

Rintakuvantamisen uudet menetelmät

Oyl Tarja Rissanen, OYS kuvantamisen vastuualue

Digitaalitekniikka on alkuvuosien oppimisvaiheen jälkeen parantanut mammografian osuvuutta, ja hyvään kuvanlaatuun päästään pienemmällä sädeannoksella kuin filmitekniikalla. Digitaalisuus ei ole kuitenkaan poistanut mammografian pahinta heikkoutta – tiivis rintakudos alentaa sensitiivisyyttä. Kun otetaan kaksiulotteinen kuva kolmiulotteisesta kohteesta, on mahdotonta erottaa kaikkia muutoksia päällekkäin kuvautuvien kudosterosten keskeltä. Toinen ongelma etenkin seulonnassa liittyy spesifisyyteen: superpositiosta aiheutuvat tiivistymät muistuttavat tuumoreita ja johtavat tarpeetomiin varmistustutkimuksiin. 3D-tekniikoiden kehittymisestä sekä mammografia- että ultraäänikuvantamisessa odotetaan parempaa osuvuutta rintadiagnostiikkaan.

Tomosynteesi

Tomosynteesi-mammografiassa kuvaputki liikkuu komprimoidun rinnan ja detektorin yläpuolella ja ottaa useita matala-annoskuvia joista rekonstruoidaan 3D-leikepakka. Kuvaputken kallistuskulma ja kuvien lukumäärä eri laitteilla vaihtelevat. Potilas istuu kuvauksen ajan ja kuvausaika on pitempi kuin tavallisessa mammografiakuvauksessa. 3D-leikepakkaa voidaan tarkastella 1 mm tai paksumpina leikkeinä työasemalla.

Digitaalitekniikan tulo vauhditti tomosynteesin kehitystyötä 2000-luvun alussa. Pioneerityötä tehtiin paitsi USA:ssa myös Suomessa; aiheesta on julkaistu väitöskirja v. 2006 Tampereen teknillisessä yliopistossa (1). Tomosynteesin osuvuutta on tutkittu vertaamalla perinteisiin 2D-digitaalikuviin joko rinnakkain tai eri istunnoissa, ja erilaisilla projektiokombinaatioilla. Side-by-side vertailussa tomosynteesin todettiin helpottavan tuumoreiden havaitsemista ja tarkentavan löydösten luokittelua (2). Sokkovertailuissa on saatu vaihtelevia tuloksia. Joissakin tutkimuksissa ei havaittu merkittävää eroa yhden projektion tomosynteesin ja kahden projektion 2D-mammografian osuvuudessa (3), eräässä tuoreessa julkaisussa tomosynteesin sensitiivisyys oli merkittävästi korkeampi (90 %) kuin 2D-mammografian (79 %), spesifisyydessä ei ollut eroa (4). Seulonnan jatkotutkimuksessa 2D-peruskuvien ja tomosynteesin yhdistelmän osuvuus oli useimmiten yhtä hyvä tai parempi kuin 2D-kuvien ja perinteisten kohdesuurenuskuvien yhdistelmän (5).

OYS:ssa on ollut käytössä tomosynteesilaitte maaliskuusta 2011 lähtien. Tomosynteesiä on käytetty seulonnan jatkotutkimuksissa yhden kohdesuurenuskuvan sijasta. Useimmiten kysymyksenasetteluna on ollut: onko peruskuvissa näkyvä tiivistymä superpositiovarjo vai todellinen tuumori? Kliinisessä mammografiassa tärkein käyttöaihe on ollut epäselvän palpaatiolöydöksen selvittely kun peruskuvissa on tiivis rauhaskudos eikä löydöksiä. UÄ-tutkimus on tehty tomosynteesilöydöksestä riippumatta. Kuvauksia on tehty noin 150, suurin osa viistosuunnassa. Jo tämän lyhyen kokemuksen perusteella tomosynteesillä voidaan hyvin korvata perinteisiä lisäkuvia. Osa muutoksista, esim. rakennehäiriötyypiset tuumorit näkyvät tomosynteesissä selvemmin kuin kohdesuurenuskuvissa. Tomosynteesin etu on se että koko rinta saadaan näkyviin, kuvausta ei tarvitse uusia sen vuoksi ettei kohde ole kuvakentässä. Hyvin lähellä rintakehää sijaitseva muutos voi kuitenkin jäädä kuvakentän ulkopuolelle. Kuvadatan käsittely työasemalla on melko nopeaa ja vaivatonta, mutta tulkinta ei aina ole helppoa.

Joitakin pieniä tuumoreita on nähty kuvista vasta uusintakatselussa MRI-kuvauksen jälkeen.

Voisiko tomosynteesiä käyttää primaariseulonnassa parantamaan sensitiivisyyttä ja vähentämään tarpeettomia jatkotutkimuksia? Yksi työtapa voisi olla ottaa viistosuunnan kuva tomosynteesillä tai 2D-tekniikalla sen perusteella miten tiivistä rintakudos on kraniokaudaalikuvassa. Ensin on kuitenkin monta asiaa pohdittavana: mikrokalkkien analysoinnin luotettavuus, säteilyannos, kuvaus- ja analysointi-aika, kuvansiirto- ja arkistokapasiteetti jne. Tomosynteesin osuvuudesta väestöseulonnassa ei ole vielä tutkimustietoa. Ruotsissa Malmössä aloitetussa tutkimuksessa tavoitteena on satunnaistaa 15 000 naista seulontaan joko 2D-mammografialla tai tomosynteesillä (6).

Automaattinen 3D-ultraääni

Ultraäänitutkimus parantaa tiiviin rinnan mammografian sensitiivisyyttä, mutta sen käyttö seulonnassa on vaikeaa monesta syystä. Tutkimuksen tekee radiologi, löydös analysoidaan tutkimuksen aikana, eikä valikoituja pysäytyskuvia voi käyttää kaksoisluentaan. Automaattisen 3D-ultraäänilaitteen käyttö antaa mahdollisuuden muuttaa työnjakoa niin että röntgenhoitaja kuvaa potilaan, ja radiologi katsoo kuvat työasemalla. Kuvaus tehdään automaattiskannerilla poikittaissuunnassa 1–2 tai useammasta kohdasta. Tärkeintä on kuvata tiiviin rauhaskudoksen alue. Kainaloa ei saada kuvaan kokonaisuudessaan. 3D-kuvadataa tarkastellaan työasemalla sagittaali- ja transversaalisuunnan lisäksi koronaalisuunnassa iholta rintakehän seinämään. Pienten fokusten havaitseminen tapahtuu nimenomaan koronaalikuvista joissa tuumorit näkyvät ”mustina reikinä” ja tähtimäisten tuumoreiden aiheuttama rakennehäiriö erottuu hyvin (7). 3D-UÄ:n on raportoitu kaksinkertaistavan tiivistä rinnasta löytyneiden syöpien määrän. Hyöty on ollut selvin pienten < 10 mm läpimittaisten invasiivisten tuumoreiden havaitsemisessa (8). Menetelmä näyttää siis parantavan tiiviin rinnan seulontakuvauksen osuvuutta enemmän kuin aiemmin on todettu reaaliaika-ultraäänellä tehdyissä tutkimuksissa.

Tomosynteesi vai 3D-UÄ vai molemmat?

3D-UÄ vaatii selvästi suurempaa työnkulun muutosta käytännön rintadiagnostiikkatyöhön kuin tomosynteesi. Odotettavissa oleva hyöty tähän mennessä tutkitun perusteella näyttää niin hyvältä että vaivannäkö kannattaisi. Olisimmeko valmiita molempiin?

Kirjallisuutta

- 1) Varjonen M. Three-dimensional (3D) digital breast tomosynthesis (DBT) in the early diagnosis and detection of breast cancer. Doctoral thesis, Tampere university of technology, Publications 594, 2006.
- 2) Andersson I ym. Breast tomosynthesis and digital mammography: a comparison of breast cancer visibility and BIRADS classification in a population of cancers with subtle mammographic findings. *Eur Radiol* 2008;18:2817–2825
- 3) Teertstra HJ ym. Breast tomosynthesis in clinical practice: initial results. *Eur Radiol* 2010;20:16–24
- 4) Svahn TM ym. Breast tomosynthesis and digital mammography: a comparison of diagnostic accuracy. *Br J Radiol* 2012 Jun 6. [Epub ahead of print]

- 5) Poplack SP et al. Digital Breast Tomosynthesis: Initial Experience in 98 Women with Abnormal Digital Screening Mammography. *AJR* 2007;189:616–623
- 6) Tingberg A. ym. Breast cancer screening with tomosynthesis – initial experiences. *Radiat Prot Dosim* 2011 Sep;147(1–2):180–183
- 7) Lander MR, Tabar L: Automated 3-D breast ultrasound as a promising adjunctive screening tool for examining dense breast tissue. *Semin Roentgenol* 2011;46:302–308
- 8) Kelly KM, Dean J, Comulada WS, Lee SJ. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *Eur Radiol.* 2010 Mar;20(3):734–42