

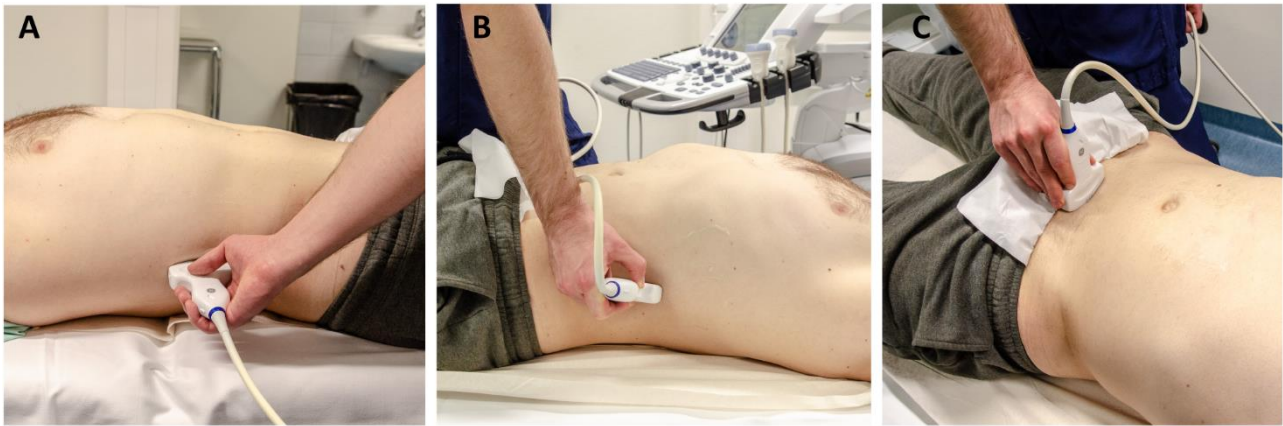
Johdanto

Munuaiset ja virtsarakko ovat helposti kuvannettavissa ultraäänilaitteistolla. Sen sijaan virtsanjohtimet näkyvät heikosti. Muun muassa anurian tai hematurian nopea kehittyminen edellyttää virtsateiden ripeää arvioimista kaikukuvantamalla. Päivystävän lääkärin kannalta oleellista on pystyä poissulkemaan hydronefroosi ja rakkoretentio. Sattumalöydöksenä havaittaviin poikkeaviin massoihin rakossa tai munuaisissa on luonnollisesti myös reagoitava. Mahdollisten löydösten pohjalta arvioidaan muiden tutkimusten tarvetta (Lumb & Karakitsos 2015). Kaikukuvantamalla voidaan arvioida myös katetroinnin tarvetta. Suprapubisen katetrin asettaminen onnistuu ultraääniohjattuna turvallisesti ja tarkasti, ja tämä toimenpide on kuvattu ultraääniohjattujen toimenpiteiden opetusmateriaaleissa (Noble & Nelson 2011).

Virtsakivitauti on yleisimpiä virtsateiden sairauksia, ja sen elinaikainen ilmaantuvuus länsimaisessa väestössä on noin 5 – 15 %. Oireisiin kuuluu tyypillisesti kova koliikkimainen kipu, joka säteilee kylkikaaresta vinosti alavatsalle, nivustaipeeseen ja sukuelimiin. Virtsateiden kivien osoittamisessa spiraali-TT-tutkimus on kuitenkin selvästi kaikukuvantamista tarkempi, ja sitä käytetään yhä enemmän erikoissairaanhoidossa. Akuutissa virtsakivitautikohtauksessa kaikukuvantamalla voidaan kuitenkin arvioida hydronefroosin kehittymistä. Jos hydronefroosia ei ole ja kreatiniiniarvo on normaali, voidaan tilannetta seurata ja hoitaa konservatiivisesti perusterveydenhuollossa (Teichman 2004, Laurila 2017).

Munuaisten tutkiminen kaikukuvantamalla

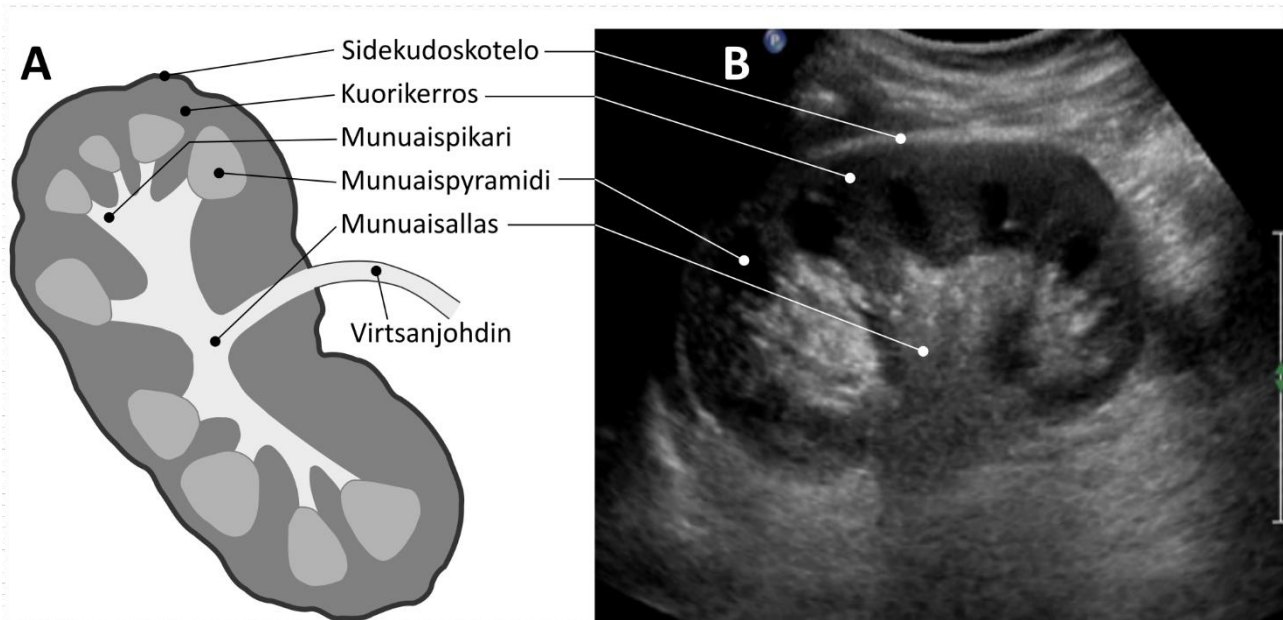
Munuaisia kuvannettaessa potilas makaa selällään. Oikean munuaisen löytämiseksi anturi asetetaan keskiaksillaarilinjaan alimman kylkiluun alapuolelle. Anturin suuntamerkin tulee osoittaa kohti potilaan päätä. Anturia liikutetaan hitaasti kohti suoliluun harjaa, kunnes oikea munuainen löydetään. Anturia täytyy hieman kiertää, jotta munuainen kuvantuu kokonaisuudessaan pitkästä suunnasta. Yleensä tämä onnistuu kiertämällä suuntamerkkiä 10 – 20 astetta sagittaalilinjasta posterioriseen suuntaan (kuva 1A). Oleellista on myös kallistaa ja liikuttaa anturia varovasti, jotta munuaiskudos tulee kuvannettua kokonaisuudessaan. Kun pitkästä suunnasta on tarkistettu, anturia käännetään 90 astetta poikittaiskuvan saamiseksi. Jälleen munuainen pyritään kuvantamaan kokonaisuudessaan liikuttamalla anturia munuaisen yläosasta alaspäin (Noble & Nelson 2011).



Kuva 1. Anturin oikea paikka mallipotilaan vartalolla, kun kuvannetaan A) oikeaa, B) vasenta munuaista ja C) virtsarakkoa. Huomaa anturin lievä kierto posteriorisuuntaan kuvissa A ja B munuaisen täyden poikittaiskuvan saamiseksi.

Vasen munuainen kuvannetaan samalla periaatteella (kuva 1B). Se sijaitsee hieman superiorisemmin ja posteriorisemmin kuin oikea munuainen. Sijaintinsa takia kylkiluiden jättämät kaikukatveet voivat häiritä vasemman munuaisen kuvantamista. Tilannetta voi helpottaa pyytämällä potilasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa, jolloin pallea, perna ja munuainen laskeutuvat hieman alemmas (Noble & Nelson 2011).

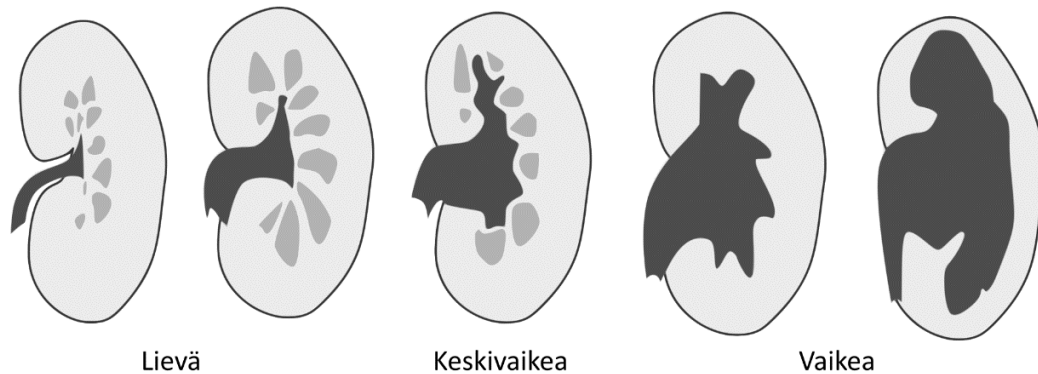
Munuaisen kaikukuvaa tarkastellessa munuaista ympäröivä sidekudostekelo, Gerotan faskia, näkyy usein ohuena kirkkaana juosteena munuaisen ympärillä. Munuaisen kuorikerros näkyy melko homogeenisena ja yleensä hieman ympäröivää kudosta (maksaa oikealla tai pernaa vasemmalla) niukkakaikuisempuna eli tummempana. Munuaispyramidit muodostavat munuaisen ydinkerroksen ja näkyvät selvästi niukkakaikuisempina kuin ympäröivä kuorikerros, usein lähes mustina. Munuaispikarit ja -allas näkyvät muuta munuaiskudosta kirkkaampina (kuva 2) (Noble & Nelson 2011).



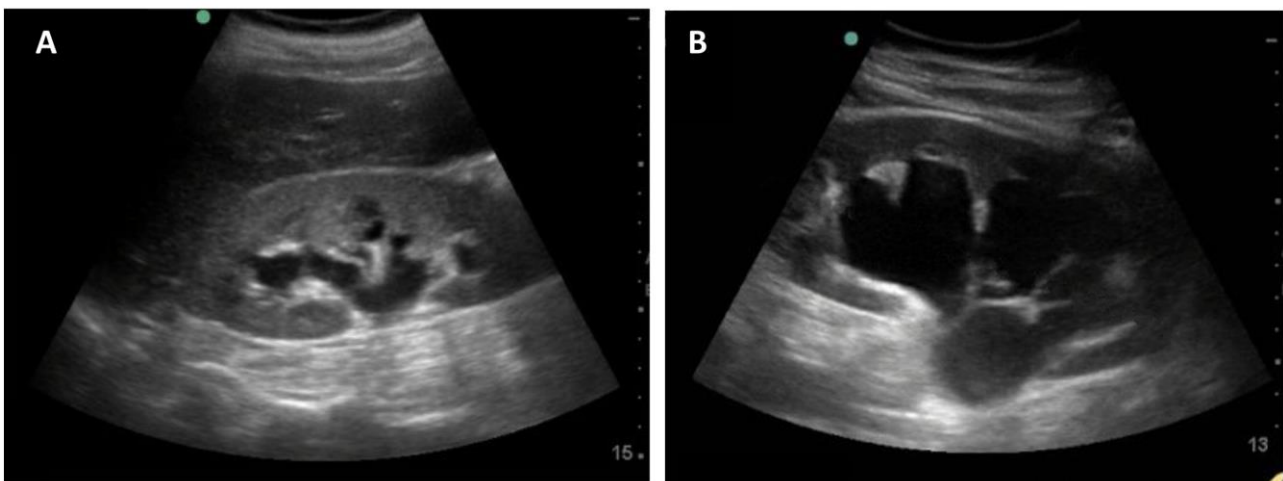
Kuva 2. A) Munuaisen rakenne yksinkertaistettuna kaavakuvana. Kuva mukaillen lähdettä Noble & Nelson 2011. B) Normaalilöydöksinen munuaisen pitkittäinen kaikukuva. Lähde: Ultrasoundpaedia Pty Limited.

Kliinikon on oleellista pystyä poissulkemaan hydronefroosi, joka johtuu yleensä virtsan poisjohtumisen häiriintymisestä esimerkiksi, kun virtsakivi tukkii virtsanjohtimen. Hydronefroosissa nähdään

munuaispikarien ja -altaan laajeneminen ja niiden normaalin kirkaskaikuisen rakenteen korvautuminen niukkakaikuisella nesteellä (kuvat 3 ja 4). Hydronefroosin poissulkeminen on usein helppoa, mutta sen osoittaminen saattaa olla vaikeaa munuaiskystien vuoksi (kuva 5A) (Fox 2011).

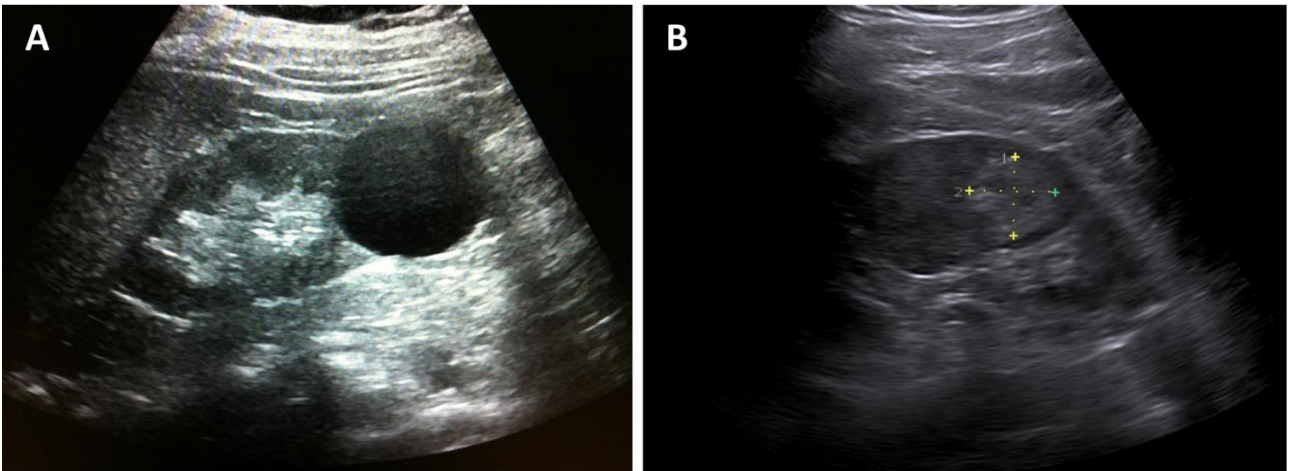


Kuva 3. Hydronefroosin vaikeusasteen arviointi munuaisaltaassa ja -pikareissa tapahtuvien laajenemislöydösten perusteella. Kuva mukailen lähdettä Noble & Nelson 2011.



Kuva 4. A) Lievä hydronefroosi, jossa nähdään joidenkin munuaispikarien ja munuaisaltaan laajentumaa. B) Vaikea hydronefroosi, jossa munuaispikarit ja -allas ovat runsaasti laajentuneet. Munuaisparenkyymi on puristunut ohueksi vyöhykkeeksi lähelle munuaisen reunaa. Lähde: The POCUS Atlas.

Sattumalöydökset munuaisten päivystyksellisen kaikukuvantamisen yhteydessä ovat yleisiä, sillä yli puolella yli 50-vuotiasta on vähintään yksi munuaismuutos. Yleisin muutos on hyvänlaatuinen kysta (kuva 5A) (Pääkkö & Jartti 2015). Yksi tai useampi kysta voidaan virheellisesti tulkita hydronefroosiksi. Toisaalta munuaissyöpä voi muistuttaa erehdyttävästi hyvänlaatuista kystaa. Hyvänlaatuiseksi kystaksi voidaan tulkita löydös, joka täyttää kaikki seuraavat kriteerit: 1) Pyöreä tai ovaali muoto, 2) ei kystansisäisiä kaikuja tai kiinteitä rakenteita, 3) selvä raja kystan ja ympäröivän munuaiskudoksen välillä kaikista suunnista tarkasteltuna ja 4) kystan takana nähdään kaikukirkastumaa (Ma ym. 2014). Toinen merkittävä sattumalöydös on kiinteä munuaiskasvain (kuva 5B), joka vaatii aina jatkoselvittelyjä. Pahanlaatuisuuteen viittaa erityisesti munuaiskasvaimen suuri koko (> 3 cm) (Pääkkö & Jartti 2015).

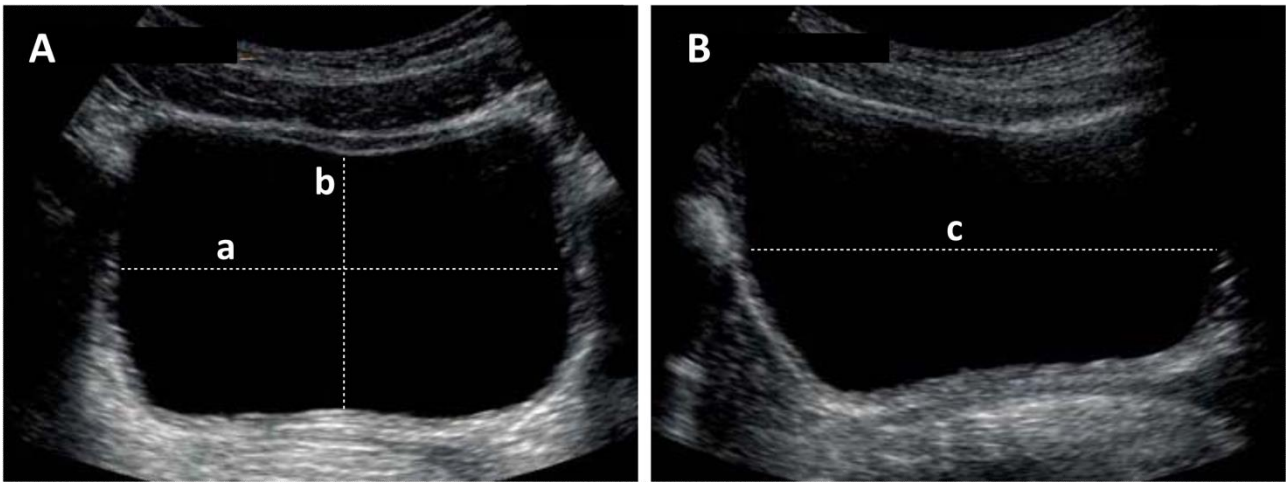


Kuva 5. A Yksittäinen suuri hyvänlaatuinen kysta oikeassa munuaisessa. Huomaa kaikukirkastuma kystan alapuolella. Lähde: Ian Bickle, Radiopaedia.org, rID: 21139. B. Ympäristöään kirkaskaikuisempi pahanlaatuinen kasvainmuutos vasemmassa munuaisessa. Lähde: Andrew Lawson, Radiopaedia.org, rID: 31743.

Virtsarakon tutkiminen kaikukuvantamalla

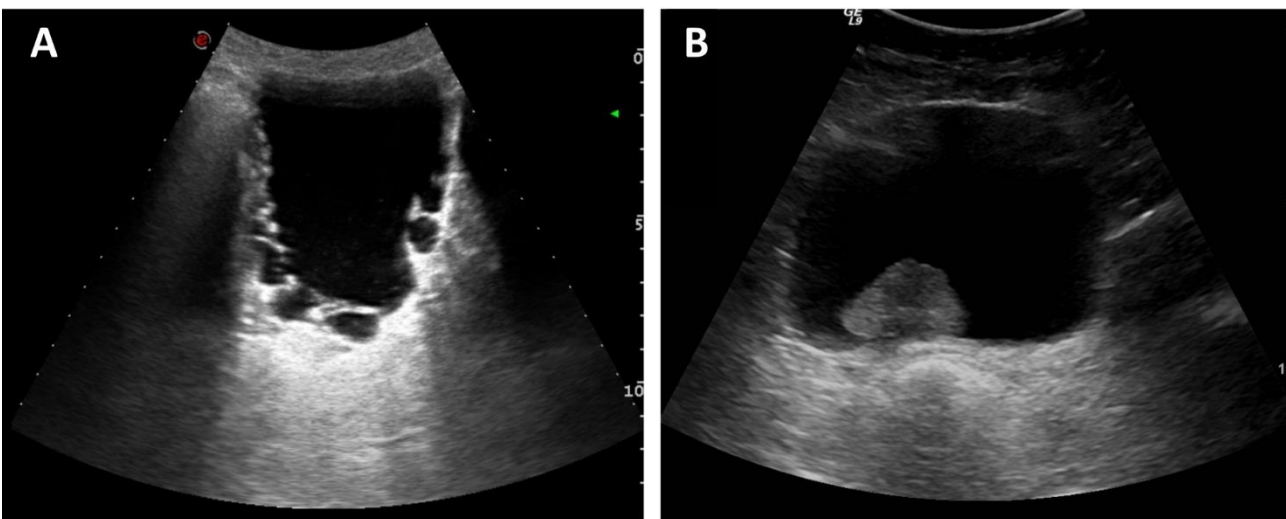
Virtsarakko on helpoin tutkia, kun rakossa on luontaista täyttöä, ja tarvittaessa rakkoa voidaan keinotekoisesti täyttää keittosuolaliuoksella katetrin kautta. Tutkiminen aloitetaan keskilinjasta häpyluun yläpuolelta ja anturi suunnataan viistosti kohti potilaan jalkateriä (kuva 1C). Alue tutkitaan anturi sekä poikittaisessa että pitkittäisessä orientaatioissa. Rakko ei aina sijaitse aivan potilaan keskilinjassa, joten anturia kannattaa liu'uttaa hieman vasemmalle ja oikealle parhaan näkymän löytämiseksi (Noble & Nelson 2011, Rinta-Kiikka 2016).

Virtsarakon tilavuutta voidaan arvioida yksinkertaisella kaavalla: rakon tilavuus (ml) = 0,5 x leveys (cm) x pituus (cm) x korkeus (cm) (Sequeiros ym. 2017). Leveys- ja korkeusmitat saadaan rakon poikittaiskuvasta, pituusmitta pitkittäiskuvasta (kuva 6). Rakon muoto vaikuttaa jonkin verran tilavuusarvion tarkkuuteen, mutta korjauserrointa 0,5 käyttämällä ei ainakaan päädytä yliarviointiin (Bih ym. 1998). Päivystyksellisen vierikaikukuvantamisen ensisijaisena tarkoituksena ei ole tarkan tilavuuden määrittäminen, vaan virtsaummen toteaminen tai sen poissulkeminen. Yli 500 ml rakkoretentio edellyttää potilaan katetrointia tai suprapubisen katetrin asettamista (Kunnamo 2018).

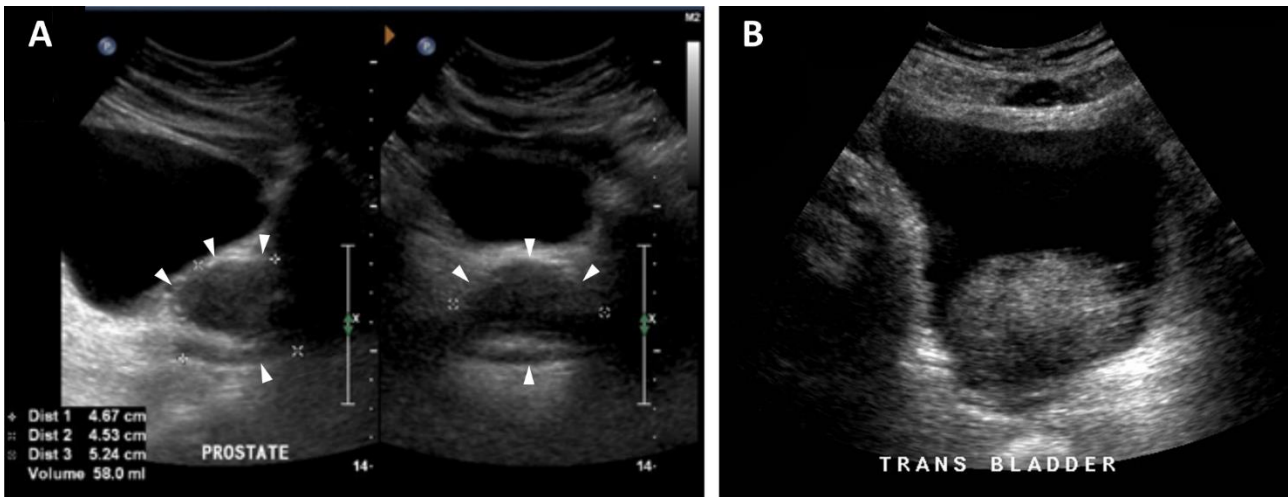


Kuva 6. Poikittainen (A) ja pitkittäinen (B) näkymä nestetäyteisestä virtsarakosta. Virtsarakon tilavuutta arvioidessa mitataan poikittaisesta kuvasta rakon leveys (a) ja korkeus (b) sekä pitkittäisestä kuvasta rakon pituus (c). Kuvien lähde: Ultrasoundpaedia Pty Limited.

Myös virtsarakkoa tutkittaessa havaitaan usein sivulöydöksiä, kuten divertikkeleitä, rakkokasvaimia, polyyppeja, eturauhasen liikakasvua tai trabekuloitunut virtsarakko (kuva 7). Nämä voivat olla virtsaumpitilanteen taustalla ja vaativat yleensä urologisia jatkoselvittelyjä. Perusterveydenhuollon kiirettömässä virtsaamisvaikeuden selvityksessä voi olla tarpeen määrittää jäännösvirtsan lisäksi eturauhasen koko, jota voidaan arvioida samalla periaatteella kuin rakon tilavuuttakin (kuva 8). Yli 25 ml kokoinen eturauhanen on poikkeava. Vatsanpeitteiden läpi mitattua eturauhasen kokoa voidaan kuitenkin pitää vain suuntaa-antavana. Eturauhanen sijaitsee virtsarakon posterioripuolella ja kuvantuu yleensä ympäristöään niukkakaikuisempana, mutta nestetäyteistä rakkoa kirkkaampana (Ma ym. 2014, Kunnamo 2018).



Kuva 7. Virtsarakon poikkeavia sivulöydöksiä. A) Useita divertikkeleitä eli rakon seinämän pullistumia. Lähde: Prat-Matifoll, Radiopaedia.org, rID: 30578. B) Uroteelikarsinooma. Lähde: Hani Salam, Radiopaedia.org, rID: 8181.



Kuva 8. A) Pitkittäinen ja poikittainen näkymä suurentuneesta eturauhasesta. Lähde: Ultrasoundpaedia Pty Limited. B) Reilusti suurentunut eturauhanen. Lähde: Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 10979.

Lähteet

Bih LI, Ho CC, Tsai SJ ym. Bladder shape impact on the accuracy of ultrasonic estimation of bladder volume. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998;79:1553 – 1556.

Chan H. Noninvasive bladder volume measurement. *Journal of Neuroscience Nursing* 1993;25:309–12.

Fox JC. *Atlas of Emergency Ultrasound*. Cambridge: Cambridge University Press 2011.

Kunnamo I. Jännösvirtsan ja eturauhasen koon määrittäminen kaikututkimuksessa. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2018 (päivitetty 12.8.2018). www.terveysportti.fi.

Laurila T. Virtsakivitauti. Lääkärin käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2017 (päivitetty 1.9.2017). www.terveysportti.fi

Lumb P, Karakitsos D. *Critical Care Ultrasound*. Philadelphia: Elsevier-Saunders 2015.

Ma OJ, Mateer JR, Reardon RF ym. *Ma and Mateer's Emergency Ultrasound*, 3. painos. New York: McGraw-Hill Education / Medical 2014.

Noble VE, Nelson B. *Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound*, 2. painos. Cambridge: Cambridge University Press 2011.

Pääkkö E, Jartti A. Radiologinen sattumalöydös. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2015;131:2141 – 2148.

Rinta-Kiikka I. FAST-kaikukuvas. *Duodecim* 2016;132:791–5

Sequieros RB, Koskinen SK, Aronen H ym. *Kliininen radiologia*. Kustannus Oy Duodecim 2017.

Teichman JM. Clinical practice. Acute renal colic from ureteral calculus. *New England Journal of Medicine* 2004;350:684-93.