

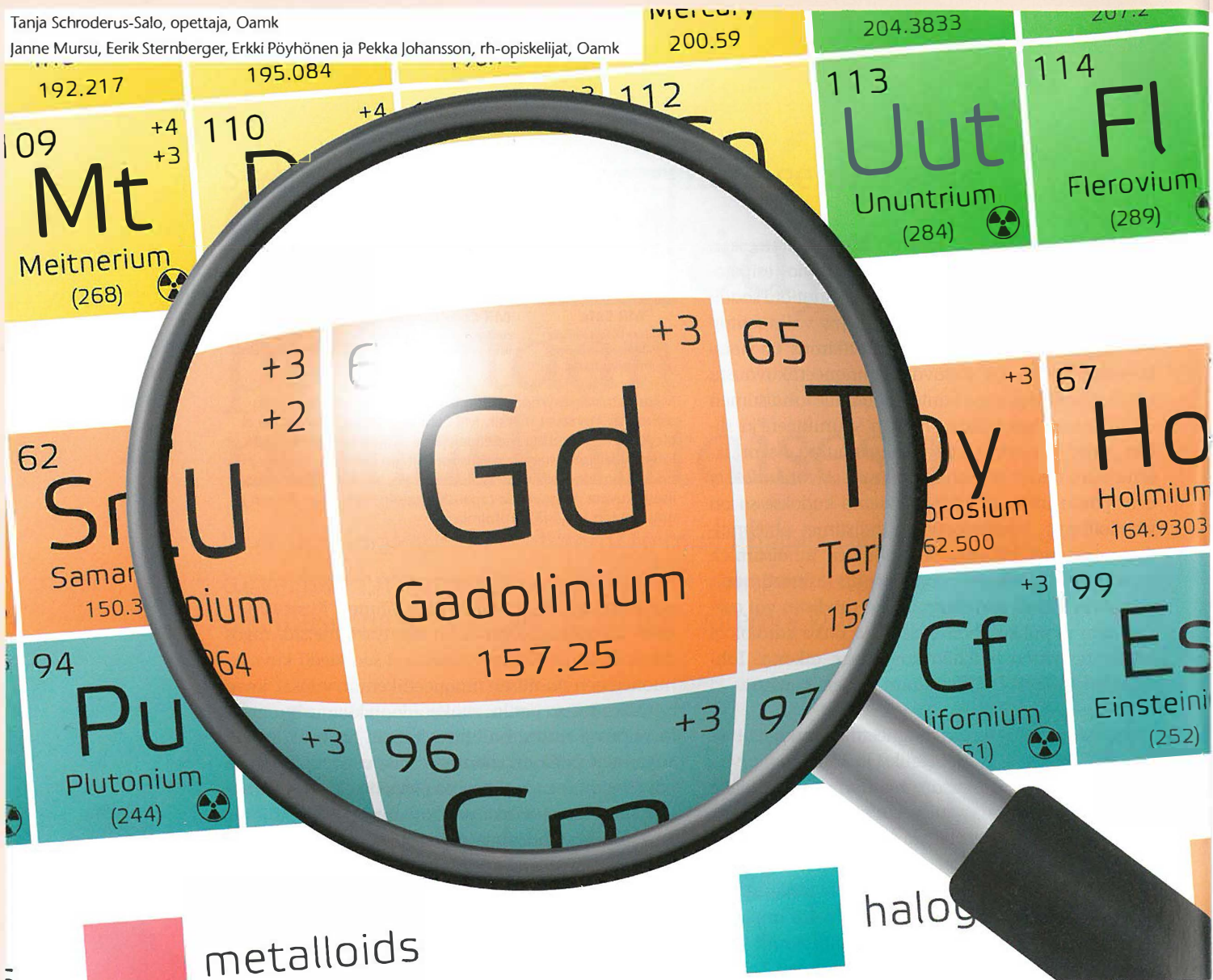
Tämä on rinnakkaistallenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t):	Schroderus-Salo, Tanja; Mursu, Janne; Sternberger, Eerik; Pöyhönen, Erkki; Johansson, Pekka
Julkaisun nimi:	Gadoliniumpohjaisten varjoaineiden käyttö on turvallista, mutta ei riskitöntä
Julkaisuvuosi:	2019
Versio:	Julkaistu versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Schroderus-Salo, T., Mursu, J., Sternberger, E. Pöyhönen, E. & Johansson, P. (2019). Gadoliniumpohjaisten varjoaineiden käyttö on turvallista, mutta ei riskitöntä. *Radiografia*, 41 (1), 20-21.



Gadoliniumpohjaisten varjoaineiden käyttö on turvallista, mutta ei riskitöntä

Kehittyvä laiteteknologia parantaa kuvalaatumia ja vähentää varjoaineiden käytön tarvetta magneettitutkimuksissa.

Magneettitutkimuksissa on tavallista käyttää gadolinium(Gd)-pohjaisia kontrastiaaineita, kun tarvitaan lisää tietoa kudoksista. Kontrastiaine koostuu harvinaisesta maametallista gadoliniumista. Tämän mineraalin löysi suomalainen kemisti Johan Gadolin, jonka mukaan se on nimetty.

Varjoaineita on käytetty MRI-tutkimuksissa vuodesta 1988 lähtien, ja arvioidaan, että koko maailmassa on annettu yli 450 miljoonaa annosta. Yksi tärkeimmistä syistä, miksi niitä käytetään niin paljon, on turvallisuus. On hyvin harvinaista, että ne aiheuttavat akuutteja haittavaikutuksia verrattuna jodipitoiseen varjoaineeseen, jota käytetään esimerkiksi tietokonetomografia tutkimuksissa tai angiografiassa.

Rakenteellisesti gadolinium sisältäviä kontrastiaaineita voidaan jakaa kahteen ryhmään ligandityypin perusteella. Lineaarilla aineilla on pitkänomainen orgaaninen molekyyliligandi, joka kietoutuu ionin ympärille. Makrosykliset aineet muodostavat häkin kaltaisen ligandirakenteen, jossa ioni on tarttunut ennalta muodostettuun keskionteloon. Sekä lineaariset että makrosykliset aineet voivat olla joko ionisia tai ionittomia. Gadoliniumin dissosiaationopeudet makrosyklisistä ligandeista ovat hitaampia kuin dissosiaatio lineaarisista ligandeista ja tästä syystä makrosyklisiä ligandeja pidetään turvallisempina. Stabiilisuus viittaa siihen, kuinka tiukasti gadoliniumioni on kiinnittynyt kelaattiin ja kuinka todennäköistä se on hajottaa. Kun gadolinium erottuu kelaatista, se voi vapaana vahingoittaa elimistöä.

Varjoaineiden turvallisuus

Gadolinium-pohjaisten kontrastiaineiden käytöstä on jo pitkä kliininen kokemus magneettikuvantamisessa. Nykytiedon mukaan sen käyttö on varsin turvallista. Kuitenkin erityisryhmien osalta kontrastiaineen käyttöä on aina harkittava.

NFS

Nefrogeeninen systeeminen fibroosi (NSF)

on systeeminen fibroottinen häiriö, jota esiintyy potilailla, joilla on diagnosoitu munuaisten vajaatoiminta. NSF on melko uusi sairaus terveydenhuollossa, mutta on tärkeää tietää tästä taudista erityisesti käytettäessä gadolinium perustuvia kontrastiaaineita MRI-tutkimuksissa. Tiedetään, että ennen kontrastiaineen käyttöä on tärkeää tarkistaa potilaan munuaistentoiminta. Vaikeasta munuaisten vajaatoiminnasta kärsivälle kontrastiaineen antaminen voi johtaa pitkäaikaisriskiin. Vaikka nykyisillä kontrastiaineilla riski on hyvin pieni, se on vakavasti otettava.

Kun potilaalla on normaali munuaisten toiminta, kaikki gadolinium-pohjaiset kontrastiaineet poistuvat elimistöstä munuaisten kautta glomerulaarisen suodatuksen avulla kolmen päivän kuluessa. Jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta, elimistö saa liian paljon altistusta gadoliniumkelaateille.

Gadolinium retention

Viimeaikaisissa tutkimuksissa osoitettiin, että gadolinium-pohjaiset kontrastiaineet (GBCA) saivat aivoissa moninkertaisen kontrastin tehostuman MRI-tutkimusten jälkeen. Se mikä oli poikkeuksellista, potilailla oli normaali munuaistentoiminta. Aikaisemmin uskottiin, että GBCA ei voinut tunkeutua veri-aivoesteen läpi, mutta nyt vaikuttaa, että laskimonsisäisesti injektoitu gadolinium voisi kulkea hitaasti ehjän veri-aivoesteen läpi. Useissa tutkimuksissa on äskettäin raportoitu spontaanin korkean signaalin voimakkuuden esiintyminen aivojen tehostamattomissa T1-kuvissa, paikallistettu lähinnä harmaita aineita sisältävistä rakenteista. Tämä ilmiö havaittiin potilailla, joilla oli normaali munuaistoiminta, mutta jotka kaikki olivat altistuneet GBCA:lle aikaisemmin. On myös viitteitä siitä, että potilaiden luuhun, ihoon tai maksaan saattaa liittyä jonkin verran gadoliniumia.

Gadoliniumin retention havaitsemisen jälkeen todettiin useita oireita pian

GBCA:n antamisen jälkeen potilailla, joilla oli normaali munuaisten toiminta. Näitä oireita ei selitetty muilla nykyisillä sairauksilla, joten oletettu oireprosessi on nimetty "Gadolinium Deposition Disease" tai GDD. Seuraavat oireet kuvattiin potilailla: käsien ja jalkojen kipu, luukipu, jatkuva päänsärky ja heikentynyt henkinen aktiivisuus. Kyseiset oireet ilmenevät enimmäkseen kuukauden kuluessa tutkimuksesta. Kuitenkin on huomion arvoista, että nämä havainnot kerättiin yhdestä tutkimuskeskuksesta käyttämällä anonyymiä online-kyselyä ilman kontrolliryhmää. Löydetyt oireet ovat samankaltaisia, mutta eivät identtisiä NSF:n kanssa, joten GDD:n oireisiin vaikuttavat mekanismit saattavat olla samat kuin NSF:llä, mutta niitä ei vielä ole täysin ymmärretty.

Varjoaineiden tarpeellisuus

Kontrastiaineet ovat olleet kliinisessä käytössä jo 30-vuotta. Kontrastiaineita on kehitetty ja kehitetään edelleen uusilla tekniikoilla. Ne tuovat mielenkiintoisia mahdollisuuksia herkempään, kohdennettuun kuvantamiseen sekä potilaan parempaan hoitoon.

Kontrastitehostettu magneettikuvantaminen mahdollistaa tarkkoja diagnooseja sekä monipuolisuutta kuvantamistekniikoihin muun muassa keskushermoston, sydämen, maksan, rintojen ja tuki- ja liikuntaelinjärjestelmän osalta. Nykyään tarjolla on jo muutamia uusia teknisiä parannuksia, jotka voivat vähentää kontrastiaineen käyttöä. Uudemmat signaalinkäsittelytekniikat mahdollistavat 3D-kuvien rakentamisen muutamasta mittauksesta. Alustavat tutkimukset osoittavat tämän tekniikan mahdollisuuksia, kuten aivojen valtimoiden selkeän visualisoinnin koko pään kontrastitehostekuvissa. Uudet kelat sekä 3 Teslan magneettilaitteet ovat osaltaan mahdollistaneet kuvien herkkyyden parantumisen ja näin ollen kontrastiaineen käytön vähentymisen, kuvanlaatua vaarantamatta.

Lähdeluettelon saa toimituksesta: toimisto@sorf.fi