

Miten maksa kannattaa kuvantaa tietokonetomografialla?

Osastonylilääkäri Eila Lantto, PHSOTEY

Tietokonetomografiaa (TT) käytetään yleisesti maksan kuvantamiseen hyvin monissa eri kliinisissä tilanteissa, kuten primaarien tai metastaattisten maksatumoreiden diagnostiikassa ja luonnehdinnassa, diffuusien maksasairauksien toteamisessa sekä tuumoreiden levinneisyysluokittelussa ja hoitotehon seurannassa.

TT:ssa pesäkkeen toteaminen perustuu *kontrastieroon* (tiheyseroon) pesäkkeen ja muun maksan välillä. Sen erotusdiagnostiikka voidaan tehdä *vaskulariteetin* ja muiden erityispiirteiden avulla.

Suurin haaste maksan TT-kuvaukselle on riittävä matalan kontrastin erotuskyky eli löytää pesäkkeet, jotka poikkeavat tiheydeltään vain vähän ympäröivästä maksasta. Tiheyseroa voidaan parantaa käyttämällä varjoainetta sekä oikeita kuvausarvoja.

Kuvantamisen kannalta maksassa on tärkeä erityispiirre, kaksinkertainen verenkierto, jota pesäkkeiden diagnostiikassa kannattaa hyödyntää. Normaali maksa saa verisuonituksestaan 75 % porttilaskimon kautta ja 25 % maksavaltimosta, kun taas tuumorit suonittuvat maksavaltimon kautta. Tätä verisuonituksen eroa voi hyödyntää diagnostiikassa käyttämällä varjoainetta oikein ja kuvaamalla maksa monivaiheisesti, oikeissa vaiheissa.

Varhainen valtimovaihe (angiosarja) alkaa, kun varjoaine tulee arteria hepaticaan, eli noin 5–10 sekuntia aorttaan saapumisen jälkeen (noin 20–30 sekuntia varjoaineruiskutuksen alusta). *Myöhäinen valtimovaihe* (early portal inflow) on noin 35–40 sekuntia ja *portavaihe* eli parenkymaalinen vaihe noin 65–70 sekuntia varjoaineruiskutuksen alusta. *Tasapainovaihe* alkaa 3 min kuluttua varjoaineruiskutuksesta.

Kussakin verenkiertovaiheessa maksa on pyrittävä kuvaamaan silloin, kun varjoainetehostuminen on suurimmillaan. Maksan varjoainetehostumiseen vaikuttavat monet tekijät, mm. varjoaineen määrä ja konsentraatio, ruiskutusnopeus, injektiotapa, kuvausviive, potilaan koko ja cardiac output. Jodia tarvitaan vähintään 0,5 mg /potilaan painokg riittävän maksan tehostumisen takaamiseksi. Oman kokemuksen mukaan maksan kuvauksissa varjoainetta kannattaa käyttää 2 ml / painokg, mi-

käli tarvitaan valtimovaiheen sarja. Jos diagnostiikkaan tarvitaan vain portavaiheen sarja, riittää 1,5 ml / painokg ja ruiskutusnopeudeksi 3 ml/ sek. Suurempi ruiskutusnopeus (5 ml/sek) on tarpeen monivaiheisissa kuvauksissa valtimovaiheen riittävän tehostumisen aikaansaamiseksi. Tällöin myös eri varjoainevaiheet erottuvat toisistaan diagnostiikan kannalta selkeämmin. Osa tutkijoista käyttää mieluummin kiinteää ruiskutusaikaa kuin kiinteää ruiskutusvauhtia.

Kuvausviive kannattaa ajoittaa yksilöllisesti joko testibolus- tai bolus tracking -menetelmällä, kiinteällä viiveellä ajoitus epäonnistuu useammin cardiac output'n vaihtelun vuoksi. Bolus tracking -menetelmässä monitorointipiste kannattaa laittaa aorttaan noin arteria keliakan tasolle, kuvauksen laukaisun kynnyksarvona voi käyttää 100 HU:a. Jos tarvitaan varhainen valtimovaiheen kuvaus (angiosarja), diagnostiseksi viiveeksi kynnyksarvon ylityksen jälkeen kannattaa laittaa minimiaika, esim 5–7 sekuntia. Mikäli ensimmäinen kuvaus tapahtuu myöhäisessä valtimovaiheessa, diagnostiseksi viiveeksi kannattaa laittaa (10–) 20 sekuntia ja myöhäisen valtimovaiheen ja portavaiheen väliseksi viiveeksi noin 25–30 sekuntia (ensimmäisen kuvausvaiheen pituudesta riippuen).

Varjoainetehostumisen eri vaiheita voi hyödyntää kliinisestä indikaatioista riippuen. Varhainen valtimovaihe soveltuu verisuonianatomian kuvaamiseen, mutta ei tuumoreiden diagnostiikkaan. Myöhäinen valtimovaihe soveltuu parhaiten hypervaskulaaristen primaarituumoreiden ja metastaasien diagnostiikkaan, koska hypervaskulaaristen tuumoreiden ja muun maksan välinen tiheysero on silloin suurimmillaan. Maksan parenkyymin tehostuminen on voimakkaimmillaan portavaiheessa eli parenkymaalisisessa vaiheessa, jonka vuoksi tämä vaihe soveltuu parhaiten hypovaskulaaristen tuumoreiden diagnostiikkaan. Tällöin hypovaskulaaristen tuumoreiden ja muun maksan välinen tiheysero on suurin. Portavaihe on rutiininomaisin vatsan kuvausvaihe TT:ssa. Tasapainovaihe voi olla hyödyllinen joidenkin HCC:n ja kolangiokarsinoomien diagnostiikassa ja luonnehdinnassa. HCC näkyy tyyppillisesti tässä vaiheessa alitihenä, kun taas kolangiokarsinoomassa voi näkyä viivästyntä tehostumaa.

Monivaiheisen kuvauksen avulla voidaan pesäkkeet luokitella hyper- ja hypovaskulaarisiin tuumoreihin, joissa on molemmissa omat tyyppiset hyvän- ja pahanlaatuiset vaihtoehdot.

Hypervaskulaarisista hyvänlaatuisista tuumoreita yleisin on hemangiooma (jopa 20 %:lla väestöstä), seuraavaksi yleisin fokaalinen nodulaarinen hyperplasia (FNH) sekä harvinaisena vaihtoehtona adenooma. Pahanlaatuisia hypervaskulaarisia tuumoreita ovat hepatosellulaarinen karsinooma (HCC) ja tietyt metastaasit. Hypovaskulaarisista hyvänlaatuisista pesäkkeistä yleisin on kysta, pahanlaatuisista ovat tavallisimpia metastaasit ja kolangiokarsinooma.

Kun pesäkkeen varjoainekäyttäytyminen yhdistetään potilaan kliinisiin taustatietoihin ja muutamiin muihin pesäkkeen erityispiirteisiin, päästään noninvasiivisesti kuvantamalla erotusdiagnostiikassa jo varsin pitkälle.

Yhteenveto

Kuvattaessa maksaa tietokonetomografialla ei kuvausarvoja voi valittavasti juurikaan laskea. En suosittelen kuitenkaan ”nappulat kaakoon” vaan mieluummin ”NAPPULAT KOILLISEEN TAI ITÄÄN”-linjaa eli sädemäärän yliannostelu ei tuo lisäarvoa tämänkään elimen diagnostiikkaan. Sädeannoksen tärkein optimointikeino on valita vain diagnostiikan kannalta riittävät ja oikeat kuvausvaiheet eli karsimalla turhat natiivi- ja valtimovaiheen sarjat pois. Oikeusarvioinnin perusteella nuoret ja nuorehkot potilaat pitäisi tutkia kontrastitehosteisella ultraäänellä tai magneettikuvauksella.

Maksaa kuvattaessa riittävien kuvausarvojen lisäksi tarvitaan riittävästi varjoainetta eli jodia on annosteltava riittävän paljon, nopeasti ja pitkään riittävän tehostumisen aikaansaamiseksi kussakin varjoainevaiheessa.