

Ultrasonografi ved inflammatoriske tarmsykdommer – foreløpige erfaringer



Medisin
og vitenskap

Bakgrunn. Fra februar 2001 har vi hatt ultralydapparat fast tilknyttet gastrolaboratoriet ved Ålesund sjukehus. Vi ønsket å se om ultrasonografi kunne gi tilleggsinformasjon i forhold til endoskopi i vurderingen av pasienter med inflammatoriske tarmsykdommer.

Materiale og metode. Vi beskriver funn hos 22 pasienter undersøkt i perioden februar–desember 2001. Vi brukte en kombinasjon av todimensjonal ultrasonografi, power-doppler og dupleksundersøkelse. Samtlige pasienter fikk stilt diagnosen histologisk.

Resultater. Ultrasonografi gav informasjon om veggtykkelse, sykdomsutbredelse og hyperemi i det syke tarmavsnittet hos alle pasientene. Metoden avdekket flere patologiske funn som var relatert til tarmsykdommen, men som ikke ble påvist ved koloskopi.

Fortolkning. Transkutan abdominal ultrasonografi gir tilleggsinformasjon i forhold til endoskopisk utredning hos pasienter med inflammatoriske tarmsykdommer.

Crohns sykdom er en transmural betennelse som kan affisere hele gastrointestinaltractus og gi fokale lesjoner i tarmen. Komplikasjoner som fistler og abscesser er velkjent. Ulcerøs kolitt er lokalisert til mucosa og har en varierende utbredelse i colon. Begge sykdommene kan gi ekstraintestinale manifestasjoner.

I akuttfasen kan det være problematisk å gjennomføre koloskopi til coecum på grunn av smerter og ubehag for pasientene, og prosedyren er forbundet med en viss risiko for komplikasjoner. Koloskopi gir dessuten begrenset informasjon om tarmsykdommen utover det man påviser av patologiske tilstander i selve mucosa. Rektosigmoideoskopi er likevel av betydning med tanke på inspeksjon av slimhinnen og for å ta biopsi.

Ved vår seksjon brukes ultralydundersøkelse regelmessig ved problemstillinger knyttet til tumordiagnostikk og vaskulære sykdommer i abdomen samt sykdommer i lever, galleveier og bukspyttkjertel. I litteraturen beskrives ultrasonografi som et godt diagnostisk hjelpemiddel også ved inflammatoriske tarmsykdommer, men det er ukjent for oss hvilken utbredelse eller anbe-

Ragnar Eriksen

ragnar.eriksen@smr.no

Tor Qvigstad

Medisinsk avdeling

Gastroenterologisk seksjon

Ålesund sjukehus

6026 Ålesund

Eriksen R, Qvigstad T.

**Ultrasonography
in inflammatory bowel diseases –
preliminary results.**

Tidsskr Nor Lægeforen 2002; 122: 2594–7

Background. After installing an ultrasound machine within the gastroenterologic unit at Ålesund Hospital in February 2001, we wanted to evaluate its usefulness in inflammatory bowel diseases compared with endoscopy.

Material and methods. We describe findings in 22 patients investigated from February to December 2001. Ultrasonography was performed using a combination of B-mode, power Doppler and duplex Doppler ultrasound techniques. The bowel disease was diagnosed by histology in all patients.

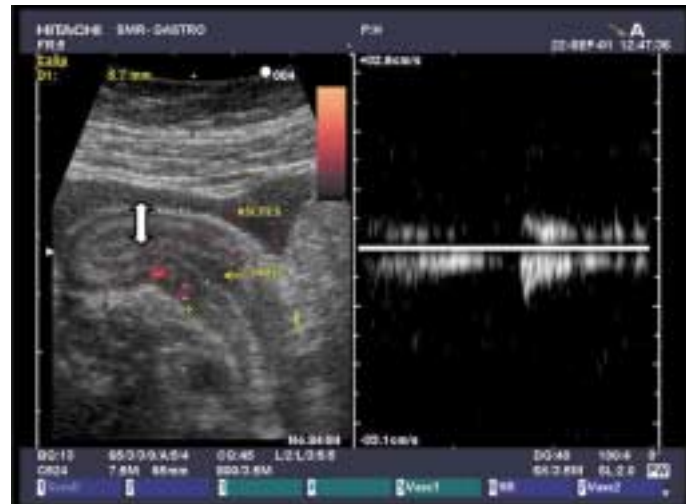
Results. Ultrasonography revealed wall thickness, disease extent and hyperaemia within the pathological segment of the bowel in all patients. Furthermore, the method demonstrated several pathological conditions related to the bowel disease which were not revealed by colonoscopy.

Interpretation. Transcutaneous abdominal ultrasonography gives additional information to endoscopy in patients with inflammatory bowel diseases.

☞ Se også side 2593

faling metoden har ved denne problemstillingen. Det er vist at tarmveggenes tykkelse og ekkogenisitet korrelerer med klinisk og endoskopisk sykdomsaktivitet (1). Der fargedoppler avdekker blodsirkulasjon i en tarmvegg, indikerer det akutt inflammasjon (2), og dette bidrar i vurderingen av sykdomsaktiviteten (3). Ultrasonografi ansees som nyttig i vurderingen av sykdommens utbredelse, alvorlighetsgrad og respons på medikamentell behandling (4). Metoden er ikke tidligere beskrevet i Tidsskriftet, og blant norske gastroenterologer er den lite brukt.

Formålet med studien var dels å se om litteraturens beskrivelse av patologiske ultralydfunn ved inflammatoriske tarmsykdommer kunne reproduseres blant våre pasienter, dels å vurdere om transkutan abdominal ultrasonografi kunne gi tilleggsinformasjon i forhold til endoskopisk utredning. Vi presenterer våre erfaringer og peker på diagnos-



a

b



c



d

Figur 1 Pasient med terminal ileitt. a) Terminale ileum (todimensjonal ultrasonografi) nær innmunningen til tykktarmen, med 5,6 mm fortykket hyperekkosk vegg (bøyd pil), forenlig med fibrose. Lumen er trangt, det foreligger stenose. b) Tarmen få centimeter lenger proksimalt (dupleksundersøkelse kombinert med power-doppler, med spektrogrammet fra pulset doppler til høyre). Veggen måles 5,7 mm tykk (pil) og viser blandet hyper- og hypoekogenisitet, lumen virker trangt (gul pil) og det er noe ascites nær tarmen. Power-doppler viser sparsom sirkulasjon i tarmslimhinnen, dette gjenspeiles i beskjedne utslag i spektrogrammet. c) Tynntarmen noe lenger proksimalt (dupleksundersøkelse kombinert med power-doppler). Tarmveggen viser homogen hypoekkosk fortykket slimhinne (pil), forenlig med høy sykdomsaktivitet. Kraftig signal ved power-doppler viser hyperemi. Spektrogrammet til høyre viser arterielt signal fra det hyperemiske området, der variasjon i blodets hastighet over en hjertesykklus er markert, hvoretter pulsindeks (PI = 0,99) og resistensindeks (RI = 0,61) er regnet ut automatisk (presentert øverst til venstre i bildet). Indeksene viser tarmveggenes lavresistente blodstrømsprofil i området. d) Væskefylt tynntarm (todimensjonal ultrasonografi) med normal veggtykkelse (2,9 mm) proksimalt for det syke området (pil)

tiske muligheter metoden gir ved ulcerøs kolitt og Crohns sykdom.

Metode

Dopplertechnik utnytter endringen i frekvens (ΔF) som oppstår når en lydstråle treffer et legeme (her blod) i bevegelse. ΔF defineres slik: $\Delta F = 2 \cdot F_0 \cdot v \cdot \cos \theta / C$, der F_0 er utsendt frekvens, v er blodstrømmens hastighet, $\cos \theta$ er cosinus til vinkelen mellom ultralydstrålen og blodkaret, og C er en konstant som angir hastigheten av lydbølgen i vevet (1 540 m/s) (5).

Dopplersignalene kan bearbejdes og presenteres på ulike måter. Ved dupleksundersøkelse benyttes en kombinasjon av to-

dimensjonal ultrasonografi og pulset doppler, der målevolumet plasseres i den blodåren man ønsker å undersøke. Signalene fremstilles som et spektrogram, med tiden langs x-aksen og hastigheten langs y-aksen, noe som gjør det mulig å analysere blodstrømmens variasjon gjennom et definert tidsrom (for eksempel en hjertesykklus) (5).

Et ønsket område i det todimensjonelle ultralydbildet kan også markeres med et undersøkelsesfelt som maskinen registrerer mange dopplersignaler fra samtidig. Ved farge-doppler fremstilles gjennomsnittlige dopplerfrekvenser fra dette feltet med fargekode for blodstrømmens hastighet og retning. Power-doppler registrerer de samlede

amplituder fra dopplersignalene i feltet, uavhengig av retning og hastighet. Dette presenteres så i farge, og gir en sensitiv visuell fremstilling av sirkulasjonen i området. I motsetning til fargedoppler er power-doppler vinkeluavhengig (unntatt nær 90°) (6).

Februar 2001 ble det installert ultralydapparat (Hitachi EUB 6000 (pris kr 930 000), med multifrekvent 3,5–7,5 MHz sektor lydhode av type EUP C524) fast tilknyttet gastrolaboratoriet ved Ålesund sjukehus. I vår studie har vi benyttet todimensjonal ultrasonografi, der det ble lagt vekt på optimal lydhodefrekvens og dybdeskarphet for å oppnå best mulig fremstilling av tarmen. Power-doppler ble brukt for å påvise hyperemi i



Figur 2 Pasient med terminal ileitt. a) Terminale ileum (todimensjonal ultrasonografi) viser homogen hypoekkoisk fortykket tarmvegg (måles 5,9 mm) forenlig med aktiv inflammasjon. En fistelgang utgår fra terminale ileum og munner ut i en abscesshule, der vi ser sparsom luftansamling. b) Power-doppler viser kraftig hyperemi rundt abscesshulen. Operasjon bekreftet abscess i området

tarmslimhinnen. Ved dupleksundersøkelse ble det gjort analyse av spektrogrammet, der blodstrømmens profil i den hyperemiske slimhinnen ble uttrykt som pulsindeks (PI = $V_{\text{maksimum systole}} - V_{\text{endediastole}} / V_{\text{gjennomsnitt}}$) og resistensindeks (RI = $(V_{\text{maksimum systole}} - V_{\text{endediastole}}) / V_{\text{maksimum systole}}$) (7, 8). Da indeksene uttrykker forholdstall mellom hastigheter med samme vinkelkorreksjon ($\cos \theta$) i teller og nevner, vil disse utlikne hverandre. Pulsindeks og resistensindeks er derfor vinkeluavhengige, og ble regnet ut automatisk av maskinen etter at ønsket område i spektrogrammet var markert. Tilsvarende indekser ble også målt i a. mesenterica superior nær avgangen fra aorta.

Pasientene har enten vært innlagt i medisinsk avdelings gastroseksjon eller ble henviset til vår gastroenterologiske poliklinikk. Hos 17 av 22 pasienter ble koloskopi gjort innen to døgn før eller etter ultralydundersøkelsen. De fem øvrige pasientene hadde enten gjennomgått tarmkirurgiske inngrep eller koloskopi tidligere. Alle pasientene fikk stilt diagnosen histologisk. Innen utgangen av året hadde vi undersøkt 22 pasienter (12 menn og ti kvinner), 16 med Crohns sykdom og seks med ulcerøs kolitt. Gjennomsnittsal-

deren for hele gruppen var 34,1 år (spredning 14–58 år), for menn 32 år (spredning 14–58 år) og for kvinner 34 år (spredning 23–54 år).

Pasientene ble undersøkt fastende. Det ble kun brukt transkutan ultralydtilgang. Der det var planlagt koloskopi, var tømmingsregimet gjennomført før ultralydundersøkelsen. De fleste pasientene ble imidlertid undersøkt uten forhåndstømming av tykktarmen.

Resultater

Funn ved koloskopi

Hos 13 pasienter ble det endoskopisk påvist kolitt, hos fire bedømt som lettgradig, hos fem som middels uttalt og hos fire som uttalt. På grunn av smerter og ubehag for pasientene ble det i seks tilfeller kun gjort rektosigmoideoskopi, hvor den øvre begrensningen av betennelsen ikke ble nådd. Terminal ileitt ble påvist endoskopisk hos fem pasienter, men heller ikke her ble den øvre begrensningen av betennelsen nådd. Hos tre pasienter hvor ultrasonografi påviste terminal ileitt, lyktes man ikke i å intubere tynntarmen, og hos to pasienter lå betennelsen for høyt opp i tynntarmen til at den kun-

ne inspiseres ved ileokoloskopi. Hos disse ble ultralydfunnet imidlertid bekreftet med MR abdomen, CT abdomen eller røntgen av tynntarmen.

Funn ved ultrasonografi

Todimensjonal ultrasonografi. Ultrasonografi påviste økt veggykkelse i det affiserte tarmavsnittet hos alle pasientene.

I gjennomsnitt var tarmveggen 7,3 mm tykk der det ved koloskopi ble påvist uttalt kolitt, mens den var 3,9 mm tykk ved lettgradig kolitt. I tillegg var tarmveggen hypoekkoisk ved uttalt kolitt, mens den var mer ekkorik ved mindre uttalt kolitt. På samme måte var tarmveggen i tynntarmen tykkest (i gjennomsnitt 8,6 mm) der ekkogenisiteten var lav, mens den var tynnere (i gjennomsnitt 5,4 mm) der veggen var mer ekkorik. Ekkogenisiteten kunne imidlertid variere i ulike avsnitt av tarmen hos en og samme pasient, og slik gi et ekkomessig heterogent bilde.

Sykdommens utbredelse i tarmen kunne angis hos alle pasientene, og samsvarte godt med funn gjort ved koloskopi eller ved røntgen-diagnostikk.

Fem pasienter fikk påvist stenoser i tynntarmen. Proksimalt for det trange området var tarmen væskefylt og hadde redusert peristaltikk.

Ultrasonografi avdekket i tillegg flere patologiske funn (tab 1) som var relatert til tarmsykdommen, men som ikke ble påvist ved koloskopi. Figur 1 og figur 2 viser eksempler på slike funn.

Power-doppler. I en normal tarmslimhinne kunne vi ikke påvise sirkulasjon ved power-doppler. Der det ved hjelp av todimensjonal ultrasonografi ble påvist affisert tynntarm eller tykktarm, kunne vi med denne metoden derimot påvise hyperemi i slimhinnen hos samtlige pasienter. Der det ble påvist hypoekkoisk fortykket tarmvegg, var signalene fra power-doppler kraftigere enn der veggen var hyperekkkoisk.

Tabell 1 Patologiske funn relatert til inflammatoriske tarmsykdommer som ble avdekket ved ultrasonografi, men som ikke ble påvist ved koloskopi. Samme pasient kunne ha mer enn ett patologisk funn

Patologiske funn ved ultrasonografi	Antall pasienter med patologiske funn
Inflammasjonen ikke nådd ved koloskopi	5
Stenose i tynntarmen	5
Ascites	2
Reaktiv mesenterial adenitt	2
Fokal cystitt i nær relasjon til betent tarm	2
Inflammasjon i vevet utenfor tarmen	2
Konglomerat av inflammet tarm	1
Abscess med fistelgang til betent tarm	1
Enterokutan fistel	1

Pulsindeks og resistensindeks. I den hyperemiske tarmveggen var median resistensindeks 0,58 (spredning 0,43–0,68), mens median pulsindeks var 0,95 (spredning 0,64–1,16) hos 16 av 22 pasienter. I a. mesenterica superior var tilsvarende median resistensindeks 0,81 (spredning 0,71–1,01) og median pulsindeks 1,79 (spredning 1,28–3,46).

Diskusjon

Ved transkutan todimensjonal ultrasonografi angis normal veggtykkelse i både tynntarm og tykktarm (9, 10) til 2–3 mm. Vi fant godt samsvar mellom hypoekkoisk fortykket tarmvegg ved todimensjonal ultrasonografi og kraftig blodstrømssignal i slimhinnen ved power-doppler, og oppfattet begge som uttrykk for høy sykdomsaktivitet (1–3). Tilsvarende var det svakere signaler ved power-doppler der tarmveggen var mer hyperekoisk og mindre tykk, forenlig med lavere sykdomsaktivitet. Ultralydfunnet passet godt med den endoskopiske vurderingen av sykdomsaktiviteten ved kolitt.

I tarmens slimhinne ligger blodkarene i submucosa (ekkolag 3) og serosa (ekkolag 5) (9), men det var ikke mulig å påvise dem bare ut fra todimensjonal ultrasonografi, selv om tarmen var inflammet. Power-doppler kunne derimot brukes til å lede målevolumet til korrekt plassering, og pulset doppler kunne da lett skille mellom sirkulasjonen i submucosa og serosa og differensiere mellom arteriell og venøs blodstrøm i tarmveggen.

I a. mesenterica superior er normal median resistensindeks definert som $0,85 \pm 0,03$, pulsindeks $3,35 \pm 0,93$ (7). Resistensindeks gjenspeiler motstanden i den blodåren man undersøker. Pulsindeks er relatert til den totale motstanden av blodets gjennomstrømming i hele forsyningsområdet for den aktuelle arterien (8). I vårt materiale fant vi lavere verdier av både resistensindeks og pulsindeks enn normalt i a. mesenterica superior, og pulsindeks hadde større avvik fra normalverdien enn resistensindeks. Dette oppfattet vi som uttrykk for at splanchnicussirkulasjonen var stimulert sekundært til tarmsykdommen (11).

Lave verdier av resistensindeks og pulsindeks indikerer lav motstand mot blodets gjennomstrømming i diastolen. En slik lavresistent blodstrømsprofil fant vi i den hyperemiske tarmslimhinnen hos alle pasientene. Man skulle tro at jo lavere resistensindeks og pulsindeks man påviser i det syke området i tarmen, desto lavere ville tilsvarende indekser måles i a. mesenterica superior. En slik sammenheng kunne vi imidlertid ikke påvise. Noe av forklaringen kan være at blodstrømsprofilen i a. mesenterica superior ikke bare gjenspeiler det betente tarmavsnittet, men også den delen av tarmen som ikke er affisert, og slik vil være påvirket både av selve betennelsen og dens utbredelse i tarmen (11, 12).

Konklusjon

Ved ulcerøs kolitt og Crohns sykdom gir perkutan transabdominal ultrasonografi informasjon om sykdomsaktivitet, hyperemi, veggtykkelse og betennelsens lokalisering og utbredelse i tarmen. Metoden kan også avdekke komplikasjoner til sykdommen. Ultrasonografi kan derfor være et supplement til koloskopi i utredningen av slike pasienter.

Litteratur

1. Bozkurt T, Rommel T, Stabenow-Lohbauer U, Langer M, Schmiegelow P, Lux G. Sonographic bowel wall morphology correlates with clinical and endoscopic activity in Crohn's disease and ulcerative colitis. *Eur J Ultrasound* 1996; 4: 27–33.
2. Tranquart F, Feil-Bastid C, Lagueyrie M, Pourcelot L. Value of color coded doppler in the diagnosis of acute inflammatory and tumoral gastro-intestinal disease. *Eur J Ultrasound* 1995; 2: 11–5.
3. Sturm W, Judmaier G, Propst A, Kathrein H. Clinical paper color doppler imaging for examination of bowel wall vessels in inflammatory bowel disease: preliminary results. *Eur J Ultrasound* 1994; 1: 229–33.
4. Maconi G, Ardizzone S, Parente F, Porro GB. Ultrasonography in the evaluation of extension, activity, and follow-up of ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol* 1999; 34: 1103–7.
5. Lode I. Dupleksundersøkelse av arteria carotis. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1990; 110: 380–3.
6. Kolmann C, Turetschek K, Mosbeik G. Amplitude-coded colour Doppler sonography: physical principles and technique. *Eur Radol* 1998; 8: 649–56.
7. Sigirci A, Baysal T, Kutlu R, Aladag M, Sarac K, Karputluoglu H. Doppler sonography of the inferior and superior mesenteric arteries in ulcerative colitis. *J Clin Ultrasound* 2001; 29: 130–9.
8. Ludwig D, Wiener S, Bruning A, Schwarting K, Jantschek G, Stange EF. Mesenteric blood flow is related to disease activity and risk of relapses in Crohn's disease: a prospective follow-up study. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 2942–9.
9. Ødegaard S, Nesje LB, Gilja OH, Hauske T, Berstad A, Eriksen R. Høyfrekvent ultrasonografi av gastrointestinalkanalens vegg. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1996; 116: 1455–9.
10. Limberg B, Osswald B. Diagnosis and differential diagnosis of ulcerative colitis and Crohn's disease by hydrocolonic sonography. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 1051–7.
11. van Oostayen JA, Wasser M, Griffioen G, van Hogezaand RA, Lamers C, de Roos A. Diagnosis of Crohn's ileitis and monitoring of disease activity: value of doppler ultrasound of superior mesenteric artery flow. *Am J Gastroenterol* 1998; 93: 88–91.
12. Maconi G, Imbesi V, Porro GB. Doppler ultrasound measurement of intestinal blood flow in inflammatory bowel disease. *Scand J Gastroenterol* 1996; 31: 590–3.

○