

Selvtrænings-baseret oplæring i eFAST ultralydsskanning

Forår 2014



Simulationscenter
Rigshospitalet

Center for Klinisk Uddannelse

INTRODUKTION

Tak for at du vil deltage i forskningsprojekt om måder selvstændigt at træne ultralydsfærdigheder. Her følger en kort intro, inden I går i gang med træningen. Sørg for at læse al materiale grundigt igennem, og spørg hinanden hvis I er i tvivl.

- eFAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) bruges til at stille ja/nej spørgsmål til vurdering af hvorvidt en patient har pneumothorax eller blødning/fri væske bestemte steder i kroppen.
- Der er altså ikke fokus på I skal lave perfekte billeder, men de skal optimeres til at kunne svare på ja/nej spørgsmålene.
- Første halve time går med intro til basal ultralyd, samt intro til eFAST
- Dernæst træner I to og to på hinanden, og skiftes undervejs, resten af tiden.
- I styrer selv tiden, men følg cirka denne tidsplan:

Første time	
1. kvarter	Læs Intro og basal ultralyd
2. kvarter	Læs Overblik over eFAST
3. kvarter	Træn 1. og 2. position
4. kvarter	Træn 3. position
Anden time	
1. kvarter	Træn 4. position
2. kvarter	Træn 5. position
3. kvarter	Træn 6. position
4. kvarter	Træn Samlet gennemskanning af alle positioner

BASAL ULTRALYD

APPARATET OG TRANSDUCERE

Der findes mange forskellige slags ultralydapparater, men de består alle sammen overordnet set af tre dele: ultralydsapparatet, transducerledningen og transduceren. Der findes forskellige typer transducere som er optimeret til forskellige typer undersøgelser.

HVAD ER ULTRALYD

Medicinsk ultralyd er lydbølger med en frekvens på 1-20 MHz.

Transduceren genererer ultralydsbølger ved at omdanne elektrisk energi til ultralyd. De udsendte lydimpulser bevæger sig i en lige linje fra transduceren, indtil de bliver reflekteret ved grænser mellem væv med forskellig "modstand". Herefter sendes lydimpulserne tilbage til transduceren som ultralydsekkoe. Når ultralydsekkoeerne vender tilbage til transduceren omdannes de atter til elektriske impulser der sendes ind i ultralydapparatet. På skærmen præsenteres ultralydsekkoeerne som pixels i en gråtoneskala der afspejler ekkoets intensitet – des større ændringer i modstand, des lysere/hvidere på gråtoneskalaen og omvendt. Et

område uden ændringer i modstanden (ekkotomt) fremstår dermed sort på skærmen – det kunne fx være væske i galdeblæren, blod i et kar, væske i en cyste. Ved overgangen mellem knogle og andet væv er der derimod en stor ændring i modstand, hvilket giver et kraftigt ekko (ekkorigt) og således fremstår helt hvidt på skærmen.

Korrekt udført medicinsk ultralyd udgør ikke nogen kendt risiko for patienten, idet den afsatte energi i vævet er meget lille.

ORIENTERING

Kom en smule gel på transducerens ene side, for at orientere den ifht. skærmen. Skærmens venstre side skal altid vise patientens højre side, eller kranielt (markøren på transduceren mod højre eller kranielt).

OPTIMERING AF BILLEDET

Når man har lokaliseret den struktur man ønsker at undersøge nærmere, skal man sørge for at optimere billedet. Dette kan gøres vha. patienten, transduceren eller

ultralydapparatet.

Vha. patient: man kan ændre patientens lejring, stilling og fx bede patienten om at holde vejret.

Vha. transducer: trykke lidt hårdere, ændring i skannevinkel, placering af transducer.

Vha. ultralydapparatet: Optimer billedet ved at bruge ultralydsapparatets knapper, se ”Knappologi”.

KNAPPOLOGI

Alt afhængig af hvilket apparat man har, kan knapperne se forskellige ud og sidde forskellige steder. Nedenstående er eksempler på nogle basale funktioner som er essentielle på de fleste ultralydsapparater.

Preset: En funktion hvor der findes forudindstillinger til forskellige typer undersøgelse. På den måde er billedet på forhånd ”optimeret” til den undersøgelse man skal i gang med.

Frekvens: Frekvensen har både betydning for billedets ”opløsning” og for ultralydens penetrans og dermed billedets dybde. Des højere frekvens, des højere ”opløsning”, men des lavere penetrans.

Dybde: Dybden bruges til at justere hvor ”dybt” billedet skal være, dvs. hvor langt væk fra transduceren man vil se. Start med stor dybde for at få overblik, hvorefter dybden kan mindskes så de relevante strukturer fremstår størst og tydeligst muligt på skærmen.

Fokus: Fokus benyttes til at stille fokus på et eller flere områder i billedet og dermed gøre det/de områder skarpt.

Gain: Gain er ultralydsapparatets forstærkning af det indkomne signal, des mere man skruer op, des lysere bliver billedet. Gain skal i udgangspunktet indstilles således at der er kontrast mellem strukturerne uden der kommer skinnende hvide områder.

Freeze: Freeze bruges til at fryse billedet, hvis man skal demonstrere, opmåle eller gemme et billede.

Measure: Measure benyttes når en given struktur skal måles op.

ARTEFAKTER

Ultralydbilledet på skærmen afspejler ikke altid virkeligheden, der kan nogle gange være tale om ultralydsartefakter. Der findes mange forskellige slags, men de mest gængse gennemgås herunder:

Slagskygge

Hvis en struktur reflekterer eller bremser alle de lydimpulser, og der ikke er nogle lydimpulser der passerer forbi strukturen, opstår der en akustisk skygge bagved (ekkotomt/mørkt). Slagskygge kan fx ses bag knogler.



Kantskygge

Når en lydimpuls rammer en glat, velfagrænset overflade tangentielt bliver den afbøjet. Da lydimpulsen

dermed ikke penetrerer til dybere lag, vil der ses en akustisk skygge i dybden. Fænomenet ses eksempelvis ved kanterne af cyster, galdeblæren, urinblæren, nyrer samt prostata.



Enhancement (forstærkning)

Områder bag væskefyldte strukturer bliver lysere end ellers. Det skyldes at en lydimpuls afsætter mere energi i heterogent væv end den gør i homogen væske. Enhancement kan ses bag galdeblæren, blæren og cyster.



BESKRIVELSE

Når man skal beskrive sine fund skal man først og fremmest overveje hvem man skal beskrive det overfor.

Overfor patienten: Gør undersøgelsen færdig, lad patienten komme op og få tøj på igen. Derefter fortæller man om resultatet af undersøgelsen. Brug lægmandstermer.

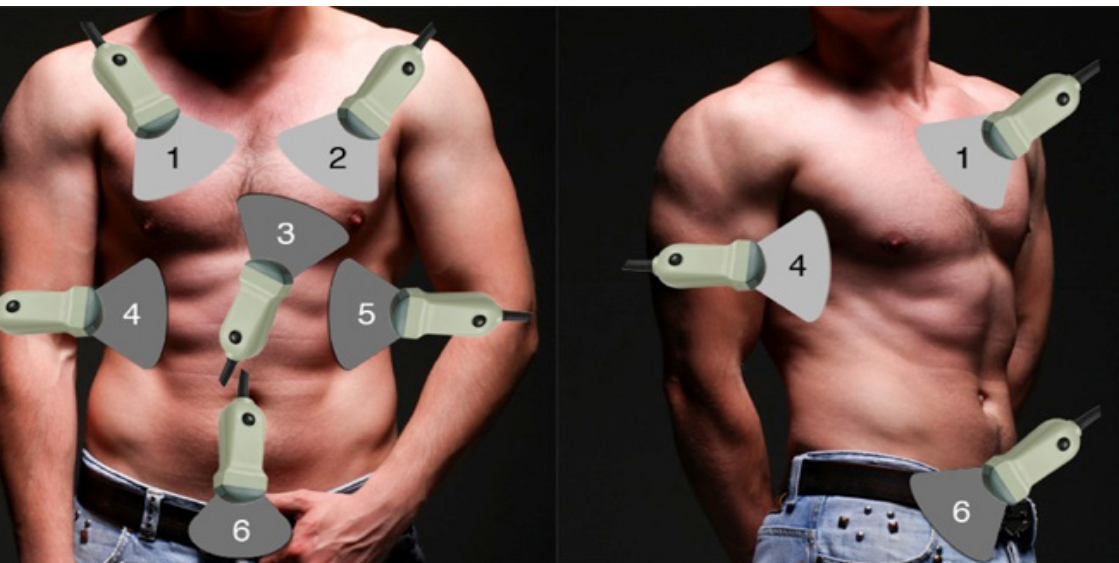
Overfor kolleger: Beskriv formål med undersøgelsen, dit kompetenceniveau er (ny vs. erfaren, klinisk vs. komplet) samt beskrivelse af fund. Hvis man er den mindste smule i tvivl om fundene ved undersøgelsen, skal den altid følges op af en mere konklusiv undersøgelse.

OVERBLIK OVER eFAST

eFAST er en simpel, hurtig og sikker metode til diagnostik af pneumothorax, fri væske i pleurahulerne, perikardiesækken og peritoneum.

Pladsen der er til rådighed ved skanning af kritisk syge patienter er ofte trang, hvorfor det derfor kan være en god idé at tillære sig færdigheder til at scanne med begge hænder. På den måde er man uafhængig af, hvilken side af patienten man er placeret på. Der kan med fordel anvendes en lavfrekvent abdominal transducer (f.eks. 2,5-3,5 mHz) til vurdering af både lunger, hjerte og abdomen så man kan gennemføre hele eFAST undersøgelsen uden skift af transducer. Til eFAST anvendes som udgangspunkt kun B-mode

(2D mode). Ved eFAST antages fri væske at være foreneligt med blod. Fri væske som ved en frisk blødning er oftest hypoekkoisk. Hvis blodet begynder at koagulere vil det dog kunne fremtræde mere gråt (hyperekkosisk). ABCD principperne (Airway, Breathing, Circulation og Disability) følges ved eFAST. Vigtigst er systematikken, så intet overses. En eFAST bør af en erfaren kunne gennemføres på max. 90-120 sek. En mulig fremgangsmåde er illustreret på næste side.



1. Højre hemithorax anteriort: Pneumothorax
2. Venstre hemithorax anteriort: Pneumothorax
3. Subxiphoid position: Perikardie ansamling
4. a) Højre hemithorax lateralt: Ansamling i pleurahulen
b) Højre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa hepatorenale (Morison's pouch)
5. a) Venstre hemithorax lateralt: Ansamling i pleurahulen
b) Venstre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa splenorenale
6. Pelvis position over symfyssen: Ansamling i fossa Douglasi (kvinde)/fossa rectovesikale (mand)

TRÆNING AF POSITION 1 OG 2

1. Højre hemithorax anteriort: Pneumothorax

Ved position 1 og 2 ses efter pneumothorax.

Hos traume patienter vil man kunne anvende manglende lung sliding som et sikkert diagnostisk tegn på pneumothorax.

Lung sliding: Forskydning mellem pleura parietale og viscerale, der ses som respirationssynkron flimrende bevægelser i pleuralinjen.

Start i zone 1 på hø. side mod sternum og fremstil et bat-sign.

Bat-sign: UL billede med to costae-skygger og mellemliggende pleura.

Er der lung sliding:

Ja: Ryk til næste position (venstre hemithorax).

Nej: Vend transduceren og skan i et intercostalrum, bevæg transduceres lateralt indtil et lung point mødes.

Lung point: Overgang mellem område med og uden lung sliding. 100% specifik for pneumothorax.

Problemstilling: 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, i tvivls tilfælde kan det ofte være en hjælp at skanne et større område af thorax for- og sideflade. Subkutan emfysem kan vanskeliggøre indblikket.

2. Venstre hemithorax anteriort: Pneumothorax

Samme som position 1.

TRÆNING AF POSITION 3



Her ses kaudale del af hjertet, perikardiesækken er beliggende direkte mod hjertet (rød pil) og dermed er der ikke perikardie væske.

3. Subxiphoid position: Perikardie ansamling

Ved position 3 ses efter perikardievæske, som vil fremstå hypoekkoisk.

Placer transduceren lodret umiddelbart under processus xiphoideus og vip transduceren vandret indtil hjertet ses.

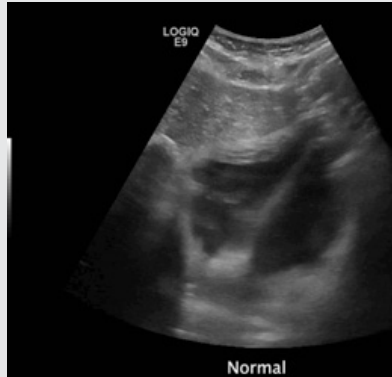
Det er ikke nødvendigt at vende transduceren mod venstre ligesom det

heller ikke er nødvendigt at se hele hjertet for at kunne vurdere om der er perikardievæske.

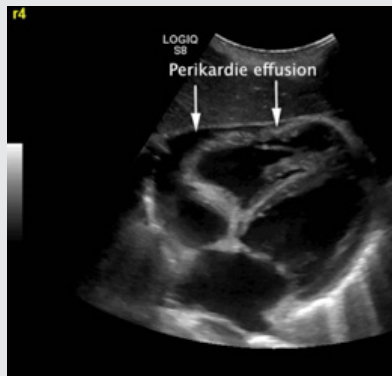
Specielt hos adipøse vil det ikke altid være muligt at opnå sufficient indblik subxiphoidt, her vil man med fordel kunne supplere med anvendelsen af andre projektioner (øves ikke her)

CV

Eksempel Normal:



Eksempel Patologi: Perikardie effusion



Eksempel Fejlkilde: Perikardielt fedtvæeffusion



TRÆNING AF POSITION 4A OG 4B

Ved position 4 ses efter fri væske i både pleura og øvre del af peritoneum på højre side.

Da fri væske ligger deklivt, kan man med fordel benytte position 4 til at se efter fri væske i både pleura og øvre del af peritoneum. Mindre fri væske kan være lokaliseret subphrenisk, det er derfor vigtigt at visualisere så meget perihepatisk og perisplenisk område om muligt.

4. a) Højre hemithorax lateralt: Ansamling i pleurahulen

Væske i pleura kan let erkendes som et hypoekkoisk område, beliggende kranielt for diaphragma i mellem de to pleura blade.

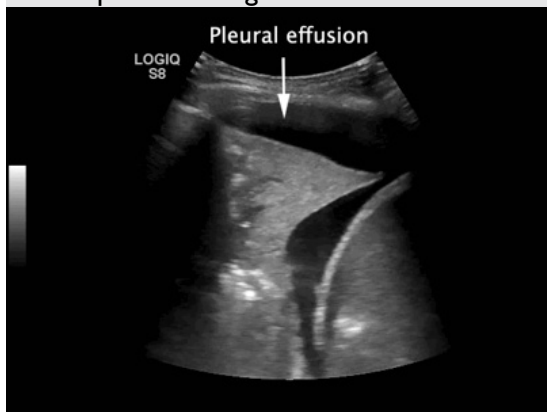
Ved at kippe få grader kranielt ses her pleural sliding kranielt for diaphragma:



Fri væske i pleura ville ses her som hypodensit og er beliggende i dette område (røde pile).

Problemstilling: Da thorax væggen helt posteriore flader ikke medskannes, kan små mængder væske i pleura overses.

Eksempel Patologi: pleural effusion omkomprimeret lunge.



Start med at placere den kranielle del af transduceren i niveau med processus xiphoideus i midt axilær linjen på langs med ribbenene i et intercostalrum. Transduceren skal ofte kippes få grader opad.

4. b): Højre øvre kvadrant i mid-taxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa hepatorenale (Morison's pouch)

Fri væske i abdomen vil lejre sig deklivt, bedst visualiseret i de abdominale fossa ved lever/ højre nyre, milt/ venstre nyre og i bækkenet.

Ved at rykke et stykke kaudalt for position 4a ses leveren og fossa hepatorenale, som vist her, hvor fri væske vil fremstå hypodont:



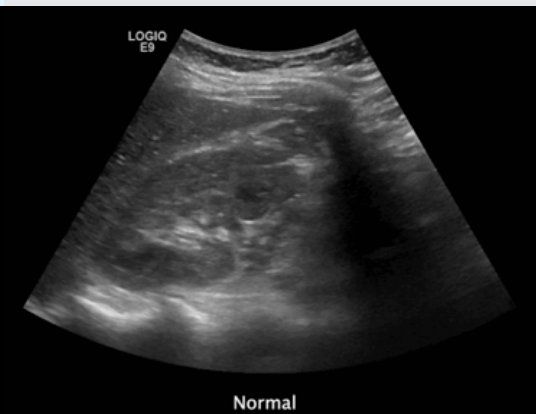
Husk også at fremvise den mest kaudale del af leveren, som ses her:



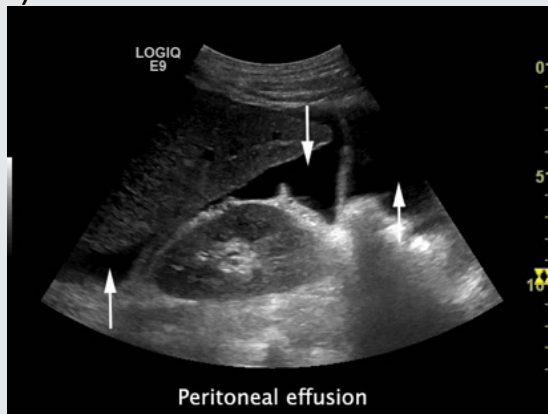
Problemstilling: Andre årsager til fri væske vil potentielt kunne fejltolkes, f.eks. fri fysiologisk peritoneal væske, som primært kan ses hos gravide kvinder. Samme gælder væske fra en bristet ovarie- eller nyrecyste samt ascites ved f.eks. peritonealdialyse.

Koaguleret blod kan som anført fremstå med forskellig ekkogenecitet 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.

Eksempel: lever og nyre uden fri væske imellem:



Eksempel: fri væske mellem lever og nyre:



TRÆNING AF POSITION 5A OG 5B

Ved position 5 ses efter fri væske i både pleura og øvre del af peritoneum på ve. side.

**5. a) Venstre hemithorax lateralt:
Ansamling i pleurahulen**

Samme som position 4a.

Start med at placere den kraniele del af transduceren i niveau med processus xiphoideus i midt axilær linjen på langs med ribbenene i et intercostalrum. Transduceren skal ofte kippes få grader opad. Man kan med fordel lade hånden hvile på det underliggende leje under scanningen:



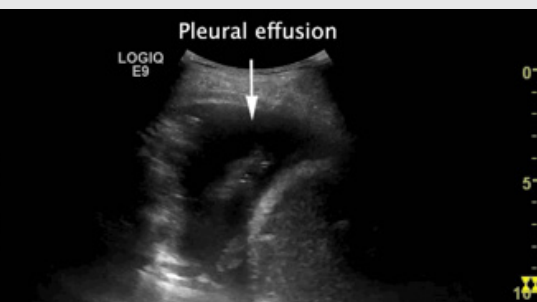
Obs! Markør på transduceren skal vende kranielt. Markøren sidder omvendt på transducermodellen i dette billede.

Ved at rykke et stykke kranielt ses her pleural sliding kranielt for diafragma. Fri væske i pleura ville kunne ses her (røde pile):



Vær opmærksom på at den kranielle del af milten ofte bliver udvisket af luft artefakt fra lungen.

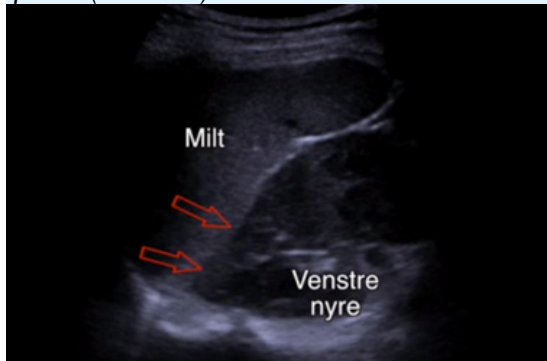
Eksempel: patologi: ansamling i pleurahulen:



5. b) Venstre øvre kvadrant i mid-taxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa splenorenale

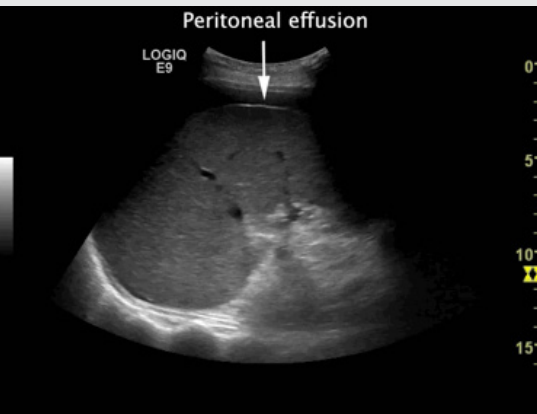
Samme som position 4. Mindre fri væske kan være lokaliseret subphrenisk, det er derfor vigtigt at visualisere så meget perisplenisk område som muligt, inklusiv området imellem milt og diafragma.

Ved at rykke et stykke kaudalt for 5a) ses milten og fossa splenorenale, som vist her, hvor fri væske ville fremstå hypodent(ekkotomt):

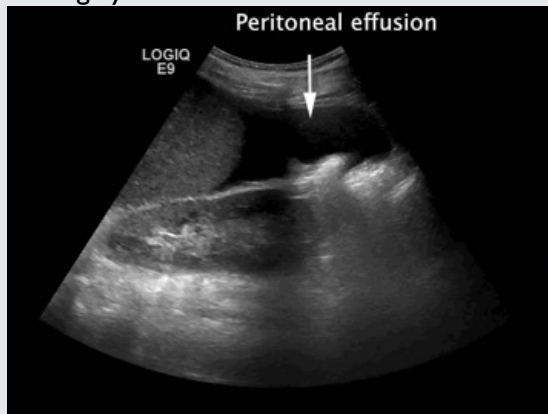


Husk også at fremvise den mest kaudale del af milten og nyren.

Eksempel: patologi: ansamling over milten:



Eksempel: patologi: ansamling mellem milt og nyre:



TRÆNING AF POSITION 6

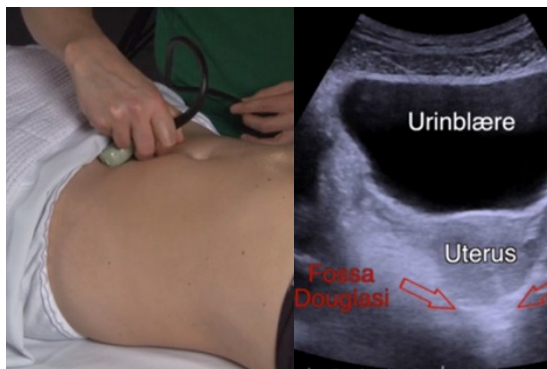
6. Pelvis, over symfyisen: Ansamling i fossa Douglasi (kvinde)/fossa rectovisikale (mand)

Sidste position er ved blæren. Fri væske i det lille bækken fremstår hypoekkoisk og er hos kvinder placeret i fossa Douglasi og hos manden i fossa rectovisikale.

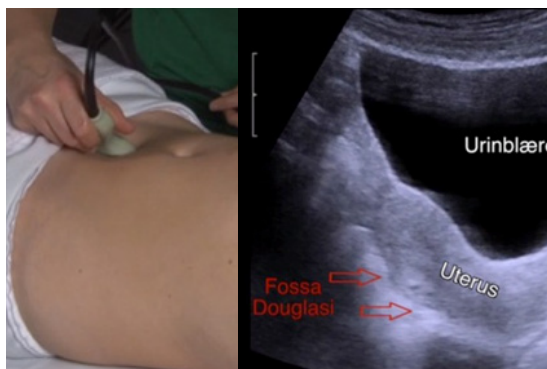
Start med at placere transduceren i tværsnit umiddelbart kranielt for symfyisen:



Sweep så hele blæren igennem.
Fri væske vil ses kranielt for blæren og
posteriort, svarende til fossa Douglasi hos
kvinder (som her) eller i fossa rectovisikale
hos mænd

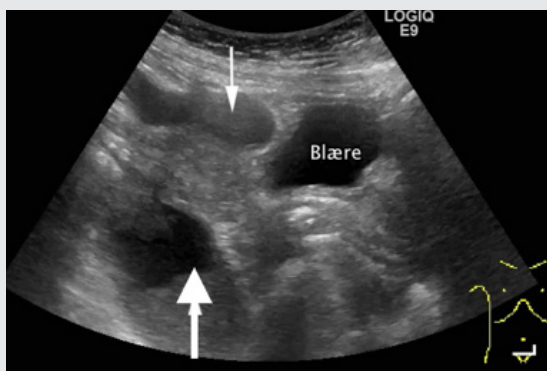


Fri væske er aldrig lokaliseret anteriort
eller kaudalt for blæren.
Roter nu til et længdesnit, hvilket ofte kan
give et bedre overblik:
Sweep igen fra side til side, så hele blæren
ses.



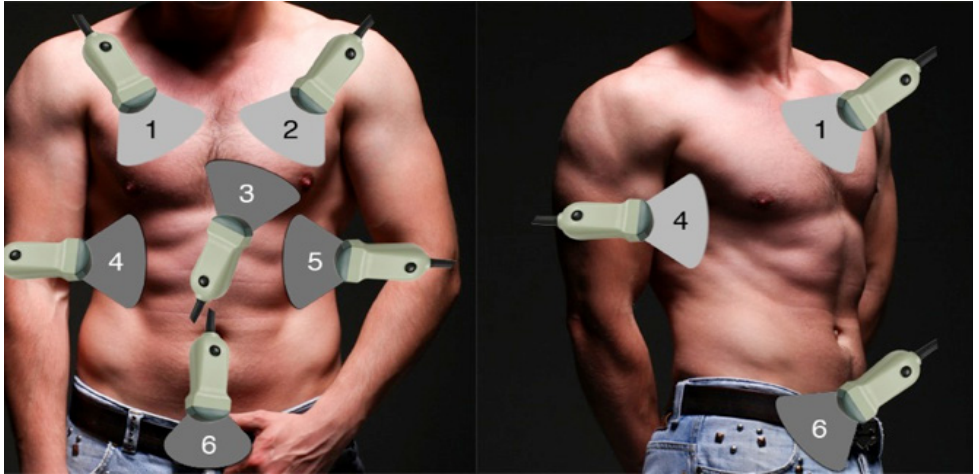
Problemstilling: Samme som ved position
4b og 5b.

Eksempel: Patologi: fri væske i fossa
Douglasi, samt anteriort for uterus:



TRÆNING AF ALLE POSITIONER

Træn nu en samlet eFAST skanning, hvor du stiller ja/nej spørgsmålene for hver position.



1. Højre hemithorax anteriort: Pneumothorax
2. Venstre hemithorax anteriort: Pneumothorax
3. Subxiphoid position: Perikardie ansamling
4. a) Højre hemithorax lateralt: Ansamling i pleurahulen
b) Højre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa hepatorenale (Morison's pouch)
5. a) Venstre hemithorax lateralt: Ansamling i pleurahulen
b) Venstre øvre kvadrant i midtaxillær linien: Peritoneal ansamling i fossa splenorenale
6. Pelvis position over symfyssen: Ansamling i fossa Douglasi (kvinde)/fossa rectovesikale (mand)

Noter

Noter

CEKU

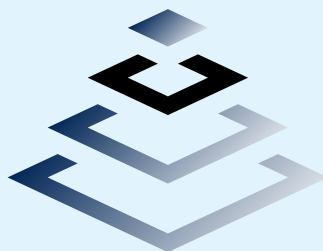
Center for Klinisk Uddannelse

Rigshospitalet, Afsnit 5404,
Teilumbygningen
Blegdamsvej 9
2100 København Ø

Tlf. 3545 5404

Fax 3545 4437

E-mail: ceku.rigshospitalet@regionh.dk



Simulationscenter
Rigshospitalet