

DUDS



TEMA:
Point of care:
Fokuseret klinisk ultralyd

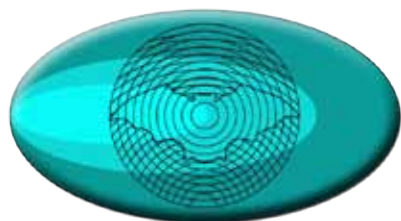


Side 2-4 Information fra DUDS

Side 5-22 Tema: Point of care: Fokuseret klinisk UL

Side 23-32 Kursusoversigt

Bestyrelsen



Formand

Ovl. PhD Michel Court-Payen
Billeddiagnostisk Afd.
Gildhøj Privathospital
formand@duds.dk



Næstkommende formand

Læge PhD Caroline Ewertsen
Røntgen afd.
Roskilde Sygehus
n-formand@duds.dk



Afgået formand

Ovl. PhD Torben Lorentzen
Kirurgisk Gastroenterologisk afd.
Herlev Hospital
ex-formand@duds.dk



Sekretær

Prof., ovl. dr.med., PhD Erik Sloth
Anæstesiologisk Afd.
Skejby Hospital
sekretaer@duds.dk



Bestyrelsesmedlem og kasserer

Læge PhD Hanne S. Grossjohann
Kirurgisk Afd.
Bispebjerg Hospital
kasserer@duds.dk



Bestyrelsesmedlem

Sonograf Helle Vibeke Hansen
Gynækologisk Afd.
Herlev Hospital
bestyrelsesmedlem1@duds.dk



Suppleant og redaktør

1. Reservelæge Ole Graumann
Radiologisk afd.
Sygehus Lillebælt
redaktor@duds.dk



Udgiver

Dansk Ultralyddiagnostisk Selskab
udgiver bladet 2 gange årligt i
samarbejde med private sponsorer

Redaktør

1. Reservelæge Ole Graumann
redaktor@duds.dk

Webmaster

Læge Peter Hansen
web@duds.dk

Trykkeri

Kommunikation - Kolding Sygehus
Ole Jensen

Oplag

475 eksemplarer

Medlemskab

EFSUMB

European Federation of Societies in
Ultrasound in Medicine and Biology,
som har ca. 19.000 medlemmer

Links

www.duds.dk
www.efsumb.org

Næste deadline:
15. februar 2013



Forsidefoto:
Professor Erik Sloth

Indhold

Side 4

Leder

Side 5

CECLUS - Center of Clinical Ultrasound

Thomas Fichtner Bendtsen & Lars Bolvig

Side 6-8

Ultralyd i hænderne af alle læger

Christian Alcaraz Frederiksen, Peter Juhl-Olsen
& Erik Sloth

Side 9-14

Klinisk ultralydskanning ved luftvejshåndtering

Christian B. Laursen, Ole Graumann
& Michael Seltz Kristensen

Side 15-18

Fokuseret lungeultralydskanning

Christian B. Laursen, Poul Henning Madsen
& Ole Graumann

Side 19-20

**eFAST - Extended focused assessment with
sonography for trauma**

Ole Graumann, Rune Lau Pedersen
& Christian B. Laursen

Side 21-22

**Ultralydsvejledt Dynamic NeedleTip Positio-
ning (DNTP) teknik til perifer vaskulær adgang**

Louise Clemmesen, Lars Knudsen, Erik Sloth
& Thomas Fichtner Bendtsen

Side 22-31

Kurser- og kongresoversigt

Så blev det september og tid til endnu et DUDS medlemsblad. Under en lidt regnfuld sommerferie, er det løbende strømmet ind med meget spændende artikler.

Temaet denne gang er: "Point of care – Fokuseret klinisk ultralyd". Ultralyd til medicinsk diagnostik er absolut ikke længere forbeholdt radiologerne. Hvor den klassiske diagnostiske ultralyd søger diagnoser ud fra klinikerens henvisning, udføres nu rutinemæssigt klinisk ultralyd i bred forstand. Fokuseret ultralyd - Point of care (POC) er klinikerens mulighed for selv at se direkte ind i kroppen under en objektiv undersøgelse. Tentative diagnoser som f.eks. lungeødem, pleural eller peritoneal ansamling, hydronefrose eller aorta aneurisme kan lynhurtigt af- eller bekræftes. FADL's forlag har fornyligt publiceret: "Klinisk ultralyd skanning" (Mikael Bitsch og Flemming Jensen red.). Mange af mine kliniske kollegaer er ganske begejstret for bogen, og jeg kan da også på det varmeste anbefale bogen til alle klinikere som påtænker opstart af ultralyd. Som det fremgår af de kommende artikler, har jeg forsøgt at beskrive POC fra lidt forskellige vinkler, heriblandt det uddannelsesmæssige aspekt. Mange tak til teamet bag CECLUS i Århus!

DUDS efterårsmøde følger til oktober op på dette nummers tema med flere spændende foredrag inden for klinisk ultralyd. Programmet er netop ved at blive sammensat, få de nyeste opdateringer fra vores hjemmeside: www.duds.dk

Dette bliver mit sidste job som redaktør for DUDS medlemsblad. Jeg skifter nemlig snart arbejdsplads, hvilket kræver meget af min opmærksomhed og en del transporttid. Gennem mine to år som DUDS redaktør, har jeg fået stor hjælp til idéer og ikke mindst kritisk gennemlæsning fra mine gode kollegaer overlæge Henrik Struckmann og læge Katja Venborg Petersen – Mange tak for det I to!

Skulle du have lyst til at overtage dette spændende arbejde, eller kender du måske en kandidat. Så kontakt: formand@duds.dk

God læselyst!
Ole Graumann
DUDS Redaktør



DUDS Efterårsmøde

26. oktober kl. 13-16

Emne: "Klinisk ultralyd"

Få mere information på www.duds.dk



CECLUS - Center of Clinical Ultrasound

Thomas Fichtner Bendtsen & Lars Bolvig
Center of Clinical Ultrasound, Faculty of Health,
Aarhus Universitet

I et historisk perspektiv har klinisk ultralyd udelukkende været forankret i det radiologiske speciale. Over en årrække er ultralyd udbredt fra radiologien til en række kliniske specialer, hvor lægen integrerer *point-of-care* (POC) ultralyd i den kliniske undersøgelse, diagnostik og intervention. Den eskalerende udbredelse omfatter nu: Anæstesiologi, kardiologi, lungemedicin, reumatologi, ortopædkirurgi, karkirurgi, gynækologi, obstetrik, urologi, plastikkirurgi, dermatologi, gastroenterologi, endokrinologi, pædiatri, otorhinolaryngologi, infektionsmedicin, neurologi, geriatri, thoraxkirurgi, akutmedicin og almen medicin. Alle disse kliniske specialer har i dag anerkendt nytteværdien af POC ultralyd som et universalværktøj til understøttelse og kvalitetsforbedring af den kliniske diagnostik og interventionelle procedurer.

Aktuelt ekspanderer POC ultralyd dramatisk og eksponentielt i hele verden. Scenariet for den nære fremtid er, at enhver klinisk læge baserer praktisk talt al klinisk undersøgelse, diagnostik og intervention på POC ultralyd i en integreret proces med anvendelse af højkvalitets ultralydsystemer i lommeformat – lige netop dér hvor lægen møder sin patient.

Behovet for en stærk, multidisciplinær, akademisk universitetsforankret platform for forskning, innovation, uddannelse og implementering af alle aspekter af klinisk ultralyd vokser proportionalt med ekspansionen af den kliniske anvendelse af ultralyd i det medicinske fagmiljø. Den postgraduate uddannelse i klinisk ultralyd varierer betydeligt mellem de forskellige kliniske specialer. Nogle få specialer har udviklet et konsistent system for certificering. Det gælder f.eks. obstetrisk (føtalmedicinsk) ultralyd. Indenfor de fleste specialer er systematisk uddannelse og certificering fraværende.

Center of Clinical Ultrasound (CECLUS) blev etableret i november 2011 på Aarhus Universitets Faculty of Health med affiliering til Institut for Klinisk Medicin. CECLUS er baseret på en ambition om at udvikle en universitær platform for forskning, innovation, uddannelse og implementering af alle aspekter af klinisk ultralyd.

Første fase er afsluttet i juni 2012 med etablering af standarder for uddannelse og certificering for hvert klinisk speciale, der anvender klinisk ultralyd. Fase I har med involvering af repræsentanter fra alle ovennævnte kliniske specialer afdækket et påtrængende og massivt behov for systematisk uddannelse og certificering indenfor POC ultralyd.

Anden fase er begyndt i august 2012 og fokuserer på operationalisering af standarderne for uddannelse og certificering. Primært med implementering af et basis curriculum i kliniske ultralyd prægraduat og postgraduat i den kliniske basis uddannelse (KBU). Implementeringsprojektet omfatter fra efterårssemesteret 2012 medicinstuderende på kandidatuddannelsen på Aarhus Universitet og KBU læger i udvalgte akutafdelinger på Region Midtjyllands hospitaler. Den allokerede læringstid vil blive anvendt på praktisk færdighedstræning forudgået af teoretisk læring via interaktive, online e-læringsprogrammer.

I tredje fase planlægges implementering af standarderne for uddannelse og certificering for læger i hoveduddannelse (HU) indenfor hvert enkelt klinisk speciale. CECLUS arbejde med uddannelse og certificering er i udgangspunktet etableret som et samarbejde mellem Aarhus Universitet og Region Midtjylland (RM) med fokus på medicinstuderende samt KBU og HU læger i RM. Men CECLUS ønsker at inkludere alle interesserede universiteter og regioner i et åbent samarbejde om dette projekt.

Etablering af en pionér institution, der går forrest med forskning, uddannelse og implementering af POC ultralyd vil blive et vigtigt bidrag til integrering af POC ultralyd i den moderne *state-of-the-art* patientbehandling. Ultralyd er i færd med at revolutionere klinisk medicin. Vi er vidner til et paradigmeskifte af historiske dimensioner.

Ultralyd i hænderne af alle læger

Christian Alcaraz Frederiksen

Peter Juhl-Olsen

Erik Sloth

Anæstesiologisk-Intensiv Afdeling I, Aarhus

Universitetshospital, Skejby

Institut for Klinisk Medicin, Aarhus Universitet

Introduktion

Teknologiske fremskridt og forskning indenfor ultralyd har i nyere tid givet ophav til en række nye bærbare apparater, som faciliterer brugen af point-of-care (POC) ultralyd [1] og er en medvirkende årsag til den hastige spredning vi ser indenfor næsten alle medicinske specialer [2,3].

POC ultralyd er en 'real-time' undersøgelse og kan betragtes som et supplement til den kliniske undersøgelse. Med begrænset tidsforbrug er det primære formål at tilføre klinikeren forbedrede muligheder for diagnostik og udførelse af forskellige procedurer. En anden styrke ved POC ultralyd er muligheden for primær korrekt anvisning af patienten til den rette specialist uden livstruende forsinkelser [1].

POC hjerte-lunge ultralyd

POC hjerte ultralyd har med hensyn til simple prædefinerede kliniske spørgsmål vist sig at være sammenlignelig med standard ekkokardiografi. Der er lavet studier i flere forskellige kliniske sammenhænge, heriblandt på intensive patienter [4], medicinske indlagte patienter [5] og ambulante medicinske patienter [6]. Modaliteten har dog indtil for nyligt haft mobilitet, da de fleste systemer har været baseret på en rullende vogn. De vogn-baserede systemer har givet ophav til adskillige POC protokoller til hjerte-lunge ultralydsundersøgelser, heriblandt FATE [7] og FEEL [8]. Begge bygger på en række standardprojektioner, der gør klinikeren i stand til at vurdere basal hjertefunktion, kammer dimensioner og identificere indlysende patologiske forandringer. FATE protokollen blev udviklet i 1990'erne og har siden hen bredt sig til hele verden. Hjerte-lunge POC ultralydsprotokollerne har været anvendt i en række forskellige kliniske sammenhænge med lovende resultater. Der er for nyligt publiceret et studie, hvor en række patienter blev undersøgt med FATE protokollen på et håndholdt ultralydssystem. Billede kvaliteten blev sammenlignet med undersøgelser fra et 'high-end' vognbaseret system [9]. Dette studie blev kort tid efter bekræftet af et lignende studie fra en medicinsk afdeling [10]. Senest har European

Association of Echocardiography som en kulmination af ekspert udsagn og eksisterende litteratur på området udsendt en status artikel vedrørende håndholdte ultralydssystemer [11]. Der gives i artiklen fire anbefalinger vedrørende indikation, dokumentation, undervisning og patient information.

POC hjerte-lunge ultralyd har desuden været undersøgt i forbindelse med avanceret genoplivning [2] og er blevet omtalt i European Resuscitation Councils guidelines [12]. Der er inden for hele POC hjerte-lunge ultralyds området brug for mere ambitiøse holdninger og man bør have kraftigt fokus på undervisning.

FAST undersøgelsen

Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) [13] er en POC undersøgelses protokol som anvendes til detektion af intraabdominal væske hos traumepatienter. Protokollen anvender fire prædefinerede skanningspositioner som har til formål at afsløre fri intraperitoneal væske, perikardieansamlinger og fri væske i pelvis. En komplet undersøgelse kan gennemføres med meget begrænset tidsforbrug og det er i flere omgange vist, at protokollen har høj præcision og akkuratess [14]. FAST undersøgelsen udføres som regel på vognbaserede ultralydssystemer, men potentialet for at gennemføre undersøgelsen på et håndholdt system er indlysende og delvist belyst i litteraturen [15].

Systematisk ultralydsgennemgang af patienter

Forskellige ultralyds sammenslutninger har efterhånden adopteret den systematiske ABCD gennemgang af akut påvirkede patienter, således undervises man nu inden for akut medicin i flere forskellige POC ultralydsprotokoller.

Ultralydsudstyr og undersøgelses protokoller inden for akut medicin og intensiv medicin udvikler sig for tiden eksplosivt, men POC ultralyd bevæger sig også ind i mange andre specialer. En fuldstændig gennemgang af alle POC ultralydens anvendelsesområder ligger uden for afgrænsningen af denne tekst, men her følger fire eksempler: Dermatologi – Vurdering af hudlæsioner og tumorer, Neonatologi – vurdering af lunge og hjerne, Oftalmologi – vurdering af cornea og reumatologi – vurdering af inflammation. I tillæg hertil anvendes POC ultralyd som procedure vejledning i mange specialer, inklusive nogen af de ovenfor nævnte. Det ser sammenlagt ud til at teknologien er ved at sprede sig til samtlige specialer og organsystemer.

Teknologisk udvikling

Udviklingen af håndholdte ultralyds systemer er en igangværende proces, og indtil nu findes der kun tre producenter som har fremstillet kommercielt tilgængelige håndholdte apparater.

Disse apparater har øget tilgængeligheden og mobiliteten af POC ultralyd og kan nu bruges næsten når som helst og hvor som helst.

De første to apparater på markedet blev primært fremstillet med henblik på ekkokardiografi [9,16] og dermed kun udstyret med en lavfrekvent sektor probe. Det nyeste apparat på markedet er det første smartphone-baserede system. Apparatet benytter sig af USB baseret probetilslutning og bliver initialt markedsført med en lavfrekvent probe til abdominalt samt obstetrisk / gynækologisk brug og en højfrekvent probe til overfladisk brug samt karskanning.

Det smartphone baserede apparat er først blevet kommercielt tilgængeligt for nyligt og indtil videre er der ingen videnskabelig litteratur tilgængelig. Derimod findes der en konstant stigende mængde af publikationer vedrørende håndholdte systemer til hjerte-lunge ultralyd [11]. Det er endnu uklart om de håndholdte apparater i forbindelse med POC hjerte-lunge ultralyd giver ophav til en forbedring af den klinisk objektive undersøgelse eller om de finder deres plads som en forkortet udgave af en standard ekkokardiografi. Den videnskabelige litteratur og ekspertudsagn vil vise vejen.

Uddannelse og dokumentation

POC ultralyd såvel som ultralyd generelt er meget brugerafhængige teknologier og behovet for kvalitets sikring, formel undervisning og praktisk træning er dermed indlysende. Mange akademiske foreninger og faglige selskaber er allerede begyndt på denne opgave, men der er fortsat mange uløste opgaver. Flere akademiske institutioner har været på forkant med udviklingen og har således allerede implementeret ultralyd som en del af deres curriculum for medicinske studenter. Erfaringer fra disse institutioner må betragtes som pionerarbejde og tjener som et eksempel for andre.

De daglige rutiner omkring dokumentation af POC undersøgelser er et centralt emne, og der er brug for



klare retningslinier for at facilitere kommunikation mellem klinikere samt at højne patientsikkerheden. For at dette kan gennemføres kræves en systematisk administrativ og organisatorisk indsats.

Den største udfordring bliver måske at levere videnskabelige undersøgelser udført med rigoristisk metodologi og med fokus på patient-centrerede endepunkter. Dette er en central udfordring for at levere en sikker og velvalideret billeddannende undersøgelse til patienterne.

Vi tør spå om fremtiden

Viften af ultralydsprober til håndholdte apparater er nu komplet og mulighederne for håndholdt ultralyd inden for alle områder af POC ultralyd er nu åbne. Indtil videre er der god overensstemmelse mellem billedkvaliteten på de håndholdte systemer sammenlignet med de noget større, vognbaserede systemer. De håndholdte systemer halter dog bagefter når det kommer til funktionalitet. Dette efterlader et stort udviklingspotentiale hos producenterne, som bør implementere yderligere brugervenlighed og funktionalitet i de håndholdte systemer. Multiplan ultralydsprober findes allerede på markedet, men ingen har endnu kombineret funktionalitet fra flere forskellige prober ind i en. Fremskridt inden for probe teknologi tillader nu signalbehandling direkte ved krystallerne i proben og behovet for kablet datatransmission er således nedsat, dermed bør trådløs funktionalitet være en mulighed i den nærmeste fremtid. Dette vil samlet set åbne mange muligheder for at integrere ultralydsfunktionalitet i eksisterende udstyr.



Mange moderne ultralydssystemer har relativt avanceret software funktionalitet samt brugerflade, med tankerne på POC ultralyd synes det oplagt at fremstille apparater med en mere simpel brugerflade samt eventuel interaktiv brugervejledning. Endvidere synes software assisteret tolkning af billeder samt udmålinger at være inden for rækkevidde.

POC ultralyd synes efterhånden at have opnået potentiale til at blive en ny standard inden for klinisk lægegering. Den nye vifte af billige håndholdte systemer ligner allerede en potent afløser for det gamle stetoskop.

Referencer

1. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med* 2011; **364**:749-757.
2. Breitzkreutz R, Price S, Steiger HV, Seeger FH, Ilper H, Ackermann H et al. Focused echocardiographic evaluation in life support and peri-resuscitation of emergency patients: a prospective trial. *Resuscitation* 2010; **81**:1527-1533.
3. Johnson DW, Oren-Grinberg A. Perioperative point-of-care ultrasonography: the past and the future are in anesthesiologists' hands. *Anesthesiology* 2011; **115**:460-462.
4. Vignon P, Frank MB, Lesage J, Mucke F, Francois B, Normand S et al. Hand-held echocardiography with Doppler capability for the assessment of critically-ill patients: is it reliable? *Intensive Care Med* 2004; **30**:718-723.
5. Martin LD, Howell EE, Ziegelstein RC, Martire C, Whiting-O'Keefe QE, Shapiro EP et al. Hand-carried ultrasound performed by hospitalists: does it improve the cardiac physical examination? *Am J Med* 2009; **122**:35-41.
6. Vourvouri EC, Poldermans D, Deckers JW, Parharidis GE, Roelandt JR. Evaluation of a hand carried cardiac ultrasound device in an outpatient cardiology clinic. *Heart* 2005; **91**:171-176.
7. Jensen MB, Sloth E, Larsen KM, Schmidt MB. Transthoracic echocardiography for cardiopulmonary monitoring in intensive care. *Eur J Anaesthesiol* 2004; **21**:700-707.
8. Breitzkreutz R, Uddin S, Steiger H, Ilper H, Steche M, Walcher F et al. Focused echocardiography entry level: new concept of a 1-day training course. *Minerva Anesthesiol* 2009; **75**:285-292.
9. Frederiksen CA, Juhl-Olsen P, Larsen UT, Nielsen DG, Eika B, Sloth E. New pocket echocardiography device is interchangeable with high-end portable system when performed by experienced examiners. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; **54**:1217-1223.
10. Andersen GN, Haugen BO, Graven T, Salvesen O, Mjølstad OC, Dalen H. Feasibility and reliability of point-of-care pocket-sized echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011; **12**:665-670.
11. Sicari R, Galderisi M, Voigt JU, Habib G, Zamorano JL, Lancellotti P et al. The use of pocket-size imaging devices: a position statement of the European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011; **12**:85-87.
12. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert LL, Deakin C et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010; **81**:1219-1276.
13. Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF, Jr., Kato K et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma* 1999; **46**:466-472.
14. McKenney KL, Nunez DB, Jr., McKenney MG, Asher J, Zelnick K, Shipshak D. Sonography as the primary screening technique for blunt abdominal trauma: experience with 899 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1998; **170**:979-985.
15. Kirkpatrick AW, Sirois M, Ball CG, Laupland KB, Goldstein L, Hameed M et al. The hand-held ultrasound examination for penetrating abdominal trauma. *Am J Surg* 2004; **187**:660-665.
16. Egan M, Ionescu A. The pocket echocardiograph: a useful new tool? *Eur J Echocardiogr* 2008; **9**:721-725.

Klinisk ultralydskanning ved luftvejshåndtering

Christian B. Laursen

Forskningsenheden ved Lungemedicinsk Afdeling J
Odense Universitetshospital
Klinisk Institut, Syddansk Universitet

Ole Graumann

Radiologisk afd. og Urologisk Forskningsenhed
Sygehus Lillebælt
Institut for Regional Sundhedsforskning
Syddansk Universitet

Michael Seltz Kristensen

Anæstesi-og operationsklinikken
HovedOrthoCentret, Rigshospitalet

Introduktion

Luftvejshåndtering er fortsat en stor udfordring, hvor manglende korrekt håndtering kan have fatale konsekvenser for patienten. Klinisk ultralydskanning som hjælpemiddel ved luftvejshåndtering anvendes i stigende grad. Med konventionel ultralydskanning er det muligt at visualisere luftvejene fra munden til midt på trachea. Endvidere kan oesophagus' forløb på halsen, store dele af lungernes overflade og diafragma visualiseres som et led i ultralydskanning af luftvejene. Selve mundhulen, tungen, pharynx, larynx, trachea og bronkietræet kan visualiseres med henholdsvis intraoral og endobronkial ultralydskanning, disse teknikker omtales ikke nærmere i denne artikel. Ultralydskanning er et unikt hjælpemiddel ved luftvejs-håndtering, da man har en nem, hurtig, non-invasiv billeddiagnostisk teknik der samtidig real-time kan visualisere forandringer i luftvejene som følge af klinike-

rens luftvejshåndtering.

Denne artikel er et resume af følgende artikel: Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta anaesthesiologica, Scandinavica. 2011 Nov;55(10):1155–73. Figurerne er fra denne artikel. Vi har valgt ikke at have referencer med i denne artikel og henviser i stedet til ovenstående artikel.

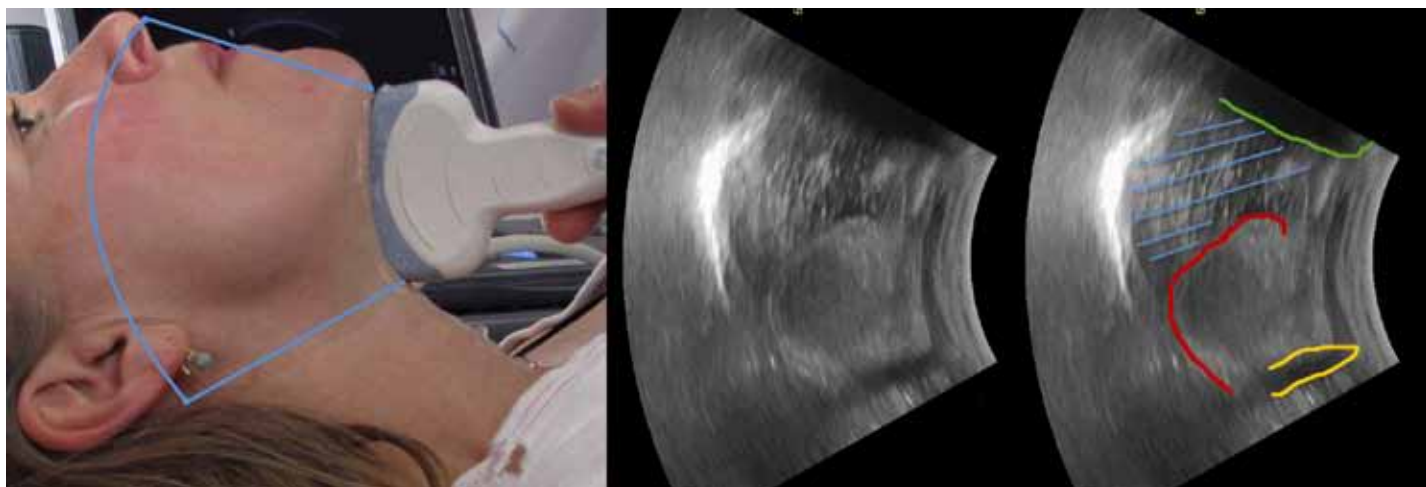
Apparatur

En høj frekvent lineær probe er første valg ved UL af luftvejene. Der kan suppleres med andre prober, f.eks. en abdominal probe til visualisering af de supraglottiske strukturer. Der anvendes konventionel B-mode skanning, som kun i mere specielle tilfælde suppleres med andre UL teknikker. Simple mobile UL skannere kan med fordel anvendes, da den reducerede størrelse og mobilitet kombineret med en acceptabel billedkvalitet gør dem praktisk anvendelige på f.eks. operationsstue, traumestue og prehospitalet.

Normal anatomi ved ultralydskanning af luftveje og relaterede strukturer

Mund og tunge kan visualiseres ved at placere proben i coronalt planet lige posteriort for hagen. Ved gradvist at forskyde proben fra kæbebenet mod os hyoideum vil alle mundbundens strukturer, tungen samt evt. patologi i mundhulens caudale del kunne visualiseres. Placeres proben submentalt i sagittal planet vil hele mundhulens bund samt tungen kunne visualiseres i et skanningsfelt. Hvis man beder patienten om at drikke noget vand og beholde det i munden vil billedkvaliteten forbedres og flere strukturer i relation til mundhulen vil kunne visualiseres, fig. 1.

Oropharynx laterale del samt tykkelsen heraf kan visualiseres ved at placere proben vertikalt i ca. 1 cm caudalt for den ydre øregang.



Figur 1:

Lavfrekvent transducer. Munden fyldt med vand. Slagskygge fra mandiblen (grøn) og fra hyoidbenet (orange). Den dorsale overflade af tungen (rød) og vandet i munden (blå linjer). Den hårde gane ses kraftigt hyperekkoidsk. Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta anaesthesiologica, Scandinavica. 2011 Nov;55(10):1155–73

Ved UL skanning af halsen anvendes os hyoideum til at inddele halsen i 2 skanningsregioner: Den suprahyoide og den infrahyoide region. Placeres proben transverselt midt på halsens anteriore kraniele del vil os hyoideum kunne erkendes som en superficielt beliggende, hyperekkisk, omvendt U-formet struktur, med bagvedliggende slagskygge. I sagittal og parasagittal snit ses os hyoideums tværsnit som en smal, hyperekkisk, buet struktur med bagvedliggende slagskygge.

Larynx skelettets strukturer har forskellige sonomorfologiske karakteristika. Cartilago cricoidea og cartilago thyroidea fremtræder, afhængigt af patientens alder, med varierende grader af forkalkning, hvorimod epiglottis ikke forkalker og forbliver hypoekkisk. Epiglottis kan visualiseres ved at placere proben transverselt imellem os hyoideum og cartilago thyroidea, epiglottis vil da kunne erkendes beliggende profund for membrana thyrohyoidea. Transversalt ses epiglottis som en hypoekkisk, omvendt C-formet struktur. I sagittal planet vil epiglottis form være kurvelineær.

Såfremt cartilago thyroidea ikke er forkalket vil man mere profund for brusken kunne erkende stemmelæberne. De ægte stemmelæber ses som to trekantede, hypoekkiske strukturer hvis kant udgøres af en hyperekkisk linie (pga væv-luft-overgangen), der når patienten frembringer en tone, vil ses bevægende sig mod midtlinjen. De falske stemmelæber ligger parallelt og en anelse mere kranielt end de ægte stemmelæber. De falske stemmelæber fremtræder mere hyperekkiske end de ægte stemmelæber og de vil ikke bevæge sig når patienten frembringer en tone.

Membrana cricothyroidea ses, ved skanning i sagittal

og parasagittal planet, som et hyperekkisk bånd der forbinder de mere hypoekkiske cartilago thyroidea og cricoidea. I parasagittal planet ses cartilago cricoidea som en rund hypoekkisk struktur, i transversal planet er den mere buetformet.

Tracheas placering i midtlinjen anteriort på halsen, gør det til et godt reference punkt, når man foretager skanning af halsen i transversal planet. Cartilago cricoidea udgør tracheas øvre afgrænsning og fremtræder typisk tykkere end de caudalt beliggende trachealringe. Trachealringene er hypoekkiske og vil i sagittal og parasagittal planet ligne "perler på en snor". I transversal planet har ringene en omvendt U-form, hvor der svarende til tracheas anteriore slimhinde ses en hyperekkisk linje, på grund af overgangen fra slimhinde til luft, med underliggende reverberations artefakter.

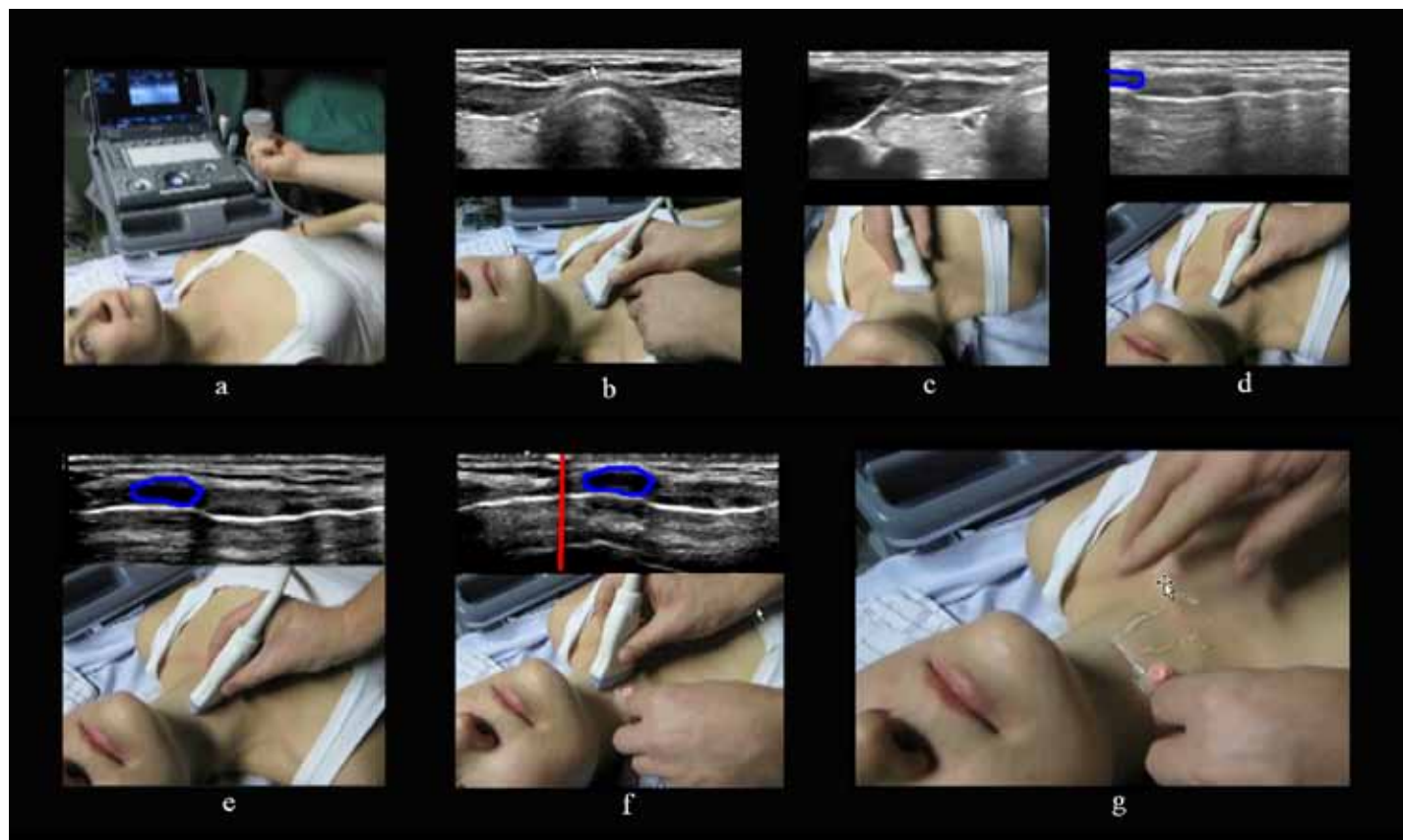
På halsen kan oesophagus identificeres ved at placere proben transversalt i midtlinjen lige cranialt for sternum, fig. 2. Posterolateralt til venstre for trachea vil man her kunne visualisere et tværsnit af oesophagus med dens karakteristiske koncentriske lag. Er man i tvivl om hvorvidt en struktur repræsenterer oesophagus kan man bede patienten foretage en synkebevægelse hvilket vil få oesophagus til at kontrahere og udvide sig.

UL skanning af lunger (LUS) indgår som en integreret del af UL af de øvre luftveje. Ved vejtrækning gnider pleura paritale- og viscerele mod hinanden, hvilket frembringer et kraftigt reflekterende hyperekkisk signal kaldet *lung sliding*. En nærmere beskrivelse af typiske normal og patologiske fund er beskrevet i næste artikel, "Fokuseret lungeultralydskanning".



Figur 2:

Højfrekvent transducer. Trachea og oesophagus. Transverse skanning cranialt for incisura suprasternalis lateralt mod venstre i forhold til trachea. Anterior tracheal brus (lyseblå), oesophagus (lilla) og a. carotis com. (rød). Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta anaesthesiologica, Scandinavica. 2011 Nov;55(10):1155–73



Figur 3:

Lokalisering af membrana cricothyroidea.

(A) Patienten ligger på ryggen, og operatøren er til højre for patienten.

(B) Lineær højfrekvent transducer, transversal skanning cranielt for incisura suprasternalis. Trachea ses i midterlinjen.

(C) Transduceren bevæges lateralt mod højre, så kanten af transduceren er placeret på midterlinjen af trachea.

(D) Sagital skanning med transduceren i midterlinjen af trachea, så den caudale del af cartilago cricoidea (blå) ses korrekt placeret i venstre side billedet.

(E) Transduceren bevæges cranielt og cartilago cricoidea (blå) ses som et svagt langstrakt struktur, der er betydeligt større og mere anteriort placeret i forhold til trachealringene.

(F) En nål (rød linje) bruges som markør og bevæges under transduceren fra cranielle ende. Transduceren fjernes og nålen markerer den distale del af membrana cricothyroidea.

Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Acta anaesthesiologica, Scandinavica. 2011 Nov;55(10):1155–73

Praktisk anvendelse:

UL skanning kan anvendes til en lang række teknikker og procedurer der anvendes i forbindelse med luftvejshåndtering, herunder bl.a. præoperativ vurdering af luftveje, verifikation af korrekt placeret endotracheal tube, diagnostisk af tube placeret i oesophagus, evaluering af faste status, anlæggelse af ventrikelsonde, anlæggelse af nerveblok, lokalisering af membrana cricothyroidea / trachea forud for cricothyrotomi / tracheostomi (fig. 3), diagnostik af komplikationer til luftvejshåndtering og fremmedlegemer i luftvejene og i princippet også oesophagus. Sidste kan dog være

diagnostisk udfordrende, især når det drejer sig om biologisk materiale som f.eks. fødevarer. Nedenfor er kun beskrevet principper for anvendelsen af UL skanning som led i konventionel endobronchial intubation.

Anvendelse forud for intubation med endotracheal tube

I hvilken udstrækning UL med fordel kan anvendes til at forudse problemer med intubation med endotracheal tube er fortsat uafklaret, og studier på området har divergerende resultater.

Anvendelse forud for intubation med endotracheal tube (cont.)

Hos flere patientgrupper kan det være vanskeligt præcist at lokalisere trachea (f.eks. overvægtige, patienter med kort hals, tidligere stråleterapi mod halsen, tumorer på halsen, tidligere kirurgi på halsen). UL skanning af halsen kan overkomme disse forhindringer og fortsat præcist bestemme tracheas placering.

Kendt patologi i luftvejene (f.eks. subglottisk hæmangioma, larynx stenose, larynx cyster, Zenker's divertikel, maligne tumorer) kan ofte direkte visualiseres med UL, således at den nærmere relation til luftvejene kan visualiseres og dermed guide valget af teknik ved selve luftvejshåndteringen.

Hos børn og unge voksne kan UL anvendes til at udmåle diameteren subglottisk i de øvre luftveje, dette kan anvendes til præcist at forudsige hvilken størrelse af endotrachealtube der bør anvendes. Hos både børn og voksne kan man med UL udmåle tracheas ydre diameter, ved at placere proben transverselt lige over sternoclaviculær leddet. Tracheas ydre diameter kan anvendes til at estimere diameteren på venstre hovedbronkus, da den bedømt ud fra CT studier er 0,68 gange tracheas ydre diameter. Dermed kan man ved at UL skanne tracheas ydre diameter estimere tube størrelse forud for intubation med en dobbeltløbet tube.

Anvendelse til verifikation af korrekt placeret endotracheal tube:

Der kan anvendes tre metoder til UL verificeret korrekt placeret endotracheal tube: 1) Direkte visualisering af tuben med UL, 2) Indirekte tegn på en velplaceret tube eller 3) En kombination af direkte og indirekte tegn.

1) Direkte visualisering af endotracheal tube:

Under selve intubationen foretages samtidigt UL af halsen. UL proben placeres transverselt lige kranielt for jugulum. Før intubationen påbegyndes, sikre man sig at trachea og oesophagus er sufficient visualiseret. Intubationen foretages samtidigt med, at man med UL holder øje med pludselige ændringer i oesophagus og trachea. Hvis tuben føres ned i oesophagus vil tuben kunne ses som en hyperechoisk afrundet linje med en bagvedliggende slagskygge. Hvis tuben føres ned i trachea vil man, såfremt tuben kommer i kontakt med tracheas forflade, med UL ganske kortvarigt kunne se en bevægelse svarende til tracheas inderside. Hvis tuben under passagen gennem trachea ikke kommer i kontakt med tracheas anteriore væg, vil man med UL ikke kunne observere nogen ændring i trachea. Foretages UL skanningen af halsen først efter intubationen falder undersøgelsens sensitivitet ganske betragteligt, hvorfor direkte visualisering af tuben skal foregå under intubationsproceduren.

2) Indirekte visualisering af korrekt placeret endobronchial tube:

Efter at der er foretaget intubation, foretager man lungeultralydskanning (LUS) samtidigt med at der foretages ventilation på tuben. Hvis tuben er velplaceret vil ventilationen medføre bilateral *lung sliding* under ventilation. Ses der ikke *lung sliding* på nogen af siderne under ventilationen, må man formode at tuben ikke er placeret i trachea, hvorfor tuben bør fjernes med henblik på reintubation.

3) Kombination af direkte og indirekte visualisering af endobronchial tube:

Man kan med fordel kombinere de to ovenfor nævnte metoder. Initialt foretages direkte visualisering med henblik på at diagnosticere, om tuben bliver placeret i oesophagus. Ses tuben i oesophagus seponeres den før ventilation og nyt intubationsforsøg gøres. Ses tuben ikke i oesophagus formodes den at være placeret i trachea og proben flyttes med henblik på LUS og bekræftelse af at tuben er velplaceret i trachea. Når pleuralinjen er visualiseret kan man påbegynde ventilation på tuben og samtidigt erkende tilstedeværelsen af *lung sliding* eller ej.

Diagnostik af komplikationer til endo-tracheal/bronchial intubation:

Forud for intubation bør der foretages LUS for at sikre, at der er normal bilateral *lung sliding* og eventuel patologi kan diagnosticeres samtidigt. Ændringer fra LUS foretaget før og efter intubationen, er til stor nytteværdig ved eventuelle komplikationer ved proceduren. Findes kun unilateral *lung sliding* efter intubation, da bør komplikationer i form af selektiv intubation af modsidige hovedbronkus eller samsidig pneumothorax overvejes. Såfremt man efter intubationen ikke kan erkende *lung sliding* på hverken højre eller venstre thoraxhalvdel, da bør man primært mistænke, at tuben er fejlplaceret og derfor foretage re-intubation. Teoretisk vil manglende bilateral *lung sliding* også kunne skyldes bilateral pneumothorax som komplikation til intubation og overtryksventilation. Dette er dog sjældent forekommende og hvis dette mistænkes, kan man foretage fornyet LUS efter tubeseponering og patienten maskeventileres. Såfremt der erkendes bilateral *lung sliding* efter extubation, kan pneumothorax udelukkes.

Selektiv intubation af hovedbronkus:

Ved selektiv intubation af hovedbronkus vil den ene lunge ikke blive ventileret, hvorfor man ved LUS vil finde unilateral *lung sliding*. I stedet vil man på den ikke-ventilerede lunge ofte kunne se hjertets bevægelse, der synkront med pulsen forplanter sig til lungen som en lille rykvis bevægelse af pleuralinjen, kaldet *lungepuls*.

Fund af *lungepuls* udelukker pneumothorax. Ved fund af *lungepuls* kan den endobronchial tube gradvist retraheres samtidig med at der ventileres og man med LUS løbende monitorerer, hvornår der atter ses *lung sliding* som indikere, at tubespiden atter er placeret korrekt i trachea. *Lungepuls* ses ikke altid ved selektiv intubation af hovedbronkus, hvorfor man ved manglende *lung sliding* uden *lungepuls* ikke kan udelukke selektiv intubation.

Pneumothorax i forbindelse med intubation:

Principperne bag diagnostik af pneumothorax er mere detaljeret beskrevet i næste artikel. Ved pneumothorax er lungen (inkl. pleura vicerale) ofte stedvis i kontakt med pleura parietale. I disse områder ses bevaret *lung sliding*. Ved ventilation vil områderne med kontakt imellem pleurablade forflytte sig. Med ultralyd kan man direkte visualisere dette skift fra manglende kontakt til kontakt imellem pleurablade. Der ses et karakteristisk "pneumothoraxmønster" (ingen *lung sliding*) der skifter til et "ikke-pneumothorax" mønster (B-linjer, *lung sliding*). Overgangspunkt kaldes *lung point* og anses som værende diagnostisk for pneumothorax.

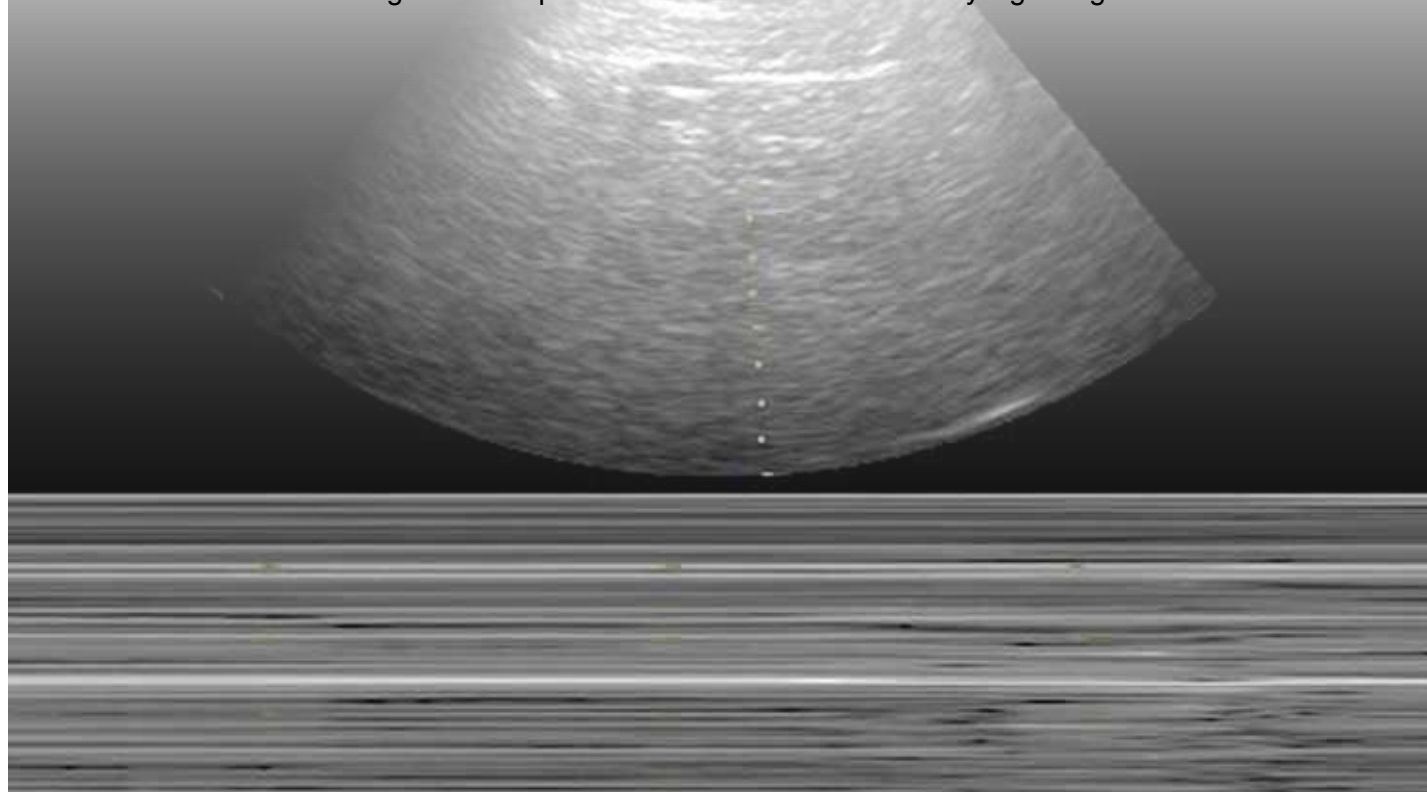
Ses, efter intubation, unilateral *lung sliding*, uden synlig *lungepuls*, bør man følge et intercostalrum lateralt med transduceren samtidigt med, at man ser efter forekomsten af *lung point*. Kan *lung point* ikke erkendes, er det umuligt at skelne imellem pneumothorax eller selektiv intubation af en hovedbronchus.

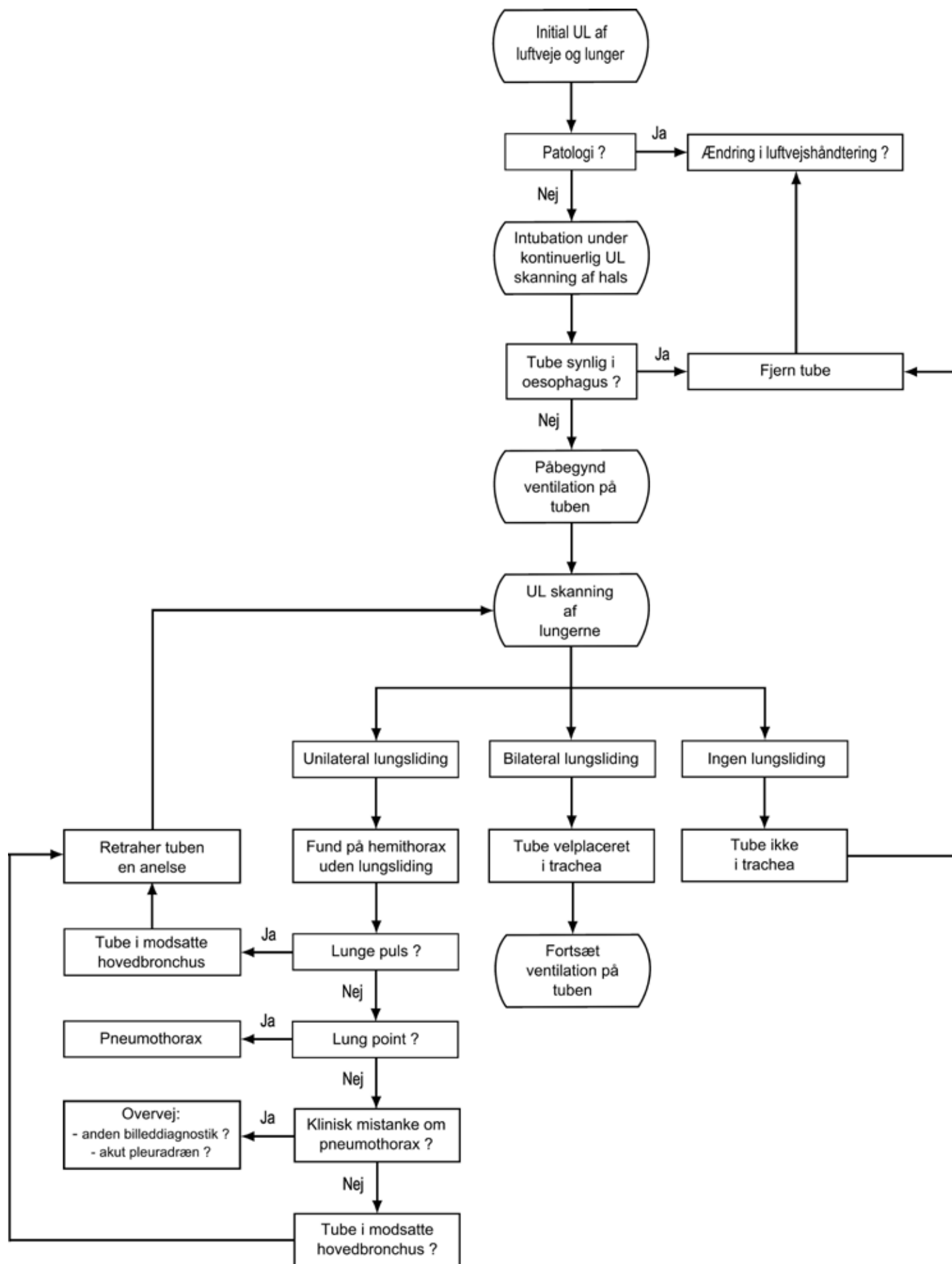
Konklusion

Klinisk UL skanning kan med fordel anvendes som hjælpemiddel ved både basale og avancerede former for luftvejshåndtering. Den nuværende litteratur tyder på, at man hurtigt kan opnå basale kompetencer i UL skanning af luftveje, hals og lunger, der vil kunne integreres i de normale kompetencer ved håndtering af luftveje. På trods af at hurtig og sikker håndtering af luftveje er en essentiel kompetence for flere kliniske specialer, er mangelfuld luftvejshåndtering fortsat en hyppig årsag til øget patientmorbiditet og mortalitet. Yderligere udbredelse af basal UL skanning som led i luftvejshåndtering vil potentielt kunne reducere antallet af patienter med insuffICIENT luftvejshåndtering, førende til reduceret morbiditet og mortalitet.

LUS fund efter intubation	Tolkning
Bilateral <i>lung sliding</i>	Velplaceret endobronchial tube
Unilateral <i>lung sliding</i> og modsidig <i>lungepuls</i>	Selektiv intubation af hovedbronchus
Unilateral <i>lung sliding</i> og <i>lung point</i>	Pneumothorax
Unilateral <i>lung sliding</i> uden <i>lungepuls</i> / <i>point</i>	Selektiv intubation af hovedbronchus / (pneumothorax)*
Manglende <i>lung sliding</i> bilateralt	Endobronchial tube ikke i trachea / (bilateral pneumothorax)*

* Pneumothorax vil hos langt de fleste patienter være den mindst sandsynlige diagnose





C.B. Laursen, O. Graumann & M.S. Kristensen 2012

Fokuseret lungeultralydskanning

Christian B. Laursen

Forskningsenheden ved Lungemedicinsk Afdeling J
Odense Universitetshospital
Klinisk Institut, Syddansk Universitet

Poul Henning Madsen

Lungemedicinsk Afdeling J
Odense Universitetshospital

Ole Graumann

Radiologisk afd. og Urologisk Forskningsenhed
Sygehus Lillebælt
Institut for Regional Sundhedsforskning
Syddansk Universitet

Baggrund

Lungeultralydskanning (LUS) har de senere år fået et gennembrud som en ny disciplin inden for klinisk ultralydskanning. Talrige studier har dokumenteret, at LUS er en diagnostisk hjørnesteen ved udredning af patienter med sygdom i lunger og pleurae. LUS synes at være konventionelt røntgen af thorax overlegent til diagnostik af en række akutte medicinske og kirurgiske tilstande herunder lungeødem, lungeemboli, pleuraefusion, pneumoni og pneumothorax (1,2). Tolkningen af et konventionelt røntgen af thorax er desuden ofte mere vanskelig hos patienter med kronisk obstruktiv lungesygdom, hvilket ikke er tilfældet med LUS (1,2). Ved regelret LUS skannes hele overfladen af begge lunger. Afhængigt af problemstillingen, eventuelt sup-

pleret med skanning af hals, mediastinum, hjerte, diaphragma, øvre abdomen, vena cava inferior og dybe ekstremitets vener. Regelret LUS er tidskrævende og kræver god patientkooperation, hvilket kan udgøre et problem hos den akut syge patient. Ved fokuseret LUS undersøges udelukkende for livstruende tilstande, og LUS kan på denne indikation foretages væsentligt hurtigere (< 3 min.) og med minimal patientkooperation (3).

Probevalg

En mikrokonveks probe (~ 5 mHz) er et godt førstevalg, da den kombinerer en acceptabel billedkvalitet af både profunde og superficielle strukturer. Mikrokonvekse probes størrelse letter endvidere skanning af thoraxvæggens posteriore flader hos liggende patienter. Alternativt kan en abdominal probe suppleret med en lineær højfrekvent probe anvendes. Kardielle sektorprober kan anvendes, men pga. forringet billedkvalitet af superficielle strukturer vanskeliggøres diagnostik af pneumothorax ligesom mindre lungekonsolideringer (som f. eks ved lungeemboli) kan overses.

Praktisk udførsel

Der er ikke international konsensus for en bestemt protokol til fokuseret LUS (1). Den beskrevne tilgang er derfor baseret på den eksisterende litteratur og forfatterens egne erfaringer. Hver thoraxhalvdel kan inddeles i en anterior, lateral og posterior flade, der yderligere underinddeles i en række mindre områder, der hver især repræsenterer et skanningsområde (fig. 1).

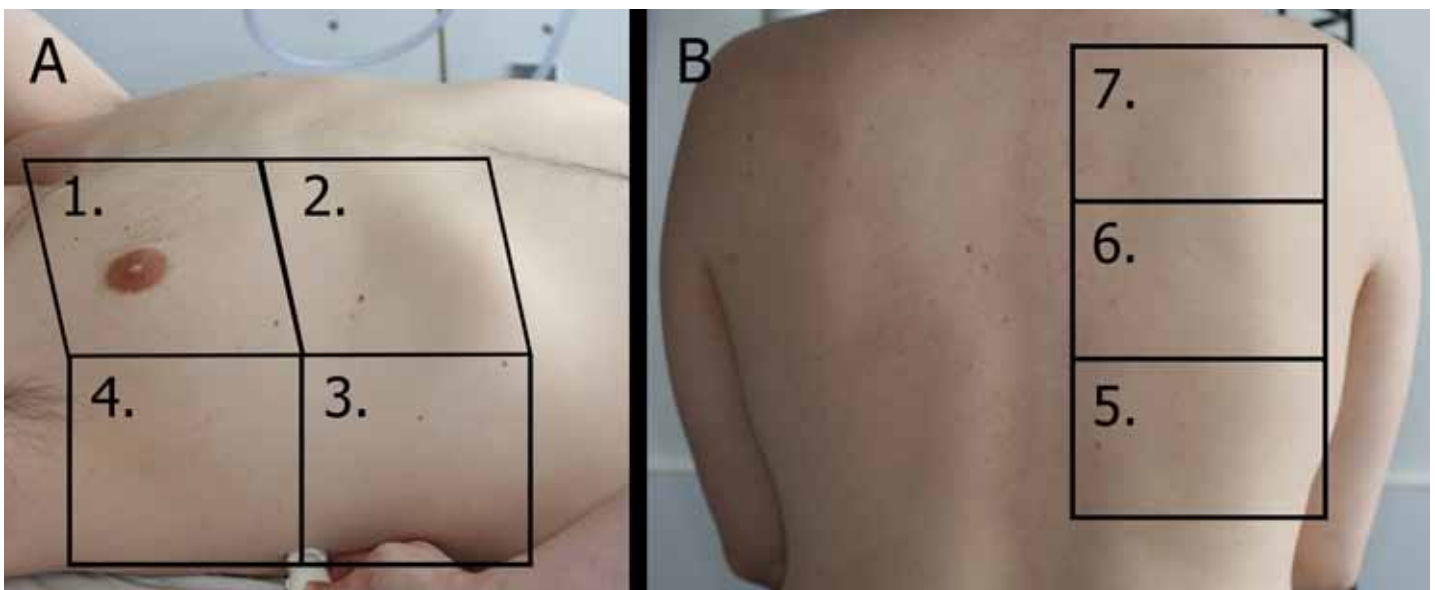


Fig. 1 Skanningsfelter

A) Anteriore og laterale skanningsfelter B) Posteriore skanningsfelter

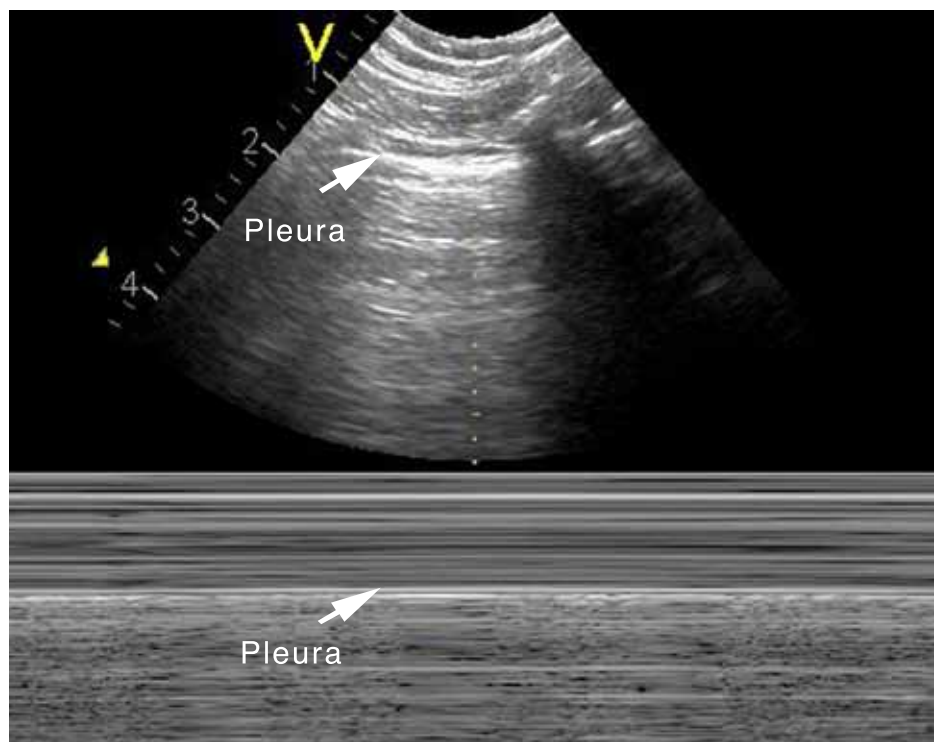


Fig. 2: Normal lungeultralyd. B-mode skanning hvor pleura ses som en kraftig hyperekoisk linje (hvid pil). Nederst ses M-mode skanning med karakteristisk "strandkantstegn" (seashore sign). "Havet" består af superficielt beliggende muskulatur og fascier, pleura ses uændret som en kraftig hyperekoisk linje. Den profund beliggende "gryne" del af billedet ligner en "sandstrand".

Med patienten i liggende stilling skannes thorax' anteriore og laterale flader. Med patienten i siddende stilling skannes herefter de posteriore flader. Kan patienten ikke side op til undersøgelsen, skannes patienten i sideleje. Alternativt vil man ofte kunne få proben trykket lidt ned i madrassen og ind under patienten, så de posteriore flader delvist kan visualiseres. I hvert skanningsområde undersøges for interstitielt syndrom (IS), lungekonsolidering, pleuraeffusion, pneumothorax og andre oplagte patologiske fund. Som udgangspunkt anvendes kun B-mode skanning, ved pneumothorax diagnostik kan man i tvivlstilfælde supplere med M-mode skanning.

Normale fund

Ved at placere proben på tværs af et intercostalrum ses superficielt muskeltvæv og fascier. Mere profund ses de to ribben som en hyperekoisk horisontal linje med en underliggende slagskygge. Lidt mere profund, imellem de to ribben, ses en horisontal hyperekoisk linje. Linjen repræsenterer samlet pleura viscerale og pleura parietale (fig. 2). Ved B-mode skanning ses en horisontal bevægelse i pleuralinjen. Bevægelsen foregår synkront med patientens vejtrækning og repræsenterer pleurabladerne, der under respirationen gnider mod hinanden. Dette fund benævnes *lung sliding* og frembringer et kraftigt reflekterende signal. Ved M-mode skanning af en normal pleuralinje med *lung sliding* dannes et karakteristisk billede der kaldes "strandkantstegn" (*seashore sign*). Selve pleuralinjen ses i billedet fortsat som en hyperekoisk linje. De mere superficielt beliggende muskler og fascier ses som horisontale linjer, repræsenteret ved havet og den profund beliggende "gryne" del af billedet ligner en sandstrand (fig. 2).

Interstitielt syndrom (IS)

LUS kan ikke visualisere raskt lungevæv pga. luftindholdet. Forekomsten af flere karakteristiske artefakter anvendes derimod som et indirekte tegn på lungesygdom. Det mest anvendelig af disse er B-linjeartefaktet, der menes at opstå, hvis densiteten af lungevævet er øget, som f. eks ved interstitielt lungeødem. B-linjeartefaktet fremtræder som en kraftig hyperekoisk vertikal linje strækkende sig fra pleuralinjen og til "bunden" af UL billedet. B-linjerne er fikseret på et punkt på pleuralinjen og ses derfor bevægende sig synkront med *lung sliding*. Forekomsten af enkelte isolerede B-linjer anses ikke som værende et patologisk fund. I studier har man i op imod en 1/3 af raske personer kunnet visualisere multiple B-linjer i nederste laterale intercostalrum, svarende til sinus phrenicocostalis (1,2).

Fund af IS ved LUS har en meget høj sensitivitet for interstitielt lungeødem. Mange tilstande kan dog medføre dette (bl.a. kardielt lungeødem, overhydrering, drukning, *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), bilateral interstitiel pneumoni og interstitiel lungesygdom), hvorfor fund af IS ikke er specifikt for en enkelt sygdom (1,2). IS er defineret som (1):

- Multiple B-linje artefakter (> 2) per intercostalrum i hver skanningszone
- B-linjer er diffust tilstede i mindst 2 skanningszoner i begge lunger

Kardielt interstitielt syndrom

Hos en akut syg medicinsk patient er en hyppig årsag til IS kardielt lungeødem. Ved LUS ses typisk B-linjer deklivt og ved udtalt lungeødem ses multiple B-linjer. Selve pleuralinjen fremtræder normal og intakt og der ses ofte ledsagende pleuraeffusion og evt.

kompressionsatelektase. Forekomsten af B-linjer ved kardielt lungeødem er meget dynamisk. Dels optræder linjerne hurtigt efter debut af lungeødemet og tilsvarende forsvinder de hurtigt efter påbegyndt behandling. LUS' høje sensitivitet ved diagnostik af lungeødem er medvirkende til at udelukke lungeødem (1,3,4).

Non-kardielt interstitielt syndrom

Hyppige differentialdiagnoser til kardielt lungeødem med IS er ARDS og interstitiel lungesygdom. Ved non-kardielt IS er B-linjerne ikke primært deklivt beliggende, og ved interstitiel lungesygdom fremstår pleuralinjen ofte uregelmæssig og hyperekkisk (1). Ofte kan man med fordel supplere LUS med fokuseret ekkokardiografi.

Lungekonsolidering

Lungekonsolidering fremtræder oftest med et hyperekkisk, nærmest leverlignende mønster, men hypoekkiske konsolideringer kan også ses f. eks. ved lungeemboli. Konsolideringerne kan både være skarpt og diffust afgrænset fra det omkringliggende væv. Hyppige årsager til lungekonsolidering er pneumoni, lungeemboli, atelektase og tumor. Fravær af disse abnormiteter udelukker ikke lungekonsolidering, da LUS ikke kan visualisere lungekonsolidering gennem raskt luftholdigt lungevæv (1,2).

Pneumoni

Karakteristiske fund er forekomsten af et diffust afgrænset hyperekkisk område. I det konsoliderede væv ses talrige punktformede eller lineære hyperekkiske områder, repræsenterende luftbronkogrammer. Luftbronkogrammer er et karakteristisk fund ved pneumonisk konsolidering i modsætning til konsolidering ved f.eks. lungeemboli eller atelektase (1,2).

Lungeemboli

Hos 75-80 % af patienter med lungeemboli kan LUS påvise perifer lungekonsolidering. Konsolideringen ses ofte som en homogen, hypoekkisk, rund eller trekantet konsolidering, der er skarpt afgrænset i forhold til det omkringliggende lungevæv (fig. 3). Størrelsen af konsolideringerne varierer fra få millimeter til flere centimeter. I gennemsnit finder man 2-3 konsolidering hos en patient med lungeemboli, men variationen i antallet af læsioner er stor. Ledsagende pleuraeffusion er et hyppigt bifund (1,2,4).

Atelektase

Ved atelektase er området i lungen tømt for luft, hvilket muliggør visualisering med LUS. Ved kompressionsatelektase (f.eks. pga. pleuraeffusion) ses en homogen hyperekkisk konsolidering uden luftbronkogrammer. Atelektatisk lungevæv ses ofte bevægende sig i en vægtløslignende tilstand i den ledsagende pleuraeffusion. Ved obstruktionsatelektase (f.eks. endobronkial

fremmedlegeme eller tumor) resorberes luften fra lungevæv og bronkier, der i stedet gradvist fyldes med væske. Med LUS vil dette fremtræde som en pneumonisk konsolidering med den forskel, at der i stedet for luftbronkogrammer ses væskebronkogrammer. Disse ses som hypoekkiske rør-lignende strukturer i lungevævet. Morfologisk kan bronkierne forveksles med blodkar, men kan differentieres ved anvendelse af doppler ultralydskanning (2).

Tumor

Morfologien er meget varierende, afhængigt af ætiologi og vaskularitet. Ofte vil en tumor fremstå hypoekkisk, men moderat iso-hyperekkisk eller inhomogene tumorer med blandet ekkosignal ses også. Den variable morfologi gør det svært at adskille en tumor fra andre årsager til konsolidering. Tegn på indvækst i omkringliggende strukturer letter diagnosen der i mange tilfælde kan verificeres ved UL-vejledt biopsi (2).

Konsolidering med ukarakteristisk morfologi

Selvom man ud fra konsolideringernes LUS-morfologiske karakteristika ofte med rimelig sikkerhed kan differentiere mellem de ovennævnte årsager til lungekonsolidering, vil der dog være tvivlstilfælde. Her kan mere avancerede former for LUS være hjælpsom, f.eks. anvendelse af doppler, spektral analyse eller CEUS. Før avanceret LUS kan blive fast implementeret i klinisk brug, er mere forskning på området nødvendigt. I tvivlstilfælde vil man ofte supplere med anden billeddiagnostisk modalitet og evt. biopsi.

Pleural ansamling

LUS egenskab ved diagnostik og udredning af pleuraeffusion er de fleste bekendt. Ved diagnostisk uafklaret pleuraeffusion eller ved mistanke om parapneumonisk

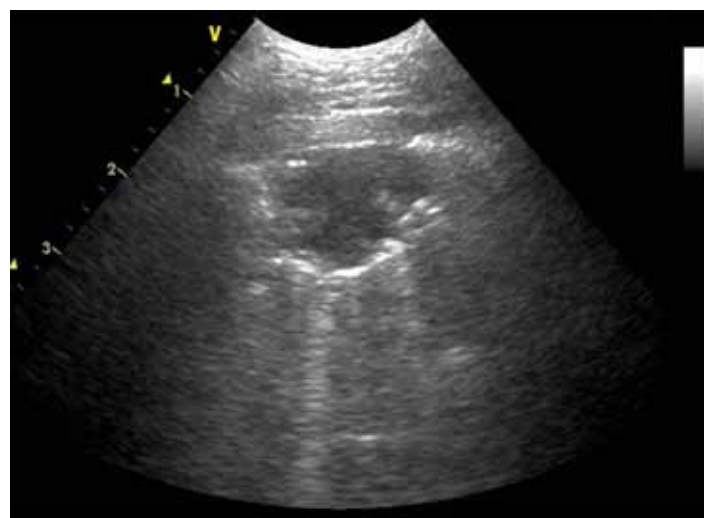


Fig. 3: Lungeemboli med konsolideringen af lungevævet, som fremstår homogen, afrundet og hypoekkisk med en skarpt hyperekkisk afgrænsning til normalt lungevæv.

effusion/empyem bør man altid foretage UL vejledt diagnostisk punktur, da man ikke sikkert kan differentiere mellem disse tilstande. Følgende LUS "tom-melfingerregler" kan dog ofte anvendes indtil svar på pleuravæskeanalyser foreligger. Et transudat er som udgangspunkt homogent og anekkoisk (1,2). Eksudater er ofte anekkøiske, men ekkogeniciteten kan være øget (f.eks. parapneumonisk effusion, empyem, chylothorax og hæmothorax). Hyperekkøiske "plankton" der svæver rundt i en effusion, tyder på et eksudat (5). Ved kompliceret parapneumonisk effusion, empyem og komplicerede kroniske eksudater ses ofte talrige septae og fortykkelse af pleura viscerale og pleura parietale. Den underliggende lunge er ofte fikseret uden respirationssynkron bevægelse pga. den kraftige inflammation og pleurafortykkelse (1,2).

Pneumothorax

Ved pneumothoraxdiagnostik med LUS kan de karakteristiske fund pragmatisk inddeles i 3 kategorier: 1) fund der udelukker pneumothorax, 2) fund der tyder på pneumothorax og 3) fund der er diagnostiske for pneumothorax.

1) Fund der udelukker pneumothorax

Lung sliding og B-linjer vil kun kunne visualiseres med LUS, når de to pleurablade er i kontakt med hinanden. Fund af *lung sliding* eller B-linjer udelukker derfor luft imellem bladene og dermed pneumothorax (1,2). Hos intuberede patienter med selektiv intubation af en hovedbronkus, vil man på den ikke-ventilerede lunge ofte kunne se hjertets bevægelse, der synkront med pulsen forplanter sig til lungen som en lille rykvis bevægelse af pleuralinjen. Fænomenet kaldes lungepuls og udelukker ligeledes pneumothorax (5).

2) Fund der tyder på pneumothorax

Manglende *lung sliding* tyder på pneumothorax, men kan også ses ved andre tilstande (f.eks. pleurale adhærencer, apnø, selektiv intubation af hovedbronkus), hvorfor det ikke er et sikkert diagnostisk tegn. Hos traumepatienter er pleurale adhærencer så sjældent forekommende, at man, såfremt patienten ikke er intuberet eller har apnø, kan anse manglende lungsliding som værende diagnostisk for pneumothorax (1,2,6).

3) Fund der er diagnostiske for pneumothorax

Ved pneumothorax er lungen (inkl. pleura vicerale) ofte stedvis i kontakt med pleura parietale. I disse områder ses bevaret *lung sliding*. Ved respiration vil områderne med kontakt imellem pleurablade forflytte sig. Med ultralyd kan man direkte visualisere dette skift fra manglende kontakt til kontakt imellem pleurablade. Der ses et karakteristisk "pneumothoraxmønster" (ingen *lung sliding*) der skifter til et "ikke-pneumothoraxmønster" (B-linjer, *lung sliding*). Overgangspunkt kaldes *lung point* og anses som værende diagnostisk for pneumothorax (1,2,3).

Obstruktiv lungesygdom

Hos patienter med kronisk obstruktiv lungesygdom og astma, vil man ved fokuseret LUS finde normale forhold. På trods af dette er fokuseret LUS hos denne patientgruppe særdeles anvendeligt da man kan diagnosticere og ekskludere hyppige differentialdiagnoser og komplikationer til obstruktiv lungesygdom (1,2,3).

Uddannelse

Der er fortsat kun få studier der belyser hvilken uddannelse der kræves for at opnå tilfredsstillende kompetenceniveau i fokuseret LUS. Disse studier tyder dog på, at man med et simpelt basiskursus og forholdsvist få superviserede skanninger kan opnå tilfredsstillende teoretiske og basale praktiske kundskaber. Andre uddannelsesmæssige aspekter er omtalt i en anden artikel i dette nummer.

Konklusion

Der foreligger efterhånden solid evidens for LUS' velegnede diagnostiske egenskaber ved sygdomme i lunger og pleurae. Med anvendelse af fokuseret LUS som supplement til den objektive undersøgelse ved respirationsinsufficiens, kan klinikerne forbedre den initiale diagnostik og behandling af akutte livstruende sygdomme som kardielt lungeødem, lungekonsolidering (pneumoni, lungeemboli, atelektase, tumor), pleuraeffusion og pneumothorax. LUS i denne sammenhæng tager få minutter og læger der håndterer disse patienter, må i fremtiden forventes at beherske teknikken ved fokuseret LUS.

Referencer

1. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;4:577-91.
2. Mathis G, Sparchez Z, Volpicelli G. EFSUMB – European Course Book: Chest Sonography (2010). Available online at <http://www.efsumb.org>
3. Lichtenstein D, Mezière G. Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure. *The BLUE Protocol.* *Chest* 2008;134:117-125.
4. Mathis G, Blank W, Reißig A et al. Thoracic ultrasound for diagnosing pulmonary embolism. A prospective multicenter study of 352 patients. *Chest* 2005;128:1531-1538.
5. Lichtenstein DA, Lascols N, Prin S et al. The „lung pulse“: an early ultrasound sign of complete atelectasis. *Intensive Care Med.* 2003;29:2187-92.
6. Soldati G, Testa A, Sher S et al. Occult traumatic pneumothorax: diagnostic accuracy of lung ultrasound in the emergency department. *Chest.* 2008 Jan;133(1):204-11. Epub 2007 Oct 9.

eFAST - Extended focused assessment with sonography for trauma

Ole Graumann

Radiologisk afd. og Urologisk Forskningsenhed,
Sygehus Lillebælt, Institut for Regional
Sundhedsforskning – Syddansk Universitet

Rune Lau Pedersen

Radiologisk afd.
Odense Universitetshospital, Svendborg Sygehus

Christian B. Laursen

Forskningsenheden ved Lungemedicinsk Afdeling J
Odense Universitetshospital
Klinisk Institut, Syddansk Universitet

FAST

FAST er en simpel, hurtig og sikker metode til diagnostik af fri væske i perikardiet og peritoneum hos den traumatiserede patient. FAST blev implementeret i 1970'erne (1), men foretages fortsat ikke rutinemæssigt på alle danske traumemodtagelser. FAST foretages af forskellige faggrupper, primært radiologer, anæstesiologer og akut medicinere. Med moderne, avanceret og mobilt udstyr kan FAST foretages allerede præhospitalt (pFAST), førende til tidligere diagnostik og visitation af patienter med traumatisk intra-abdominal blødning (2).

eFAST

Undersøgelser har påvist, at lunge UL (LUS) er bedre end et liggende rtg. af thorax til diagnostik af hæmothorax, lungekontusion, ribbensfrakturer og pneumothorax hos traumepatienter (3-4). Dette har ført til anvendelsen af den udvidede (extended) FAST (eFAST), hvor der som led i FAST foretages supplerende fokuseret LUS med henblik på hurtigere og bedre diagnostik af pneumo- og hæmothorax. LUS er beskrevet tidligere i dette nummer.

Praktisk gennemførelse af eFAST

Anvendelsen af eFAST bør være beskrevet i traumecenterets traumemanual, så der ikke hersker tvivl om indikation og hvordan skanningen rent praktisk bliver integreret i den øvrige traumemodtagelse og diagnostik. Ofte er det muligt at dæmpe belysningen på traumestuen, hvilket giver eksaminator langt bedre indblikshorizont. Pladsen er ofte trang ved traumemodtagelsen, hvorfor det derfor kan være en god idé at tillære sig færdigheder til at scanne med begge hænder. På den måde er eksaminator uafhængig af, hvilken side af patienten hun/han er placeret på. Der kan med fordel anvendes en lavfrekvent abdominal transducer til LUS f.eks. 2,5-3,5 mHz, altid i B-mode, så kan man gennemføre hele eFAST uden skift af probe.

ABCD principperne (Airway, Breathing, Circulation og Disability) følges ved eFAST hvorfor man begynder med LUS (B) efterfulgt af FAST (C). Fremgangsmåden er illustreret i figur 1. Vigtigst er systematikken, så intet overses. Ved LUS ses efter pneumothorax (manglende lung sliding) og hæmothorax. En FAST skal helst udføres på mindre end 60 sek. En eFAST bør kunne gennemføres på max. 90-120 sek.

Problemstillinger og begrænsninger:

Lunge:

Hos traume patienter vil man kunne anvende manglende lung sliding som et sikkert diagnostisk tegn på pneumothorax. Andre årsager til manglende lung sliding så som fejlplaceret endotrachealtube, svær hypoventilation / apnø og pleurale adhærencer vil derfor potentielt kunne fejltolkes som værende foreneligt med pneumothorax. Bilateral pneumothorax kan være vanskelig at diagnosticere med LUS, i tvivls tilfælde kan det ofte være en hjælp at skanne et større område af thorax for- og sideflade.

Da thorax væggenes helt posteriore flader ikke medskannes ved eFAST, kan små mængder blod i pleura overses.

Da anvendelsen af LUS til kvantificering af størrelsen af en pneumothorax fortsat er omdiskuteret, mangler der fortsat evidensbaserede retningslinjer for de behandlingsmæssige konsekvenser ved anvendelsen af eFAST.

Subkutant emfysem kan vanskeliggøre indblikket, om end, når det gøres op i studier, tilsyneladende ikke udgør noget større problem.

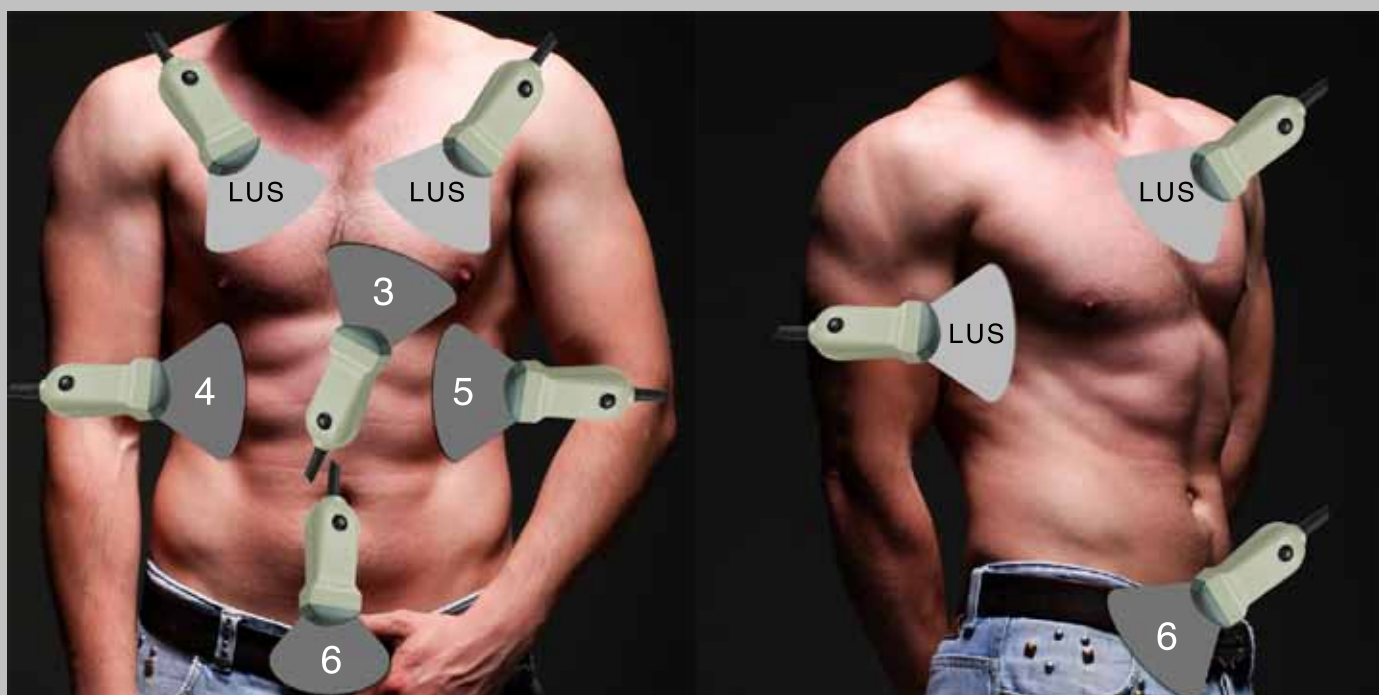
Hjerte:

Specielt hos adipøse vil det ikke altid være muligt at opnå sufficent indblik subxiphoidt, her vil man med fordel kunne supplere med anvendelsen af andre projektioner (apikalt / parasternalt).

Tynde perikardielle an- eller hypoekkoiske striber repræsenterer normal mængde perikardievæske. Mindre ophobning af fysiologisk perikardievæske ses ofte ved apex af hjertet og kan forveksles med patologisk perikardievæske. Fokalt hypoekkoisk område anteriort ved hjertet kan repræsentere perikardielt fedtvæv.

Abdomen:

Ved FAST antages fri væske at være foreneligt med hæmoperitoneum. Andre årsager til fri væske vil derfor potentielt kunne blive fejltolket, f.eks. fri fysiologisk peritoneal væske, som primært kan ses hos fertile kvinder. Samme gælder væske fra en bristet ovarie- eller nyrucyste samt ascites ved f.eks. peritonealdialyse. Mindre fri væske kan være lokaliseret subphrenisk, det er derfor vigtigt at visualisere så meget perihepatisk og perisplenisk område som muligt.

**eFAST positioner:**

- 1) LUS: Højre hemithorax for- og sideflader: Pneumothorax, hæmothorax.
- 2) LUS: Venstre hemithorax for- og sideflader: Pneumothorax, hæmothorax.
- 3) FAST: Subxiphoid position: Perikardie ansamling
- 4) FAST: Højre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa hepatorenale (Morison's pouch)
- 5) FAST: Venstre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa splenorenale
- 6) FAST: Pelvis position over symfyen: Ansamling i fossa Douglasi (kvinder)/fossa rectovisikale (mand)

Pga. ligamentum splenorenale, kan væske i fossa splenorenale fremstå meget lokaliseret, uden fri passage til den øvrige peritoneum. Perinetal fedt, især hos overvægtige patienter, kan fremstå hypoekkoisk og dermed mistolkes som fri væske. Nyrernes form, størrelse og placering kan variere, hvilket kan vanskeliggøre undersøgelsen.

Koaguleret blod kan fremstå med forskellig ekkogenitet og dermed være svært at adskille fra organerne. Vurdering af afstanden mellem organerne kan derfor være hjælpsomt, men også udfordrende hos patienter med rigeligt intraabdominal fedt.

Ikke alle abdominale skader viser sig ved fri væske. Tarmskade og solid organbeskadigelse uden væsentlig blødning ses ikke med eFAST.

Uddannelse

Der findes ikke fælles international konsensus omkring certificeringskravene ved eFAST. Både nationalt og internationalt tilbydes dagskurser, hvilket bedømt ud fra studier er sufficient til at kunne opnå et acceptabelt teoretisk kompetenceniveau. Uddannelsesmæssige aspekter ved fokuseret ultralydskanning er omtalt i en af de forrige artikler i dette nummer.

Konklusion

Anvendelsen af eFAST frem for konventionel FAST forbedrer diagnostikken af pneumothorax og hæmo-

thorax. Derfor ville det være optimalt, hvis alle sygehuse fik inkluderet eFAST som rutineundersøgelse i traumemanualen. Som enhver anden paraklinisk undersøgelse, er eFAST et øjebliksbillede, det er derfor vigtigt konstant at revurdere patientens kliniske tilstand og ved enhver ændring heri, bør eFAST gentages.

Referencer:

1. Tiling T, Bouillon B, Schmid A. Ultrasound in blunt abdomino-thoracic Trauma. in: Border J, Allgoewer M, Hansen S (eds.), *Blunt Multiple Trauma: Comprehensive Pathophysiology and Care*. Marcel Dekker: New York, 1990;415-433.
2. Walcher F, Weinlich M, Conrad G et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg* 2006;93:238-242.
3. Dulchavsky SA, Schwarz KL, Kirkpatrick AW, Billica RD, Williams DR, Diebel LN, Campbell MR, Sargysan AE, Hamilton DR. Prospective evaluation of thoracic ultrasound in the detection of pneumothorax. *J Trauma*, 2001;50:201-5.
4. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces: the Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). *J Trauma*, 2004;57:288-95.

Ultralydsvejledt Dynamic NeedleTip Positioning (DNTP) teknik til perifer vaskulær adgang

Louise Clemmesen, Lars Knudsen, Erik Sloth og
Thomas Fichtner Bendtsen
Anæstesiologisk og Intensiv afdeling,
Aarhus Universitetshospital

Introduktion

Inden for det anæstesiologiske speciale vinder ultralyd stadig mere indpas som et uundværligt hjælpemiddel i den daglige klinik [1-5].

Hidtil har de anæstesiologiske invasive procedurer været udført blindt ved hjælp af anatomiske overfladedemarkører med betragtelig risiko for utilsigtede nåleskader.

Med ultralyd kan de anatomiske strukturer visualiseres, og nålen kan med stor nøjagtighed indføres f.eks. i det ønskede blodkar med direkte visualisering af blodkar, nål og nålespids i realtid. Sammenlignet med traditionel blind teknik er der god dokumentation for større tilbud af egnede blodkar, færre indstik, højere succesrate og reduktion af tidsforbrug, udgifter, komplikationer og infektioner [6-11]. Ultralydsteknik er anerkendt standard til central venøs adgang [10-11]. I de senere år har ultralyd i tiltagende omfang vundet udbredelse blandt landets anæstesilæger og -sygeplejersker til perifer venøs adgang og anlæggelse af arteriekatetre samt blodprøvetagning [6-9]. Teknikken er specielt velegnet til patienter med vanskelig perifer vaskulær adgang, særligt til børn eller steroidbehandlede patienter, ved svær adipositas, ved traumepatienter/blødende patienter, nervøse patienter med perifer vasokonstriktion eller patienter med stofmisbrug.

Teknik

Kateteranlæggelse med ultralyd kan udføres ved hjælp af forskellige teknikker. Vigtigst for optimal træfsikkerhed er visualisering af nålens spids.

En velegnet perifer vene lokaliseres med ultralydsskanning. Ved tryk med proben komprimeres vener, mens arteriers pulsation accentueres.

Nålen kan indføres, mens proben holdes immobil, enten i ultralydsbilledplanet (in-plane teknik, IP) eller vinkelret herpå (out-of-plane teknik, OOP). Med IP teknik visualiseres venen i længdesnit som en sort, tubulær struktur, mens OOP teknik præsenterer venen i tværsnit som en ensartet sort og rund struktur.

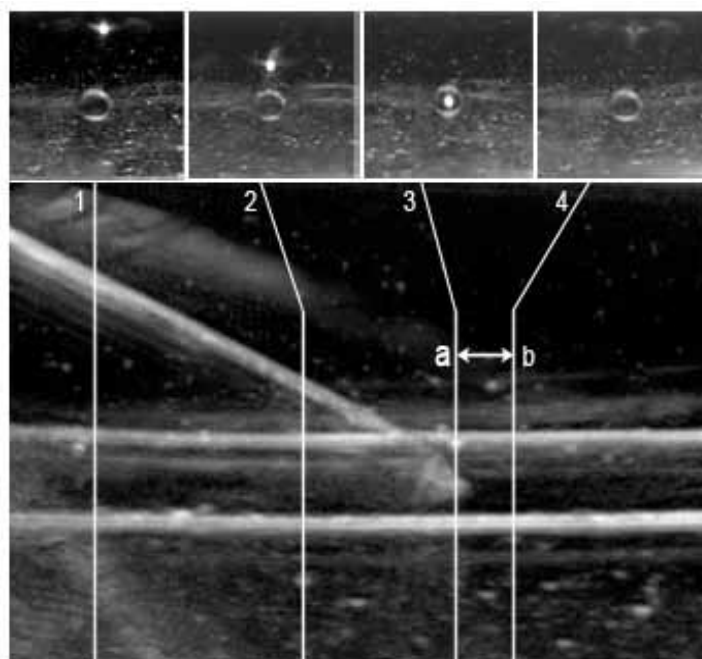
En række undersøgelser har ikke kunnet dokumentere forskel i succesrate mellem traditionel IP og OOP teknik med immobil ultralydsprobe [12,13]. Ved IP er udfordringen at spidde små blodkar samtidig med at nål og blodkar skal holdes i samme billedplan. Ved

OOP er en hyppig komplikation penetration af blodkarrets posteriore væg, da nålespidsvisualisering ikke er mulig, efter at nålen har krydset billedplanet [14]. En ny teknik *Dynamic Needle Tip Positioning (DNTP)*, hvor OOP kombineres med mobil probe, har vist betydelig bedre nålespidskontrol og succesrate [4,5].

Dynamic Needle Tip Positioning

Nålen fremføres efter hudindstik indtil den netop bliver sonografisk synlig som en hyperekkogen prik, idet den krydser ultralydsbilledplanet. Her immobiliseres nålen, og ultralydsproben parallelforskydes væk fra nålen, indtil ultralydsbilledet af nålespidsen netop forsvinder. Nu immobiliseres proben, mens nålen fremføres, indtil nålen atter bliver sonografisk synlig. Den skiftevis bevægelse af nål og probe gentages, indtil nålen er passende indført i venen. Nålespidsens placering i blodkarrets lumen kan finjusteres ved at manipulere med nålehubben.

Teknikkens fordel er, at nålespidsen kan placeres præcist i centrum af selv små blodkar, og nålen kan føres frem i blodkarret under synets vejledning, så venekateteret placeres i hele sin længde i blodkarrets lumen, før nålen retraheres (se figur 1) [4,5,15].



Figur 1

Disector Princippet[15]: I en serie af fortløbende snit, er nålespidsen placeret i intervallet a-b - karakteriseret ved, at nålen ses i ultralydbilledplan # 3 men *ikke* ses i det efterfølgende ultralydbilledplan # 4. Hvis vævsskivens arbitrære tykkelse a-b mellem snit # 3 og # 4 er 1 mm, er nøjagtigheden, hvormed spidsen kan lokaliseres 1 mm [4,5].

Diskussion

I takt med, at den teknologiske udvikling tilbyder stadig flere, bedre, mindre og billigere ultralydsapparater, er perspektivet, at enhver klinisk læge i nær fremtid har sit eget ultralydsapparat i lommeformat og anvender det til ultralydsvejledt, perifer, venøs adgang samt en række andre basale og specialespecifikke, ultralydbaserede kliniske kompetencer. Brugen af ultralyd til perifer venøs adgang øger patienttilfredsheden, og det opleves i stigende grad, at patienterne selv efterspørger ultralydsbrug ved især kendte vanskelige perifere adgange.

Ultralydstøtte til invasive procedurer medfører højere succesrate og kvalitet, samt færre komplikationer sammenlignet med traditionel blind teknik [6-12]. Nyteffekten af ultralyd forudsætter et passende kompetenceniveau. Risikoen for komplikationer eksisterer stadig, ikke mindst i oplæringsfasen, hvor træning af hånd-øje-koordination opøves. Denne træning kan foregå på fantomer [5,16]. Hermed øges lægens færdigheder før klinisk anvendelse på patienter, og patientsikkerheden øges. Oplæring i klinisk ultralyd integreres nu i hoveduddannelsen af anæstesiologer.

Referencer

1. Bendtsen TF, Knudsen L, Rohde CV et al. Manifest: Anæstesiologisk Ultralyd. Ugeskr Læger 2011 Mar 7;173(10):723.
2. Jensen MB, Sloth E, Larsen KM et al. Transthoracic echocardiography for monitoring in intensive care. Eur. J Anaesthesiol 2004; 21:700-7
3. Jepsen SV, Christiansen A, Sloth E. Ultralydsskanning af lungerne hos den kritisk syge patient. Ugeskr Læger 2009 Aug 31;171(36):2541-4.
4. Bendtsen TF, Knudsen L, Clemmesen L et al. Ultralydsvejledt perifer venøs adgang med fokus på dynamisk needle-tip-positioning. Ugeskr Læger 2012;174(12):799.
5. Clemmesen L, Knudsen L, Sloth E et al. Dynamic needle tip positioning – Ultrasound guidance for peripheral vascular access. Eur J Ultrasound 2012; 33 : 1-5
6. Doniger SJ, Ishimine P, Fox JC, Kanegaye JT. Randomized controlled trial of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement versus traditional techniques in difficult-access pediatric patients. PediatrEmerg Care 2009;25:154-159.
7. Costantino TG, Kirtz JF, Satz WA. Ultrasound-guided peripheral venous access vs. the external jugular vein as the initial approach to the patient with difficult vascular access. J Emerg Med 2010;39:462-467.
8. Gregg SC, Murthi SB, Sisley AC, Stein DM, Scalea TM. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. J Crit Care 2010;25:514-519.
9. Brannam L, Blaivas M, Lyon M, Flake M. Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients. AcadEmerg Med 2004;11:1361-1363
10. Leung J, Duffy M, Finckh A. Real-time ultrasonographically-guided internal jugular vein catheterization in the emergency department increases success rates and reduces complications: a randomized, prospective study. Ann Emerg Med 2006 Nov; 48(5):540-7. Epub 2006 Feb 21.
11. Hind D, Calvert N, McWilliams R et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. BMJ 2003 Aug 16;327(7411):361. Review
12. Stone MB, Moon C, Sutijono D et al. Needle tip visualization during ultrasound-guided vascular access: short-axis vs long-axis approach. Am J Emerg Med 2010;10:1307-11.
13. Blaivas M, Brannam L, Fernandez E. Short-axis versus long-axis approaches for teaching ultrasound-guided vascular access on a new inanimate model. AcadEmerg Med 2003;10:1307-1311.
14. Blaivas M, Adhikari S. An unseen danger: frequency of posterior vessel wall penetration by needles during attempts to place internal jugular vein central catheters using ultrasound guidance. Crit Care Med 2009;37:2345-9; quiz 2359.
15. Sterio DC. The unbiased estimation of number and sizes of arbitrary particles using the disector. J Microsc 1984;134:127-136.
16. Kendall JL, Faragher JP. Ultrasound-guided central venous access: a homemade phantom for simulation. CJEM 2007;9:371-373.



USabcd 5th Scandinavian Winfocus Meeting

E-learning & hands-on training

Aarhus University Hospital,
Brendstrupgaardsvej, Skejby, Denmark
October 8th - 10th 2012

The
Ultrasound
of ABCD

October 08 2012: Basic ultrasound guided peripheral nerve blocks

October 09 2012: Basic FATE

October 10 2012: Basic lung ultrasound & FAST

No prior experience required

Language: English

All theory is based on e-learning

Fee: 400 Euros for each 1-day course including access to on-line interactive e-learning.

Registration: bianjens@rm.dk

Further information and
final announcement on
WWW.USABCD.ORG



Aarhus University Hospital
Skejby

Basic FATE (focus assessed transthoracic echocardiography)

FATE is the original focused echo protocol practiced since 1989. FATE is easily and quickly learned and can be applied in all clinical scenarios e.g.: pre-, per-, and postoperative, intensive care medicine, emergencies, resuscitation, ambulances, inflight - no limitations, ect. FATE can be performed even with the patient in the sitting position. FATE also encounters a quick guidance to interpret the echocardiographic findings and to put it into the clinical context.

Two FATE levels exist:

Basic FATE: Based on two-dimensional imaging of the easiest cardiac views including M-mode.

Advanced FATE: Basic FATE supplied with extended cardiac views and Doppler ultrasound for cardiac output and pressure measurement together with assessment of LV diastolic function.

Objective

Provide the attendees with basic echocardiographic needs for the non-cardiologist in order to guide cardiopulmonary optimization. All theory is based on E-learning and the modules must be completed before the course.

Who can attend?

Physicians from all specialities e.g.: Anaesthesiologists, intensivists, emergency physicians, internal medicine physicians, surgeons, general practitioners.

Date: November 5 and 26 2012, February 18 and May 14 2013

Venue: Aarhus University Hospital, Skejby, Brendstrupgaardsvej 100, 8200 Aarhus N, Denmark

Date: 15th November 2012

Venue: Aalborg Sygehus Syd, Aarhus Universitetshospital Forskningshus, Søndre Skovvej 15, 9000 Aalborg, Denmark

Programme

From	To	
10.00	10.15	Introduction, coffee
10.15	10.30	Highlights from E-learning, coffee
10.30	11.45	HOT 1 (FATE views)
11.45	12.00	Highlights from HOT 1 and E-learning
12.00	13.00	HOT 2 (FATE views, M-mode in pos 3, parasternal long axis view)
13.00	13.30	Lunch (included)
13.30	13.45	Highlights from HOT 2 and E-learning
13.45	14.45	HOT 3 (Repetition of HOT 1-2, M-mode for MAPSE and TAPSE, extended views)
14.45	15.00	Highlights from HOT 3 and introduction to certification and scenario training
15.00	15.15	Break with coffee
15.15	17.00	HOT 4 (Certification and scenario training, discussion, new trends and evaluation)

Pre-course qualification:

No prior experience is required. **Language:** English, if any non-Danish-speaking participants.

Pre course E-learning modules are under development and will be implemented when convenient.

Course convenor:

Professor Erik Sloth, Department of Anaesthesia and Intensive Care, Aarhus University Hospital, Skejby, having more than 20 years experience with focus assessed transthoracic echocardiography (TOE and TTE).

Fee: 400 Euro including access to E-learning modules and lunch

A certificate will be issued upon completion of the course.

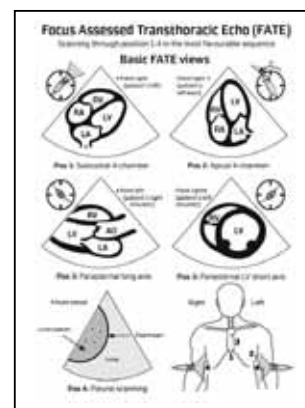


Registration:

bianjens@rm.dk

(+ 45) 78 45 12 01

See: <http://www.fate-protocol.com>
<http://www.usabcd.org>



Advanced FATE course

FATE is the original focused echo protocol practiced since 1989. FATE is easily and quickly learned and can be applied in all clinical scenarios.

Advanced FATE: Basic FATE supplied with extended cardiac views and Doppler ultrasound for cardiac output and pressure measurement together with assessment of LV diastolic function.

Objective

Provide the attendees with advanced echocardiographic needs for the non-cardiologist in order to guide cardiopulmonary optimization including the use of Doppler echocardiography.

The following topics will be covered:

- Repetition of the content of the basic FATE course
- Extended imaging planes
- Basic Doppler ultrasound
- Doppler ultrasound for evaluation of cardiac output, pressure estimation and diastolic function
- Advanced clinical scenarios
- Hands-on in groups of 4-5 participants

All theory is based on E-learning. and the modules must be completed before the course.

Who can attend?

Physicians from all specialities e.g.: Anaesthesiologists, intensivists, emergency physicians, internal medicine physicians, surgeons, general practitioners.

Date: March 19 2013.

Venue: Aarhus University Hospital, Skejby, Brendstrupgaardsvej 100, 8200 Aarhus N.

Pre-course qualification: Basic FATE course or similar.

Course convenor:

Professor Erik Sloth, Department of Anaesthesia and Intensive Care, Aarhus University Hospital, Skejby, having more than 20 years experience with echocardiography (TTE and TEE).

Fee: 400 Euro including lunch access to E-learning modules and lunch

Language: English, if any non-Danish-speaking participants.

Registration:

bianjens@rm.dk
(+ 45) 22 58 01 36
(+45) 78 45 12 01

See: <http://www.fate-protocol.com>
<http://www.usabcd.org>



Combined Course in Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) and Basic Lung Ultrasound (LUS)

Objective:

FAST is a simple and systematic sonographic examination for the detection of free fluid in the pericardial sack and in the abdomen. FAST is an important adjunct in the primary survey of the trauma patient. It is easy and quickly learned and meets the basic needs for the non-radiologist in evaluating the trauma patient.

Basic LUS allows the clinician to perform point-of-care ultrasound in a wide range of patients with respiratory emergencies. Basic LUS has a steep learning-curve and allows the clinician to diagnose pulmonary oedema, pleural effusion, pneumothorax and lung consolidation.

The course is based on pre-course e-learning, followed by a one day hands-on course using humane and animal models. The instructors are all skilled clinicians who have been working with FAST / LUS on a daily basis for several years.

The following topics will be covered:

- Basic ultrasound theory including knobology, pitfalls and artefacts
- How to perform a FAST and LUS examination
- Pitfalls in the FAST and LUS examination
- Recognition of the most important abdominal, lung and pleura pathology

Date: November 27 2012

March 18 2013

May 15 2013

Venue: Aarhus University Hospital, Skejby, Brendstrupgaardsvej 100, 8200 Aarhus N, Denmark

Pre-course qualification: No prior experience is required.

Course convenor:

Søren S. Rudolph M.D., Dept of Anaesthesia and Critical Care, University Hospital Herlev.

Christian B. Laursen M.D., Research Unit at the Department of Respiratory Medicine, Odense University Hospital.

Professor Erik Sloth, Department of Anaesthesia and Intensive Care, Aarhus University Hospital, Skejby, having more than 20 years experience with point-of-care sonography.

Fee: 400 Euro including lunch

Language: English, if any non-Danish-speaking participants.

Website: <http://www.usabcd.dk/>

Registration:

bianjens@rm.dk

(+ 45) 22 58 01 36

(+45) 78 45 12 01



USABCD: Basic ultrasound guided peripheral nerve blocks - one day course

Exploit the opportunity to participate in a one day course about basic ultrasound guided peripheral nerve blocks offered by USABCD.

Basic ultrasound guided peripheral nerve blocks comprise five easily learned and safe nerve blocks permitting effective perioperative analgesia of the upper limb, the lower limb, and the abdominal wall: interscalene block (ISB), infraclavicular block (ICB), femoral block (FEB), popliteal sciatic block (PSB) and transverse abdominal plane block (TAP).

The basic level focus is exclusively on in-plane needle guidance and single shot nerve blocks for perioperative analgesia. The instructors are all skilled experts who have been working with ultrasound guided peripheral nerve blocks on a daily basis for several years. All workshops are carried out with just 4 participants.

Objective To endow the participant with theoretical insight and practical skill to achieve proficiency in performing the five basic ultrasound guided peripheral nerve blocks for perioperative analgesia.

Who can attend and what are the required pre-course qualifications? The course is for anesthesiologists who want to become proficient in basic ultrasound guided nerve blocks. No prior experience is required.

Language English, if any non-Danish-speaking participants.

Date and Venue October 8th 2012 Aarhus University Hospital, Skejby.

10:00 Introduction and welcome

10:15 Workshop (ISB, ICB, FEB, PSB, or TAP)

11:15 Workshop (ISB, ICB, FEB, PSB, or TAP)

12:15 Lunch

12:45 Workshop (ISB, ICB, FEB, PSB, or TAP)

13:45 Workshop (ISB, ICB, FEB, PSB, or TAP)

14:45 Break with coffee

15:00 Workshop (ISB, ICB, FEB, PSB, or TAP)

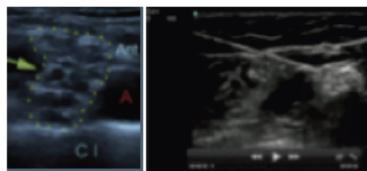
16:00 Evaluation

Optional:

16:15 Certification of theory, basic US guided nerve blocks, MCQ

16:45 Certification of practical skills; demonstration on live models and needle dexterity in gel phantoms

17:30 Evaluation of certification model in progress

**Join the pioneers**

The concept of the course is (1) precourse e-learning, (2) hands on workshops, and finally leading to (3) certification.

This is the third one day course on ultrasound guided peripheral nerve blocks. The first two courses have been very successful and the workshops got maximum rating from almost all participants. The preliminary precourse e-learning material was also highly rated. Fully developed e-learning modules will be offered with on-line access.

From 4 PM to 6.30 PM the participants can try out the certification prototype in progress (optional).

Course convenor

Thomas Fichtner Bendtsen, consultant anesthetist, ass. professor, Ph.D

Dep. of Anesthesia & Intensive Care, Aarhus University Hospital; Center of Clinical Ultrasound, Faculty of Health, Aarhus University;

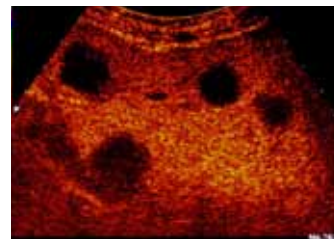
Fee 400 Euros including precourse learning material (and access to e-learning modules covering the basic US guided nerve blocks), 5 one hour workshops, lunch, and coffee breaks. The optional try out of the certification prototype in progress is complimentary.

Number of participants 20.

Registration: e-mail bianjens@rm.dk; telephone (+ 45) 78451201 / 22580136



"KOM GODT I GANG" KURSUS KONTRASTULTRALYD



KURSET ER GODKENDT AF DUDS OG GIVER 6 CME POINT

- Tid:** Onsdag, den 26. september 2012
- Sted:** Aarhus Universitetshospital, Radiologisk Afd., Nørrebrogade 44, Aarhus
- Målgruppe:** Radiologer som netop er startet eller ønsker at opstarte med kontrastultralydsundersøgelser (CEUS). Der kræves ingen forhåndsviden inden for CEUS.
- Formål:** Kurset er tilegnet billeddiagnostiker, som påtænker opstart med CEUS, eller som ønsker at få forbedret viden om basale principper indenfor CEUS. Specifik uddannelse i brug af CEUS på netop det ultralydsapparat, som pågældende kursist skal arbejde med hjemme i sin egen afdeling. Deltagende kursister bedes derfor ved tilmelding oplyse fabrikatet på pågældende ultralydsapparat. Et ultralydsapparat af pågældende fabrikat vil så være tilgængeligt og vil blive undervist i på kurset.
- Indhold:**
- 1. Teori-del:**
 - Gennemgang af grundlæggende principper for CEUS
 - Detektering af levermetastaser
 - Karakterisering af fokale leverlæsioner
 - Anvendelse af CEUS til ekstrahepatisk diagnostik
 - 2. Praxis-del:**
 - "Hands on": hver kursist, under supervision, udfører selv CEUS
 - Real time løsning af kliniske problemstillinger med CEUS
 - 3. Praktikophold:**
 - Ca. 8 uger efter kurset deltager 2 kursister pr. gang én dag i afdelingens daglige brug af CEUS, hvor der vil være mulighed for opfølgning på problemstillinger og "hands on"
- Kursusledelse & undervisere:** Overlæge Henrik Torp Madsen, Radiologisk Afd., Aarhus Universitetshospital
Overlæge Lars Peter S. Larsen, Radiologisk Afd., Aarhus Universitetshospital
- Pris:** Kr. 2.500,00.
Prisen dækker kursusdeltagelse samt kaffe og foræring under mødet.
- Tilmelding:** Skriftligt pr. e-mail: britbund@rm.dk
Program og undervisningsmateriale kan rekvireres ved kursussekretæren.
- Bemærk:** Kun plads til 6 kursister per gang.

MUSoc

LEUVEN, BELGIUM
19 – 22 September

Musculoskeletal Ultrasound Society
22nd Annual Meeting

2012



KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN



ULTRASOUND LECTURES HANDS-ON TRAINING SESSIONS (INCLUDING INTERVENTIONAL)

Co-directors: T. Bouffard, MD, M. DiPietro, MD, M. van Holsbeeck, MD
Local organizer: G. Vanderschueren, MD, PhD

POSTER ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE: MAY 1st, 2012

For more information visit www.musoc.com

	Wednesday 19/9			Thursday 20/9							
8:30											
8:40				MODULE: Shoulder			Anatomy and physical examination (P. Kolowich)				
8:50							Rotator cuff disease/rotator cuff interval (P. O'Connor)				
9:00							Dynamic shoulder ultrasound (A. Bouffard)				
9:10							Nerve disease in the shoulder girdle (C. Martinoli)				
9:20							Post-operative shoulder (M. Rutten)				
9:30				Upper extremity			BREAK				
9:40							MODULE: Elbow			Anatomy and physical examination (P. Kolowich)	
9:50										Common extensor/flexor tendon. Ulnar collateral ligament. (P. O'Connor)	
10:00										Bursae and distal biceps tendon (J. Jacobson)	
10:10	Nerve entrapment at the elbow (C. Martinoli)										
10:20	MODULE: Wrist and hand									Anatomy and ultrasound correlation - with an emphasis on variations (M. De Maeseneer)	
10:30							A road map for the evaluation of nerve and tendon lesions (C. Martinoli)				
10:40							LUNCH BREAK				
10:50							LUNCH BREAK				
11:00							LUNCH BREAK				
11:10	REGISTRATION										
11:20											
11:30											
11:40											
11:50											
12:00											
12:10											
12:20											
12:30											
12:40											
12:50											
13:00											
13:30											
14:00											
14:30	PEDIATRICS MODULE: Pediatrics			Pediatric spinal canal (M. DiPietro)							
15:00				Adolescent hip (M. van Holsbeeck)							
15:30				Pediatric extremities (M. DiPietro)							
16:00				Thoracic wall (C. Brandon)							
16:20				BREAK							
16:50				Tendon injuries in children (C. Martinoli, M. Valle)							
17:10				Knee extensor apparatus (J. Jacobson)							
17:40				Botox injections (A. Van Campenhout)							
18:00	OPENING SESSION										

Friday 21/9				Saturday 22/9			
Lower extremity	MODULE: Hip	Anatomy and physical examination <i>(P. Kolowich)</i>		MODULE: Oncology	Correlation soft tissue tumors: ultrasound and other imaging modalities (diffusion MRI, PET-CT...) <i>(S. Pans)</i>		
		Adductor and iliopsoas pathology <i>(E. Cardinal)</i>			Vascular tumors: embolization of low flow vascular malformation (ultrasound guidance and fluoroscopy) <i>(G. Maleux)</i>		
		Gluteus muscle and tendon/trochanteric bursa/nervus cutaneus femoris lateralis/proximal iliotibial tract <i>(J. Jacobson)</i>			Cystic bone lesions that can be treated by ultrasound <i>(W. Shiels)</i>		
		Sports hernia <i>(M. van Holsbeeck)</i>			Pseudotumors and 'oops' lesions <i>(K. Cho)</i>		
		Post-operative hip <i>(A. Bouffard)</i>			Guidelines for soft tissue tumor management - defining a role for ultrasound <i>(I. Samson)</i>		
	BREAK		BREAK				
	MODULE: Knee	Anatomy and ultrasound correlation <i>(M. De Maeseneer)</i>		Oncology/Intervention	A step by step approach to MSK procedures <i>(W. Shiels)</i>		
		Ligaments (MCL, LCL), iliotibial friction syndrome, ruptured bursa, muscle tear, gastrocnemius/soleus muscle <i>(J. Gielen)</i>			Sports injuries and Platelet rich plasma treatment <i>(P. Peetrons)</i>		
		Color Doppler changes as a target for treatment <i>(A. Bouffard)</i>			Treatment of tendon calcifications - different approaches <i>(E. Cardinal)</i>		
	MODULE: Ankle and foot	Anatomy and ultrasound correlation with an emphasis on normal variation <i>(G. Monetti)</i>			Removal of foreign bodies <i>(W. Shiels)</i>		
		Ligaments, tendons and retinacula <i>(C. Martinoli)</i>			Ultrasound guided treatment of the diabetic foot and calf <i>(D. Lee)</i>		
		Plantar fasciitis/nodular fasciitis, Morton neuroma/ metatarsal (MT) bursa <i>(D. Fessell)</i>			Use of ultrasound in rheumatoid arthritis <i>(N. Swen)</i>		
			Ultrasound for diagnosis and for guidance and follow-up of juvenile idiopathic arthritis <i>(M. Court-Payen)</i>				
	LUNCH BREAK		CLOSING CEREMONY				
			LUNCH BREAK				
HANDS ON					HANDS ON		

Knivskarpe billeder gør en klinisk forskel

*flex*Focus 400 Anesthesia

Et kvantespring i billeddiagnostik ydeevne

- Fremragende, højopløselig ultralydsskanning fra 18–2 MHz
- Komplet 19" højopløselig skærm
- Op til 4 timers batteridrevet skanning
- Enestående "point-of-care" mobilitet



6–2 MHz



18–6 MHz



6–1.8 MHz



5–1 MHz



12–4 MHz



15–6 MHz

Over 30 Years of Pioneering Innovation in Ultrasound