

# Mobilultral lyd i en medisinsk avdeling

## Sammendrag

**Bakgrunn.** Klinikere har ofte stor nytte av å gjøre ultrasonografi selv. Vi ønsket å studere anvendbarhet av en bærbar ultralydskanner i en medisinsk avdeling ved å evaluere bildekvalitet og effektivitet.

**Materiale og metode.** I løpet av 25 dager rekrutterte vi fortløpende 36 pasienter i alderen 23–92 år, hovedsakelig fra medisinske sengeposter. Fire brukere evaluerte undersøkelsen med et spørreskjema. Vi brukte SonoSite 180 (2,4 kg). En gruppe pasienter med relativt enkle problemstillinger (f.eks. gallestein) og en gruppe med kompliserte bildemessige utfordringer (f.eks. ulcus ventriculi, kolitt) ble undersøkt.

**Resultater.** Utstyret var lett å bære med seg i en skuldervæske og man var i gang med skanning i løpet av 10 sekunder. Skanneren gav tilfredsstillende bildekvalitet i 81 % av undersøkelsene, til tross for at det hos 28 % var dårlig innsyn. Gjennomsnittlig tidsbruk under skanning var  $7 \pm 3$  minutter. I 83 % av tilfellene ble problemstillingen adekvat besvart. Utredning eller behandling ble endret som følge av mobil skanning i 39 % av tilfellene. Skanning med mobilultral lyd sparte røntgenavdelingen for undersøkelse i 64 % av tilfellene. I 81 % av undersøkelsene var legen meget eller svært godt fornøyd med skanneren.

**Fortolkning.** Denne bærbara skanneren var enkel og rask å bruke, og legene var hovedsakelig meget tilfredse med bruken av utstyret. Mobilultral lyd åpner for tidlig diagnostikk og kan fremme effektiv pasienthåndtering i en sykehussavdeling.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

**Interessekonflikter:** Ingen

**Odd Helge Gilja**  
[odd.gilja@med.uib.no](mailto:odd.gilja@med.uib.no)

**Trygve Hausken**  
**Svein Ødegaard**

Nasjonalt Senter for Gastroenterologisk Ultrasonografi

**Øystein Wendelbo**  
**Michaela Thierley**  
Medisinsk avdeling

Haukeland Universitetssykehus  
5021 Bergen

Ultrasonografi er en bildedannende og pasientvennlig metode som egner seg godt for undersøkelse ved sykesengen. Klinikeren, som i detalj kjenner pasientenes sykehistorie og funn, har gode forutsetninger for å gjøre målrettede og effektive ultralydundersøkelser. Utviklingen av små, bærbare ultralydapparater av god kvalitet og til akseptabel pris muliggjør økt bruk av denne teknologien i helsevesenet, først og fremst i spesialisthelsetjenesten (1–3).

Den raske utviklingen av ultralydteknologi har gjort skannere så miniatyriserte at de er bærbare, hvilket muliggjør rask og fleksibel bruk i en fremskutt posisjon (4–6). Det er imidlertid nyttig å vurdere teknologiens begrensninger og muligheter før man implementerer den i klinisk medisin. Målet med denne pilotstudien var å studere anvendbarhet av en bærbar ultralydskanner i en medisinsk avdeling ved å evaluere bildekvalitet og effektivitet i pasienthåndtering.

## Materiale og metode

I løpet av 25 dager rekrutterte vi 36 pasienter (25 fra medisinske sengeposter, sju fra akuttmottak, tre fra medisinsk poliklinikk, én fra intensivavdeling). Fra sengepostene var 13 av pasientene fra nefrologisk seksjon og åtte fra gastroenterologisk seksjon. Pasientene ble rekruttert av operatørene. Eneste krav var at det skulle foreligge indikasjon for ultrasonografi, det var ingen begrensning i problemstillingens kompleksitet. 19 menn og 17 kvinner i alderen 23–92 år, median alder 61 år, ble rekruttert. Fire brukere (OHG, TH, ØW og MT) med ulik erfaring i ultrasonografi evaluerte undersøkelsene ved hjelp av et spørreskjema (e-ramme 1) med enkle ja-nei-spørsmål og uttalte seg om tilfredshet på en skala fra 1 (lite tilfreds) til 5 (svært tilfreds). Operatørene fikk ca. 30 min innføring i bruk av skanner ved prosjektstart. Bildekvaliteten ble evaluert ved at operatørene ble spurt om man fant at skanneren gav tilfredsstillende bildekvalitet i den ak-

tuelle undersøkelsessituasjonen. Vi brukte en SonoSite 180-skanner (Bothell, Washington, USA) som veide 2,4 kg inklusive transduser. To lydholder ble benyttet – en 5–2 MHz kurvilineær og en 7–4 MHz lineær probe. Skanneren hadde også en enkel fargedoppler. Oppstart tok 10 sekunder. Skjermen var liten (11 × 4,5 cm) og hadde kontroll for klarhet og kontrast. Skanner med to lydholder kostet ca. 280 000 kroner.

Vi undersøkte en gruppe pasienter med problemstillinger som gallestein, pleuravæske, splenomegali, nyreatrofi, nyrecyster og leversteatose. Dessuten evaluerte vi skanneren på mer kompliserte bildemessige utfordringer som ulcus ventriculi, dilaterte galle ganger, tarmtumorer og kolitt. I ettertid gikk vi gjennom journaler og røntgenbilder for å kontrollere om ultrasonografisk diagnose stemte. Dessuten sammenliknet vi ultrasonogram tatt med en langt dyrere stasjonær skanner (Siemens Elegra, Issaquah, Washington, USA). Dersom operatørene ikke var tilfreds med kvaliteten og resultatet av undersøkelsen, ble pasienten henvist videre til ordinær ultralydundersøkelse.

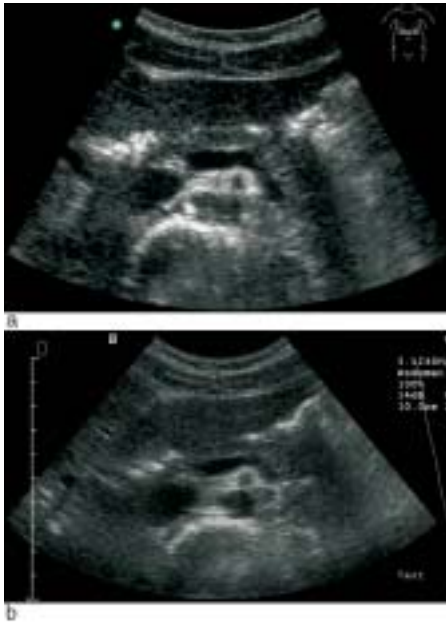
Ved hjelp av stropper og skuldervæske kunne man holde apparatet foran seg i magehøyde mens man stod ved sykesengen og skannet. I alt 36 pasienter ble undersøkt. En oversikt over problemstillinger og funn er vist i e-tabell 1. En av operatørene (OHG) stod for 26 av undersøkelsene, TH utførte fem, ØW tre og MT to.

## Resultater

I 81 % av tilfellene fant vi tilfredsstillende bildekvalitet (e-fig 1) med bruk av mobil skanner, til tross for at det hos 28 % av pasientene var dårlig innsyn. Noen syntes at skjermen var for liten og at dette utgjorde en begrensende faktor. Et ultrasonogram hvor man sammenlikner opptak gjort på samme pasienter med Sonosite 180 mot Siemens Elegra demonstrerer hvor bra bildekvaliteten er (fig 2). Gjennomsnittlig tidsbruk un-

## ! Hovedbudskap

- Bærbar ultralydskanner gir overraskende god bildekvalitet
- I 39 % av tilfellene ble utredning eller behandling endret som følge av mobil skanning
- Mobilultral lyd åpner for rask og effektiv pasienthåndtering



**Figur 2** a) Et standard ultrasonogram av et transversalt snitt i abdomen ved bruk av SonoSite 180-skanner. b) Omtrent det samme ultrasonografiske snittet på samme person ved bruk av en stasjonær Siemens Elegra-skanner

der skanning var  $7 \pm 3$  minutter. I 83 % av tilfellene ble den aktuelle kliniske problemstillingen adekvat besvart med mobil skanning, i fire tilfeller (11 %) ble det ansett som nyttig å skanne pasienten med et stasjonært ultralydapparat i tillegg. Utredning og/eller behandling av pasientene ble i 39 % av tilfellene endret som følge av skanning.

Skanning med mobilultralud førte til at man unnlot å henvise til ordinær ultralydundersøkelse ved røntgenavdelingen i 64 % av tilfellene. I fem av 36 tilfeller (14 %) ble pasienten utredet videre med andre radiologiske metoder og i fem tilfeller med endoskopi for å avklare diagnosen. Den ultrasonografiske diagnosen ble hos 90 % av pasientene bekreftet i ettertid ved gjennomgang av journaler og radiologiske bilder.

Undersøkerens totale tilfredshet med bruk av denne skanneren var: 0 lite tilfreds, 8 % litt tilfreds, 11 % moderat tilfreds, 36 % meget tilfreds, 45 % svært tilfreds. Skanneren var ikke bare egnet til «enkle» problemstillinger, men kunne også gi tilfredsstillende svar på mer kompliserte kliniske og bildemessige utfordringer (fig 3, fig 4).

### Diskusjon

Vi fant at kvaliteten på den anvendte mobile skanner var god nok til raskt å løse mange viktige kliniske problemer ved sykesengen, noe som også bekreftes i andre studier (7). Dette medførte en optimalisering av pasientutredningen, og det var ressursbesparende for røntgenavdelingen.

Våre data støtter det syn at man kan spare tid og effektivisere den diagnostiske utredningen ved at bildeteknologi bringes nærmere pasienten og integreres i den kliniske pa-



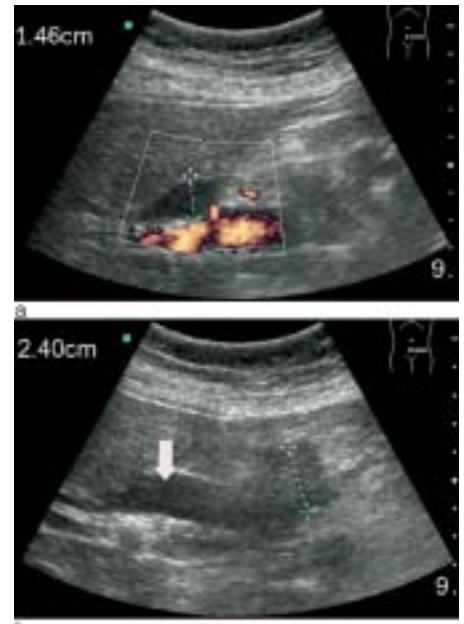
**Figur 3** Litt væske i antrum hos en mann med smerter i epigastriet i tre måneder. På bakre vegg nær angulus (høyre del av bildet) ser man fortykket vegg med en ulcussuspekt oppdrevet voll (hvit pil). Gastroskopi bekreftet diagnosen

sientundersøkelsen (3). Ultrasonografi har på denne måten potensialet i seg til å bli en del av status presens (8). Legens palpatoriske undersøkelse av organer kan effektivt evalueres med sanntidultraludskanning. Pilotstudien gir holdepunkter for at den diagnostiske prosessen kan akselereres.

Ultrasonografi er en observatørvhengig metode hvor diagnostikken er meget avhengig av utøverens kompetanse og erfaring. Det er derfor viktig at alle som gjør ultrasonografi, er seg bevisst sitt kunnskapsnivå og ikke minst sine begrensninger, slik at man vet hva den aktuelle undersøkelse er verd. Ved vanskelige problemstillinger er det avgjørende å ha mulighet for supervisjon. Den europeiske ultralydforeningen European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology har laget et forslag om standardisering av ultralydutdanningen i Europa. De foreslår at ultralyddiagnostikk skal drives og kurses på tre ulike nivåer. Norsk Forening for Ultralyd-Diagnostikk mener også at det er nødvendig å strukturere og standardisere utdanningen innen ultrasonografi – både for å møte et eksisterende behov, men også for å kvalitetssikre en forventet spredning av billigere og mer mobil ultralydteknologi til nye brukergrupper.

Et sentralt spørsmål ved innføring av mobil diagnostisk utstyr er om det leder til flere henvisninger eller om det kan avlaste spesialister og røntgenavdelinger. Data fra vår studie indikerer at behovet for å henvise videre til undersøkelse med en bedre skanner og høyere kompetanse kan ligge på omkring 14 %. Dette anslaget bekreftes av en annen studie, der initial skanning med bærbar ultralyd måtte gjentas med bedre skanner i 12 % av tilfellene (9). Diskusjonen om hvem som skal utføre ultralydundersøkelsen er imidlertid ikke ny (10), men det synes som om behovet for å henvise til et høyere nivå er omvendt proporsjonalt med kompetansenivået. Den viktigste begrensningen med denne bærbare skanneren er liten skjerm, noe som kan gi vanskelige synsforhold. Videre fant vi at vurderinger av parenkymatøse leversykdommer og tarmes gje- res best med en avansert stasjonær skanner.

Denne pilotstudien har sine klare begrensninger ved et lavt pasientantall og fordi



**Figur 4** Mobilskaning under visitten på en 67-årig kvinne med stille icterus. Funn: a) dilaterte intra- og ekstrahepatiske galleganger (1,46 cm). Forklaringen på dilatasjonen vises i b) der en irregulær, hypoekkogen prosess vises, forenlig med cancer pancreatis. Hvit pil peker på dilatert ductus choledochus

kostnadsaspektene ved mobilultralud ikke er kvantifisert og vurdert. Likevel vil vi hevde at mobilultralud i en klinisk avdeling har et betydelig potensial til å fremme tidlig diagnostikk og effektiv pasienthåndtering.

e-fig 1, e-tab 1 og e-ramme 1 finnes i artikkelen på [www.tidsskriftet.no](http://www.tidsskriftet.no)

### Litteratur

1. Meyer R, van der Molen A, Hermann M. Portable units enter clinical practice. *Diagnostic Imaging* 2001; June: 23–9.
2. Kirkpatrick AW, Simons RK, Brown R, Nicolaou S, Dulchavsky S. The hand-held FAST: experience with hand-held trauma sonography in a level-I urban trauma center. *Injury* 2002; 33: 303–8.
3. Lærum F, Morland B. Ultralyddiagnostikk i primærhelsetjenesten – ny teknologi kan gi økt utbredelse. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2001; 121: 3101–2.
4. Kirkpatrick AW, Brown DR, Crickmer S, Mohr BP, Hamilton DR, Cunningham J et al. Hand-held portable sonography for the on-mountain exclusion of a pneumothorax. *Wilderness Environ Med* 2001; 12: 270–2.
5. Vourvouri EC, Poldermans D, De Sutter J, Sozzi FB, Izzo P, Roelandt JR. Experience with an ultrasound stethoscope. *J Am Soc Echocardiogr* 2002; 15: 80–5.
6. Price DD, Wilson SR, Murphy TG. Trauma ultrasound feasibility during helicopter transport. *Air Med J* 2000; 19: 144–6.
7. Pieckenpack A, Klebl F, Dorenbeck U, Scholmerich J, Lock G, Schlottmann K. Evaluation of a new, portable ultrasound system in routine clinical use. *Rofo Fortschr Geb Röntgenstr Neuen Bildgeb Verfahr* 2002; 174: 349–52.
8. Ødegaard S. Hurtigdiagnostikk ved akutte abdominalsykdommer ved hjelp av ultralyd. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1981; 101: 1831–4.
9. Ryan SM, Smith E, Sidhu PS. Comparison of the Sonosite and Acuson 128/XP10 ultrasound machines in the bed-side assessment of the post liver transplant patient. *Eur J Ultrasound* 2002; 15: 37–43.
10. Ødegaard S. Ultralyddiagnostikk ved akutte abdominalsymptomer. Ultralyd for alle? *Tidsskr Nor Lægeforen* 1980; 100: 1934.