

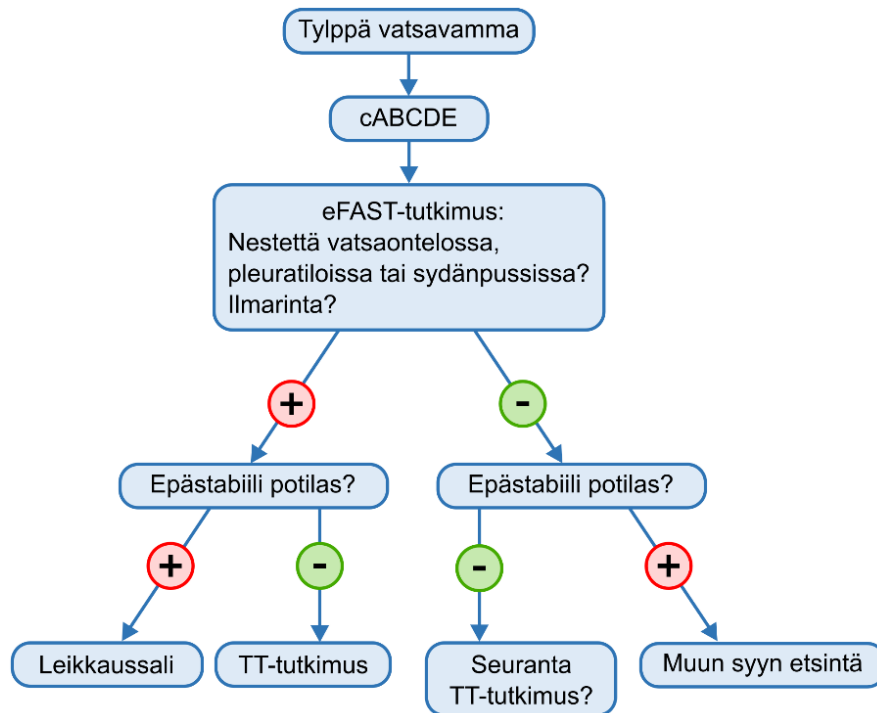
Johdanto

Traumaattinen vamma on nuorten ihmisten yleisimpiä kuolinsyitä Suomessa (Tilastokeskus 2017). Traumaattisista vatsavammoista noin 80 % syntyy tylpällä vammamekanismilla, usein putoamisen tai liikenneonnettomuuden seurauksena. Sisäelinvaurio, yleensä maksan tai pernan vaurio, todetaan noin 13 %:lla tylpän vatsavamman vuoksi hoidettavista potilaista. Huomattavaa on, että tylpän vamman seurauksena hengenvaarallisen sisäelinvamman saaneet potilaat voivat olla yllättävän oireettomia (Isenhour & Marx 2007, Nishijima ym. 2012). Taulukossa 1 on lueteltu merkittävään sisäiseen vammaan viittaavia kliinisiä löydöksiä.

Taulukko 1. Tylppään vatsavammaan mahdollisesti liittyviä kliinisiä löydöksiä.

Kliininen löydös	Anatominen vamma
Lantion epävakaumus ja aristus, mustelmat genitaalialueella	Lantion murtuma
Verivirtsaisuus	Munuais- tai virtsatievammat
Alimpien kylkiluiden krepitaatio	Maksa- tai pernavamma
Peritonismi	Suolivamma
Turvavyön jälki	Suolivamma tai suoliliepeen vamma
Hartiapistos (Kehrin oire)	Vatsaontelonsisäinen verenvuoto
Mustelmat navan alueella (Cullenin oire)	Vatsakalvontakainen vuoto
Mustelmat kyljissä (Grey Turnerin oire)	Vatsakalvontakainen vuoto

Kaikukuvantamista alettiin käyttää traumapotilaiden ensilinjan tutkimuksissa Euroopassa jo 1970-luvulla. Suomalaisen nykyprotokollan (kuva 1) mukaan vatsatraumapotilas tutkitaan ensin systemaattisesti cABCDE-periaatteen mukaisesti ja tämän jälkeen edetään eFAST-kaikututkimukseen (*extended Focused Assessment with Sonography for Trauma*). (Kosola ym. 2018) eFAST-tutkimuksen tavoitteena on todeta vapaa neste vatsaontelossa, sydänpussin merkittävä nestekertymä, ilma- tai veririnta. Tutkimuksella voidaan todeta jo noin 250 ml ylimääräinen nestekertymä intraperitoneaalitilassa. Retroperitoneaalitilan nestekertymät näkyvät yleensä huonommin. Tutkimuksen tarkkuus on 95 – 100 % ja herkkyys 79 – 100 % (Jansen ym. 2008, Tsul ym. 2008). Ilma- ja veririnnan toteamisessa eFAST-tutkimus on luotettavampi kuin makuulla otettu keuhkokuva (NICE 2016). Alkuperäisessä FAST-tutkimuksessa vatsan ja sydämen tilannetta kuvannetaan neljällä eri kaikunäkymällä. eFAST-tutkimus lisää tähän rintakehän molemminpuolisen kuvantamisen (kuva 2).



Kuva 1. Esimerkki tutkimusten etenemisestä epäiltäessä tylppää vatsavammaa (mukaillen kansainvälisiä ja suomalaisia suosituksia lähteistä Scalea ym. 1999 ja Kosola ym. 2018).

eFAST-tutkimus

FAST-tutkimuksessa pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Onko vatsaontelossa vapaata nestettä?
- Onko sydänpussissa vapaata nestettä?

eFAST-tutkimuksessa pyritään edellisten lisäksi vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

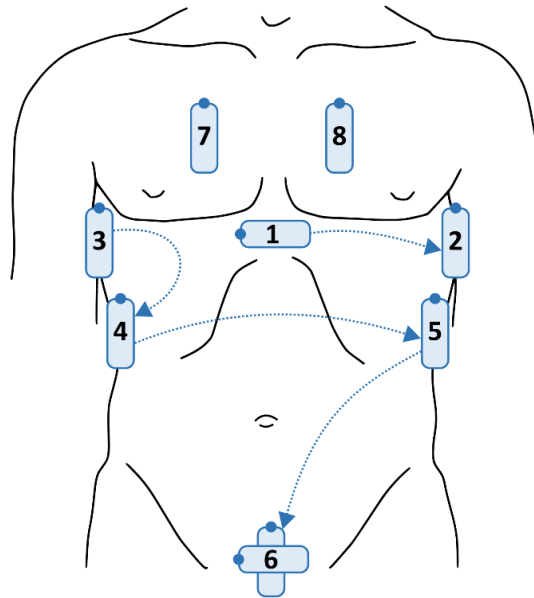
- Onko rintaontelossa vapaata nestettä?
- Onko tutkittavalla ilmarintaa?

eFAST-tutkimus tehdään vatsan kaikukuvausohjelmalla (*abdominal*) käyttäen 3,5 – 5 MHz konveksianturia eli ns. vatsa-anturia. Syvyys säädetään aluksi vähintään 20 cm:iin. Tutkittaessa potilas makaa selällään. Yksinkertaistettuna tutkimuksessa etsitään ylimääräistä vapaata nestettä, joka kuvantuu yleensä hyvin niukkakaikuisena (mustana). Vapaa neste löytyy yleensä vuotavien rakenteiden lähetyviltä. (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016)

Kuvassa 2 esitetään eFAST-tutkimuksessa käytettävät kuvantamisnäkyvät, anturin oikea orientaatio ja ehdotus systemaattisesta tutkimusjärjestyksestä. Näkyvät ovat (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016):

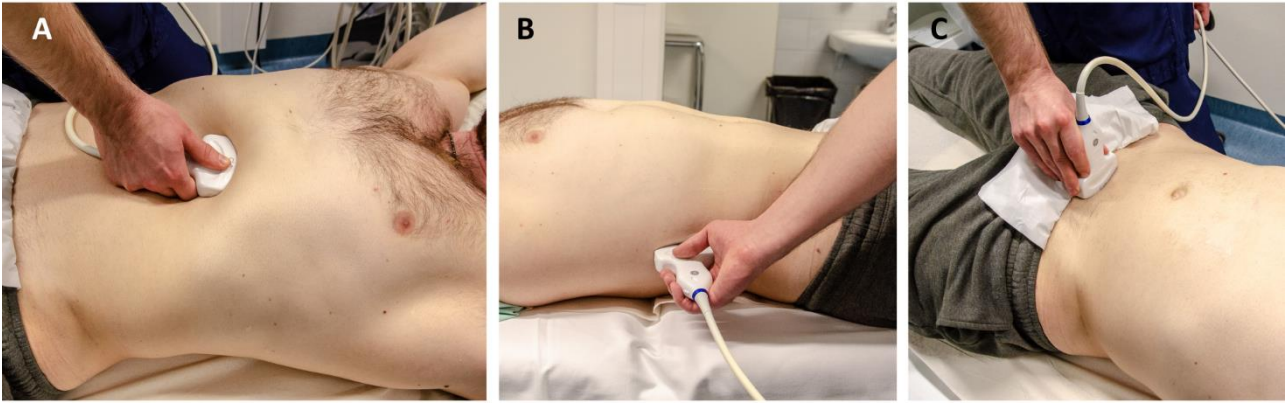
1. Sydänpussinäkymä (*subxiphoid/pericardial view*), josta arvioidaan sydänpussissa olevaa nestettä.
2. Vasemman keuhkopussin näkymä (*left pleural view*), josta arvioidaan vasemmassa pleuratilassa olevaa nestettä.
3. Oikean keuhkopussin näkymä (*right pleural view*), josta arvioidaan oikeassa pleuratilassa olevaa nestettä.
4. Oikea ylävatsan näkymä (*RUQ, right upper quadrant/perihepatic/hepatorenal view*), josta arvioidaan, onko Morisonin taskussa eli maksan ja oikean munuaisen välissä nestettä.

5. Vasen ylävatsan näkymä (*LUQ, left upper quadrant/perisplenic/splenorenal view*), josta arvioidaan, onko pernan ja vasemman munuaisen ympäristössä vapaata nestettä.
6. Lantion alueen näkymä (*pelvic view*), josta arvioidaan, onko virtsarakon ympäristössä tai kohdun takana vapaata nestettä.
7. Oikean keuhkon näkymä (*right lung/pneumothorax view*), josta arvioidaan, onko oikeassa keuhkossa ilmarintaa. Ilmarinnan arviointi on esitetty omassa artikkelissaan.
8. Vasemman keuhkon näkymä (*left lung/pneumothorax view*), josta arvioidaan, onko vasemmassa keuhkossa ilmarintaa.

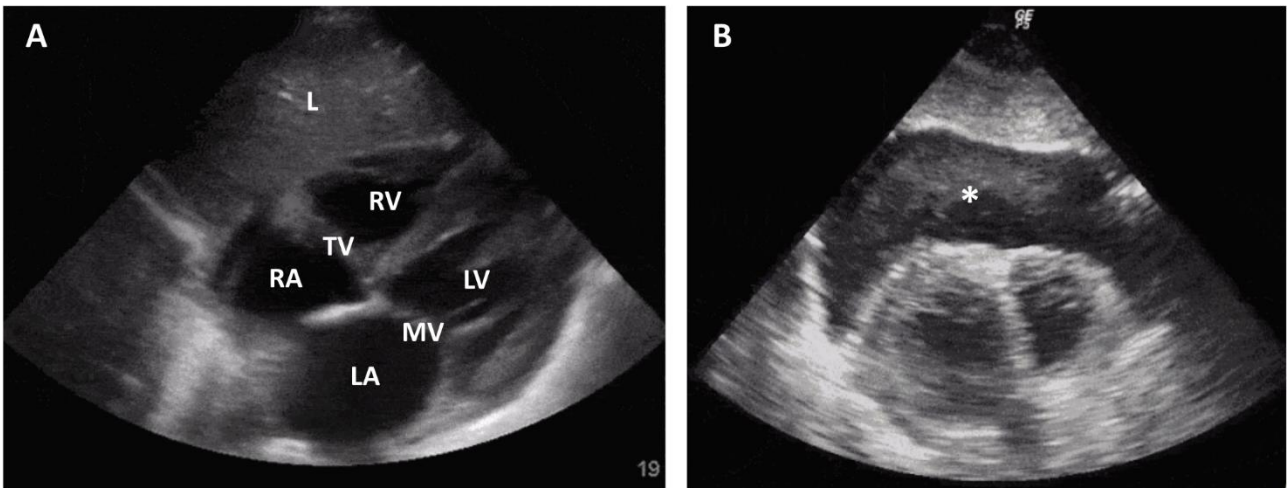


Kuva 2. eFAST-tutkimuksen kuvantamisnäkökulmat ja ehdotus tutkimusjärjestyksestä. Numeroidut laatikot osoittavat anturin oikean paikan ja tutkimusjärjestyksen ja pallo kunkin laatikon laidalla anturin oikean orientaation (mukaillen lähteistä Noble & Nelson 2011 ja Rinta-Kiikka 2016).

Kuvaus kannattaa aloittaa sydänpussinäkymästä. Anturi painetaan ylävatsalle miekkalisäkkeen viereen ja suunnataan kohti potilaan vasenta hartiaa (kuva 3A). Tästä saadaan yleensä hyvä näkyvyys maksan läpi sydämeen nelikammiosuunnassa (kuva 4A). Sydämen oikea kammio nähdään vasten maksan vasenta lohkoa. Sydänpussissa mahdollisesti oleva neste nähdään yleensä vyöhykkeenä sydämen ja maksan välissä. (Rinta-Kiikka 2016)

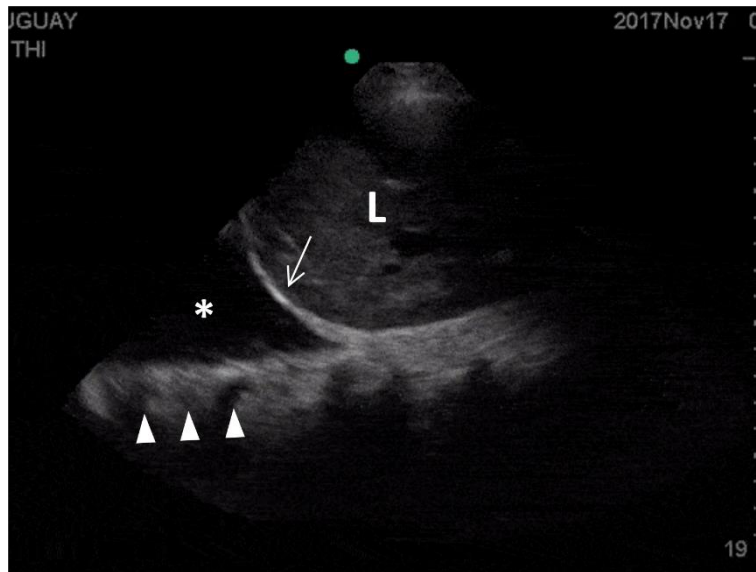


Kuva 3. Anturin oikea paikka mallipotilaan vartalolla A) sydänpussinäkymässä B) oikeassa ylävatsan näkymässä ja C) lantionäkymässä. Vasemman ylävatsan alue tutkitaan vastaavalta kohdalta potilaan vasemmalta puolelta ja keuhkopusseja on yleensä helpoin arvioida samalta tasolta, mutta hieman kraniaalisemmin.



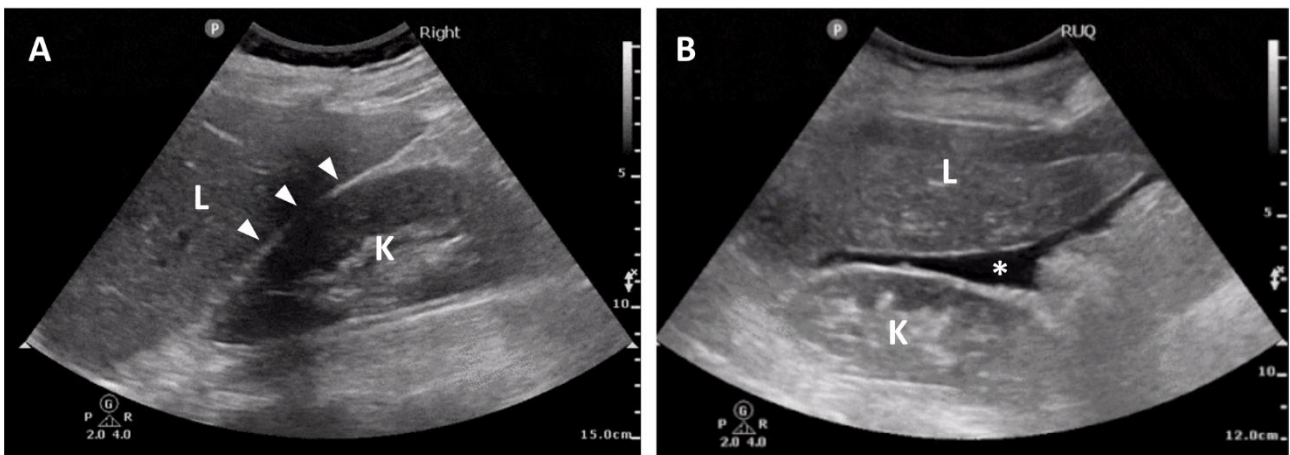
Kuva 4. A) Sydänpussinäkymä, jossa nähdään sydämen neljä lokeroa. RV = oikea kammio, RA = oikea eteinen, LV = vasen kammio, LA = vasen eteinen, TV = trikuspidaaliläppä, MV = mitraaliläppä, L = maksa. B) Puukotuksen kohteeksi joutuneen potilaan sydänpussinäkymä, jossa nähdään runsaasti verta sydämen ympärillä (tähti). Lähde: The POCUS Atlas.

Keuhkopusseja arvioitaessa anturi viedään potilaan vasempaan tai oikeaan kylkeen palleatasoon ja kohtisuoraan kylkiluita vasten (kuva 3B). Pallea toimii vahvana kaikupeilinä, peilaten normaalisti maksan tai pernan kudosta näennäisesti keuhkojen puolelle. Tämän kudospelikuvan puuttuminen ja korvautuminen tummalla niukkakaikuisella nesteellä vasten palleaa viittaa nesteeseen pleuraontelossa. Lisäksi selkärankaa ei tavallisesti nähdä pallean lävitse, koska keuhkojen ilma toimii kaikuesteenä. Kun pleuraontelossa on nestettä, voidaan yksi tai useampi nikama nähdä kirkaskaikuisena pallean yläpuolella (Noble & Nelson 2011).



Kuva 5. Poikkeava oikean keuhkopussin näkymä, jossa nähdään maksa (L), pallea (nuoli) ja sen takana tummaa pleuranestettä (tähti). Rintaranka kuvantuu kirkaskaikuisena pallealinjan kraniaalipuolella (nuolenkärjet), koska ilmatäyteinen keuhko ei ole kaikuesteenä. Lähde: The POCUS Atlas.

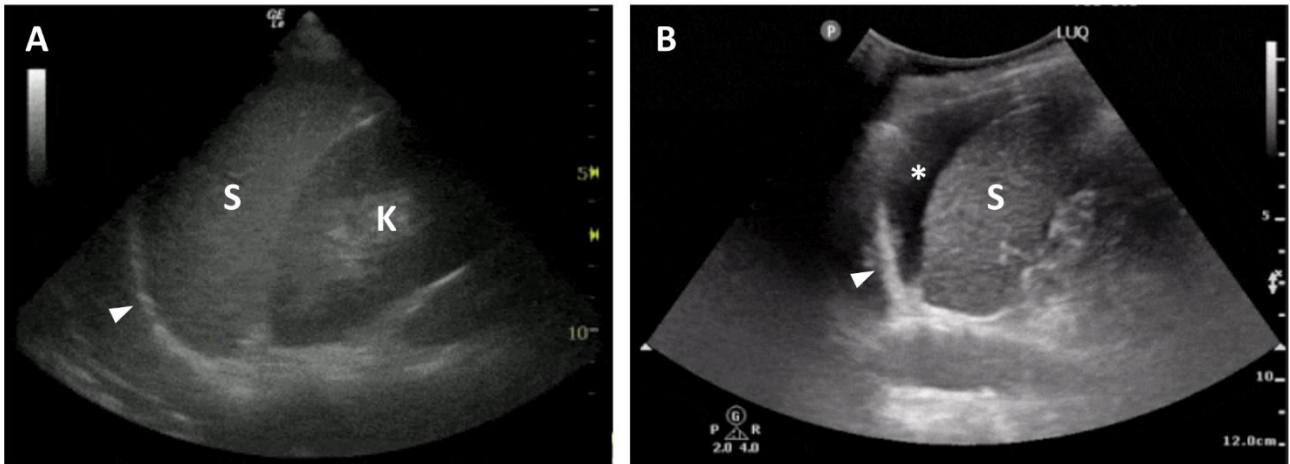
Oikea ylävatsan näkymä saadaan liu'uttamalla anturia hieman palleatason alapuolelle (kuva 3B), kunnes maksa ja oikea munuainen saadaan samaan näkymään (kuva 6A). Anturia kannattaa hieman käänellä optimaalisen näkymän löytämiseksi (yleensä noin 10 – 20 astetta sagittaalitasosta posteriorisuuntaan), sillä kylkiluut voivat luoda kaikukatvetta. Morisonin tasku on munuaisen ja maksan välissä, ja juuri tähän kohtaan vatsontelon vapaa neste voi kertyä (kuva 6B). On tärkeää käydä koko alue huolella läpi niin, että myös munuaisen inferiorinen kärki tulee kuvannettua. Anturin merkin ollessa kohti potilaan päätä, munuaisen inferiorinen kärki jää näkymän oikeaan laitaan (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016). Kuvissa 5 A ja B inferiorinen kärki on leikkaantunut näkymän ulkopuolelle. Kuvissa 6 A ja B munuainen näkyy kokonaan.



Kuva 6. A) Normaali oikea ylävatsan näkymä, jossa nähdään maksa (L), oikea munuainen (K) ja Morisonin tasku (nuolenpäät) kirkaskaikuisempuna alueena maksan ja munuaisen välissä. Kuvan keskellä nähtävä tummempi alue on kylkiluun jättämä kaikukatve. B) Tässä kuvassa patologisena löydöksenä on vapaata nestettä Morisonin taskussa (tähti). Lähde: The POCUS Atlas.

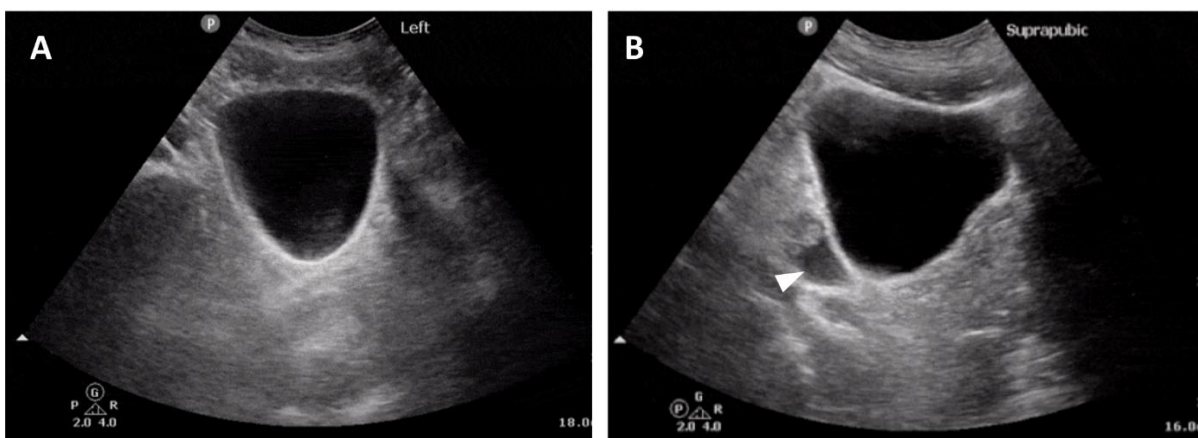
Vasen ylävatsan näkymä löytyy vastaavasti potilaan vasemmalta kyljeltä. Tämä on usein haastavin kohde eFAST-tutkimuksessa. Perna on maksaa pienempi, joten vasen munuainen sijaitsee posteriorisemmin ja superiorisemmin kuin oikea munuainen. Tutkiminen aloitetaan hieman kainalolinjan posterioripuolelta

kyljestä 8. ja 9. kylkiluun korkeudelta. Ensin kaikonäkymään haetaan pernan ja vasemman munuaisen välinen tila (Kuva 7A). Pernal ja munuaisen seutu käydään läpi huolella, sillä mahdollinen vapaa neste löytyy yleensä näiden rakenteiden ympäriltä, tavallisesti pernan ja pallean välistä (kuva 7B) (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016).



Kuva 7. A) Normaali vasen ylävatsan näkymä, jossa nähdään perna (S), vasen munuainen (K) ja pallea (nuolenkärki). B) Patologinen löydös, jossa nähdään vapaata nestettä (tähti) pallean (nuolenkärki) ja pernan (S) välissä. Lähde: The POCUS Atlas

Vatsaontelossa todennäköisin sijainti vapaalle nesteelle on lantion alue. Alue on helpoin tutkia, kun virtsarakossa on luontaista täyttöä, ja tarvittaessa rakkoa voidaan keinoitekoisesti täyttää keittosuolaliuoksella katetrin kautta. Tutkiminen aloitetaan keskilinjasta häpyluun yläpuolelta ja anturi suunnataan viistosti kohti potilaan jalkateriä. Alue tutkitaan anturi sekä poikittaisessa että pitkittäisessä orientaatioissa, ja usein rakon tai kohdun takana oleva vapaa neste havaitaan helpoiten pitkittäiskuvassa. Rakko ei aina sijaitse aivan potilaan keskilinjassa, joten anturia kannattaa liu'uttaa hieman vasemmalle ja oikealle parhaan näkymän löytämiseksi. Miespotilaalla vapaa neste näkyy yleensä virtsarakon takaa vasten virtsarakon seinää. Naispotilaalla virtsarakon takana on yleensä kohdun runko-osa, joten vapaa neste näkyy usein vasta kohdun takana fossa Douglasissa (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016).



Kuva 8. A) Normaali poikittainen lantionäkymä, jossa näkyy nestetäyteinen virtsarakko. B) Poikittainen lantionäkymä, jossa patologisena löydöksenä vapaata nestettä (nuolenkärki) virtsarakon takana. Lähde: The POCUS Atlas.

Lähteet

- Isenhour JL, Marx J. Advances in abdominal trauma. *Emergency Medicine Clinics of North America* 2007;25:713 – 33.
- Jansen JO, Yule SR, Loudon MA. Investigation of blunt abdominal trauma. *BMJ* 2008;336:938 – 42.
- Kosola J, Brinck T, Handolin L. Työpät vatsavammat - alkuvaiheen hoidon strategia ja elinspesifisten vammojen hoitolinjat. *Duodecim* 2018;134:488 – 96.
- Major trauma: assessment and initial management. NICE guideline NG39. Methods, evidence and recommendations, final. National Institute for Health and Care Excellence 2016.
- Nishijima DK, Simel DL, Wisner DH ym. Does this adult patient have a blunt intra-abdominal injury? *JAMA* 2012;307:1517–27.
- Noble VE, Nelson B. *Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound, 2. painos*. Cambridge: Cambridge University Press 2011.
- Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiology* 2017;283:30–48.
- Rinta-Kiikka I. FAST-kaikukuvas. *Duodecim* 2016;132:791–5
- Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC ym. Focused assessment with sonography for trauma (FAST): results from an international consensus conference. *The Journal of Trauma* 1999;46: 466–72.
- Tilastokeskus. Tapaturma- ja väkivaltakuolemat vähentyneet viidenneksellä kymmenessä vuodessa. Julkaistu 29.12.2017. http://tilastokeskus.fi/til/ksyyt/2016/ksyyt_2016_2017-12-29_tie_001_fi.html?ad=notify (Tarkistettu 15.9.2018).
- Tsul CL, Fung HT, Chung KL ym. Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. *International Journal of Emergency Medicine* 2008;1:183 – 7.