

Appendiks B

Introduktionsuddannelsen

**Anvendelse af ultralyd i den anæstesiologiske introduktionsuddannelse i
Videreuddannelsesregion Nord.**

Indholdsfortegnelse:

Indledning	Side 3.
Kompetencevurdering	Side 5
Perifere nerveblok	Side 6
Interscalener blok	Side 7
infraclaviculært blok	Side 9
Femoralis blok	Side 11
Poplitealt ischiadicus blok	Side 13
TAP blok	Side 15
Referencer	Side 16
Introduktion til basic FATE	Side 17
Lommekort	Side 18
Skanningsplaner	Side 19
Referencer	Side 22
Basal ultralydsvejledt vaskulær adgang	Side 23
Uddannelsesprogram	Side 24
Referencer	Side 26

Indledning

Appendiks B. Introduktionsuddannelsen.

Implementering af ultralyd i den anæstesiologiske speciallægeuddannelse i Videreuddannelsesregion Nord.

1. januar 2012 indføres læring i ultralydsmodaliteterne:

1. Ultralyds vejledt anlæggelse af perifere nerveblok.
2. Focus Assessed Transthoracic Echocardiography (FATE)
3. Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma (eFAST)

i den anæstesiologiske speciallægeuddannelse i Videreuddannelsesregion Nord.

Anvendelsen af ultralyd finder stigende anvendelse i den kliniske hverdag i specialet anæstesiologi til såvel anæstesiologiske, intensive og traumatologiske procedurer. Med det formål at sikre struktureret og systematisk indlæring i de respektive ultralydsmodaliteter har Uddannelsesrådet for Specialet Anæstesiologi i Videreuddannelsesregion Nord (URSARN) fundet det hensigtsmæssigt, at beskrive den læring der indføres i henholdsvis introduktions- og hoveduddannelsen i Anæstesiologi. Denne beskrivelse er foretaget i samarbejde med faglige eksperter (se side 2) indenfor de respektive områder og er udmøntet i en beskrivelse af 1. Hvordan procedurerne udføres og i 2. Kompetencekort der skal/kan anvendes til at dokumentere, at den uddannelsessøgende behersker den nødvendige viden og færdighed indenfor de respektive ultralydsmodaliteter og til de i appendiks angivne kompetencer for henholdsvis introduktions- og hoveduddannelsen.

Ad 1. Hvordan procedurerne udføres

Denne beskrivelse har nærmest kompendieform og er en grundig introduktion i de respektive ultralydsmodaliteter. Indholdet er i nogle tilfælde væsentligt mere end det der forventes indlært. Formen er valgt med det formål at tilbyde en bred forståelse af modaliteterne. Det intenderede tillærte findes i:

Ad 2. Kompetencekort

Heri beskrives de dele af modaliteterne der forventes indlært i henholdsvis introduktions- og hoveduddannelsen.

De uddannelsessøgende og vejlederne forventes at sætte sig grundigt ind i både beskrivelserne og kompetencekortene med det formål at sikre den korrekte indlæring.

Det er vigtigt at understrege, at implementeringen af ultralyd som beskrevet kun gælder for Videreuddannelsesregion Nord og ikke er indeholdt i de aktuelt gældende målbeskrivelser for specialet Anæstesiologi. Kompetencerne er således ikke beskrevet i målbeskrivelsernes matrix og/eller checliste (= logbog). Godkendelse af kompetencekortene er derfor ikke et krav for at få speciallægeanerkendelse igennem Sundhedsstyrelsen.

De i dette appendiks beskrevne læringsmål for ultralydsmodaliteterne skal derfor principielt betragtes som et tilbud til de uddannelsessøgende læger om struktureret og systematisk læring i de anførte læringsmål.

Læringsmålene er imidlertid godkendt af Det Regionale Videreuddannelsesråd og vedhæftet uddannelsesprogrammerne hvorfor læringsmålene formelt er indført i Videreuddannelsesregion Nord. De uddannelsessøgende læger kan derfor forvente, at de anæstesiologiske afdelinger i videreuddannelsesregionen kan tilbyde denne læring. De anæstesiologiske afdelinger i Videreuddannelsesregion Nord er således også forpligtet til at kunne tilbyde denne læring. Implementeringen af ultralyd i specialet Anæstesiologi i Videreuddannelsesregion Nord forudsætter derfor, at læringsmålene anerkendes og at oplæring reelt tilbydes de uddannelsessøgende på alle videreuddannelsesgivende afdelinger.

December 2011

På URSARNS vegne

Hans Ole Holdgaard

Overlæge, PKL og koordinator for færdighedstræning i
specialet Anæstesiologi I Videreuddannelsesregion Nord.

Arbejdsgrupperne ansvarlige for de respektive UL-modaliteter.

Arbejdsgruppen: Perifere nerveblok

Overlæge, lektor, ph.d. Thomas Fichtner Bendtsen, overlæge Ruben O. Frederiksen,
overlæge Claus Bredahl, overlæge Lars Bech, hoveduddannelsessøgende læge Carsten
S. Poulsen,

Arbejdsgruppen: FATE

Overlæge Angela Mahdi, overlæge, professor, ph.d. Erik Sloth, overlæge Sven-Olav
Weber.

Arbejdsgruppen eFAST

Overlæge, ph.d. Lars Knudsen, Overlæge Claus Valter Rohde, afdelingslæge Lars Peter
Lawrence, overlæge, ph.d. Marianne Toftegaard

Kompetencevurdering

Perifere nerveblok

Kompetencevurderingen for perifere nerveblok foretages med de heri beskrevne fremgangsmåder ved

1. Færdighedstræning

Vejleder vurderer den uddannelsessøgendes kompetence til

- a. At identificere de anatomiske strukturer uden indstik på patienter og/eller kolleger
- b. At håndtere indstiksprocedurerne på enten "de blå fantomer" eller de hjemmelavede gelatine-blokke (www.videreuddannelsen-nord.dk > færdighedstræning > gelatineblokke)

Når vejleder/supervisor finder dette tilfredsstillende udført påbegyndes klinisk oplæring, og når de kliniske kompetencer vurderes godkendt dokumenteres dette ved:

2. Underskrift for de respektive perifere nerveblok i dokumentet: "Dokumentation for UL-modaliteter"

Focus Assessed Transthoracic Echocardiography (FATE).

FATE er en noninvasiv procedure og kan derfor trænes på patienter og kolleger uden væsentligt ubehag. Den uddannelsessøgende træner derfor svarende til det heri beskrevne og når vejleder/supervisor vurderer at kompetencerne svarer til det i "dokumentation for UL-modaliteter" beskrevne dokumenteres dette ved underskrift.

Perifere nerveblok

Interskalener blok (ISB)

Infraclaviculært blok (ICB)

Femoralis blok (FEB)

Poplitealt ischiadicus blok (PIB)

Transversus Abdominis Plane (TAP) blok

Det er ikke realistisk at yngre læger har mulighed for at indlære alle perifere nerveblok i løbet af deres 1-årige introduktionsuddannelse. Intentionen er derfor, at den introduktionsuddannelsessøgende yngre læge sammen med den uddannelsesansvarlige overlæge/hovedvejleder udvælger og fokuserer på 2-3 perifere blok i introduktionsuddannelsen. De øvrige perifere nerveblok er der god mulighed for at indlære i løbet af den 4-års varende hoveduddannelse i anæstesiologi.

Læring ved færdighedstræning

Forud for træning i den kliniske anvendelse af de perifere nerveblok trænes som følger:

1. Den uddannelsessøgende læge ultralydsskanner patienter og/eller kolleger m.h.p. at lære de særlige anatomiske forhold for de enkelte blok og opnå rutinemæssig systematik af skanningsprocedure ved de enkelte perifere nerveblok.
2. Den uddannelsessøgende lærer indstiksteknikken på "de blå fantomer" fra Blue Phantom eller på de hjemmelavede gelatine-blokke – og følger den systematiske beskrivelse af skannings-/anlæggelsesprocedure ved de enkelte perifere nerveblok. Opskriften på de hjemmelavede gelatine-blokke findes på www.videreuddannelsen-nord.dk under fanebladet færdighedstræning.
3. Når den uddannelsessøgende læge af vejleder vurderes kompetent til at udføre denne færdighedstræning opstartes superviseret klinisk oplæring.

Interskalener blok (ISB)

Indikation: Per- og postoperativ analgesi til skulderprocedurer

Skanningsprocedure:

1. Klargøring: Tænd ultralydsapparatet og vælg "nerveprogram". Tjek batteri eller netspænding. Vælg lineær, højfrekvent probe op til 18 MHz, initial billeddybde 2-3 cm. Indstil forventet gain, dybde og fokus.
2. Position: Placér ultralydsskærm og den anatomiske målregion ergonomisk hensigtsmæssigt i det naturlige synsfelt foran dig og i forhold til din dominante hånd.
3. Placér proben korrekt på patienten. Husk rigelig gel (akustisk kobling). Startposition af proben: Posterioert for claviklen og proben roteret 45° fra coronalplanet. Husk at probens orienteringsmarkør skal vende til samme side som orienteringssymbolet på ultralydsskærmen. Tjek orientering af proben ved at sætte en finger på probens fodplade.
4. Lokalisér arteria subclavia, hvor den passerer henover første costa, og centrér arteria subclavia i midten af ultralydsbilledet ved at finjustere probens placering på patienten (x-aksen) og billeddybden (y-aksen).
5. Find forgreningerne af plexus brachialis, der ses som en klynge af sorte, runde profiler lateralt og superficielt for arteria subclavia. Proben skal være vinkelret på nerveforgreningerne. Så husk at bundtet af plexus brachialis forgreninger forløber infero-lateralt i coronalplanet med en flad hældning henover første costa.
6. Fang det skarpest mulige tværsnitbillede af forgreningerne ved at rotere og tilte proben korrekt og finjustere dybde, gain og fokus.
7. Følg nervebundtet proksimalt indtil C5 og C6 ligger som "perler på en snor" i skalenerporten mellem musculus scalenus anterior og musculus scalenus medius. C6 danner ofte to sorte "perler" i skalenerporten. Slutposition af proben er på niveau med cartilago cricoidea. Hér tiltes proben 45° kranielt fra transversalplanet for at opnå ret vinkel mellem ultralydsplan og nerver. Topografi: Hældningen af plexus brachialis nerverne er stejl i skalenerporten.
8. Fremfør nålen enten i ultralydsstrålens billedplan (in-plane, IP) eller vinkelret på billedplanet (out-of-plane, OOP) indtil nålespidsen er placeret mellem C5 og C6. Undgå at spidde de sorte, runde nervefascikler. Nervefasciklerne omgives af hvidt bindevæv (perineum og epineurium). Tøm nål og slange for luft med lokalanalgetikum før indstik. Injicer ½ ml lokalanalgetikum subkutant for at tømme nål og slange helt for luft.
9. Endepunktet for injektion af lokalanalgetikum er dækning af lateralsiden af C5 og C6. Relokalisér om nødvendigt nålespidsen for at opnå endepunktet for injektion. Lokalanalgetikum ses som en sort bræmme på lateralsiden af C5 og C6. Hvis målnerverne svulmer op under injektion skal den straks afbrydes. Brug eventuelt isoton NaCl i 5 ml sprøjte og injicér 1 ml ad gangen indtil der ses effektiv perineural spredning. Anbefalet volumen lokalanalgetikum er 3-10 ml. Forventet virkningsvarighed er 2-3 timer

for lidokain 1-2 % med eller uden adrenalin, og 12-24 timer for ropivacain 2-7,5 % og bupivacain 2,5-5 %.

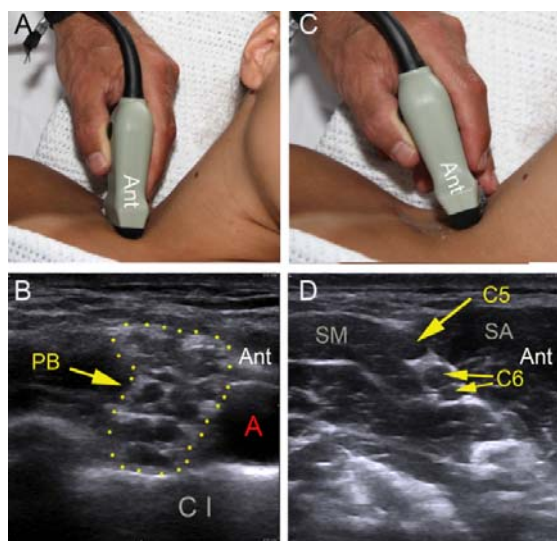


Fig. 1 (A) Probens startposition for ISB. Proben placeres over claviklen roteret 45° fra coronalplanet og referencearterien lokaliseres (B). Ultralydsbilledet i startposition for ISB med den pulserende referencearterie (subclavia = rødt A) anteriort og bundtet af plexus brachialis nerveforgreninger (PB) posteriort. Arterien og PB passerer over CI (costa I).

C: Probens slutposition for ISB.

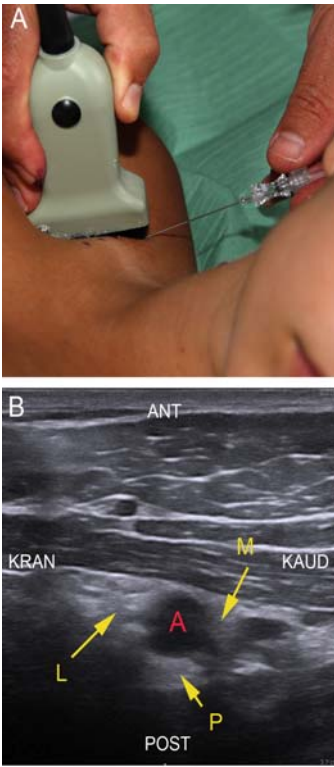
D: Ultralydsbilledet i slutposition for ISB med spinalnerverne C5 og C6 liggende som "perler på en snor" i skalenerporten mellem muscoli scalenus anterior (SA) og medius (SM).

Infraclavikulært blok (ICB)

Indikation: Per- og postoperativ smertebehandling af overekstremiteten distalt for skulderen

Skanningsprocedure:

1. Klargøring: Tænd ultralydsapparatet og vælg "nerveprogram". Tjek batteri eller netspænding. Vælg lineær, højfrekvent probe op til 18 MHz, initial billeddybde 3-4 cm. Indstil forventet gain, dybde og fokus.
2. Position: Placér ultralydsskærm og den anatomiske målregion ergonomisk hensigtsmæssigt i dit naturlige synsfelt foran dig og i forhold til din dominante hånd.
3. Placér proben korrekt på patienten. Husk rigelig gel (akustisk kobling). Startposition af proben: Inferiort for claviklen og medalt for processus coracoideus. Proben orienteres i sagittalplanet og vinkelret på arteria axillaris. Tjek orienteringen af proben ved at sætte en finger på probens fodplade.
4. Find den pulserende, sorte arteriaaxillaris kaudalt for claviklen og lateralt for processus coracoideus. Centrér arterien af ultralydsbilledet ved at finjustere probens placering på patienten (x-aksen) og billeddybden (y-aksen).
5. Find målnerverne vejledt af a. axillaris. Infraclavikulært er plexus brachialis blevet til tre fascikler (mediale, posteriore og laterale) placeret cirka kl. 3, 6 og 9 omkring referencearterien (a. axillaris). Oftest er fasciklerne ikke sonografisk synlige før injektion af lokalanalgetikum, som skaber en sort baggrund, der synliggør fasciklerne. Fasciklerne og referencerterien forløber infero-lateralt i coronalplanet.
6. Fang det skarpest mulige tværsnitsbillede af arteria axillaris og – om muligt – målnerverne ved at rotere og tilte proben korrekt og finjustere dybde, gain og fokus. Ofte kan fasciklerne ikke visualiseres før injektion af lokalanalgetikum.
7. Fremfør nålen enten i ultralydsstrålens billedplan (in-plane, IP) og placér nålespidsen kl. 7 i forhold til a. axillaris. Undgå at spidde fasciklerne. Tøm nål og slange for luft med lokalanalgetikum før indstik. Injicér ½ ml lokalanalgetikum subcutant for at tømme nål og slange helt for luft.
8. Endepunktet for injektion af lokalanalgetikum er komplet spredning af lokalanalgetikum omkring arteria axillaris fra kl. 2 bagom arterien til kl. 10. Relokalisér om nødvendigt nålespidsen for at opnå endepunktet for injektion. Lokalanalgetikum ses som en sort periarteriel halo, der danner kontrast til fasciklerne og dermed øger deres synlighed. Hvis fasciklerne svulmer op under injektion, skal injektionen straks afbrydes. Brug eventuelt isotont saltvand i 5 ml sprøjte og injicér ½ ml ad gangen indtil der ses effektiv periarteriel spredning.
9. Anbefalet volumen lokalanalgetikum er 10-20 ml. Forventet virkningsvarighed er 5-12 timer for Ropivacain 0,5%, 8-24 timer for Ropivacain 7,5% og Bupivacain 0,5%, 2-8 timer for lidocain 1-2% og mepivacain 1,5%.



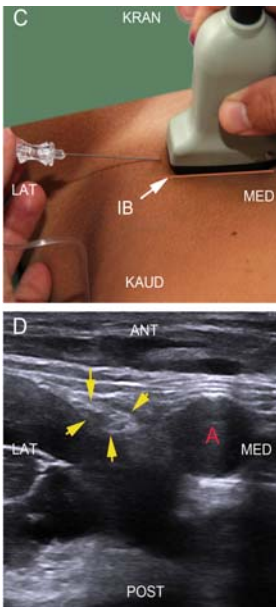
Infraclaviculært blok. Ultralydshovedet placeres Inferiort for claviklen og medialt for processus coracoideus. Billedet fremstiller a. axillaris (rødt A) i tværsnit og lateralt herfor ses plexus brachialisforgreningerne (gult M, P og L). Er ofte ikke synlige før injektion af lokalanalgetikum eller isoton saltvand.

Femoralis blok (FEB)

Indikationer: Per- og postoperativ smertebehandling af hoft og knæled og forsiden af låret og femur. N. Femoralis afgiver n. saphenus som innerverer medialsiden af crus inklusive mediale malleol, ankelled og subtalare led

Skanningsprocedure for FEB

1. Klargøring: Tænd ultralydsapparatet og vælg "nerveprogram". Tjek batteri eller netspænding. Vælg lineær, højfrekvent probe op til 18 MHz, initial billeddybde 2-4 cm. Indstil forventet gain, dybde og fokus.
2. Position: Placér ultralydsskærm og den anatomiske målregion ergonomisk hensigtsmæssigt i dit naturlige synsfelt foran dig og i forhold til din dominante hånd.
3. Placér proben korrekt på patienten. Husk korrekt orientering af proben i forhold til ultralydsskærbilledet – probens orienteringsmarkør skal vende til samme side som orienteringssymbolet på ultralydsskærmen. Husk rigelig gel (akustisk kobling). Placér proben i den inguinale bøjefure. Tilt proben 10-30° kranielt fra transversalplanet.
4. Find den pulserende, sorte arteria femoralis og centrér den i midten af ultralydsbilledet ved at finjustere probens placering på patienten (x-aksen) og billeddybden (y-aksen).
5. Find nervus femoralis lateralt for arteria femoralis i den inguinale bøjefure. Tilt proben 10-30° kranielt fra transversalplanet så den står vinkelret på målnerven. Nervus femoralis er lokaliseret under iliaca-fascien, så man skal penetrere både fascia lata og fascia iliaca for at føre nålen frem til nerven.
6. Find det skarpest mulige tværsnitsbillede af nervus femoralis ved at rotere og tilte proben korrekt og finjustere dybde, gain og fokus.
7. Fremfør nålen i ultralydsstrålens billedplan (in-plane, IP) fra den laterale ende af proben. Placér først nålespidsen under og dernæst over nerven. Undgå at spidde nervus femoralis. Tøm nål og slange for luft med lokalanalgetikum før indstik. Injicér ½ ml lokalanalgetikum subkutant for at tømme nål og slange helt for luft.
8. Endepunktet for injektion af lokalanalgetikum er principielt komplet perineural spredning. Relokalisér om nødvendigt nålespidsen for at opnå endepunktet for injektion. Lokalanalgetikum ses som en sort perineural halo, der forstærker synligheden af nerven. Hvis nervus femoralis svulmer op under injektion, skal den straks afbrydes. Brug eventuelt isotont saltvand i 5 ml sprøjte og injicér ½ ml ad gangen indtil der ses effektiv perineural spredning.
9. Anbefalet volumen lokalanalgetikum er 5-10 ml. Forventet virkningsvarighed er 5-12 timer for Ropivacain 0,5%, 8-24 timer for Ropivacain 7,5% og Bupivacain 0,5%, 2-8 timer for lidocain 1-2% og mepivacain 1,5%.



Femorals blok. C: Det grønne afdækningsstykke er placeret over symfysen. Indstikket er placeret lateralt fra og in-plane. D: Venen (ikke illustreret) er placeret medialt for arteria femoralis (rødt A) og nervus femoralis (centrum for de gule pile) ses lateralt for denne.

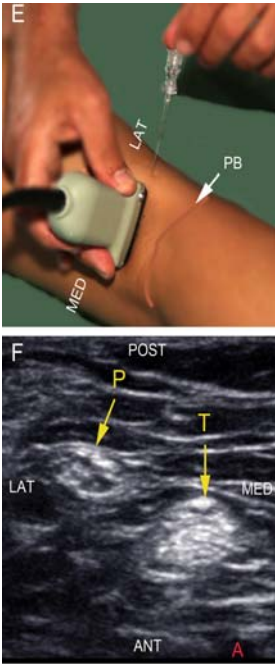
Poplitealt ischiadicus blok (PIB)

Indikationer: Per- og postoperativ smertebehandling af hele crus inklusive ankelled og fod – undtagen medialsiden (se FEB)

Skanningsprocedure:

1. Klargøring: Tænd ultralydsapparatet og vælg "nerveprogram". Tjek batteri eller netspænding. Vælg lineær, højfrekvent probe op til 18 MHz, initial billeddybde 2-4 cm. Indstil forventet gain, dybde og fokus.
2. Position: Placér ultralydsskærm og den anatomiske målregion ergonomisk hensigtsmæssigt i dit naturlige synsfelt foran dig og i forhold til din dominante hånd.
3. Placér proben korrekt på patienten med startposition i den popliteale bøjefure og med slutposition mere proksimalt i fossa poplitea. Husk korrekt orientering af proben i forhold til ultralydsskærbilledet – probens orienteringsmarkør skal vende til samme side som orienteringssymbolet på ultralydsskærmen. Husk rigelig gel (akustisk kobling).
4. Find den pulserende, sorte referencearterie (a. poplitea) og centrér den i midten af ultralydsbilledet ved at finjustere probens placering på patienten (x-aksen) og billeddybden (y-aksen).
5. Find målnerverne vejledt af referencearterien i den popliteale bøjefure. Tilt proben 10-30° kranielt fra transversalplanet så den står vinkelret på målnerven. Nervus ischiadicus deler sig i sine to endegrene nervus tibialis og nervus peroneus i fossa poplitea. Målnerverne er de to endegrene, som er lettere at blokere med høj succesrate end nervus ischiadicus før delingsstedet. Nervus tibialis findes superficielt og posterioert for arteria poplitea i den popliteale bøjefure. Følg nervus tibialis proksimalt indtil den forenes med nervus peroneus og bliver til nervus ischiadicus. Nervus peroneus og nervus tibialis ligger superficielt ved den popliteale bøjefure, men stadig dybere jo højere oppe i fossa poplitea indtil de forenes i nervus ischiadicus typisk 7-10 cm proksimalt for den popliteale bøjefure. Jo mere proksimalt, jo dybere forløber nervus ischiadicus.
6. Find det skarpest mulige tværsnitsbillede af målnerverne ved at rotere og tilte proben korrekt og finjustere dybde, gain og fokus.
7. Fremfør nålen i ultralydsstrålens billedplan (in-plane, IP) fra den laterale ende af proben. Placér først nålespidsen under og dernæst over nerven. Undgå at spidde målnerven. Tøm nål og slange for luft med lokalanalgetikum før indstik. Injicér ½ ml lokalanalgetikum subkutant for at tømme nål og slange helt for luft.
8. Endepunktet for injektion af lokalanalgetikum er principielt komplet perineural spredning. Relokalisér om nødvendigt nålespidsen for at opnå endepunktet for injektion. Lokalanalgetikum ses som en sort perineural halo. Hvis målnerven svulmer op under injektion, skal injektionen straks afbrydes. Undgå at spidde nerverne. Vær især opmærksom på n. peroneus under fremføring af nålen til n. tibialis Brug eventuelt isotont saltvand i 5 ml sprøjte og injicér ½ ml ad gangen indtil der ses effektiv perineural spredning.

9. Anbefalet samlet volumen lokalanalgetikum er 10-15 ml. Forventet virkningsvarighed er 5-12 timer for Ropivacain 0,5%, 8-24 timer for Ropivacain 7,5% og Bupivacain 0,5%, 2-8 timer for lidocain 1-2% og mepivacain 1,5%.



Poplitealt ischiadicus blok. Ultralydshovedet placeret proksimalt for bøjefuren således at nervus tibialis (gult T) og nervus peroneus (gult P) fremstilles i tværsnit. A. Poplitea (rødt A) ses under og medialt for nerverne. Nålen indføres in-plane således, at nålens fremføring visualiseres med ultralyd.

Transversus Abdominis Plane (TAP) blok

Indikationer: Per- og postoperativ analgesi til abdominalkirurgi

Skanningsprocedure:

1. Klargøring: Tænd ultralydsapparatet og vælg "nerveprogram". Tjek batteri eller netspænding. Vælg lineær, højfrekvent probe op til 15 MHz, initial billeddybde 4 cm. Indstil forventet gain, dybde og fokus.
2. Position: Placér ultralydsskærm og den anatomiske målregion ergonomisk hensigtsmæssigt i det naturlige synsfelt foran dig og i forhold til din dominante hånd.
3. Placér proben korrekt på patienten. Husk rigelig gel (akustisk kobling). Husk at probens orienteringsmarkør skal vende til samme side som orienteringssymbolet på ultralydsskærmen. Tjek orientering af proben ved at sætte en finger på probens fodplade.
4. Øvre abdomen (Th6-9) – interkostalt TAP blok: Placér proben så højt og så medialt som muligt. Identificér linea alba, rectus abdominis musklen og den underliggende transversus abdominis muskel så kranielt og medialt som muligt. Indfør nålen i ultralydbilledplanet (in-plane, IP) fra probens mediale ende. Endepunktet er bag den posteriore rectusskede og anteriort for transversus abdominis musklen.
5. Nedre abdomen (Th 10 – L1) – klassisk TAP blok: Placér proben over crista iliaca og under ribbenskurvaturen. Identificér musculus obliquus externus og internus og den underliggende transversus abdominis muskel. Indfør nålen i den anteriore aksillinie og in-plane fra probens mediale ende. Endepunktet er i det neurovasculære fascieplan mellem musculus obliquus externus og internus.
6. Hvis man ønsker at dække hele abdomen (Th7 – L1) kræves et Bilateralt Dual TAP (BD-TAP) blok, d.v.s. bilateralt intercostalt og klassisk TAP blok med i alt fire indstik.

Injicér 15 ml ropivacain 0,375% eller 20 ml bupivacain 0,25% i hvert af de fire punkter.

Intercostalt TAP blok



Klassisk TAP blok

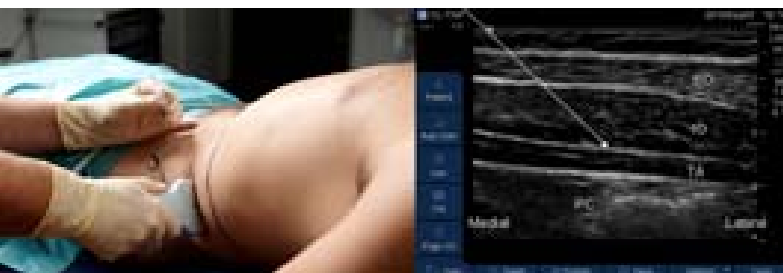


Fig: Musculus rectus abdominis (RA), Musculus Transversus abdominis (TA). Se i øvrigt tekst, pkt 4 og 5 for forklaring.

Referencer til perifere blok:

1. Bendtsen, T.F. et al. Manifest: anæstesiologisk ultralyd. Ugeskr Læger 173(10): 723 (2011)
2. Bendtsen T.F. et al. Ultralydsvejledt perifer nerveblokade. Ugeskr Læger 169(12): 1148 (2007)
3. Marhofer, P. et al. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: part 1. Br J Anaesth 104:: 538-546 (2010)
4. Marhofer, P. et al. Fifteen years of ultrasound guidance in regional anaesthesia: Part 2 – recent developments in block techniques. Br J Anaesth 104: 673-683 (2010)
5. Børglum, J. et al. Ultrasound-guided bilateral dual transversus abdominis plane block: a new four point approach. Acta Anaesthesiol Scand: 658-663 (2011)
6. <http://usabcd.org>
7. <http://usra.ca>

Introduktion til Basic Focus Assessed Transthoracic Echocardiography (FATE)

FATE: - simpel, hurtig, non-invasiv ultralyd undersøgelsesteknik af den cirkulatorisk ustabile patient

- benytter 4 sonografiske vinduer
- undersøger preload, afterload og kontraktilitet
- supplerende redskab til hæmodynamisk monitorering (kan bruges online)
- FATE # TTE (transtorakal ekkokardiografi)

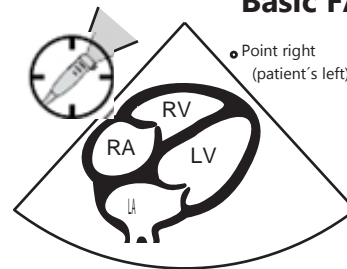
Målbeskrivelse for oplæring:

1. Basalt kendskab til ultralyd-fysik (frekvens, bølgelængde, amplitude).
2. Korrekt udvælgelse af UL-transducer (frekvens).
3. Basalt kendskab til ekkoapparat og apparatindstillinger (dybde, gain, sektor bredde, TGC).
4. Korrekt positionering af UL-transduceren.
5. Fremstilling af de 5 scanningsplaner.
6. Identificering af anatomiske strukturer: ve. ventrikel, ve. atrium, aortaklap, mitralklap, hø. ventrikel, hø. atrium, tricuspalklap, VCI, pleura, diaphragma.

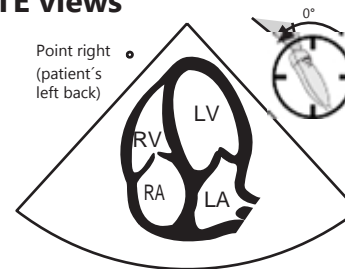
Focus Assessed Transthoracic Echo (FATE)

Scanning through position 1-4 in the most favourable sequence

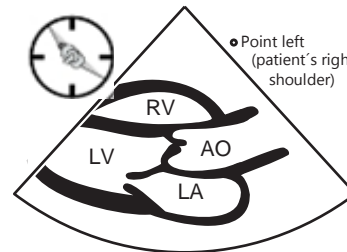
Basic FATE views



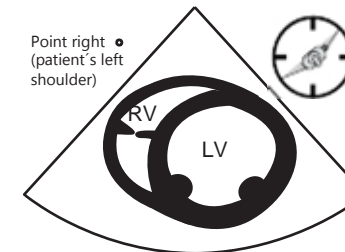
Pos 1: Subcostal 4-chamber



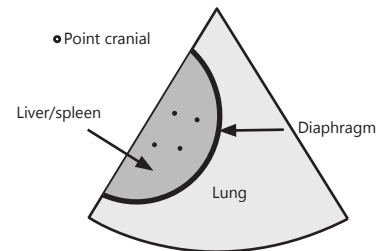
Pos 2: Apical 4-chamber



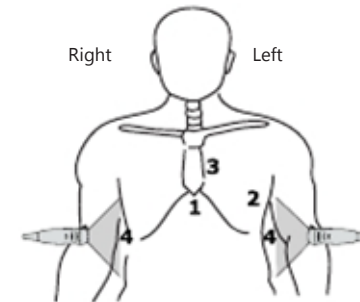
Pos 3: Parasternal long axis



Pos 3: Parasternal LV short axis



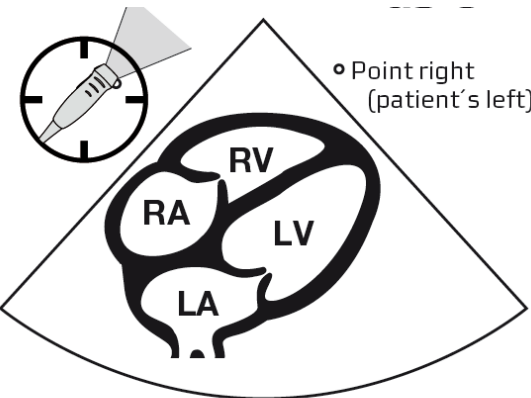
Pos 4: Pleural scanning

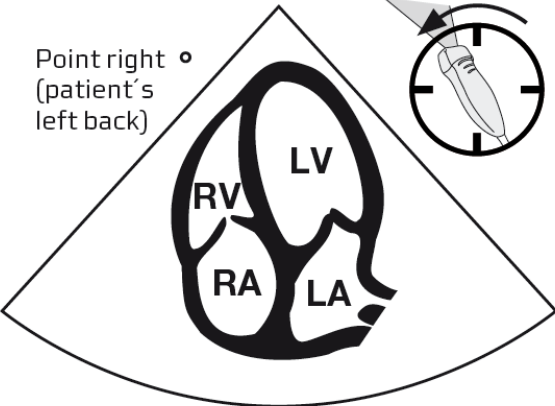
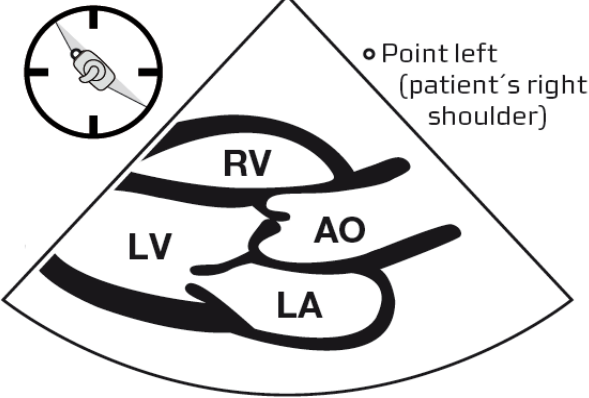


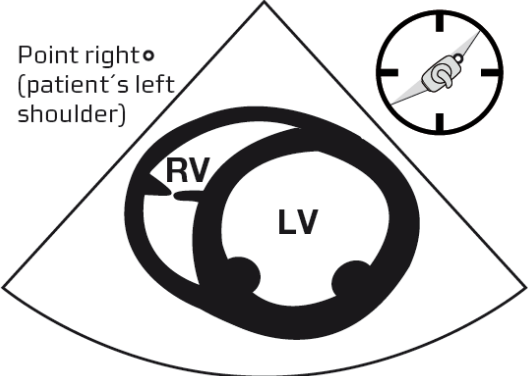
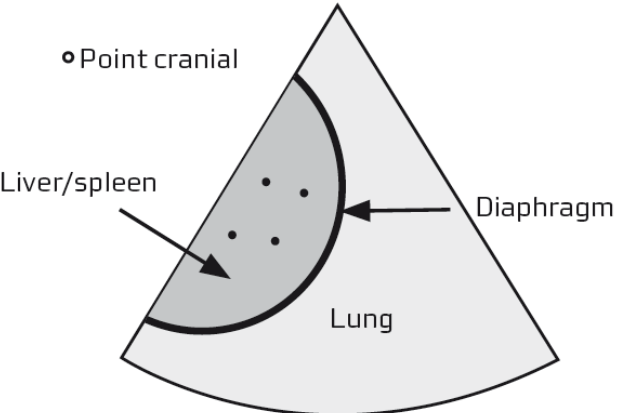
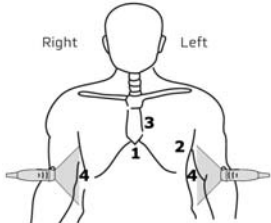
FATE-kort, lommeformat

Beskrivelse af undersøgelsesteknik, scanningsplaner, klinisk anvendelse

Anbefaling: ved starten af undersøgelsen påsættes Ekg-monitoring således at "R" og "T"-takkerne er synlige.

Scannings-plan	Optimal patient-lejring	Transducer-position og scanningsdybde	Visualiserede Strukturer	Klinisk anvendelse
 <p>Pos 1: Subcostal 4-chamber</p>	<p>Rygleje med let bøjede knæ</p>	<p>Horisontal, under højre kurvatur. Markøren peger mod patientens venstre skulder. Scanningsdybde ca. 18-28 cm. Billedkvaliteten bedres ofte i partiel inspiration.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -højre ventrikel -højre atrium -interatrial septum -venstre atrium -venstre ventrikel -interventrikulær septum 	<p>Detektering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> -perikardievæske; -ASD; <p>Vurdering af højre og venstre ventrikels kontraktilitet og volumenstatus;</p>

 <p>Point right (patient's left back)</p>	<p>45° ve. sideleje. Kan nogle gange udføres med patienten i rygleje.</p>	<p>Ved ictus cordis. UL- planen (transducerens sigtelinje) rettes parallelt med hjertets lange akse. Markøren rettet mod patientens ve. skulder. Scanningsdybde: ca. 14-18 cm. Billedkvaliteten bedres ofte i eksspiration.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ve. atrie og ve. ventrikel (i h. side af skærmen); - H. atrie og h. ventrikel (i v. side af skærmen); - Apex cordis i toppen af skærmen - Mitralklappen til højre - Tricuspidalklappen til venstre 	<p>Vurdering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geometri og dimensioner af alle 4 kamre; - Kontraktilitet af ve. ventrikels infero-lateral og infero-septal væg; - Mitral- og tricuspidalklappens morfologi og funktion; - H. ventrikels kontraktilitet; <p>Detektering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - intrakavitære processer: tromber, tumorer, - pericardieansamling
 <p>Point left (patient's right shoulder)</p>	<p>Ca. 70°- 90° ve. sideleje</p>	<p>På en linje mellem ictus cordis og midten af h. klavikel, i et intercostal rum adjacent til ve. sternalkant. Linjen svarer til hjertets lange akse. Markøren rettet mod patientens h. skulder. Scanningsdybde: ca. 14 - 18 cm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - H. ventrikel (ses i toppen af skærmen); - Interventrikulær septum i midten; - Ve. ventrikel (ses i bunden af skærmen og til v.); -Aortaklappen og mitralklappen i midten; - Aortaroden og ve. atrium (til højre). 	<p>Vurdering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontraktiliteten af den anteroseptale og inferolaterale væg af ve. ventrikel; - Morfologien og funktionen af aorta- og mitralklappen; - Perikardieansamling <p>Kvantificering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ve. ventrikels myokardium og kavitet i kort akse; - Aortaklap- og mitralklap-anulus - Ve. atrium- og aortarod; - Ve. ventrikels systoliske funktion v.h.a. Fractional Shortening (FS) og Ejection Fraction (EF) ved M-mode;

 <p>Point right (patient's left shoulder)</p> <p>RV</p> <p>LV</p> <p>Pos 3: Parasternal LV short axis</p>	<p>Samme lejrning</p>	<p>Samme position. Transduceren roteres ca. 90 ° med uret.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ve. ventrikel i kort akse på midtpapillært niveau (i hø. side af skærmen), med anterior væg proksimalt for transducer (øverst på skærmen), inferiore væg nederst, lateral væg til hø. og interventrikulær septum til ve. - Hø. ventrikel til ve. 	<p>Vurdering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ve. ventrikels kontraktilitet på midtpapillært niveau; - Volumenstatus
 <p>Point cranial</p> <p>Liver/spleen</p> <p>Diaphragm</p> <p>Lung</p> <p>Pos 4: Pleural scanning</p>	<p>Rygleje</p>	<p>Lateral på thoraxvæggen, sv.t midt- eller posteriore aksilærlinje, over et intercostalt rum. Markøren rettet kranielt på begge sider. Scanningsdybde: Ca. 12-16 cm</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - De kaudale strukturer (diaphragma og lever/diaphragma og milt) ses i ve. side af skærmen, og de proximale (pleura, lunge) i hø. side. - Diaphragma er en reference- struktur og bør altid visualiseres. 	<p>Diagnosticering af:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pleurale ansamlinger - Atektaser - Lungeødem - Pneumothorax <p>Pleuracentese</p>

2-D ekkokardiografi visualiserer både form og bevægelse af hjertestrukturerne, med resultat i to-dimensionelt billede i real time (billedet bevæger sig synkront med hjertet).

M-Mode (Monodimensionel Mode): bruger en "pencil point" ultralyd stråle, med opnåelse af uni-dimensionel, (aksialt) billede af hjertet. Har den højeste temporale resolution (præcision), og anvendes til målinger af kammerdimensioner, klapbevægelser.

Referencer:

1. M. B. Jensen, E. Sloth, K.M. Larsen, M. B. Schmidt: "Transthoracic echocardiography for cardiopulmonary monitoring in intensive care", European Journal of Anaesthesiology, 2004.
2. Maiken Brit Jensen, Erik Sloth: "Transthorakal ultralyd: En nødvendig standard inden for intensiv, akut og præhospital medicin", Videnskab og praksis, 2006.
3. Yanick Beaulieu: "Bedside echocardiography in the assessment of the critically ill", Critical Care Medicine 2007, Vol. 35, No 5
4. S. Price, E. Nicol, D. G. Gibson, T. W. Evans: "Echocardiography in the critically ill: Current and potential roles", Intensive Care Medicine 2006, 32, 48 – 59.
5. Harvey Feigenbaum, William F. Armstrong, Thomas Ryan: "Feigenbaum`s Echocardiography", Sixth Edition
6. Dansk Cardiologisk Selskab, Holdningspapir: "Anbefalinger for standardiseret minimums-krav til transthorakal ekkokardiografi hos voksne".

Basal Ultralydsvejledt vaskulær adgang

Basal ultralydsvejledt vaskulær adgang omfatter blodprøvetagning, perifer venøs og arteriel adgang samt central venøs vaskulær adgang i vena jugularis interna hos voksne. Avanceret ultralydsvejledt vaskulær adgang inkluderer alle øvrige centrale vaskulære adgange og både hos børn og voksne.

Basal ultralydsvejledt vaskulær adgang:

- Anlæggelse af vaskulær adgang er en klinisk kompetence som alle anæstesilæger skal beherske.
- Ultralydsvejledt vaskulær adgang er et supplement til eksisterende metoder til at opnå vaskulær adgang.
- Formål: At opnå vaskulær adgang hos patienter hvor traditionelle metoder er utilstrækkelige.
- Brug af ultralyd giver dokumenteret mulighed for vaskulær adgang i flere blodkar, behov for færre indstik, har højere succesrate og reducerer tidsforbrug, udgifter, komplikationer og infektioner.
- Med ultralydsvejledt vaskulær adgang visualiseres blodkarret (vene, arterie), og nålespidsen føres præcist og sikkert og visualiseret i realtid ind i det ønskede blodkar.
- Efter anlæggelsen kan katetrets intravaskulære placering verificeres.
- Til ultralydsvejledt vaskulær adgang benyttes standard 2D ultralyds teknik.

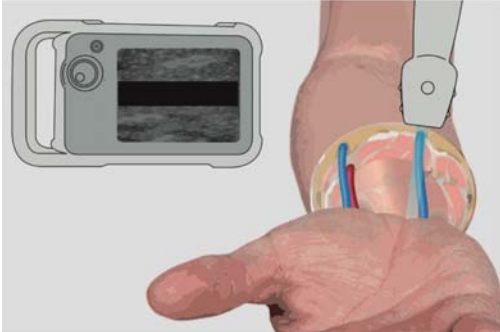
Målbeskrivelse for oplæring:

1. Basalt kendskab til ultralyd-fysik (frekvens, bølgelængde, amplitude).
2. Kendskab til vene- og arterieanatomi på over- og underekstremitet, herunder placering superficielt og profund for fascierne.
3. Korrekt udvælgelse af UL-transducer(e) (frekvens).
4. Basalt kendskab til ultralydsapparat og apparatindstillinger (2D billede, dybde, gain, focus/TGC samt color doppler).
5. Korrekt positionering af UL-apparat og UL-transducere, herunder hø/ve orientering og ergonomi.
6. 2D ultralyd og doppler identifikation af vener og arterier, bedømmelse af størrelse af blodkar og dybde under hudniveau.
7. Nåleføring i fantom – In-line samt out-of-plane teknik.
8. Nåleføring i fantom med "blodkar" – med In-line og out-of-plane teknik.
9. Aseptik og hygiejne.
10. Ultralydsvejledt anlæggelse af vene- og arteriekateter hos patienter.
11. Konfirmering af korrekt placeret kateter – 2D UL, Doppler.

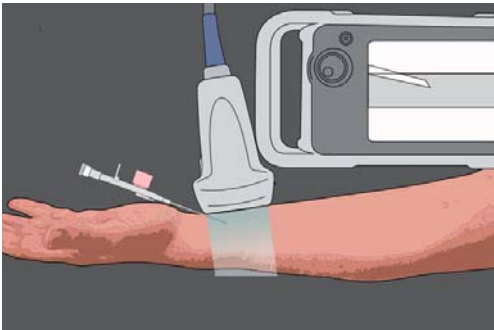
Beskrivelse af uddannelsesprogram

Emne/modul	Indhold	hvor	mål
Basal Ultralyd, ultralydsapparatet, transducer.	Basal ultralyds teori	Individuel e-lærings program/kursus på internet portal	Test: Bestået hvis korrekt svar på 80 % af ca 20-30 test spm
Kar anatomi	Vene- og arterieanatomi på over- og underekstremitet	Individuel e-lærings program/kursus på internet portal	Test: Bestået hvis korrekt svar på 80% af ca 20-30 test spm
Sono-anatomi	Udseende af vener og arterie i 2D-UL billede, herunder identifikation, opmåling af størrelse og dybde.	Individuel e-lærings program/kursus på internet portal	Test: Bestået hvis korrekt svar på 80 % af ca 20-30 test spm
Basal nåleføring i gel-fantom	In-line og Out-of-plane nåleføring i gelblok. Udføres 3-5 gange	Fantom-træning på lokal uddannelsessted	Bedømmelse af lokal supervisor.
Basal nåleføring i kar i Bluephantom fantom	In-line og Out-of-plane indlæggelse af venflon i "blodkar". Udføres 3-5 gange	Fantom-træning på lokal uddannelsessted	Bedømmelse af lokal supervisor.
Aseptik og hygiejne	-Forberedelse - Aseptisk anlæggelse - Rengøring efter anlæggelse.	Individuel e-lærings program/kursus på internet portal, lokal gennemgang eller kombination.	Test i e-læringsprogrammet /Bedømmelse af lokal supervisor.
Træning på patienter	Anlæggelse af venflon og arteriekanyler på bedøvede patienter. Almindelige, ikke nødvendigvis ptt. med svær iv-adgang – Hjælpes/støttes af lokale kolleger.	Anæ.afd. på lokal udd.sted	Egentræning. Bedømmes ikke.
Superviserede anlæggelser, 5-10.	Anlæggelse af venflon og arteriekanyler på patienter, under supervision. Anl. Dokumenteres på smartphone video, som uploades til Tele-supervision.	Anæ.afd. på lokal udd.sted	Anlæggelser vurderes af tele-supervisor efter standard skema/checkliste.

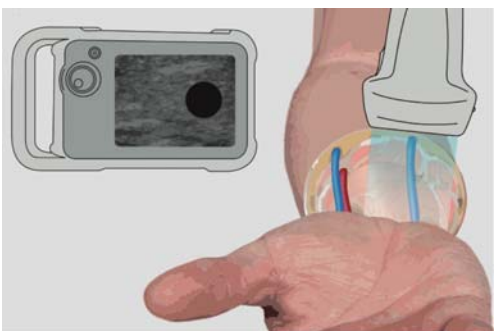
Superviserede anlæggelser, 5-10	Anlæggelse af venflon og arteriekanyle på patienter, under supervision.	Anæ.afd. på lokal udd.sted	Anlæggelser vurderes af lokal supervisor efter standard skema/chekliste.
---------------------------------	---	----------------------------	--



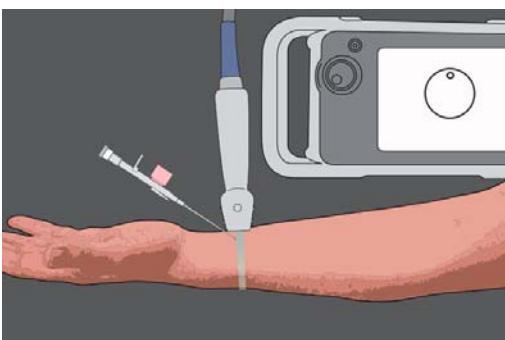
In-plane fremstilling af perifer vene



In-plane fremstilling af indføring af perifer venflon



Out of plane fremstilling af perifer vene



Out of plane indføring af perifer venflon

Referencer til introduktion basal ultralydsvejledt vasculær adgang

1. Atkinson P, Boyle A, Robinson S, Campbell-Hewson G. Should ultrasound guidance be used for central venous catheterisation in the emergency department? *Emerg Med J* 2005;22: 158-164
2. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ*2003;327:361.
3. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care* 2006;10:R162.
4. 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;48:540-547.
5. Milling TJ, Jr, Rose J, Briggs WM, et al. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: the Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med*2005;33:1764-1769.
6. Brannam L, Blaivas M, Lyon M, Flake M. Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients. *Acad Emerg Med*2004;11:1361-1363.
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. Keyes LE, Frazee BW, Snoey ER, Simon BC, Christy D. Ultrasound-guided brachial and basilic vein cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access. *Ann Emerg Med* 1999;34:711-714.
10. 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. *Pediatr Emerg Care* 2009;25:154-159.
11. Adhikari S, Blaivas M, Morrison D, Lander L. Comparison of infection rates among ultrasound-guided versus traditionally placed peripheral intravenous lines. *J Ultrasound Med* 2010;29:741-747.
12. Goldstein JR. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access. *Israeli Journal of Emergency Medicine* 2006;6:46.
13. Blaivas M, Brannam L, Fernandez E. Short-axis versus long-axis approaches for teaching ultrasound-guided vascular access on a new inanimate model. *Acad Emerg Med* 2003;10:1307-1311.
14. Stone MB, Moon C, Sutijono D, Blaivas M. Needle tip visualization during ultrasound-guided vascular access: short-axis vs long-axis approach. *Am J Emerg Med* 2010;28:343-347.
15. Witting MD, Schenkel SM, Lawner BJ, Euerle BD. Effects of vein width and depth on ultrasound-guided peripheral intravenous success rates. *J Emerg Med* 2010;39:70-75.
16. 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.
17. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006;61:148-158.
18. Bitch M, Jensen F. Klinisk Ultralydsskanning. Lærebog. FADL's forlag 2011