

Magneettikuvaus

Riitta Parkkola, vt. professori, radiologi ja Kimmo Mattila, dosentti, osastonylilääkäri
Varsinais-Suomen Kuvantamiskeskus

Magneettitutkimus (MRI = Magnetic Resonance Imaging) on uusinta kuvantamisteknologiaa edustava, elimistölle vaaraton tutkimusmenetelmä. Magneettikentän voimakkuuden perusteella laitteet jaetaan heikkokenttä-, keskikenttä- ja vahvakenttälaitteisiin. Magneettikentän voimakkuuden yksikkö on tesla (=T). Suomessa kehitys on viime vuosina johtanut vahvakenttälaitteiden yleistymiseen ja eniten kliinisessä käytössä on tällä hetkellä 1,5 teslan laitteita. Kenttävoimakkuuden noustessa laitteen erotuskyky kasvaa, ja kuvauksella päästään tarkempaan diagnostiikkaan. Kuvausaika on vahvakenttälaitteissa yleensä lyhyempi laitteen tehokkuudesta johtuen. Vahvakenttälaitteilla voidaan lisäksi suorittaa useita erikoistutkimuksia (esim. toiminnallinen magneettikuvaus), joita heikomilla kenttävoimakkuuksilla ei yleensä kyetä suorittamaan.

Suomessa tällä hetkellä yhteensä noin 70 magneettikuvauslaitetta. Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen TYKSin yksikkö on laajennuksen jälkeen suurin yhtenäinen magneettikuvausyksikkö Suomessa. Laitekapasiteetin lisääntyttä tavoitteena on lyhentää magneettikuvaukseen jonottavien potilaiden odotusaikaa, kun nykyisellään jono on ajanvarauspotilailla ollut 2-3 kuukauden luokkaa.

Magneettitutkimus on menetelmä, jossa ei käytetä röntgensäteitä. Siinä käytetään hyväksi voimakasta magneettikenttää, radioaaltoja, vastaanotto-antennia sekä tietokonetta, jonka avulla kuvat muodostetaan. Kuva saadaan aikaan hyödyntämällä ihmiskehon kudosten vesipitoisuutta ja sen magneettisia ominaisuuksia. Kuvaus perustuu ihmisessä olevien vesimolekyylien sisältämien vetyatomien ytimen magneettiseen momenttiin. Ydin toimii kuten pieni sauvamagneetti, jossa on plus- ja miinusnapa.

Tutkimuksessa kuvattava alue viedään magneettikentän keskelle, ja erilaisilla kuvausarvoilla muodostetaan kuvasarjoja. Kohdetta kuvataan erilaisin sarjoin eli sekvenssein. Tavallisesti sekvenssejä otetaan useita, koska eri painotukset tuovat löydöksiä eri tavoin esiin ja siten saadaan lisättyä kuvien tulkinnan (diagnoosiikan) tarkkuutta. Magneettikuvauksen kyky erottaa eri kudokset toisistaan on ylivoimainen muihin menetelmiin verrattuna. Paitsi diagnostinen herkkyys ja tarkempi erotusdiagnoosiikka myös vapaavalintainen kuvaussuunta ja kolmiulotteisen kuvauksen mahdollisuus magneettikuvauksessa ovat tärkeitä mm. ortopedisen ja neurokirurgisen hoidon suunnittelussa. Tutkimus kestää ½ - 1 tuntia. Magneettitutkimus on kivuton. Hoitajalla on aina näkö- ja puheyhteys potilaaseen koko tutkimuksen ajan.

Menetelmä soveltuu erityisen hyvin kaikkien pään alueen oireiden selvittelyyn. Magneettikuvaus on niin ikään ylivoimainen tutkimusmenetelmä selkärangan, selkäytimen ja välilevyjen sairauksien ja vammojen tutkimuksessa. Kaikkien nivelten sekä koko tuki- ja liikuntaelimistön vaivojen tutkimuksessa magneettikuvauksesta on tullut ensisijainen tutkimusmenetelmä. Magneettikuvauksella voidaan tehdä suurin osa sydän- ja verisuonitutkimuksista ja korvata potilaalle raskaat, sairaalassaoloa edellyttäneet röntgenkuvaukset. Magneettikuvauksella pystytään selvittämään myös vatsan alueen oireiden syyt kivuttomasti ja tarkemmin kuin perinteiset menetelmät. Lantion alueella niin miesten kuin naistentautien tutkiminen käy kivuttomasti ja luotettavasti. Samoin rintojen kuvaus voidaan tehdä tarkasti ja luotettavasti magneettikuvauslaitteella ilman röntgensäteitä.

Tavallisia kuvauskohteita ovat polvi, nilkka, olkapää, ranne, selkä ja pää. Kuvauksella voidaan osoittaa jänne- ja lihasrepeämät; tulehdukselliset tilat jänteissä tai niiden ympärillä; limapussintulehdukset; nivelten rustovauriot; nivelkierukka- ja ristisidevammat jne. Aivojen erilaisissa taudeissa ja vammoissa magneettikuvaus antaa usein arvokasta tietoa, jota ei muilla menetelmillä saa. Selän välilevytyrät tulevat luotettavasti osoitettua magneettikuvauksella. Myös itse selkäytimen vammat ja taudit näkyvät tekniikalla hyvin. Lähes poikkeuksetta kasvainten diagnostiikassa ja hoidon seurannassa magneettikuvaus on paras menetelmä.

Magneettitutkimus soveltuu melkein kaikille potilaille. Sitä ei voida tehdä niille potilaille, joilla on sydämentahdistin, insuliinipumppu tai välikorvaproteesi. Kuvausta ei myöskään suositella kolmen ensimmäisen raskauskuukauden aikana. Elimistössä olevat metallit (proteesit, metallisirut, leikkausklipsit) voivat estää tai haitata kuvausta, mutta nämä tapaukset selvitetään tapauskohtaisesti ennen tutkimusta.

Kuvausaika on parhaimmillaan jopa alle puoli tuntia, mutta monimutkaisempien tapausten selvittelyyn voi kuluakin. Joskus kuvauksessa pitää käyttää tehosteainetta, joka laitetaan joko pinnalliseen laskimoon tai nivelkuvauksissa suoraan nivelen sisään.

Turun yliopistollinen keskussairaala on ollut magneettikuvauksen edelläkävijä Suomessa. Ensimmäiset magneettitutkimukset tehtiin vuonna 1984 käyttäen 0,02 teslan vahvuista laitetta. Rutiinikuvaustoimintaan vaadittavien laitteiden kenttävoimakkuus on kasvanut, niin että nykyään rutiinikäytössä on yleisimmin 1,5 teslan laitteet.

TYKS on ollut edelläkävijä myös magneettiohjatuissa toimenpiteissä. Vuonna 1995 TYKSin Kuvantamiskeskukseen hankittiin 0,23 T:n avoin magneettikuvauslaitte. Yhdessä laitevalmistajan kanssa kehitettiin laitteeseen sopivaa neulanohjainjärjestelmää, joka valmistui vuonna 1997. Silloin TYKSissä ryhdyttiin ensimmäisinä Suomessa ottamaan magneettiohjatusti näytteitä erilaisista pehmytkudosten ja luun kasvaimista. Menetelmä osoittautui pian luotettavaksi ja tarpeelliseksi.

Magneettiohjattu neulanäyte on potilaalle helpompi kuin leikkauksessa otettava näyte, koska potilasta ei tarvitse nukuttaa, vaan toimenpide tehdään paikallispuudutuksessa tai kevyessä ”humautuksessa”. Jälkihoitokin on lyhyt eikä toimenpiteestä jää isoa arpea kuten avobiopsian jälkeen, vain pieni neulanpiston jälki iholle. Komplikaatioiden määrä on ollut mitätön. Tähän mennessä Kuvantamiskeskuksessa on tehty yli 400 magneettiohjattua toimenpidettä, joista suurin osa on nimenomaan magneettiohjattuja näytteenottoja. Määrä on kansainvälisesti huomattava ja menetelmä on lähes kokonaan korvannut leikkaussalissa tehtävät avobiopsiat TYKSissä.

Tänä keväänä Varsinais-Suomen Kuvantamiskeskukseen hankituista magneettilaitteista toinen, Philips Panorama 0,6 T avomagneetti, korvaa aiemman matalampikenttäisen laitteen. Sillä jatketaan magneettiohjattuja toimenpiteitä ja kehitetään niitä edelleen. Toinen uusista laitteista on alan huippua edustava 1,5 T:n Siemens Avanto. Näiden lisäksi Kuvantamiskeskuksen magneettiyksikössä on käytössä kaksi vanhempaa 1,5 T:n kuvauslaitetta.

Kuvantamiskeskuksen magneettikuvauskapasiteetti on lisääntynyt oleellisesti ja uusilla laitteilla päästään entistä parempaan ja tarkempaan magneettikuvausdiagnoosiin ja toimenpiteisiin.