

Statusartikel

Fokuseret abdominal UL-skanning

Michael Dan Arvig^{1, 2, 3}, Mats Jacob Hermansson Lindberg⁴, Jesper Wamberg⁵, Stefan Posth^{6, 7}, Jesper Bo Weile^{8, 9}, Henrik Ømark Petersen¹⁰, Mads Damgaard Mørkenborg¹¹, Ronja Leth⁹ & Halfdan Lauridsen¹²

1) Akutafdelingen, Københavns Universitetshospital – Slagelse Hospital, 2) Institut for Klinisk Medicin, Københavns Universitet, 3) Institut for Regional Sundhedsforskning, Syddansk Universitet, 4) Fælles Akut Modtagelse, Sygehus Sønderjylland, 5) Akutmodtagelsen, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 6) Fælles Akut Modtagelse, Odense Universitetshospital, 7) Klinisk Institut, Syddansk Universitet, 8) Center for Akutforskning, Klinisk Institut, Aarhus Universitet, 9) Akutafdelingen, Regionshospitalet Horsens, 10) Akutmodtagelsen, Esbjerg og Grindsted Sygehus, 11) Akutafdelingen, Regionshospitalet Gødstrup, 12) Akutafdelingen, Københavns Universitetshospital – Nordsjællands Hospital

Ugeskr Læger 2024;186:V10230649. doi: 10.61409/V10230649

HOVEDBUDSKABER

- Fokuseret abdominal UL-skanning (FAUS) kan anvendes hos den akutte patient og kan understøtte den kliniske beslutningstagen.
- FAUS er en hurtig og tilgængelig undersøgelse på de fleste akutafdelinger.
- Vha. FAUS kan en række kirurgiske tilstande bekræftes allerede ved patientens ankomst.

Akutte mavesmerter er en af de hyppigste årsager til, at patienter henvender sig eller indlægges på en akutafdeling [1], og symptomerne kan dække over alt fra livstruende tilstande som et rumperet abdominalt aortaaneurisme (AAA) til mindre alvorlige lidelser som galdesten [2, 3].

Den primære vurdering af patienten omfatter typisk anamneseoptagelse og objektiv undersøgelse suppleret med parakliniske undersøgelser som blodprøver og i nogle tilfælde billeddiagnostik i form af f.eks. CT af abdomen eller en radiologisk udført UL-skanning af abdomen, afhængigt af den mistænkte problemstilling.

Akutte mavesmerter udgør en diagnostisk udfordring, da op mod 25% af patienterne henvender sig med uspecifikke mavesmerter, og det symptom kan dække over tilstande, der kræver akut kirurgi [3]. Der er derfor et behov for hurtigt og præcist at kunne skelne mellem de forskellige årsager til mavesmerter, og point of care-UL-skanning (POCUS) af abdomen har vist sig at være anvendelig i den sammenhæng [4, 5].

POCUS er kendetegnet ved, at den udføres og fortolkes der, hvor patienten befinder sig, og fund kan omgående integreres med sygehistorie og andre objektive fund til et samlet klinisk billede.

På en række af landets akutafdelinger er det i dag akutmedicinere og ikke kirurger, der er de første til at vurdere patienterne med akutte mavesmerter. Akutmedicinere uddannes og certificeres i POCUS, herunder såkaldt fokuseret abdominal UL-skanning (FAUS), under deres speciallægeuddannelse. Denne undersøgelsesmodalitet anvendes derfor ofte af akutmedicinerne som led i deres primære vurdering af patienter med akutte mavesmerter [6].

Hvor kendskabet til den fokuserede lunge-UL-skanning (FLUS) [7] og fokuserede hjerte-UL-skanning (FoCUS) [8] formentlig er mere udbredt, bl.a. fordi de er velbeskrevet i internationale guidelines [9, 10], er FAUS'

anvendelsesområder, fordele og begrænsninger mindre kendt. Ved FAUS foreligger der ikke international konsensus om den samlede skanningsprotokol, som det er tilfældet ved FLUS og FoCUS, men undersøgelsen udføres systematisk som al anden POCUS, og dens elementer er sammensat af læger med stor erfaring inden for ultralyd og baseret på studier inden for de respektive skanningsområder. FAUS giver mulighed for hurtigere at kunne udrede patienter med akutte mavesmerter, prioritere mellem patienterne og i nogle tilfælde undgå CT af abdomen eller radiologiske UL-skanninger.

Formålet med denne artikel er at beskrive FAUS' indikation, udførelse og tolkning inden for akutmedicin og bibringe en forståelse af dens fordele og ulemper.

FORBEREDELSE

Indikation

FAUS udføres typisk i forbindelse med undersøgelse og vurdering af akutte voksne patienter, der henvender sig med: 1) symptomer fra abdomen, f.eks. mavesmerter, flankesmerter eller opkastninger, og 2) uspecifikke symptomer, som kræver diagnostisk afklaring, f.eks. shock, infektion uden fokus eller delirium.

Probe/transducer

Til FAUS anvendes den konvekse (»abdominale« eller curvilinear array) probe, der i kraft af sin dybdepenetration er optimal til hele undersøgelsen.

Lejring

Patienten bør optimalt lejres i rygleje. Ved skanning af nyrer og galdeblære kan sideleje nogle gange forbedre indblikket, ligesom dyb inspiration også kan anvendes.

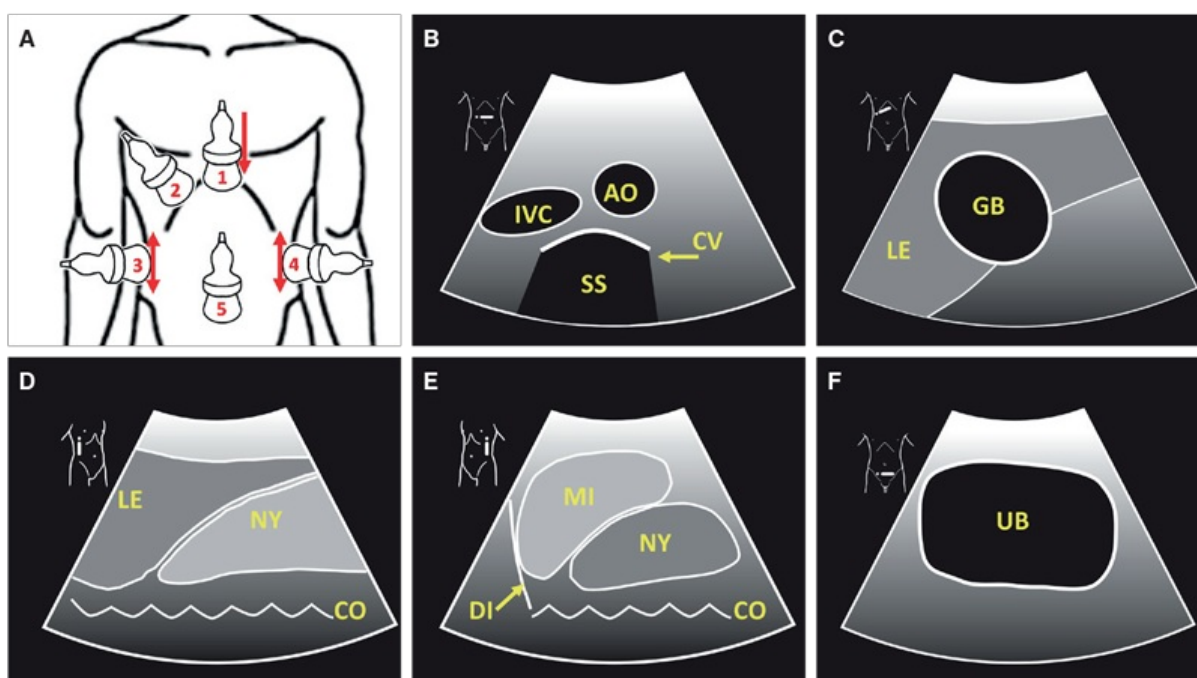
Skanningsprotokol

Ved FAUS følges en systematisk tilgang (**Figur 1 A**). Abdomen skannes i fem zoner: aorta (**Figur 1 B**), galdeblære (**Figur 1 C**), nyrer (**Figur 1 D og E**) og urinblære (**Figur 1 F**). Alle strukturer visualiseres i to planer: længde- og tværsnit. Desuden undersøges hele abdomen systematisk for tegn på tyndtarmsileus.

FIGUR 1 Skanningsprotokol ved fokuseret abdominal UL-skanning (FAUS).

A. Skanningszoner. Alle strukturer skannes i to planer, og hele abdomen undersøges for tyndtarmsileus. **B.** Zone 1: aorta. **C.** Zone 2: galdeblære. **D.** Zone 3: højre nyre. **E.** Zone 4: venstre nyre. **F.** Zone 5: blære.

Tegningerne B-F: Bodil Wesenberg Lauridsen.



AO = aorta; CO = columna; CV = corpus vertebrae; DI = diafragma; GB = galdeblære; IVC = inferior vena cava; LE = lever; MI = milt; NY = nyre; SS = slagskygge; UB = urinblære.

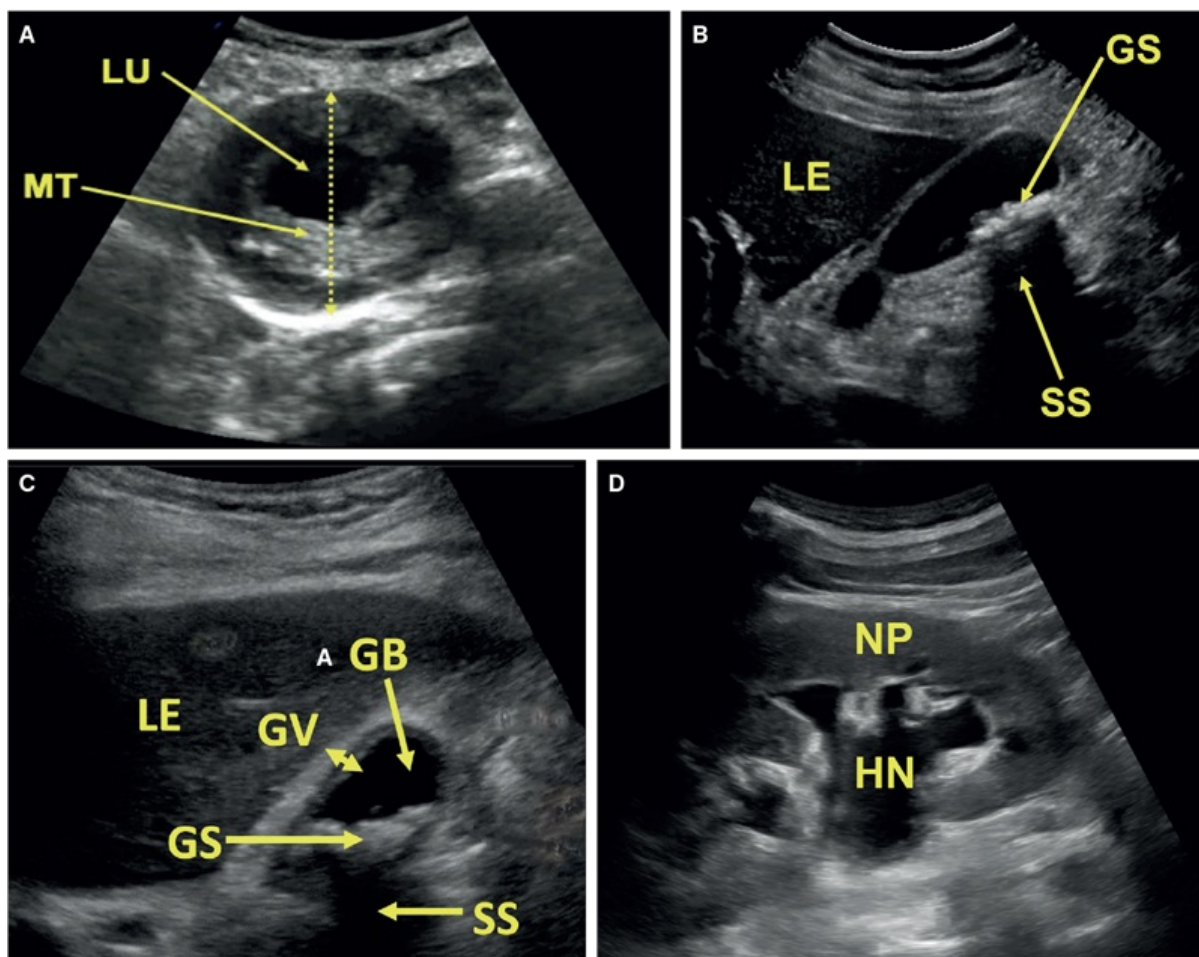
PATOLOGISKE FUND OG TOLKNING

Ved FAUS forsøger man at få svar på følgende ja/nej-spørgsmål: Er der tegn på AAA? Er der tegn på galdesten? Er der tegn på kolecystitis? Er der tegn på hydronefrose? Er der tegn på urinretention? Er der tegn på fri væske intraperitonealt? Er der tegn på tyndtarmsileus?

Er der tegn på abdominalt aortaaneurisme?

Et AAA defineres som en udvidelse af aorta abdominalis på > 3 cm i diameter [11]. Aorta abdominalis måles i transversalplanet perpendiculart til aortas længdeakse i anterior-posterior retning fra ydersiden af karret, og en eventuelt trombe måles med (Figur 2 A) [11]. UL-skanning har høj sensitivitet og specificitet for detektion af AAA [12], men det kan være svært at afgøre, om det er rumperet eller ej, da blødningen oftest sker retroperitonealt [13]. Hos en patient med mavesmerter og fund af et AAA skal der derfor altid suppleres med CT af abdomen med kontrast.

FIGUR 2 Patologiske fund ved fokuseret abdominal UL-skanning (FAUS). **A.** Abdominalt aortaaneurisme med muraltrombe (MT) set i tværsnit. Med stiplede linje er angivet, hvorledes det måles i anterior-posterior-retning inklusive MT, der måles med. **B.** Galdesten (GS) og slagskygge (SS). **C.** Kolecystitis med fortykket galdeblærevæg (GV) og galdeblære (GB). **D.** Hydronefrose (HN) og nyreparenkym (NP).



GB = galdeblære; GS = galdesten; GV = galdeblærevæg, fortykket; HN = hydronefrose; LE = lever; LU = lumen; MT = muraltrombe; NP = nyreparenkym; SS = slagskygge.

Er der tegn på galdesten?

Galdesten ses typisk på UL-skanningen som hvidlige strukturer, der ofte bevæger sig med patienten og har en ledsagende slagskygge (Figur 2 B).

UL-skanning anses fortsat som den foretrukne billeddiagnostiske undersøgelse hos patienter med smerter i højre øvre kvadrant [14] og viser høj sensitivitet og specificitet til påvisning af galdesten, når den udføres af akutmedicinere, herunder når præcisionen af akutmedicinsk UL-skanning sammenlignes med radiologisk udført UL-skanning [15]. Man skal dog være opmærksom på en række faldgruber, der kan vanskeliggøre diagnosen, f.eks. en kontraheret galdeblære efter fødeindtagelse, sludge, ikkekalcificerede sten, der ikke har slagskygge, samt polyper og tumorer, der kan fejlforklages som galdesten. Desuden kan tarmluft eller et tykt lag subkutant bugfedt bevirke, at man ikke opnår et acceptabelt indblik. Udredning for galdesten i de dybe galdegange ligger uden for den fokuserede undersøgelse.

Er der tegn på kolecystitis?

Diagnosen baseres på en kombination af kliniske og parakliniske fund, og UL-skanning betragtes som førstevalg mht. billeddiagnostik [16]. Typiske fund er anterior vægfortykkelse (> 3 mm), galdesten (Figur 2 C), sonografisk Murphys tegn med maksimal ømhed ved transducertryk på galdeblæren, dilatation, lagdeling af galdeblærevæggen og væske omkring galdeblæren, men ingen af fundene er diagnostiske [17], så den endelige diagnose beror på en samlet vurdering i samarbejde med kirurgen.

Er der tegn på hydronefrose?

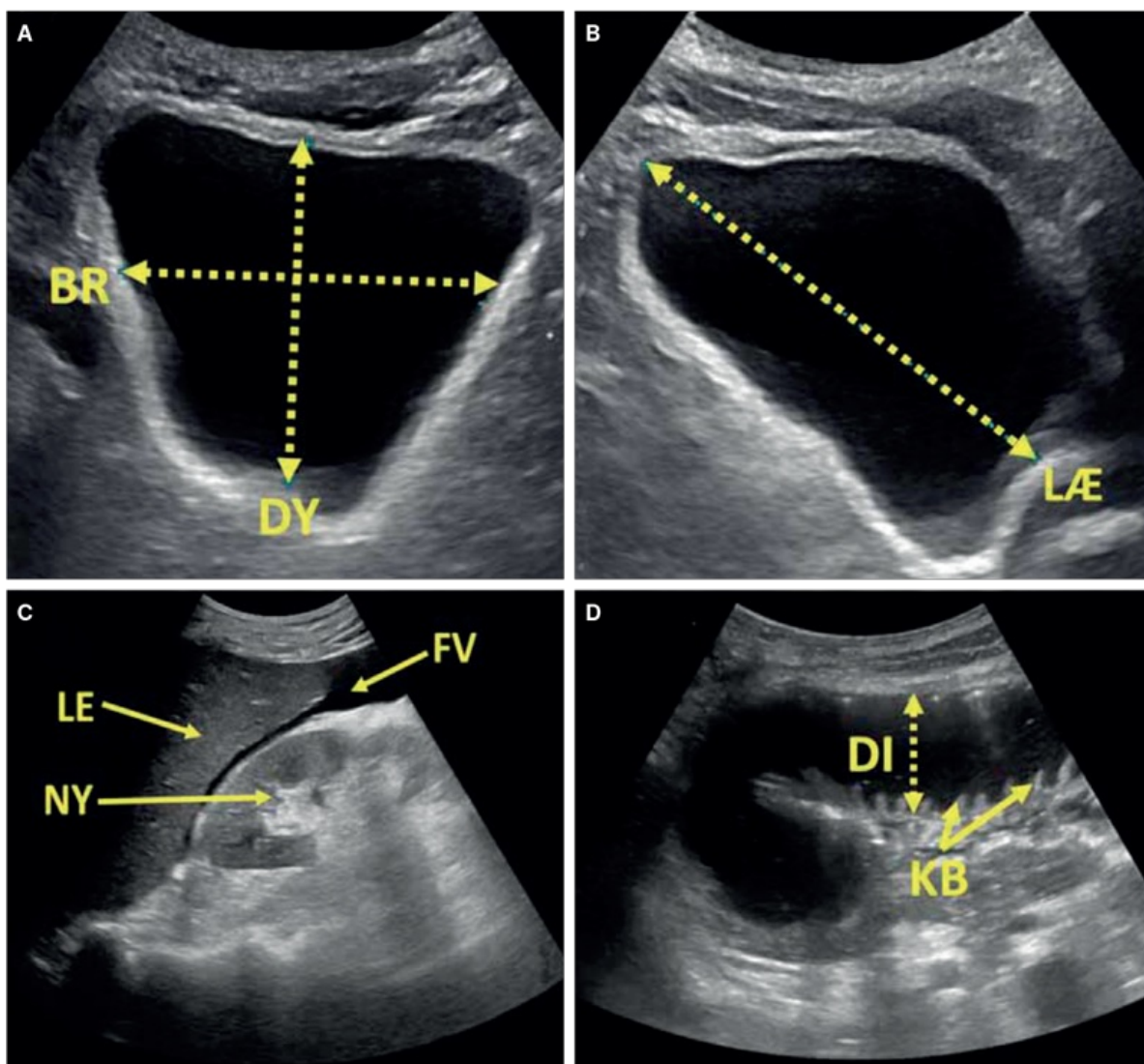
Hydronefrose opstår pga. afløbshindring i urinvejene, som kan være forårsaget af uretersten, tumorer i ureter eller blære eller prostataforstørrelse med urinretention i blæren. Normalt fremstår nyrerne på UL-skanning med en grålig ydre bræmme og et gråsort indre, men ved hydronefrose vil der ske en gradvis central udvidelse af pelvis og calices og tiltagende afsmalning af parenkymbæmme (Figur 2 D). Ved hydronefrose skal der ofte suppleres med CT for at identificere afløbshindringen, og man bør konference med en urolog mhp. evt. akut aflastning med nefrostomi- eller JJ-kateter især ved samtidig infektion og/eller påvirket nyrefunktion.

Er der tegn på urinretention?

Urinretention kan ses ved en række tilstande, f.eks. forstørret prostata, delirium og akut abdomen, og kræver i reglen aflastning med kateter. På UL-skanning ses urinblæren forstørret, men urinvolumen må beregnes, da visuel bedømmelse er usikker. Ofte har maskinen en præinstalleret funktion, der kan anvendes ved at måle bredde (b), dybde (d) og længde af blæren (l), ellers anvendes formlen: urinvolumen (ml) = b (cm) × d (cm) × l (cm) × korrektionsfaktor (typisk 0,7 men afhænger af blærens form) (Figur 3 A og B).

FIGUR 3 Patologiske fund ved fokuseret abdominal UL-skanning (FAUS).

A. Urinblæren i tværsnit med stiplede linjer, der markerer udmåling af bredde (BR) og dybde (DY). **B.** Urinblæren i længdesnit med stiplede linje, der markerer udmåling af længden (LÆ). **C.** Fri intraperitonealvæske (FV) mellem leveren (LE) og nyren (NY). **D.** Dilateret tyndtarmssegment (DI) som tegn på tyndtarmsileus.



BR = bredde; DI = dilateret tyndtarmssegment; DY = dybde; FV = fri intraperitonealvæske; KB = »keyboardsign« med tydelige plicae semicirculares; LE = lever; LÆ = længde; NY = nyre.

Er der tegn på fri væske intraperitonealt?

Fri væske eller blod kan ses ved f.eks. ascites, bristede cyster og blødning fra en struktur eller et organ. Væsken kan typisk visualiseres ved milten, leveren, nyrerne og/eller blæren og fremstår uanset væskens type sort på UL-skanning (Figur 3 C). Den kan imidlertid overses ved UL-skanning pga. lav sensitivitet [13]. En mindre mængde fri væske kan ses som et normalt fund i det lille bækken hos fertile og gravide kvinder. Hvis patienten med en relevant anamnese har fri væske på UL-skanning og er cirkulatorisk ustabil, skal der umiddelbart tages kontakt til en kirurg eller en gynækolog mhp. evt. akut operation. Ved blødningsmistanke hos den cirkulatorisk stabile patient kan der i stedet foretages CT af abdomen med kontrast.

Er der tegn på tyndtarmsileus?

Tyndtarmsileus kan skyldes mange forskellige underliggende tilstande. f.eks. adhærencer, cancer og inkarcererede hernier. Fund af multiple dilaterede tyndtarmssegmenter $\geq 2,5$ cm kan være tegn på begyndende ileus, mens der ved ileus typisk ses en diameter ≥ 3 cm (Figur 3 D) [18, 19]. Derudover kan ses manglende eller ophørt peristaltik, frem og tilbage-bevægelser af tarmindehold, fri væske, fortykket tarmvæg og meget tydelige plicae semicirculares (»keyboardsign«). UL-skanning har tilnærmelsesvis samme sensitivitet og specificitet som CT i detektion af selve ileus, men med UL-skanning kan man hverken lokalisere det involverede tarmsegment eller påvise den bagvedliggende årsag, og der skal derfor suppleres med CT for at afgøre, om patienten skal behandles konservativt eller operativt.

ANDRE ANVENDELSESOMRÅDER

Ovenfor er gennemgået de basale områder inden for FAUS, som alle speciallæger i akutmedicin certificeres i igennem teoretisk e-læring, et todages praktisk kursus samt ved at foretage mindst 25 superviserede skanninger og en praktisk eksamen. Akutmedicinere er desuden uddannet i at udføre UL-vejledt ascitespunktur med eller uden drænanlæggelse.

Efter certificering har akutmedicinerne desuden mulighed for at opkvalificere sig yderligere inden for FAUS, herunder til at vurdere af, om der foreligger tegn til f.eks. ventrikelretention, kolestase eller divertikulitis [20, 21]. Det er imidlertid vigtigt at understrege, at den diagnostiske præcision ved en række af disse tilstande er begrænset.

FORDELE OG BEGRÆNSNINGER

FAUS er en hurtig og sikker metode uden stråling og kan anvendes som led i den initiale diagnostik til at understøtte den kliniske beslutningstagning. Ved en række fund må FAUS suppleres med CT af abdomen, f.eks. ved mistanke om AAA eller ileus. FAUS kan hos en uafklaret patient bidrage til hurtigt at spore klinikerens ind på den korrekte diagnose og dermed også prioritering af akutte patienter. Tilgængeligheden af FAUS kan medføre kortere tid til diagnose og ved enkelte tilstande, f.eks. galdesten og kolecystitis, mindske behovet for radiologisk UL-skanning.

Ved al POCUS er det vigtigt at understrege, at undersøgelsen aldrig må stå alene, men skal sammenholdes med anamnese og de øvrige kliniske fund. POCUS er operatørfhængig, og ved tvivl er det vigtigt at konferere eller henvise til supplerende billeddiagnostik.

DOKUMENTATION

Alle UL-undersøgelser skal dokumenteres i journalen [22]. I Tabel 1 er der angivet et forslag til dokumentationskravene til FAUS foretaget på en akutafdeling. UL-billeder og -videoer bør kunne lagres elektronisk til yderligere dokumentation, audit, supervision, undervisning og kvalitetssikring, om end der ikke er et juridisk krav herom.

TABEL 1 Forslag til dokumentationskrav for en fokuseret abdominal UL-skanning foretaget på en akutafdeling.

	Beskrivelse
Undersøgelsestype	Fokuseret abdominal UL-skanning
Skanningsprojektioner	Aorta, galdeblære, nyrer, urinblære, ileus (9 zoner)
Indblik	Godt/moderat/dårligt
AAA	Ja/nej og AP-diameter
Galdesten	Ja/nej
Kolecystitis	Ja/nej og specifikke fund
Hydronefrose	Ja/nej og evt. gradinddeling
Urinretention	Ja/nej og evt. urinvolumen
Intraperitoneal væske	Ja/nej og lokalisation
Tyndtarmsileus	Ja/nej og diameter af tyndtarmen
Fortolkning	UL-skanningsfundene sammenholdes med patientens øvrige fund til en samlet vurdering

AAA = abdominalt aortaaneurisme; AP = anterior-posterior.

KONKLUSION

FAUS er en akutmedicinsk fokuseret POCUS-undersøgelse, der foretages der, hvor patienten befinder sig, og tolkes i den aktuelle kliniske situation. FAUS kan anvendes under den indledende kliniske evaluering til påvisning af en række tilstande som årsag til patientens symptomer. Det er vigtigt at kende begrænsningerne ved undersøgelsen, supplere med en abdominal UL-skanning eller CT af abdomen og konferere med en kollega fra et relevant speciale (f.eks. kirurgi eller urologi), når det er indiceret.

Korrespondance *Michael Dan Arvig*. E-mail: doktorarvig@gmail.com

Antaget 5. februar 2024

Publiceret på ugeskriftet.dk 22. april 2024

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2024;186:V10230649

doi 10.61409/V10230649

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](#)

SUMMARY

Focused abdominal ultrasound

A focused point-of-care abdominal ultrasound is an examination performed at the patient's location and interpreted within the clinical context. This review gives an overview of this examination modality. The objective is to rapidly address predefined dichotomised questions about the presence of an abdominal aortic aneurysm, gallstones, cholecystitis, hydronephrosis, urinary retention, free intraperitoneal fluid, and small bowel obstruction. FAUS is a valuable tool for emergency physicians to promptly confirm various conditions upon the patients' arrival, thus reducing the time to diagnosis and in some cases eliminating the need for other imaging.

REFERENCER

1. Arvig MD, Mogensen CB, Skjøt-Arkil H et al. Chief complaints, underlying diagnoses, and mortality in adult, non-trauma emergency department visits: a population-based, multicenter cohort study. *Western J Emerg Med.* 2022;23(6):855-863. <https://doi.org/10.5811/westjem.2022.9.56332>
2. Mockel M, Searle J, Muller R et al. Chief complaints in medical emergencies: do they relate to underlying disease and outcome? *Eur J Emerg Med.* 2013;20(2):103-108. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0b013e328351e609>
3. Hastings RS, Powers RD. Abdominal pain in the ED: a 35 year retrospective. *Am J Emerg Med.* 2011;29(7):711-716. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2010.01.045>
4. Jang T, Chauhan V, Cundiff C, Kaji AH. Assessment of emergency physician-performed ultrasound in evaluating nonspecific abdominal pain. *Am J Emerg Med.* 2014;32(5):457-4660. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.01.004>
5. Lindelius A, Törnngren S, Sondén A et al. Impact of surgeon-performed ultrasound on diagnosis of abdominal pain. *Emerg Med J.* 2008;25(8):486-491. <https://doi.org/10.1136/emj.2007.052142>
6. Arvig MD, Laursen CB, Weile JB et al. Point of care-UL-skanning i danske akutafdelinger. 2021;183:V12200906.
7. Falster C, Jacobsen N, Panou V et al. Fokuseret lungeultralyskanning. *Ugeskr Læger.* 2022;184:V08220488.
8. Arvig MD, Weile JB, Lindberg M et al. Fokuseret hjerteultral lyd i akutmedicin. *Ugeskr Læger.* 2023;185:V02230130.
9. Via G, Hussain A, Wells M et al. International evidence-based recommendations for focused cardiac ultrasound. *J Am Soc Echocardiogr.* 2014;27(7):683.e1-683.e33. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2014.05.001>
10. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38(4):577-591. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2513-4>
11. Erbel R, Aboyans V, Boileau C et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. *Eur Heart J.* 2014;35(41):2873-2926. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu281>
12. Rubano E, Mehta N, Caputo W et al. Systematic review: emergency department bedside ultrasonography for diagnosing suspected abdominal aortic aneurysm. *Acad Emerg Med.* 2013;20(2):128-138. <https://doi.org/10.1111/acem.12080>
13. Stengel D, Leisterer J, Ferrada P et al. Point-of-care ultrasonography for diagnosing thoracoabdominal injuries in patients with blunt trauma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;12(12):CD012669. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012669.pub2>
14. Expert Panel on Gastrointestinal Imaging, Russo GK, Zaheer A, Kamel IR et al. ACR appropriateness criteria right upper quadrant pain: 2022 update. *J Am Coll Radiol.* 2023;20:S211-23. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2023.02.011>
15. Dupriez F, Geukens P, Penalzoa A et al. Agreement of emergency physician-performed ultrasound versus radiology-performed ultrasound for cholelithiasis or cholecystitis: a systematic review. *Eur J Emerg Med.* 2021;28(5):344-351. <https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000815>
16. Yokoe M, Hata J, Takada T et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):41-54. <https://doi.org/10.1002/jhbp.515>

17. Pisano M, Allievi N, Gurusamy K et al. 2020 World Society of Emergency Surgery updated guidelines for the diagnosis and treatment of acute calculus cholecystitis. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):61. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00336-x>
18. Pourmand A, Dimbil U, Drake A et al. The accuracy of point-of-care ultrasound in detecting small bowel obstruction in emergency department. *Emerg Med Int.* 2018;2018:3684081 <https://doi.org/10.1155/2018/3684081>
19. Rosano N, Gallo L, Mercogliano G et al. Ultrasound of small bowel obstruction: a pictorial review. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(4):617. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11040617>
20. Maconi G, Nylund K, Ripolles T et al. EFSUMB recommendations and clinical guidelines for intestinal ultrasound (GIUS) in inflammatory bowel diseases. *Ultraschall Med.* 2018;39(3):304-317. <https://doi.org/10.1055/s-0043-125329>
21. Dietrich CF, Hollerweger A, Dirks K et al. EFSUMB Gastrointestinal Ultrasound (GIUS) Task Force Group: celiac sprue and other rare gastrointestinal diseases ultrasound features. *Med Ultrason.* 2019;21(3):299-315. <https://doi.org/10.11152/mu-2162>
22. Retsinformation. Bekendtgørelse om autoriserede sundhedspersoners patientjournaler (journalføring, opbevaring, videregivelse, overdragelse m.v.), 2021. <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2021/1225> (2. jan 2023).