekvens (4-7 MHz) og højere kontrastdoser end i leveren [7]. Særligt inden for karakterisering og fol-

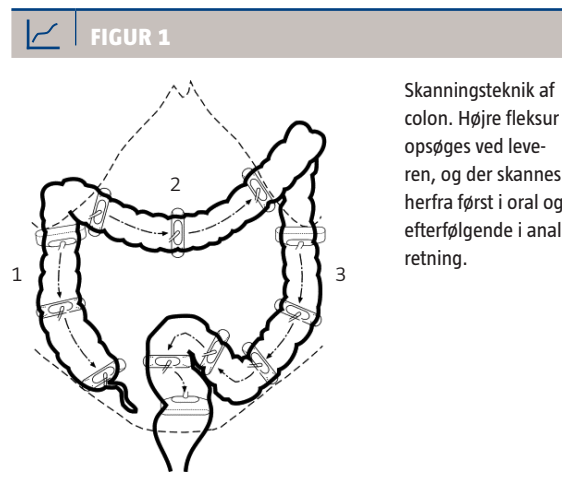


KLINISK  
PRAKSIS

## STATUSARTIKEL

- 1) Radiologisk Afdeling, Diagnostisk Center, Hospitalsenhed Midt, Regionshospitalet Silkeborg
- 2) Medicinsk Afdeling, Diagnostisk Center, Hospitalsenhed Midt, Regionshospitalet Silkeborg
- 3) Røntgen- og skanningsafdeling, Gentofte Hospital

Ugeskr Læger  
2014;176:V12120694





### FAKTABOKS

Ultralydundersøgelsen kræver ingen forberedelse, men 4-6 timers faste og to timers tørste anbefales.

Højfrekvent lineær transducer anvendes til detaljeskanning.

Normal tarmvæg er < 3 mm og typisk kun 0,9-1,2 mm tyk.

Op til ni forskellige lag i tarmvæggen kan skelnes, der ses dog hyppigst kun 3-5.

Patologiske tilstande vurderes ved væske- og luftindhold samt peristaltik, tarmvægstykkelser, -gennemblødning, -stenose og -dilatation.

Ekstraintestinalt vurderes ascites, lymfeknuder, inflammation af mesenteriet, fistler og abscesser.

lowup af inflammatoriske tarmsygdomme er der påvist en sammenhæng mellem tarmvægsp perfusionen og sygdomsaktiviteten. Dette kan gøres deskriptivt/semikvantitativt [8-10]. Med nye perfusionsanalyseprogrammer med måling af tids-intensitets-kurver kan man undgå de klare ulemper ved en subjektiv vurdering [11]. Forskningen er dog fortsat præget af dårligt definerede skanningskriterier og/eller utilstrækkelige valideringsmetoder [12-15], og selv små ændringer kan medføre stor usikkerhed [16]. En fortyndet kontrastopløsning kan også bruges intrakavitært bl.a. til vurdering af fistler, som ses hyppigt ved mb. Crohn [7].

#### Elastografi

Kun få arbejder er publiceret med tarmelastografi [17]. I et nyligt publiceret dansk studie har man dog benyttet teknologien *acoustic radiation force impulse* ved rectumcancer før og efter strålebehandling [18]. For at afgøre denne tekniks endelige plads i behandlingen af lidelser i mave-tarm-kanalen kræves der dog betydelig mere forskning.

#### Begrænsninger

Teknikken er operatørfafhængig og begrænset af ultralydens penetrationsevne. Derfor er adipositas og store mængder tarmluft en ekstra udfordring, der kan gøre undersøgelsen insufficient. Rectum og dybe tyndtarmslynger i det lille bækken kan dog ofte vurderes vha. transrektal og/eller transvaginal UL [19].

#### PATOLOGI

##### Appendix/appendicitis acuta

Appendix vermiformis kan ofte ses som en lille blindtendende tarmslynge med en diameter på  $\leq 6$  mm, uden væske eller luft, udgående fra caecum. Selve udgælsesstedet kan dog være vanskeligt at se, lige-

som en retrocækal placering og/eller en luftfyldt caecum kan gøre den umulig at lokalisere. Er appendix inflammeret, vil den typisk være  $> 6$  mm, inkompressibel, have øget blodgennemstrømning og medføre ømhed ved transducertryk. Der ses ofte appendikolitis, lymfadenitis og inflammeret fedtvæv. Ved perforation ses omkringliggende fri væske, til tider også absces og ileus. Lymfoid hyperplasi, neoplasie og mb. Crohn kan også detekteres i appendix, men er svære at differentiere [20, 21]. UL anvendes vejledende til drænage ved periappendiculær absces.

##### Divertikulose/divertikulitis

Colondivertikler ses hyppigst i sigmoideum. Tarmvæggen er typisk 3-5 mm (med fortykkelse af muscularis propria) og ekkofattig i modsætning til divertiklerne, som ofte indeholder luft og derfor ses som ekkorige strukturer, der går gennem og uden for tarmvæggen. Da sigmoideum er let at opsøge, ses divertiklerne let. Ved divertikulitis ses det omkringliggende fedtvæv ekkorigt/inflammeret som tydelig kontrast til den ekkofattige tarmvæg. Fækolitter ses ofte i divertiklet. Fistler og perikoliske abscesser fremstår ekkofattige [22].

##### Ileus

I de tidligste faser kan ileus detekteres ved UL. Mekanisk ileus ses i starten som hyperperistaltik og senere med pendulerende (små bevægelser frem og tilbage) tarmindehold. Paralytisk ileus er uden peristaltik. Tarmen ses dilateret og væskefyldt, og der kan skelnes mellem niveaue for obstruktionen i jejunum/ileum (med/uden plicae circulares) og colon med haustreeringen. I den tidlige fase før luftudvikling kan evt. udløsende faktorer som tumor, inflammation, invagination eller divertikulitis erkendes, og ved konservativ behandling kan tilstanden let følges [23, 24].

##### Inflammatoriske tarmsygdomme

Mb. Crohn og colitis ulcerosa medfører tarmvægstykkelser, som ofte ses tydeligt ved UL. Udbredelsen af colitis ulcerosa sker fra rectum og kontinuert i oral retning. Afgrænsningen oralt kan nemt afgøres, når udbredelsen strækker sig op i sigmoideum. Mb. Crohn er en transmural kronisk tarminflammation med 69-77% involvering af terminale ileum [25]. Da terminale ileum ofte er let at identificere, er UL et effektivt redskab. Hyppigt ses der vægfortykkelse  $\geq 5$  mm, og længden kan forsøges estimeret, hvilket er mest præcist for korte segmenter (Figur 2) [4, 11]. Peristaltikken er betydeligt nedsat i det afficerede segment. En metaanalyse har vist, at den diagnostiske sensitivitet og specificitet for Crohnforandringer i terminale ileum er hhv. 88% og 93%, når afskærings-

værdien for vægfortykkelse er 3 mm, 75% samt 97% ved en afskæringsværdi på 4 mm [26]. Der foreslås derfor, at > 4 mm bruges som nedre grænse ved primærdiagnose, og > 3 mm kan være et tegn på aktiv sygdom ved followup ved kendt mb. Crohn [26]. Stenoser kan identificeres som vægfortykkelse, indsnævret lumen, præstenotisk dilatation og atypisk hyperperistaltik eller subileus. Mb. Crohn kan også medføre ekstraintestinale patologiske forandringer såsom inflammert mesenterium, der ses som en hyperekoisk nonkompressibel masse, forstørrede mesenterielle lymfeknuder, hypervaskularitet, ascites samt fistler og abscesser ved komplikationer [4, 11].

### Tumorer

Både i colon og tyndtarm kan tumorer ofte ses ved almindelig gråtone-UL som uregelmæssige med dårligt afgrænset vægtykkelse og oftest hypervaskulariseret. Caecumtumor er ikke et sjældent fund ved UL for abdominalsmerter og vægttab.

### Mesenteriel iskæmi/mesenteriel angina

Mesenteriel iskæmi kan opdeles i akut og kronisk iskæmi. Kronisk mesenteriel iskæmi (abdominal angina) er en sjælden lidelse, som opstår, når der er stenose i a. mesenterica superior associeret med stenose i mindst et af de øvrige to store mesenterielle kar, truncus coeliacus eller arteria mesenterica inferior. Diagnosen kan bekræftes ved duplexskanning. Duplexskanning er teknisk avanceret, men hvis undersøgelsen udføres af personale med høj ekspertise, kan der foretages korrekte målinger hos mere end 85% af patienterne. Undersøgelsen foretages hos fastende patient, evt. suppleret med fornyet måling efter fødeindtagelse, da flowkurven i a. mesenterica sup. har et karakteristisk postprandielt skifte fra flowkurve med høj modstand til flowkurve med lav modstand. Diagnosen stilles ved at måle *peak*-systolisk og slutdiastolisk hastighed, hvilket er den højeste systoliske og diastoliske hastighed centralt i a. mesenterica sup. og truncus coeliacus (**Tabel 1**) [27, 28].

Pga. smerter og luftfyldte tarme har UL ikke plads ved diagnostik af akut iskæmi, men anvendes alligevel ofte som førsteundersøgelse ved akutte mavesmerter. Ved akut iskæmi ses tarmvæggen fortykket. Der er ofte ileus og hypoperistaltik. Der kan ses ascites samt luft i tarmvæggen og v. porta som udtryk for alvorlig nekrose [27, 29].

### Børn

Også inden for pædiatrien har UL vundet stigende indpas ved diagnostik af lidelser i mave-tarm-kanalen. Det er muligt at anvende meget højfrekvente lineære transducere og dermed bedre diagnostikken.

At metoden er uden ioniserende stråling, og at barnet ikke skal sederes, er åbenlyse fordele.

Som beskrevet ovenfor er metoden meget anvendelig til diagnostik af akut appendicitis og mb. Crohn, samt når man ønsker at monitorere behandlingseffekten [30].

Ved specifikke pædiatriske diagnoser som kongenit pylorusstenose er UL førsteundersøgelse. Den fortykkede muskel kan nemt identificeres. Muskeltykkelsen er > 3 mm, og pyloruskanalens længde er > 15 mm. Ventrikelretention og peristaltik vurderes ligeledes.

UL er også meget velegnet til diagnostik af invagination og med farve-Doppler kan vitaliteten af det invaginerede tarmstykke vurderes. Invagination lokaliseres oftest i højre side i tæt relation til højre nyre.

Ved Schönlein Henochs purpura ses vægfortykket tarm med små intramurale blødninger. Som komplikation kan der påvises invagination.

Duplikationscyster kan forekomme i hele mave-tarm-kanalen, men er hyppigst i duodenum og tyndtarmen. Der påvises en tyk cystevæg, som er lagdelt som tarmvæggen.

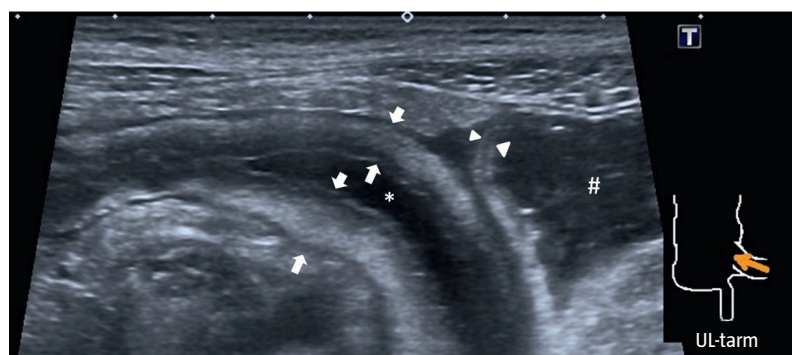
Nekrotiserende enterokolitis kan påvises meget tidligt i forløbet, og behandling kan iværksættes, før lidelsen er irreversibel. Tilstanden påvises ved fortykket tarmvæg med intramural luft. I mere alvorlige tilfælde kan der ses luft i v. porta, hvilket også kan ses langt tidligere ved UL end ved konventionel røntgenundersøgelse.

### DISKUSSION

I en tid, hvor fokus er på hurtig, effektiv og billig diagnostik, hvor *high-end* UL-apparater ikke er en

FIGUR 2

Inflammeret terminale ileum. Tarmvægfortykkelse er markeret med pile, snævert lumen med \*. En mere oralt placeret tarmslyngse ses til højre i billedet. Tarmvæggen er afgrænset af pilehoveder, og lumen er markeret med #.



 **TABEL 1**

Peak-systolisk hastighed (PSV) og slutdiastolisk hastighed (EDV) ved duplexskanning af arteria mesenterica superior (AMS) og truncus coeliacus (TC) ved signifikante stenoser. Værdierne er baseret på en undersøgelse 151 patienter, hos hvem man havde mistanke om mesenteriel iskæmi med mesenteriel arteriografi som reference. Studiet er nyt, veludført, men retrospektivt [28].

Stenosegrad, % <sup>a</sup>	PSV, cm/s (sensitivitet/specificitet), %	EDV, cm/s (sensitivitet/specificitet), %
<i>Af AMS</i>		
≥ 50	295 (87/89)	45 (79/79)
≥ 70	400 (72/93)	70 (65/95)
<i>Af TC</i>		
≥ 50	240 (87/83)	40 (84/48)
≥ 70	320 (80/89)	100 (58/91)

a) Limberg-score [6].

mangelvare på radiologiske afdelinger, og hvor interessen for UL stiger blandt både klinikere og studenter, synes det oplagt at fokusere på den til tider oversete disciplin: transabdominal UL af tarme. UL's største begrænsninger er velkendte og få. Den hæmmes af store mængder tarmluft, adipositas og en uerfaren undersøger. Styrkerne er mange. Det er derfor vigtigt at få gjort op med myterne om, at tarmene ikke kan vurderes med UL, så vi kan tilbyde vores patienter en ufarlig undersøgelse, der tilmed kan udføres *bedside*. Som med de fleste undersøgelsestekniker kræves der dog et vist patientflow, og at man er dedikeret for at kunne mestre færdighederne.

**KORRESPONDANCE:** Rune Wilkens, Radiologisk Afdeling, Diagnostisk Center, Regionshospitalet Silkeborg, Falkevej 1-3, 8600 Silkeborg. E-mail: runwil@rm.dk

**ANTAGET:** 25. januar 2013

**PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK:** 3. juni 2013

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

#### LITTERATUR

- Dietrich CF. Significance of abdominal ultrasound in inflammatory bowel disease. *Dig Dis* 2009;27:482-93.
- Bessmann EL, Bitsch M. Medicinstuderende har udbytte af praktisk kursus i klinisk ultralydundersøgelse. *Ugeskr Læger* 2012;174:3000-3.
- Parente F, Greco S, Molteni M. Role of early ultrasound in detecting inflammatory intestinal disorders and identifying their anatomical location within the bowel. *Aliment Pharmacol Ther* 2003;18:1009-16.
- Nylund K, Ødegaard S, Hausken T et al. Sonography of the small intestine. *World J Gastroenterol* 2009;15:1319-30.
- Nylund K, Hausken T, Gilja O-H. Ultrasound and inflammatory bowel disease. *Ultrasound Q* 2010;26:3-15.
- Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography. *Z Gastroenterol* 1999;37:495-508.
- Piscaglia F, Nolsøe C, Dietrich CF et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall Med* 2012;33:33-59.
- Robotti D, Cammarota T, Debani P et al. Activity of Crohn disease: value of Color-Power-Doppler and contrast-enhanced ultrasonography. *Abdom Imaging* 2004;29:648-52.
- Serra C, Menozzi G, Labate AMM et al. Ultrasound assessment of vascularization of the thickened terminal ileum wall in Crohn's disease patients using a low-mechanical index real-time scanning technique with a second generation ultrasound contrast agent. *Eur J Radiol* 2007;62:114-21.
- Migaleddu V, Scanu AM, Quaia E et al. Contrast-enhanced ultrasonographic evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. *Gastroenterology* 2009;137:43-52.
- De Franco A, Marzo M, Felice C et al. Ileal Crohn's disease: CEUS determination of activity. *Abdom Imaging* 2012;37:359-68.
- Girlich C, Schacherer D, Jung EM et al. Comparison between a clinical activity index (Harvey-Bradshaw-Index), laboratory inflammation markers and quantitative assessment of bowel wall vascularization by contrast-enhanced ultrasound in Crohn's disease. *Eur J Radiol* 2012;81:1105-9.
- Girlich C, Schacherer D, Jung EM et al. Comparison between quantitative assessment of bowel wall vascularization by contrast-enhanced ultrasound and results of histopathological scoring in ulcerative colitis. *Int J Colorectal Disease* 2012;27:193-8.
- Wong DD, Forbes GM, Zelesco M et al. Crohn's disease activity: quantitative contrast-enhanced ultrasound assessment. *Abdom Imaging* 2012;37:369-76.
- Schirin-Sokhan R, Winograd R, Tischendorf S et al. Assessment of inflammatory and fibrotic stenoses in patients with Crohn's disease using contrast-enhanced ultrasound and computerized algorithm: a pilot study. *Digestion* 2011;83:263-8.
- Gauthier TP, Averkiou MA, Leen ELS. Perfusion quantification using dynamic contrast-enhanced ultrasound: the impact of dynamic range and gain on time-intensity curves. *Ultrasonics* 2011;51:102-6.
- Ishikawa D, Ando T, Watanabe O et al. Images of colonic real-time tissue sonoelastography correlate with those of colonoscopy and may predict response to therapy in patients with ulcerative colitis. *BMC Gastroenterol* 2011;11:29.
- Rafaelsen S, Vagn-Hansen C, Sørensen T et al. Ultrasound elastography in patients with rectal cancer treated with chemoradiation. *Eur J Radiology* 11. feb 2013 (epub ahead of print).
- Damani N, Wilson S. Nongynecologic applications of transvaginal US. *Radiographics* 1999;19(suppl 1):179-200.
- Price RO, Jeffrey RB, Vasanawala SS. Appendiceal hyperemia and/or distention is not always appendicitis: appendicitis mimicry in the pediatric population. *Clin Imaging* 2009;33:402-5.
- Stewart J, Olcott E, Jeffrey B. Sonography for appendicitis: Nonvisualization of the appendix is an indication for active clinical observation rather than direct referral for computed tomography. *Journal of clinical ultrasound : J Clin Ultrasound* 2012;40:455-61.
- Puylaert JB. Ultrasound of colon diverticulitis. *Dig Diseases* 2012;30:56-9.
- Seitz K, Merz M. Sonographische Ileusdiagnostik. *Ultraschall Med* 1998;19:242-9.
- Hefny AF, Corr P, Abu-Zidan FM. The role of ultrasound in the management of intestinal obstruction. *J Emerg Trauma Shock* 2012;5:84-6.
- Freeman H. Application of the Montreal classification for Crohn's disease to a single clinician database of 1015 patients. *Can J Gastroenterol* 2007;21:363-6.
- Fraquelli M, Colli A, Casazza G et al. Role of US in detection of Crohn disease: meta-analysis. *Radiology* 2005;236:95-101.
- Florian A, Jurcut R, Lupescu I et al. Mesenteric ischemia – a complex disease requiring an interdisciplinary approach. *Rom J Intern Med* 2010;48:207-22.
- AbuRahma AF, Stone PA, Srivastava M et al. Mesenteric/cealic duplex ultrasound interpretation criteria revisited. *J Vasc Surg* 2012;55:428-36.e6
- Taourel P, Aufferot S, Merigeaud S et al. Imaging of ischemic colitis. *Radiol Clin North Am* 2008;46:909-24.
- Alison M, Kheniche A, Azoulay R et al. Ultrasonography of Crohn disease in children. *Pediatr Radiol* 2007;37:1071-82.