

Raija Seuri, Teija Kalajoki-Helmiö, Maarit Palomäki, Juha Räsänen ja Linda Kuusela

Sikiön magneettikuvaus

Magneettikuvaus on jo todettu arvokkaaksi menetelmäksi sikiön rakennepoikkeavuuksien diagnostiikassa kaikukuvauksen täydentäjänä. Magneettikuvauksella saatu lisätieto voi vaikuttaa ratkaisevasti raskauden jatkumiseen, synnytyksen paikan ja tavan valintaan sekä lapsen välittömään hoitoon syntymän jälkeen. Tutkimusta käytetään yhä enemmän sekä sikiön aivojen että vartalon alueen rakennepoikkeavuuksien selvittelyssä. Nopeat T2-painotteiset sekvenssit oikeissa suunnissa mielenkiintoalueeseen nähden ovat diagnostiikan perusta, mutta täydentäviä sekvenssejä tarvitaan etenkin vartalon alueen diagnostiikassa. Suurin hyöty tutkimuksesta saadaan, kun sikiön magneettikuvauksiin perehtyneellä radiologilla on käytettävissään mahdollisimman tarkat tiedot kaikukuvaukslyödyksestä, ja tutkimus ajoitetaan oikein.

Sikiön rakennepoikkeavuuksien selvittämisessä kaikukuvaus on edelleen ensisijainen tutkimusmenetelmä, jota magneettikuvaus täydentää. Aluksi magneettikuvausta käytettiin nimenomaan sikiön keskushermoston kuvantamiseen, mutta nykyisin se on jo yhtä lailla tärkeä sikiön vartalon alueen muutosten selvittelyssä. Kansainvälinen kirjallisuus keskittyy suurelta osin sikiön tutkimiseen viimeisen raskauskolmanneksen aikana. Tällöin magneettikuvauksen löydös on sekä sikiön isomman koon että rakenteiden kehityksen vuoksi luotettavammin tulkittavissa. Suomessa suurin osa tutkimuksista tehdään lainsäädännön vuoksi raskausviikoilla 20–23.

Magneettikuvaus kaikukuvauksen täydentäjänä

Sikiön magneettikuvaus tehdään tarvittaessa sen jälkeen, kun epäiltyä tai todettua sikiön rakennepoikkeavuutta on tutkittu kaikukuvauksella. Kaikukuvauksen tekijällä täytyy olla kokemusta sikiökuvantamisesta, ja kaikukuvauslaitteen on oltava tarkoitukseen riittävän hyvä. Magneettikuvauksella voidaan täydentää kaikukuvausta, mutta sitä ei pidä käyttää puutteellisen kaikukuvauksen korvaajana.

Magneettikuvauksella on joitakin erityisiä etuja verrattuna kaikukuvaukseen: odottajan ylipainoisuus ei vaikuta magneettikuvauksen tarkkuuteen, eivätkä niukka lapsiveden määrä tai sikiön epäedullinen asento heikennä magneettikuvien laatua (1–3). Magneettikuvausta on käytetty eniten sikiön keskushermoston poikkeavuuksien tutkimiseen (4). On osoitettu, että keskushermoston poikkeavuuksien yhteydessä magneettikuvaus antaa lisäinformaatiota hieman yli 50 %:ssa tapauksista. Sikiön magneettikuvauksenkaan diagnostinen osuvuus ei ole täydellinen, vaan ristiriitaa raskaudenaikaisten ja syntymänjälkeisten kuvien välillä esiintyy noin 9 %:ssa tapauksista. Tyyppisimpiä keskushermoston poikkeavuuksia, joiden magneettikuvaus on hyödyllistä, ovat aivokammioiden laajeneminen, keskiviivarakenteiden poikkeavuudet, aivoverenvuodot sekä hermostoputken sulkeutumishäiriöt.

Sikiön rintakehän alueen poikkeavuuksien selvittelyssä magneettikuvauksen on osoitettu tuovan lisäinformaatiota noin 40 %:ssa tapauksista. Magneettikuvauksella saatava lisäinformaatio voi olla merkittävää etenkin viimeisen raskauskolmanneksen aikana, jolloin sikiön keuhkomuutosten kuvantaminen kaikukuvauksella voi olla hyvin haastavaa.

Palleatyrän yhteydessä magneettikuvaus on tärkeä menetelmä sikiön ennusteen arvioinnissa. Magneettikuvaus voi antaa merkittävää lisäinformaatiota monimutkaisten vatsaontelon ja lantion alueen elinten poikkeavuuksien syntymänjälkeisen hoidon suunnitteluun. Sikiön virtsateiden poikkeavuuksien selvittämisessä kaikukuvaus on yleensä diagnostisesti riittävän tarkka. Jos virtsateiden poikkeavuuteen kuitenkin liittyy niukka lapsiveden määrä, voi magneettikuvaus olla tarkempi.

Magneettikuvauksen turvallisuus

Kliinisessä käytössä olevilla staattisen magneettikentän voimakkuuksilla (1,5 T ja 3 T) tai vaihtuvilla gradienttikentillä ei ole havaittu sikiövaikutuksia (3). Magneettikuvauslaitteita koskevan standardin (IEC 60601-2-33 vuodelta 2002) mukaisia kuvaussekvenssejä käytettäessä tutkimuksesta ei ole vaaraa sikiölle. Sikiökuvantamisessa käytetyt magneettikuvaussekvenssit esitetään **TAULUKOSSA**.

Vaihtuviin radiotaajuuskenttiin liittyy kudosten lämpenemisen riski, jonka pitkäkestoisena tiedetään voivan vaikuttaa organogeneesiin. Magneettikuvauksen erotuskykyyn ja sikiön rakenteiden koon vuoksi tutkimusta ei kannata tehdä ennen raskausviikkoa 18. Vaikka sikiön korvia ei voida suojata magneettikuvaukseen liittyviltä ääniltä, äidin vartalo vaimentaa hyvin melua eikä vaikutuksia sikiön kuuloon ole todettu. Gadoliniumtehostusta ei sikiödiagnostiikassa käytetä. Tehosteaineetonta magneettikuvausta voidaan käyttää äidin tutkimiseen kaikissa raskauden vaiheissa.

Potilaan valmistelu ja magneettikuvaustekniikka

Sikiön magneettikuvauksessa käytetyn kuvauskelan asettelu onnistuu parhaiten, kun potilas on selinmakuulla. Jos potilas kokee selkäasennon epämiellyttävänä, voidaan tutkimus tehdä myös kyljellään maaten. Riittävän kuvanlaadun turvaamiseksi kela pitäisi kuitenkin pystyä asettelemaan niin, että mielenkiintoalue on kelan keskellä.

Erittäin nopeat T2-painotteiset sekvenssit jatkuvin leikkein ovat sikiökuvauksen ydin. Nämä otetaan aina kaikissa kolmessa suunnassa sikiön tutkittavan osan mukaan. Suorien leikesuuntien saaminen sekä sikiön vartalon että pään osalta on ensiarvoisen tärkeää. Kuva-ala pidetään mahdollisimman pienenä. Täydentävänä T2-painotteisena sekvenssinä SSFP (steady state free precession) tarjoaa mahdollisuuden verisuonirakenteiden parempaan erottamiseen. T1-painotteinen sekvenssi on ainoa keino erottaa mekonium, ja siksi se on myös olennainen osa vartalon alueen kuvantamista.

Diffuusiokuvauksen käytöstä on vain melko harvoja mainintoja kirjallisuudessa. EPI-sekvenssien (echo planar imaging) käytöstä niin sikiön sydämen kuin luisten rakenteidenkin kuvauksissa on joitakin julkaisuja, mutta käyttö on toistaiseksi vähäistä. Jos sikiön jatkuvan liikkumisen vuoksi ei muuten saada riittävän hyvälaatuisia kuvia, voi true FISP (fact imaging with steady state precession) -sarjoista olla apua. Tutkittavien rakenteiden pienuuden vuoksi leikepaksuuden on oltava ohuin mahdollinen, 2–4 mm (3). Sikiön liikkuminen aiheuttaa kuviin epätarkkuutta. Kuvaussarjat tuleekin suun-

TAULUKKO. Sikiökuvantamisessa käytetyt magneettikuvaussekvenssit.

Sekvenssi	Lyhenne	Pääasiallinen käyttö sikiödiagnostiikassa
Single shot fast spin echo	SSH-TSE/HASTE/SSFSE/FASE	Aivojen ja vartalon kuvantamisen perussekvenssit
Steady state free precession	T2-FFE/PSIF/SSFP/TRSG	Vartalon alueen suonirakenteet
T1 spin echo T1 gradient echo	T1 SE T1-FFE/GRE/FE/GE	Suolisto, maksa
Diffusion weighted imaging	DWI	Rutiinikäytössä vain aivojen kuvauksissa
Balanced steady state free precession	B-FFE/TRUE FISP/FIESTA/TRUE SSFP/ BASG	Kun sikiö on hyvin liikkuvainen eikä muutoin saada diagnostisia kuvia

nitella siten, että kuvausaika on lyhyt. Sikiötä ei rauhoiteta lääkkein.

Sikiön aivot ja selkäydin

Magneettikuvausta tarvitaan poikkeavan kaiku-kuvauslöydöksen varmistamiseen ja sellaisten liitännäislöydösten etsimiseen, joilla voi olla vaikutusta ennusteeseen.

Sikiön aivot magneettikuvaataan raskausviikoilla 20–23 yleisimmin silloin, kun harkitaan raskauden keskeytystä. Tutkimuksen tulkinta vaatii perehtyneisyyttä aivojen normaaliin kehitykseen, joka noudattaa tiettyä järjestystä. Kuvien tulkinnan apuna kannattaa käyttää kuvastoja ja mittataulukkoita (5,6). Raskausviikon 24 jälkeen magneettikuvausta voidaan tarvita synnytyksen tai välittömän syntymänjälkeisen hoidon suunnitteluun. Jos magneettikuvauslöydöksellä ei ole vaikutusta raskauden jatkumiseen tai kuluun, kuvaus on syytä tehdä lapsen syntymän jälkeen. Aivojen kuvauksen yhteydessä on hyvä kuvata myös selkäydinkanava.

Yleisin syy sikiön aivojen magneettikuvaukseen on kaikukuvauksessa todettu aivokammioiden laajentuma. Tällöin pyritään selvittämään, onko löydöksen taustalla kehityshäiriö tai aivokudosta tuhoava prosessi aivokammioiden ympärillä. Mikäli aivokammioiden laajentuma on lievä eikä muita poikkeavia löydöksiä havaita, lapsen neurologinen ennuste on yleensä hyvä.

Aivokurkiaisien puutos on myös melko tavallinen magneettikuvauksen aihe. Löydös on usein selvä jo kaikukuvauksessa, ja magneettikuvauksen tarkoitus on löytää mahdolliset liitännäisanomaliat. Aivokuoren suuret kehityshäiriöt voidaan tunnistaa jo varhain, mutta paikalliset pienemmät poikkeavuudet aivokuoren kehityksessä voivat jäädä näkymättä, jos magneettikuvaus tehdään ennen 26. raskausviikkoa (4–6).

Epäily takimmaisesta kallokuopan rakennepoikkeavuudesta on melko yleinen magneettikuvauksen aihe. Vermis cerebellin kaikki osat kehittyvät 18. raskausviikkoon mennessä, mutta näin varhain sen arviointi magneettikuvauksella on vielä epäluotettavaa. Ennen raskausviikkoa 24 pikkuaivot ja vermis cerebelli ovat

Ydinasiat

- ▶ Sikiön magneettikuvausta käytetään kaikukuvauksen täydentämiseen.
- ▶ Diagnostiikan perusta ovat nopeat T2-painotteiset sekvenssit.
- ▶ Vatsan alueen poikkeavuuksien diagnostiikkaan tarvitaan myös T1-painotteiset kuvat.
- ▶ Magneettikuvauslöydös voi ennen 24. raskausviikkoa vaikuttaa raskauden jatkumiseen, myöhemmin synnytyksen ja vastasyntyneen hoidon suunnitteluun.

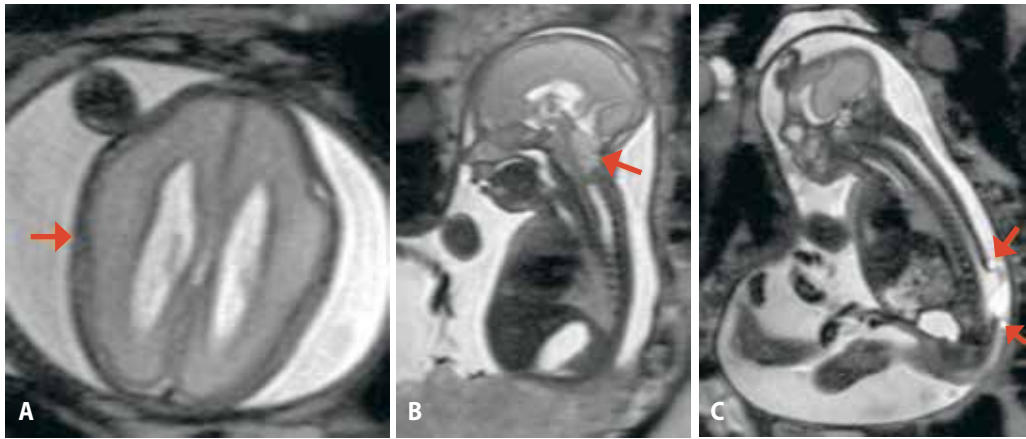
melko pienet ja aivo-selkäydinestetilat niiden ympärillä väljät. Rakenteiden koon lisäksi on tärkeä arvioida vermis cerebellin asento, mutta on muistettava, että sen asennon lievä poikkeavuus voi olla normaalia vaihtelua. Aivorungon poikkeavuus voi olla merkki laajasta kehityshäiriöstä tai liittyä aivorungon ja pikkuaivojen hypoplasiaan (5,6).

Aivokasvaimet ja verisuoniepämuodostumat ovat harvinaisia sikiöaikaisen magneettikuvauksen aiheita. Harvinaisia ovat myös kakso-raskauksien ongelmat, kuten fetofetaalinen transfuusio-oireyhtymä tai toisen sikiön kuolema, joiden yhteydessä voi olla tarpeen kuvantaa sikiöiden aivojen tilanne ennen syntymää.

Epäily hermostoputken sulkeutumishäiriöstä on yleisin sikiön selkäydinkanavan kuvausaihe. Koska meningomyeloseeleen liittyy lähes aina Chiarin tyyppin II epämuodostuma, samassa yhteydessä kuvataan myös aivot (**KUVA 1**).

Sikiön vartalon alueen magneettikuvaus

Magneettikuvaus voi täydentää kaikukuvausta monenlaisten rakennepoikkeavuuksien todentamisessa. Magneettikuvauksesta voi olla apua etenkin silloin, kun rakenteet sisältävät nestettä tai muutos on laaja. Myös luisten rakenteiden sisällä olevat muutokset ovat helpommin havaittavissa, samoin monia elinryhmiä koskevat rakennepoikkeavuudet kuten sikiön pallea-



KUVA 1. Meningomyeloseele 27-viikkoisella sikiöllä. A) Aksiaaliskuun kuva aivoista, kallon ja aivojen välinen nestetila kaventunut (nuoli). B) Sagittaaliskuun kuvassa luinen takakuoppa on pieni ja pikkuaiivot työntyvät niska-aukon (foramen magnum) alapuolelle (nuoli). C) Lannerangan alueella laaja luinen defekti ja meningo-myeloseele (nuolet).

tyrä. Kattavaan vatsan alueen kuvantamiseen tarvitaan sekä T2- että T1-painotteiset kuvat. Suoliston tai alavatsan rakenteiden arviointia ei voida pitää luotettavana ilman T1-painotteisia kuvia (7,8).

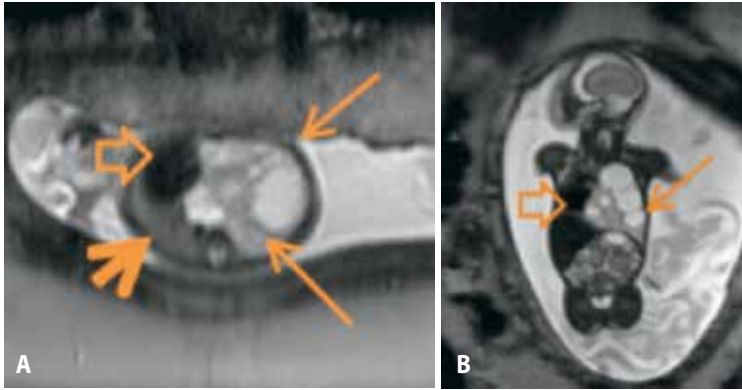
Kaula ja rintakehä. Kirjallisuudessa mainitaan magneettikuvauksen käyttö kasvojen alueen rakennepoikkeavuuksien kuvantamisessa (8). Hyvänlaatuinen kaikukuvaus, etenkin kolmiulotteinen tekniikka, tarjoaa kasvoista kuitenkin riittävästi tietoa. Tavallisin aihe sikiön kaulan alueen tutkimiseen on lymfaattinen epämuodostuma, josta magneettikuvauksella saadaan näkyviin muutoksen laajuus ja ympäröivien rakenteiden dislokoituminen. Sikiön kilpirauhanen voidaan erottaa T1-painotteisista kuvista runsassignaalisenä raskausviikosta 20 lähtien.

Keuhkokudoksen kehityshäiriö (congenital pulmonary airway malformation, CPAM) näkyy T2-painotteisissa kuvissa normaalia keuhkokudosta runsassignalisempana, ja muutoksen alueella saattaa erottua nesteonteloita (KUVA 2). Keuhkokudoksen kehityshäiriö on yleensä yhden keuhkolohkon alueella, mutta se voi olla hyvin tilaa ottava ja siirtää rintaontelon muita rakenteita. Erityyppisten keuhkokudoksen kehityshäiriöiden, kuten kystis-adenoma-toottisen epämuodostuman tai lobaarin emfyseeman, erottaminen toisistaan ei yleensä ole magneettikuvauksella mahdollista. Muutok-

sen pieneneminen sikiön kasvaessa voi viitata enemmän kystis-adenoma-toottiseen epämuodostumaan. Edellä mainittujen erottaminen keuhkon sekvesteristä ei aina ole mahdollista sikiön magneettikuvauksella. Sekvesteriin menevät suonet voivat olla kooltaan SSFP-sekvenssin teknisen erotuskyvyn rajoilla. Molempia kehityshäiriöitä voi myös esiintyä saman muutoksen sisällä (KUVA 3).

Palleatyrän diagnostiikassa magneettikuvaus antaa enemmän tietoa kuin kaikukuvaus (9). Pallean sijainti voi olla helpommin hahmotettavissa, ja mekoniumin erottuminen T1-painotteisissa kuvissa auttaa erottamaan suoliston rakenteita. Palleatyrän yhteydessä lapsen ennusteeseen vaikuttavat erityisesti maksan sijainti pallean tasoon nähden ja keuhkojen koko. Molemmat ovat hyvin nähtävissä magneettikuvissa (KUVA 4).

Keuhkokudoksen ja pallean kehityshäiriöiden yhteydessä magneettikuvauksella voidaan mitata signaaliltaan normaalina näkyvän keuhkokudoksen tilavuus. Sikiön keuhkojen tilavuuden mittaaminen aksiaaliskuun kuvien perusteella on todettu luotettavimmaksi, mutta mittauksen tekeminen kahdessa eri suunnassa lisää luotettavuutta. Suurin hankaluus liittyy kirjallisuudessa esitettyjen normaaliarvojen vaihteluun (10,11). Käytetyt mittaustavat vaihtelevat, aineistot ovat pieniä ja lisäksi useimmissa aineistoissa on tutkittu vain yli 24-viikkoisia sikiöitä (11).



KUVA 2. Rintaontelon vasemman puolen täyttävä keuhkokudoksen kehityshäiriö (CPAM) 22-viikkoisella sikiöllä. T2-painotteisissa aksiaali- (A) ja koronaalisuunnan (B) kuvissa keskiviivan yli ulottuva ekspansiivinen kystinen muutos (kapeat nuolet), joka työntää normaalia oikeaa keuhkoa (leveä nuoli) ja sydäntä (avoin nuoli).

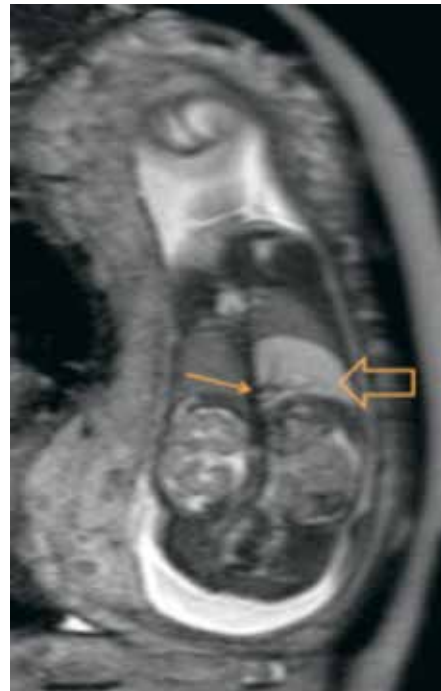
Vatsan alue

Ruansulatuskanava. Sikiön ruansulatuskanavan magneettikuvauksessa tarvitaan sekä T2- että T1-painotteiset kuvasarjat. T2-painotteisilla sarjoilla saadaan esille nesteiset rakenteet. Mekonium sisältää muun muassa proteiinia ja paramagneettisia aineita, kuten kuparia, rautaa ja magnesiumia. Näiden vuoksi se erottuu T1-painotteisissa kuvissa runsassignaaliseena. Myös sikiön suoliston verenvuoto voi näkyä T1-painotteisissa kuvissa runsassignaaliseena (3,12).

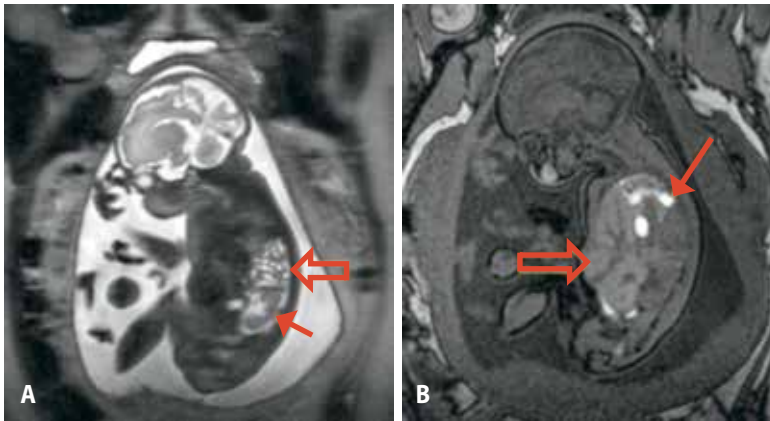
Tavanomaisin sikiön ruansulatuskanavan magneettikuvaukseen johtava kaikukuvauslöydös on epäily atresiasta. Epäily sikiön ruokatorviatresiasta herää kaikukuvauksessa yleensä silloin, kun sikiöllä ei toistuvasti nähdä nesteitä mahalaikkua ja lapsivettä on runsaasti. Magneettikuvauksessa voi erottua poikkeavasti nestetäyteinen, laajentunut ruokatorven yläosa. Pelkkä nestesisällön puuttuminen ruokatorvesta tai mahalaikkua ei todenna ruokatorviatresiaa. Sikiön pohjukaissuoliatresian todentamiseksi ei tarvita magneettikuvausta, vaan tyyppillinen kaikukuvauslöydös on riittävä.

Distalisemmat ohut- ja paksusuolitukokset pyritään tulkitsemaan magneettikuvasta käyttämällä apuna suolten poikkimittaa (tukoksen sijainnin selvittäminen), T1-painotteisissa kuvissa erottuvaa mekoniumia ja T2-painottei-

sisä kuvissa erottuvaa nesteistä suolen sisältöä (KUVA 5). Sikiön suoliston löydöksen tulkinnaassa tärkeää on mekoniumin normaali näkyminen magneettikuvissa: ensin mekoniumia



KUVA 3. T2-painotteisessa kuvassa 23-viikkoisen sikiön vasemman keuhkon alalohkon alueella erottuu muutos (avoin nuoli), joka aortasta tulevan poikkeavan suolen (kapea nuoli) perusteella sopii keuhko-sekvesteriksi tai keuhkokudoksen kehityshäiriön (CPAM) ja sekvesterin sekamuodoksi.



KUVA 4. A) T2-painotteisessa kuvassa 33-viikkoisen sikiön nestettä sisältäviä suolenmutkia (avoin nuoli) rintaontelossa munuaisen (kapea nuoli) yläpuolella. B) T1-painotteisessa kuvassa vertikaalisuuntainen maksa (avoin nuoli) osittain rintaontelossa (niin sanottu liver up -tilanne) ja runsassignaalista mekoniumia (kapea nuoli) rintaontelon yläosassa saakka.

on raskausviikoista 20–22 lähtien nähtävissä sikiön peräsuolen alueella, ja myöhemmillä raskausviikoilla siitä oraalisuuntaan ileumiin päin (3,12).



KUVA 5. T1-painotteisessa 24-viikkoisen sikiön sagittaalisuunnan kuvassa valkoisena erottuvaa mekoniumia laajentuneissa ohutsuolenmutkissa sekä mahalaukussa (avoimet nuolet). Tässä vaiheessa mekoniumia pitäisi näkyä vain koolonin alueella. Anteriorisesti normaali maksa (paksu nuoli) ja kaulalla kilpirauhanen (ohut nuoli). Syntymän jälkeen lapsella todettiin jejunumin alueen atresia.

Vatsaontelon etuseinän sulkeutumishäiriöt. Sikiön vatsaontelon etuseinän yleisimmät sulkeutumishäiriöt ovat omfaloseele (napanuoratyry) ja gastroskiisi (vatsahalkio). Omfaloseellessä kalvopussin ympäröimiä sisäelimiä työnnyttävä navan kohdalla ulos vatsaontelosta tyräpussin ympäröimänä. Magneettikuvaus voi tarjota lisätietoa tyräpussin sisällöstä ja tyräportin laajuudesta. Myös liitännäisanomaliat voivat näkyä magneettikuvauksessa (13). Gastroskiisin yhteydessä sikiön sisäelimet työnnyvät ulos ilman suojaavaa kalvopussia. Sikiön kaikkuvauksessa vatsahalkio on helposti havaittavissa, eikä magneettikuvaus tarjoa lisätietoa.

Virtsatiet. Munuaiset erottuvat magneettikuvauksessa hyvin raskausviikon 18 jälkeen. Nesteisinä rakenteina laajentuneet munuaisaltaat, virtsanjohtimet ja virtsarakko nähdään T2-painotteisissa kuvissa hyvin. Diffuusio-sekvenssiä on kirjallisuuden mukaan kokeiltu toimivan munuaiskudoksen osoittamiseen, ja oman, vielä vähäisen kokemuksemme perusteella se vaikuttaa lupaavalta.

Erilaisten lantion alueella nähtävien nestettä sisältävien rakenteiden erottaminen toisistaan voi vielä toisen raskauskolmanneksen lopullakin olla mahdotonta. Suoliston alueen duplikaatiot, laaja virtsanjohdin, munasarjojen nesterakkulat, viemärisuolen (cloaca) anomalia tai hydrometrocolpos näkyvät kaikki 20. raskausviikolta alkaen nesteisinä rakenteina,

joiden paikka voi viitata tiettyyn rakennepoikkeavuuteen.

Kasvaimet. Vatsan alueen kiinteät kasvaimet ovat sikiöaikana harvinaisia. Tavallisin erotusdiagnostinen ongelma ylävatsalla on pallean alla näkyvä muutos. Vaikka lisämunuainen on nähtävissä magneettikuvauksessa 20. raskausviikolta alkaen, lisämunuaiskasvaimen erottaminen palleanalaisesta keuhkosekvesteristä voi olla mahdotonta. Sakrokokkygeaalisen teratooman diagnoosi on yleensä selvä jo kaikututkimuksen perusteella, mutta magneettikuvaus voi antaa lisätietoa muutoksen ulottumisesta lantioon.

Raajat ja luusto. Kaikukuvauksella on mahdollista mitata sikiön raajojen luita, ja kolmiulotteinen kuvaus voi antaa vielä lisätietoa. Sikiön luuston diagnostiikkaan on käytetty dynaamista kuvantamista raajojen liikkeiden näkemiseksi sekä jossain määrin T2- tai EPI-sekvenssejä, mutta ne eivät ole rutiinikäytössä.

Lopuksi

Sikiön magneettikuvauksen käyttö kaikukuvausta täydentävänä kuvaustekniikkana lisääntyy. Uudet, nopeat magneettikuvaussekvenssit

ja tarkentunut sikiödiagnostiikka sekä sikiöön kohdistuvien raskaudenaikaisten toimenpiteiden yleistyminen lisäävät sikiön magneettikuvauksen tarvetta.

Kuvaus ja kuvien tulkinta vaativat perehtyneisyyttä sekä kuvaustekniikkaan että sikiön kehitykseen ja rakennepoikkeavuuksiin. Sikiön kuvantamisessa korostuu sikiödiagnostiikkaan perehtyneiden gynekologien (perinatologien), lastenradiologiaan ja neuroradiologiaan erikoistuneiden radiologien sekä lastenkirurgien ja neurologien tiivis yhteistyö.

Sikiön magneettikuvaukset on Suomessa keskitetty yliopistosairaaloihin. Keskittämisestä huolimatta kansainvälisen suosituksen mukaiset määrät, 500 potilasta vuodessa tai kaksi potilasta viikossa, eivät Suomessa nykyisin täyty missään (2). Diagnostiikan onnistuminen edellyttää siksi myös hyvää yhteistyötä tutkimusta tekevien yksiköiden välillä, mikä on onneksi sähköisten yhteyksien myötä helposti järjestettävissä.

Magneettikuvaus ei korvaa hyvin tehtyä kaikukuvausta, mutta se voi antaa arvokasta lisätietoa raskauden jatkon, synnytystavan sekä syntymänjälkeisen hoidon suunnitteluun. ■

RAIJA SEURI, LL, osastonlääkäri
HUS-Kuvantaminen, Lastenlinikka

TEIJA KALAJOKI-HELMIO, LL, osastonlääkäri
HUS-Kuvantaminen, Lastenlinikka

MAARIT PALOMÄKI, LL, osastonlääkäri
HUS-Kuvantaminen, Meilahti

JUHA RÄSÄNEN, professori, osastonylilääkäri
HUS Naistenlinikka, sikiölääkätieteen keskus

LINDA KUUSELA, FM, erikoistutkija
HUS-Kuvantaminen

SIDONNAISUUDET

Raija Seuri: Ei sidonnaisuuksia

Teija Kalajoki-Helmiö: Luentopalkkio (Suomen Vatsaradiologit ry, Suomen Radiologiyhdistys)

Maarit Palomäki, Juha Räsänen, Linda Kuusela: Ei sidonnaisuuksia

SUMMARY

Fetal MRI imaging

Though ultrasound is the primary method to examine fetal malformations, magnetic resonance imaging (MRI) of the fetus can provide valuable information. The additional information from fetal MRI may affect the pregnancy, as well as the delivery and the primary care of the newborn. MRI is nowadays used to examine both brain and body structures of the fetus. Fast T2-weighted sequences in the right directions are essential for all fetal diagnostics, but additional sequences are also needed especially to examine the body area. Fetal MRI can be most valuable when the radiologist with expertise in fetal imaging has the precise information on the ultrasound findings, and the timing of the examination is right for the indication.

KIRJALLISUUTTA

1. Bahado-Singh R, Goncalves LF. Techniques, terminology, and indications for MRI in pregnancy. *Sem Perinatol* 2013;37:334–9.
2. International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG). ISUOG practice guidelines: performance of fetal magnetic imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;49:671–80.
3. Furey EA, Bailey AA, Twickler DM. Fetal MR imaging of gastrointestinal abnormalities. *Radiographics* 2016;36:904–17.
4. Manganaro L, Bernardo S, Antonelli A, ym. Fetal MRI of the central nervous system: state-of-the-art. *Eur J Radiol* 2017;93:273–83.
5. Glenn OA, Barkovich AJ. Magnetic resonance imaging of the fetal brain and spine: an increasingly important tool in prenatal diagnosis: part 1. *Am J Neuroradiol* 2006;27:1604–11.
6. Glenn OA, Barkovich AJ. Magnetic resonance imaging of the fetal brain and spine: an increasingly important tool in prenatal diagnosis: part 2. *Am J Neuroradiol* 2006;27:1807–14.
7. Brugger PC, Payer D. Fetal abdominal magnetic resonance imaging. *Eur J Radiol* 2006;57:278–93.
8. Saleem SN. Fetal MRI: an approach to practise: a review. *J Adv Res* 2014;5:507–23.
9. Manganaro L, Saldari M, Bernardo S, ym. Role of magnetic resonance imaging in the prenatal diagnosis of gastrointestinal fetal anomalies. *Radiol Ded* 2015;120:393–403.
10. Kaspran G, Balassy C, Brugger PC, ym. MRI of normal and pathological fetal lung development. *Eur J Radiol* 2006;57:261–70.
11. Desmouch S, Rubesova E, Barth R. MR assesment of normal fetal lung volumes: a literature review. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194:212–7.
12. Rubio EI, Blask AR, Badillo AT, ym. Prenatal magnetic resonance and ultrasonographic findings in small-bowel obstruction: Imaging clues and postnatal outcomes. *Pediatr Radiol* 2017;47:411–21.
13. Martin C, Darnell A, Escofet C, ym. Fetal MR in the evaluation of pulmonary and digestive system pathology. *Insights Imaging* 2012;3:277–93.