

● Ultralydskanning

– er det noget vi kan lære?

Af Mikael Bitsch og Bruno Christensen



Biografi

Mikael Bitsch er overlæge ved Center for Klinisk Uddannelse, Rigshospitalet og daglig leder af laboratoriet for kliniske færdigheder. Han er klinisk lektor i kirurgi ved Københavns Universitet og forfatter til flere lærebøger bl.a. om ultralydskanning. Mikael Bitschs er speciallæge i almen medicin, kirurgi og karkirurgi.
Bruno Christensen
???????? kort biografi ind her asdfa adafd asdf asd fasdfaasdf asdf asd fasd fas dfas dfas dfas dfasdf f

Mikael Bitschs adresse

Center for Klinisk Uddannelse, Rigshospitalet
Almen praksis, Lemvig

Apparaterne til ultralydskanning er nu ved at være så små og handy samt overkommelige i pris, at vi ser, at teknikken er på vej ind i praksis. Men er det en undersøgelse, vi kan stole på? Og er det noget, vi som praktiserende læger kan lære? Det giver forfatterne deres bud på i denne første artikel om ultralyd i almen praksis. I en efterfølgende artikel fokuseres der på de praktiske forhold, hvis man vil benytte ultralyd i sin praksis.



Ultralyddiagnostik og -behandling har historisk set hørt hjemme i radiologien. I kardiologien og obstetrikken har man dog tidligt inddraget anvendelse af ultralyd. De senere års teknologiske udvikling af mobile, point of care-ultralydapparater af høj kvalitet har betydet, at ultralyd i dag kan anvendes netop dér, hvor klinikeren møder patienten – uafhængigt af tid og sted (Figur 1). Klinikeren kan anvende skanning til at udelukke bestemte årsager til patientens smerter, ubehag eller dysfunktion og til at svare på en række kliniske ja/nej-spørgsmål. Denne udvikling inden for medicinsk ultralyd vil formentlig få store konsekvenser for diagnostik, visitation og behandling. I den nye kliniske hverdag vil et basalt kendskab til ultralyd derfor være en central kompetence for alle læger.

Stetoskopets afløser?

Klinisk ultralydskanning anvendes som en screening og vejledning. Det er et lægeligt værktøj i lighed med stetoskopet og skal betragtes som en udvidelse af den objektive undersøgelse. Positive og negative fund kan give dels et bedre visitationsgrundlag og dels en bedre differentialdiagnostik. Mange kliniske ja/nej-spørgsmål kan afklares med ultralydskanning. Hvor meget urin er der i blæren? Er der flow i et givet kar? Er der et foster i livmoderen? Er der galdesten?

I



Figur 1 / Lille mobil ultralydskanner anvendt under stuegang.

Det nye lægeværktøj giver betydeligt flere oplysninger om bl.a. anatomi. Hvis skanningen ikke er konklusiv, hvis der er mistanke om patologi eller hvis fundet ikke er foreneligt med de øvrige kliniske fund, skal man som nu gøre brug af specialiseret lægeeksperise og foretage en henvisning.

Stetoskopet er et eksempel på et lægeligt værktøj, som er indført uden medicinsk teknologivurdering og kvalitetssikring. Der er således ingen sikkerhed for den enkeltes læges evne til stetoskopi, idet der ikke specifikt eksamineres i dette ved lægeeksamen.

Dette bør vi råde bod på ved indførelsen af nye lægeværktøjer som f.eks. ved at indføje færdighedstest i ultralyd ved eksamen på lægestudiet. Vi må også arbejde på at skaffe flere evidensbaserede kliniske retningslinjer til fokuserede kliniske ultralydundersøgelser. Et eksempel på dette er The Sonography outcome Assessment Programme (SOAP), som er etableret for at skabe evidensbaserede data som baggrund for fremtidige kliniske retningslinjer ved såvel diagnostik som behandling med anvendelse af ultralyd f.eks. til anlæggelse af centralt venekateter (1).



Hvad er ultralyd?

Ultralyd er cykliske lydbølger med en frekvens højere end den øvre grænse for menneskelig hørelse (20 kHz). Ultralyd og lys opfører sig ens mht. refleksion og afbøjning. Lyd og lys kan begge fokuseres i stråler eller bundter, og ved beregninger anvender man i begge tilfælde klassisk bølgefysik og akustik.

De to franske fysikere og brødre (Pierre og Jacques Curie) beskrev allerede i 1880 »den piezoelektriske effekt«. I et piezoelektrisk krystal findes der områder med positive og negative ladninger. Samlet fremstår krystallet elektrisk neutralt. Når krystallet påvirkes af lydbølger, etableres der en spændingsforskel. Omvendt kan elektrisk spænding påvirke krystallerne til at danne lydbølger. Dette benyttes i ultralydtransducere, som indeholder piezoelektriske krystaller (Figur 2). Transducere danner ultralydbølger, ved at de piezoelektriske krystaller deformeres med en elektrisk strøm. Ultralydbølgerne breder sig i vævet, og transducere lytter nu efter ultralydekkoe. Når disse modtages, skabes der elektriske spændinger, som efter behandling i en computer billedlignes på monitoren. Det er altså transducere (også kaldet prober), der både danner og modtager ultralyden.

Skanningsprocedure og billedgenkendelse

Alle kan lære at ultralydskanne. Konventionerne i ultralydskanningen er enkle, men vigtige at overholde for at skabe en standardiseret fremstilling. Desuden skal man kende en række fejlkilder, der kan give anledning til fejlfortolkning. Billedgenkendelsen er det centrale i oplæringen. B-mode fremstiller organer i spektret sort til hvid afhængig af organernes refleksion. Ved fuldstændig refleksion bliver snitfladen hvid (f.eks. knogle), og når lydbølgerne passerer uhindret (f.eks. væske) er billedet sort. Mellemtonerne repræsenterer varierende grader af refleksion. Doppler anvendes til at bestemme flow med. Farverne rød eller blå repræsenterer henholdsvis en bevægelse mod eller væk fra transducere. Kendskab til disse baggrunde for billedannelsen kan gøre det lettere at deducere sig frem til en given strukturs indhold.



Figur 2 / Tre prober til henholdsvis kar og hudskanning, hjerteskan- ning og abdominal skanning. Proben indeholder piezoelektriske krystaller, som dels kan generere lyd, og dels kan omdanne lyd til små elektriske strømme, der kan afbildes på en monitor.



De fleste ultralydapparater er meget brugervenlige, således at man blot kan indstille på »hjerter«, »gynækologi«, »sener og muskler« osv., så indstiller maskinen selv det frekvensområde, som passer til det nævnte organ.

Hvornår har jeg trænet nok til at tro på mit ultralydfund?

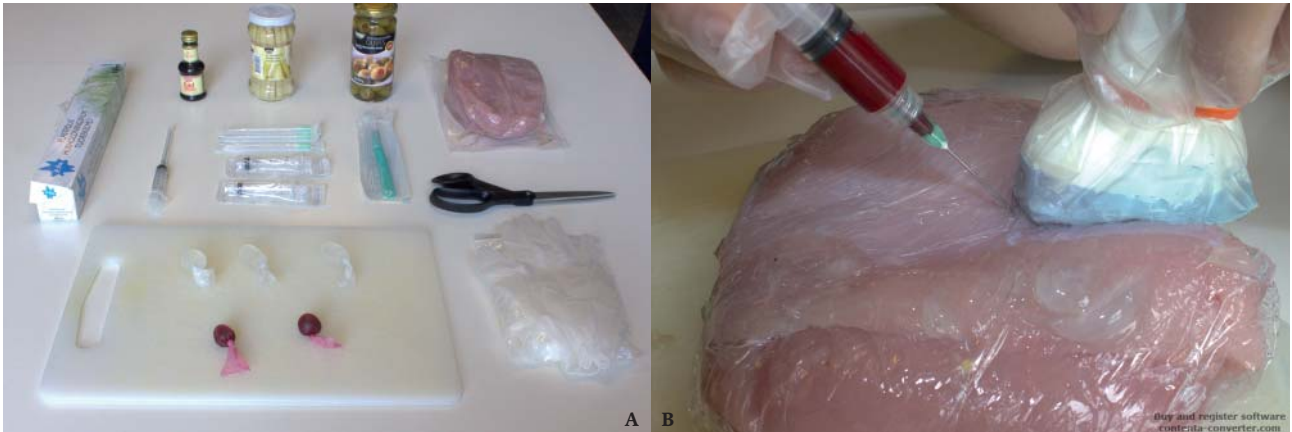
Det er påvist, at en række enkle diagnostikker kan læres på kort tid. Det gælder f.eks. FAST-skanningen, som er en enkel og systematisk ultralydundersøgelse af, om der er væske (blod) i peritoneum og perikaridiet. Abdominalkirurger i American College of Surgeons og australske guidelines kræver 25 superviserede skanninger inden selvstændigt virke (2, 3). Et prospektivt studie har vist, at den diagnostiske præcision af FAST-skanningerne er høj (4). Desværre er denne type efterprøvning af oplæringsforløb og supervision kun blevet udført for meget få fokuserede ultralydundersøgelser. Mange forslag til oplæring og supervision er ikke evidensbaserede, men snarere vedtaget ud fra antagelser. Eksempelvis anbefaler American College of Emergency Physicians minimum 25 superviserede skanninger, mens abdominalt aortaaneurisme blot kræver 15 superviserede skanninger (5). Fra urologiske afdelinger ved man, at en simpel volumenbestemmelse af vesica urinaria kan læres inden for 10-20 superviserede skanninger. I en amerikansk undersøgelse viser det sig, at mange skanninger kan læres inden for 25 forsøg, det gælder f.eks. påvisning af intrauterin graviditet og påvisning af galdesten (6). Medicinske studenter kan efter en kort introduktion og 15 minutters supervision lære at bedømme væskeansamling i knæ på kadavere (7).

FATE-skanningen giver et hurtigt overblik over hjertets pumpeevne og anvendes præoperativt af anæstesiologer. Også den undersøgelse har en meget stejl læringskurve. FATE skal ikke forveksles med en regelret ekko af hjertet, som er en systematisk og omfattende undersøgelse af flere af hjertets funktioner. Ekko kræver træning på specialistniveau.

De anførte undersøgelser giver svar på enkle problemstillinger, og er ikke en komplet ultralydskanning. Det er vigtigt at holde sig for øje. Der er naturligvis forskel på at gennemskanne en lever for misdannelser og evt. metastaser, og at foretage en skanning mhp \pm galdesten. Førstnævnte skanning kræver stor øvelse og træning på specialistniveau, og sidstnævnte kan læres på få skanninger. Ultrasonisk mammadiagnostik kræver ligeledes længere tids træning, hvor punktur af en mammacyste hurtigt kan læres.

Uddannelsen og kvalitetssikringen

Når man har anskaffet sig sit ultralydapparat begynder træningen. Start i køkkenet! Ultralydfantomer er dyre, men for 50-100 kroner finder man, hvad man skal bruge i det lokale supermarked. Køb et kalkunbryst, lidt plastfolie, et glas med asparges, et glas med oliven samt frugtfarve



Figur 3 / A. Remedierne som skal bruges for at trylle et kalkunbryst om til et ultralydfantom. B. Med skalpel eller saks laves et hulrum, så der er plads til asparges, oliven mv., og det nu »udstoppede« kalkunbryst er klar til skanning. Her punkteres og aspireres fra en »cyste«.

og find en engangshandske i klinikken (Figur 3 og Figur 4). Så er man godt i gang og kan blive fortrolig med sin ultralydskanner. Asparges med dens lange tråde ligner nervebundter. Ved at skanne oliven får man træning i længde og tværskanning samt rumfornemmelse. Når man er fortrolig med apparatet er næste øvelse at træne på kolleger, venner og familie. Man skal afholde sig fra at skanne gravide, da det kan give anledning til unødigt ængstelse. Der er risiko for både at overse misdannelser og at mistolke normalvariationer.

Der findes en række gode lærebøger om ultralyd (8, 9). Den danske bog har bl.a. et kapitel med særligt sigte på den alment praktiserende læge. Dansk Ultralyd Diagnostisk Selskab (DUDS) afvikler basale kurser for læger, og på medicinstudiet i København har der siden 2009 eksisteret et færdighedskursus i basal ultralydskanning. Dette kursus tilbydes nu også til læger.

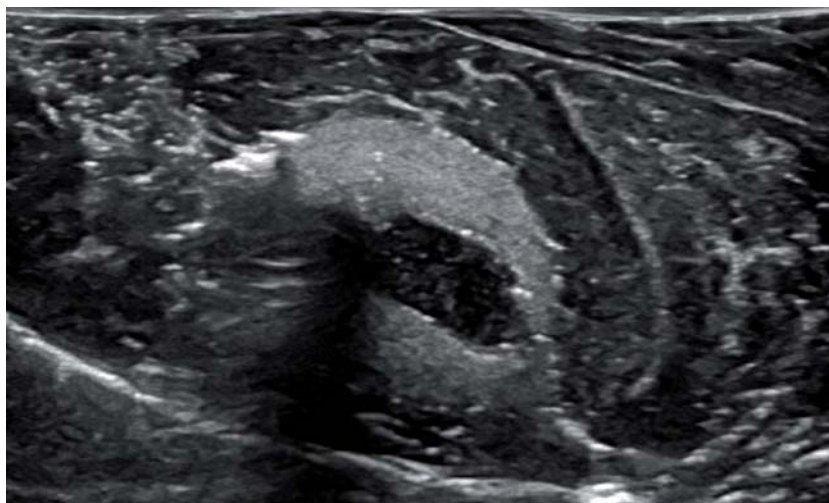
De medicinstuderende får på deres kursus et basalt kendskab til anvendelsen af ultralydapparatet, dets funktioner og fejlkilder samt træning i at genkende anatomiske landmarks. Den egentlige træning med opøvelse af rutine skal foregå under det kliniske ophold. Her er problemet, at kun få læger har et tilstrækkeligt kendskab til ultralyd til at kunne supervisere. Det samme problem vil opstå i almen praksis. Som situationen er nu, må den praktiserende læge selv skabe kontakt til en kompetent udøver og derigennem få den nødvendige sparring og supervision. Korte videosekvenser kan måske danne grundlag for telemedicinsk supervision og sparring med kollega.

Det er påvist, at studenterundervisere kan anvendes i praktisk ultralydtræningen, og at bedside-mesterlære øger sikkerheden for den nye undersøger (10, 11).

Kompetenceevaluering

De centrale spørgsmål er: Hvornår kan jeg stole på min skanning? Og hvad kan jeg skanne, og hvad skal jeg afholde mig fra? I denne artikel beskrives klinisk ultralydskanning eller i den engelske terminologi

Figur 4 / Oliven i tværsnit. Den mørke skygge nedadtil og til venstre i billedet skyldes olivenstenens slagskygge. Muskelfascierne ses som hvide streger i kalkunbrystet.



point of care. Det er den form for ultralyd, som har til formål at afdække simple spørgsmål, som kan besvares med »ja« eller »nej« eller specifikke afklaringer af problemstillinger f.eks. anatomi eller guidance ved procedurer. Disse kliniske skanninger kan som anført læres på kort tid, hvorimod den komplette skanning kræver flere hundrede skanninger.

Dog er antallet af superviserede skanninger ikke i sig selv et kvalitetsmål. Vi ved, at nogle er meget hurtige til at lære et håndværk, mens andre har meget svært ved at lære det, og andre igen aldrig lærer det. Målet må derfor være at finde en evalueringsmetode i lighed med køreprøven. Her er det individuelt, hvornår den enkelte indstilles til køreprøven, og testen skiller de uegnede fra.

Der er behov for standardiseret uddannelse og kompetenceevaluering før implementering i den kliniske hverdag. Det sker formentlig bedst ved en praktisk eksamen. I Danmark er der imidlertid ikke tradition for postgraduate eksaminer, og de danske sundhedsmyndigheder har ikke planer om dette. En test vil desuden kræve, at der foreligger detaljerede målbeskrivelser, hvilket der kun gør for enkelte procedurer. I obstetrisk skanning er det meget veldefineret, hvorledes man kvalificerer sig til at varetage ultralydskanning. Føtalmedicinen har af egen drift indført certificering for nakkefoldskanningerne. Alle der i Danmark udfører nakkefoldskanning i offentligt regi, skal således gennemgå en årlig certificering.

I et igangværende forskningsprojekt på Rigshospitalet undersøger man, om en 5-15 minutters skanningstest kan anvendes som grundlag for vurdering af ultralydskompetencer i klinisk ultralydskanning.

Økonomiske interessekonflikter: ingen angivet.

Litteratur

1. Milling TJ, Rose J, Briggs W et al. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3). *Crit Care Med* 2005;33:1764-9.
2. Smith RS, Kern SJ, Fry WR et al. Institutional learning curve of surgeon-performed trauma ultrasound. *Arch Surg* 1998;133:530-5, 535-6.
3. Policy on Credentialing for ED Ultrasonography: Trauma Examination and Suspected AAA. www.acep.org.au/media/P22.pdf (marts 2011).
4. Jones PG, Peak S, McClelland A et al. Emergency ultrasound credentialing for focussed assessment sonography in trauma and abdominal aortic aneurysm: a practical approach for Australasia. *Emerg Med (Fremantle)* 2003;15:54-62.
5. Emergency Ultrasound Guidelines. www.acep.org/policystatements
6. Heegeman DJ, Kieke B. Learning curves, credentialing, and the need for ultrasound fellowships. *Acad Emerg Med* 2003;10:404.
7. Hoppmann R, Hunt P, Louis H et al. Medical student identification of knee effusion by ultrasound. *ISRN Rheumatol* 2011;ID 874596.
8. Block B. The practice of ultrasound – a step-by-step guide to abdominal scanning. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2004.
9. Bitsch M, Jensen F. *Klinisk ultralydskanning*. København: Fadl's Forlag, 2011.
10. Jeppesen KM, Bahner DP. Teaching bedside sonography using peer mentoring. *J Ultrasound Med* 2012;31:455-9.
11. Knobe M, Munker R, Sellei RM et al. Peer teaching: a randomised controlled trial using student-teachers to teach musculoskeletal ultrasound. *Med Educ* 2010;44:148-55.

Til forfatter:

- Der mangler biografi for Bruno Christensen.
- Hvilken forfatteradresse skal bruges? Der mangler vejnavn og postnummer.
- I litteraturlistens skal der tilføjes dato og år for besøget på hjemmesider.