

Juhani Määttä, Jaakko Niinimäki, Jyri Järvinen ja Jaro Karppinen

Välilevyrappeumaan liittyvät nikaman luuydinmuutokset eli Modic-muutokset ja niiden kliininen merkitys

Välilevyrappeumaan liittyvillä rustoisen nikamapäätelevyn alaisilla luuydinmuutoksilla eli Modic-muutoksilla on paljon yhteistä muualla elimistössä tavattavien luuydinmuutosten kanssa. Modic-muutokset näkyvät magneettikuvissa ja ne voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin. Muutosten tarkka syntytyapa on epäselvä ja ehdotettu bakteeri-infektioteoria kiistanalainen. Erotusdiagnostisesti lannerangan luuydinmuutoksia todetaan myös spondylodiskiitin, spondylartriitin ja murtumien yhteydessä. Modic-muutoksia on hankalaa todentaa kliinisellä tutkimisella. Tulehduksellinen ja luuydinturvotusta aiheuttava tyyppin 1 Modic-muutos on yhdistetty melko yhtenäisesti alaselkäkipuun. Modic-muutokset ovat kuitenkin yleisiä myös normaaliväestössä, ja selkäkipupotilaat tulisi aina tutkia yksilöllisesti ja kokonaisvaltaisesti muistaen biopsykososiaaliset tekijät. Haasteena onkin erottaa mahdollisesti kliinisesti merkittävät muutokset merkityksettömistä. Selkeitä Modic-muutosten hoitolinjoja ei toistaiseksi ole.

Alaselkä kivun ja sen hoidon paradigma muuttuu aikaisemmin vallalla olleesta biomedikaalisesta ajattelusta yhä kokonaisvaltaisempaan biopsykososiaaliseen suuntaan, ja kroonisen, toimintakykyä heikentävän alaselkä kivun taustatekijät huomioidaan nykyisin laajemmin (1,2). Kuitenkin pienellä osalla lähinnä erikoissairaanhoidon päätyvistä potilaista esiintyy epätavallisen voimakasta ja pitkäkestoista selkäkipua, joka ei vaikuta sopivan mihinkään tavanomaisen selkä kivun aiheuttajaluokkaan ja jossa psykososiaalisilla tekijöillä ei vaikuttaisi olevan merkitystä.

Yhdeksi hankalan alaselkä kivun aiheuttajaksi on ehdotettu nikaman rustoisen päätelevyn alaisia luuytimen muutoksia. Nämä magneettikuvissa näkyvät muutokset havaitsivat välilevyrappeuman yhteydessä melko samanaikaisesti 1980-luvulla sekä radiologi Michael Modic että professori Albert de Roos (3,4). Sitten min muutosten nimeksi on vakiintunut termi Modic-muutos.

Modic-muutoksista on viime vuosina julkaistu useita katsausartikkeleita. Runsaasta tiedellisestä mielenkiinnosta huolimatta muutosten syntytyapa, kliininen merkitys ja hoito ovat epäselviä.

Määritelmä

Rustoisen nikamapäätelevyn alaiset luuydin- eli Modic-muutokset näkyvät magneettikuvissa, ja ne voidaan kuvantamis- ja histologisten löydösten perusteella jakaa kolmeen eri alaluokkaan: tyyppin 1 muutokseen (Modic 1 -muutos), tyyppin 2 muutokseen (Modic 2 -muutos) ja harvinaisempaan tyyppin 3 muutokseen (Modic 3 -muutos) (**TAULUKKO 1** ja **KUVAT 1-4**) (3-6).

Luuydinmuutokset ja Modic-muutokset. Modic-muutokset eivät juuri eroa muualla elimistössä magneettikuvissa todettavista luuydinmuutoksista (**TAULUKKO 2**). Esimerkiksi luuytimen turvotusta todetaan muun muassa traumojen, nivelrikon ja spondylartriittien yh-

TAULUKKO 1. Modic-muutosten luokittelu magneettikuvantamisen yhteydessä ja histologiset löydökset (3–6).

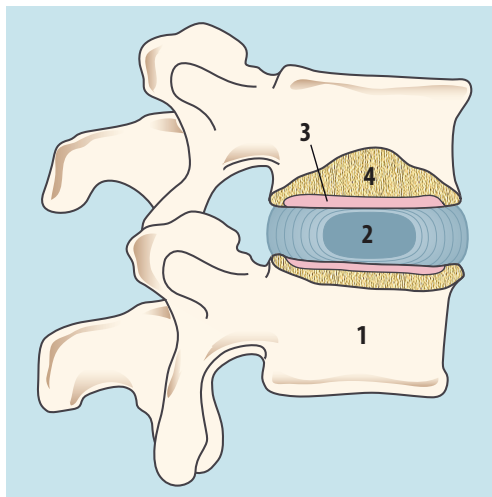
	T1-painotteinen magneetti-kuvaussignaali	T2-painotteinen magneetti-kuvaussignaali	Histologiset löydökset
Modic 1 -muutos	Niukka	Voimakas	Rustoisien päätelevyn halkeilu ja epäyhtenäisyys Vaskularisoitunutta granulaatiokudosta rustoisen päätelevyn alueella Normaalin luuytimen korvautuminen vaskularisoituneella fibroottisella kudoksella Vilkastunut luun uusiutuminen
Modic 2 -muutos	Voimakas	Voimakas	Punaisen luuytimen korvautuminen rasvoittuneella luuytimellä Vähentynyt luun uusiutuminen
Modic 3 -muutos	Niukka	Niukka	Luuytimen sklerosoituminen

teydessä (7,8). Magneettikuvissa samankaltaisena näkyvän luuturvotuksen taustalla olevat syyt ja aiheuttajat voivat kuitenkin olla hyvin moninaisia. Tämä pätee myös selkärangan luuydinturvotusmuutoksiin (9).

Selkärangassa todettavilla luuytimen turvotusmuutoksilla näyttäisi olevan paljon yhteistä muualla elimistössä todettavien luuydinturvotusmuutosten kanssa (KUVA 5) (6–8,10–12).

Etiologia

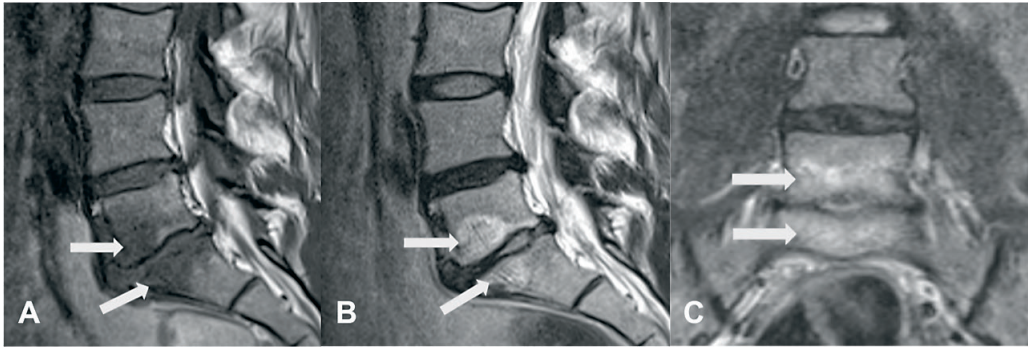
Modic-muutosten etiologiastakin löytyy yhtenevyyttä yleisten luuydinmuutosten kanssa (KUVA 5) (6,7,13,14). Osa Modic-muutosten ilmaantumiseen liittyvistä tekijöistä on yleisesti hyväksytty, mutta osaan tekijöistä liittyy risti-riittaisuuksia. Tämä koskee lähinnä sitä, ovatko Modic-muutosten taustalla pelkästään tulehdus



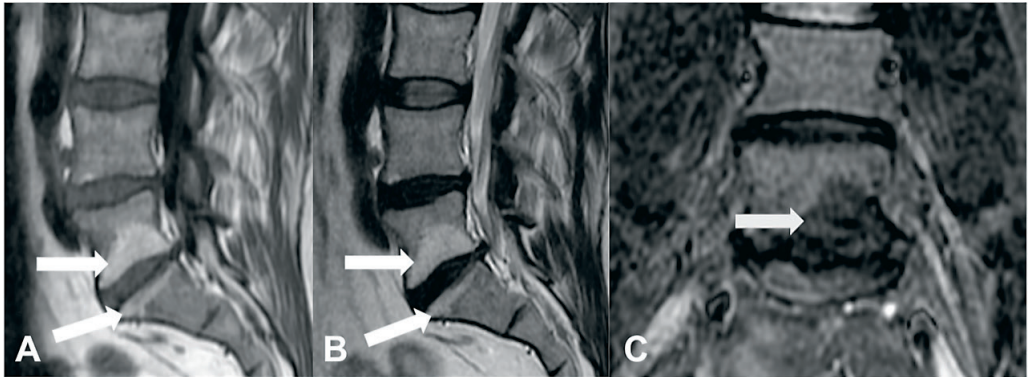
KUVA 1. Selkärangan liikesegmentti. Nikamien (1) välissä on nikamavälilevy (2), joka koostuu keskellä sijaitsevasta ytimestä (nucleus pulposus) ja sen ympärillä sijaitsevasta syykehästä (anulus fibrosus). Rustoinen päätelevy (3) on nikaman uloin osa. Modic-muutokset (4) ovat nikaman rustoisen päätelevyn alaisia luuydinmuutoksia, jotka näyttävät kohoavan välilevystä päätelevyn kautta nikaman keskiosaa kohti. Kuva on viitteellinen, koska Modic-muutokset esiintyvät käytännössä aina välilevyrappeuman yhteydessä.

TAULUKKO 2. Luuydinmuutosten aiheuttajia (3,7,16,36,37).

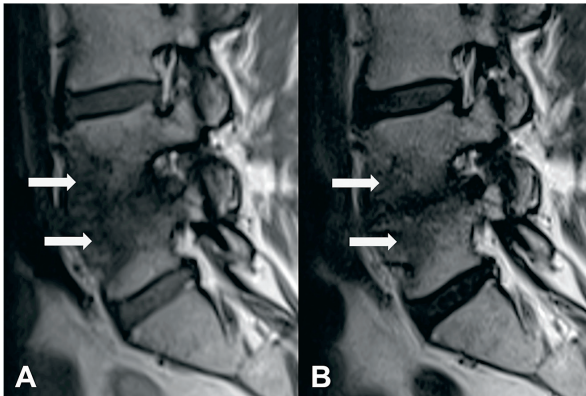
1. Trauma
Murtuma
Muuttuneet kuormitusolosuhteet tai biomekaniikka
Tendiniitit, entesiitit, jalkapohjan kalvojänteen rappeuma
Luuruhje
Traumaattinen päätelevyvaurio
Rasitusosteopatia
2. Degeneratiiviset tilat
Nivelrikko
Välilevyrappeuma
Modic-muutokset
3. Tulehdukselliset nivelsairaudet
Spondylartriitti, reuma, psoriaasi
4. Iskeemiset tilat
Avaskulaarinen nekroosi
5. Infektiot
Osteomyeliitti
Spondyliitti, spondylodiskiitti
SAPHO-oireyhtymä (synoviitti, akne, pustuloosi, hyperostoosi ja osteiitti)
6. Neoplastiset tilat



KUVA 2. Modic 1 -muutos näkyy L5/S1-välissä T1-painotteisessa sekvenssissä (A) niukkasignaalisena, T2-painotteisessa (B) ja STIR-sekvenssissä (C) voimakassignaalisena. Modic-muutokset osoitettu nuolilla. STIR = short tau inversion recovery



KUVA 3. Modic 2 -muutos näkyy L5/S1-välissä sekä T1-painotteisessa (A) että T2-painotteisessa sekvenssissä (B) voimakassignaalisena ja STIR-sekvenssissä (C) niukkasignaalisena. Modic-muutokset osoitettu nuolilla. STIR = short tau inversion recovery



KUVA 4. Modic 3 -muutos näkyy L4/5-välissä sekä T1-painotteisessa (A) että T2-painotteisessa sekvenssissä (B) niukkasignaalisena. Modic 3 -muutoksen eli skleroosin toteaminen pelkästään magneettikuvien perusteella voi olla vaikeaa. Modic-muutokset osoitettu nuolilla.

ja immunologiset muutokset vai anaerobisen bakteerin aiheuttama matalavirulenttinen tulehdus (14).

Modic-muutoksilla ajatellaan olevan niin sanottu luonnollinen kehityskulku, jossa tulehduksellisen tyypin 1 muutoksen kuvataan rauhoittuvan ja rasvoittuvan tyypin 2 muutokseksi ja osan muutoksista edelleen etenevän sklero-

soituneeksi tyypin 3 muutokseksi (15). Kehityskulku muistuttaa sakroiliitin rauhoittumista ja mahdollista sklerosoitumista tai luurujheen rauhoittumista turvotusmuutoksesta rasvoittuneeksi luuydinmuutokseksi (16,17).

Päätelelyn rakenteellinen vaurio ja tulehdus. Käytännössä Modic-muutosten kehittyminen vaatii jonkinlaisen rakenteellisen

Useita etiologisia ja histologisia tekijöitä • Mekaaninen kuormitus • Paikallinen tulehdusta lisäävien ja vasoaktiivisten tekijöiden tuotto - Vilkastunut luun uusiutuminen - Lisääntynyt vaskularisaatio • Fibroosi	Muutosalueen rauhoittuminen • Rajautuminen • Spontaani normaalistuminen
Mahdollinen kulumaa edistävä tai pahentava tekijä	Luonnollinen kehityskulku • Turvotus → rasvoittuminen → sklerosoituminen • Tyypin 1 → 2 → 3 Modic-muutos

KUVA 5. Modic-muutosten ja yleisten luuydinmuutosten yhteisiä tekijöitä.

vaurion välilevyn ja nikaman päätelevyn välillä (9,14,18). Modic-muutokset näyttävätkin ko-
hoavan aina nikamavälilevystä päätelevyn kaut-
ta kohti nikaman keskiosaa (**KUVA 1**).

Normaali nikamavälilevy vaatii suotuisat rak-
kenteelliset olosuhteet toimiakseen. Sen solut
saavat ravintonsa ja poistavat kuona-aineensa
diffuusion avulla. Tämä tapahtuu pääosin rus-
toisen päätelevyn kautta, mutta osin myös syy-
kehän ulkoisten kerrosten kautta (19).

Jo suhteellisen pienikin päätelevyvaurio voi
aiheuttaa kuormitusmuutoksen välilevyn yti-
men ja syykehän välillä, mikä johtaa mekaa-
nisten olosuhteiden muuttumiseen, ravinto-
tekijöiden kulun häiriintymiseen ja mahdolli-
sesti välilevyrapeuman etenemiseen (20,21).
Normaalisti rakenteellisesti koskematon yhteys
välilevyn ja luuytimen välillä häiriintyy, ja väli-
levyn erittämät välittäjäaineet pääsevät vaikut-
tamaan luuytimen alueelle (13).

Modic-muutosten osalta on ehdotettu, että
vaurio voisi pitää yllä välilevyn solujen tuleh-
dusreaktiota ja pysyvämpää tulehdusta lisäävien
välittäjäaineiden eritystä, myös luuydintä kohti,
sekä toistuvaa regeneraatioyritystä. Näin vaurio
vaikuttaisi Modic-muutosten syntyyn (10).

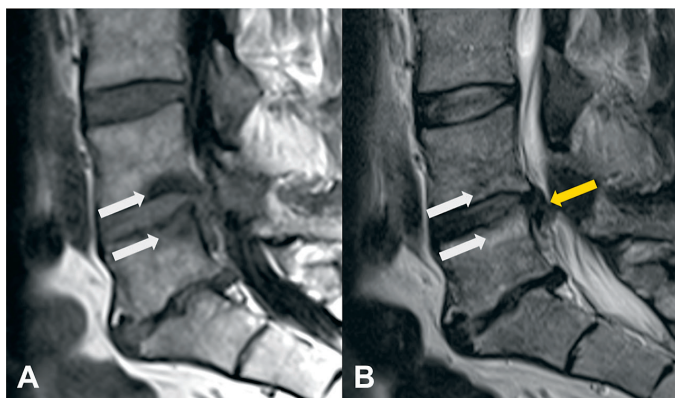
Nikamavälilevyn ja päätelevyn välinen ra-
kenteellinen vaurio voi liittyä suoraan päätele-
vyvaurioon, Schmorlin keräsiini tai nikamaväli-
levyn esiinluiskahdukseen (**KUVA 6**) (14,18,22–
24). Mitä laajempi päätelevyvaurio on tai mitä
useampia vaurioita esiintyy, sitä voimakkaampi
on yhteys välilevyrapeumaan (11,25).

Nikamavälilevyn esiinluiskahdus voi vauri-
oittaa päätelevyn rakennetta repimällä rustoista
päätelevyä mukanaan – jopa yleisemmin kuin
luullaan (26). Tanskalaistutkimuksessa nika-
mavälilevyn esiinluiskahduksen jälkeen Mo-
dic 1 -muutosten yleisyys lisääntyikin 14 kuu-
kauden seurannassa 9 %:sta 29 %:iin (22).

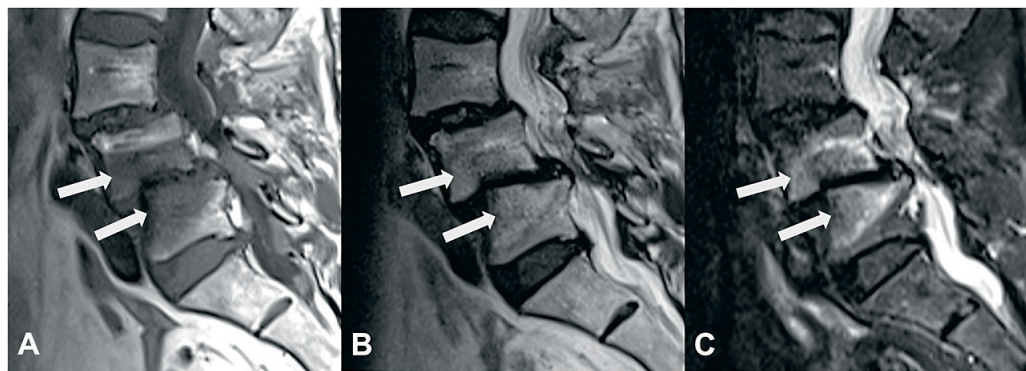
Poikkeava mekaaninen kuormitus. Selkä-
rangan kuormituksen muuttuminen poikkeaa-
vaksi vaikuttaa paikallisesti nikamavälilevyjen
paineolosuhteiden muuttumisen lisäksi muun
muassa Modic-muutosten ilmaantumiseen.
Skolioottisessa selkärangassa Modic-muutokset
ovatkin yleisempiä kuin skoliosisittomassa, ja
muutokset ilmaantuvat juuri suuremman kuor-
mituksen puolelle eli skoliosin sisäkaarteeseen
puolelle (27).

Myös nikaman siirtymä ja instabiilius voivat
aiheuttaa poikkeavaa kuormitusta selkärankaan
(**KUVA 7**). Luudutuksen jälkeen osan Modic 1
-muutoksista onkin todettu joko häviävän tai
rauhottuvan luudutetussa välissä Modic 2
-muutoksiksi (28).

Bakteeri-infektio. Modic-muutoksia on
myös ehdotettu bakteeri-infektioiden aiheut-
tamiksi. Bakteerin kiistaton todentaminen
Modic-muutosten synnyssä muuttaisi yleisiä
selkäkipuhoidokäytäntöjä oleellisesti. Tässä
teoriassa normaalin nikamavälilevyn rakenne
muuttuu, kun normaalisti verisuoniin koske-
maton nikamavälilevyn ydin altistuu veren-
kierrolle joko syykehän tai päätelevyn vaurion
myötä, mikä mahdollistaa bakteerien kulun



KUVA 6. Modic 1 -muutos L4/5-välissä, jossa on myös esiinluiskahdus. A. T1-painotteinen sekvenssi. B. T2-painotteinen sekvenssi. Modic-muutokset osoitettu valkoisilla nuolilla ja esiinluiskahdus keltaisella nuolella.



KUVA 7. Modic 1 -muutos L4/5-välissä, jossa on selkeä instabiiliuteen liittyvä spondylolisteesi. L3/4-väli on jäykistetty kirurgisesti. A. T1-painotteinen sekvenssi. B. T2-painotteinen sekvenssi. C. STIR-sekvenssi. Modic-muutokset osoitettu valkoisilla nuolilla. STIR = short tau inversion recovery

nikamavälilevyyn ja aiheuttaa välilevyn solujen tulehdusreaktion myös luuytimeen (14). Etenkin anaerobiselle bakteerille nikamavälilevy olisi otollinen paikka elää pienen pH-arvonsa ja happipitoisuutensa vuoksi (14). Infektioteoriassa nikamavälilevyn esiinluiskahduksella on vaurion aiheuttajana tärkeä osa (14,29).

Yleisimmäksi infektion aiheuttajaksi on esitetty anaerobinen *Propionibacterium acnes* eli *Cutibacterium acnes*, joka aiheuttaa muun muassa aknea ja hampaan märkäpesäkkeitä (14). Tuoreessa katsauksessa on käyty kattavasti läpi *C. acnes* ominaisuuksia ja mahdollisuuksia selvittää nikamavälilevyolosuhteissa eri tavoin, esimerkiksi muodostamalla suojaavan biofilmin (14).

Tutkimustulokset bakteeri-infektiosta ovat ristiriitaisia. Kun *C. acnesta* ruiskutettiin jännisten nikamavälilevyn sisään, niille kehittyi Modic 1 -tyylinen luuydinturvotus kun taas

Staphylococcus aureus puolestaan aiheutti selvän spondylodiskiitin (30). *C. acnesta* on löydetty nikamavälilevyn esiinluiskahduksien leikkauksien aikana otetuista näytteistä eri tutkimuksissa, mutta myös päinvastaisia löydöksiä on todettu. Kritiikkiä on esitetty näytteenottojen steriiliydestä ja muista menetelmällisistä tekijöistä, kuten viljelyoloista (14,31,32). Negatiivisia tuloksia osoittaneet tutkimuksetkaan eivät ole täysin aukottomia esimerkiksi mukaanottokriteeriensä suhteen.

Menetelmiin, luuydinmuutoksiin, niiden ilmiasuun ja Modic-muutosten yhteydessä todettaviin muutoksiin, kuten nikaman etuosassa näkyviin pienehköihin turvotusmuutoksiin, skolioosin yhteydessä todettaviin lateraalsiin muutoksiin tai nikamavälilevyn esiinluiskahduksen yhteydessä todettaviin reiluihin takaosan muutoksiin, tulisikin kiinnittää erityistä huomiota.

TAULUKKO 3. Magneettikuvissa todettavien Modic 1-muutosten eli välilevyrappeumaan liittyvien, rustoisen päätelevyn alaisten luuytimen turvotuksen kaltaisten signaalinmuutosten erotusdiagnoosiikka.

Spondylodiskiitti
Seurantakuvaus todentaa spondylodiskiitin etenemisen
Spondylodiskiittiin liittyy yleensä ympäröivää pehmytkudosten ja välilevyn turvotusta
Varjoainekuvaus voi osoittaa pehmytkudosten ja välilevyn tulehduksen
Spondylartriitti
Usean peräkkäisen nikaman muutokset viittaavat spondylartriittiin
Risti-suoliluunivelten kuvantaminen voi näyttää sakroiliitin
Tulehduksellinen selkäkipuoireilu
Murtuma ja traumaattinen päätelevyvaurio
Murtuman yhteydessä turvotus kattaa usein koko nikaman
Trauma-anamneesi
Muut murtumaan viittaavat kuvantamislöydökset (murtumalinja, kompressiot ym.)
Etäpesäke
Luuston gammakuvaus ja varjoainekuvaus voivat osoittaa multippleit muutokset
Etäpesäkkeen muoto on usein erityyppinen kuin Modic-muutoksen eikä se yleensä näytä kohoavan niin selvästi päätelevyltä nikaman keskiosaa kohti

Riskitekijät. Modic-muutoksiin liittyvistä riskitekijöistä ei ikää lukuun ottamatta ole täytetty yksimielisyyttä. Riskitekijöiksi on kuitenkin esitetty muun muassa miessukupuolta, lihavuutta ja tupakointia (10).

Diagnosointi ja esiintyvyys

Modic-muutokset todetaan magneettikuvantamisella. Tietokonetomografiassa näkyy skleroosimuodostusta osassa luuydinmuutoksista (3,33,34). Magneettikuvantamisessa käytetyt kenttävoimakkuudet ja relaksaatioajat vaikuttavat Modic-muutosten erottumiseen ja siten sekä muutosten yleisyyteen että eri tyyppien suhteelliseen osuuteen (33). Lisäksi rangan luuydinmuutoksia ja Modic-muutoksia jää paljon toteamatta magneettikuvantamisella verrattuna histologisiin tutkimuksiin (35).

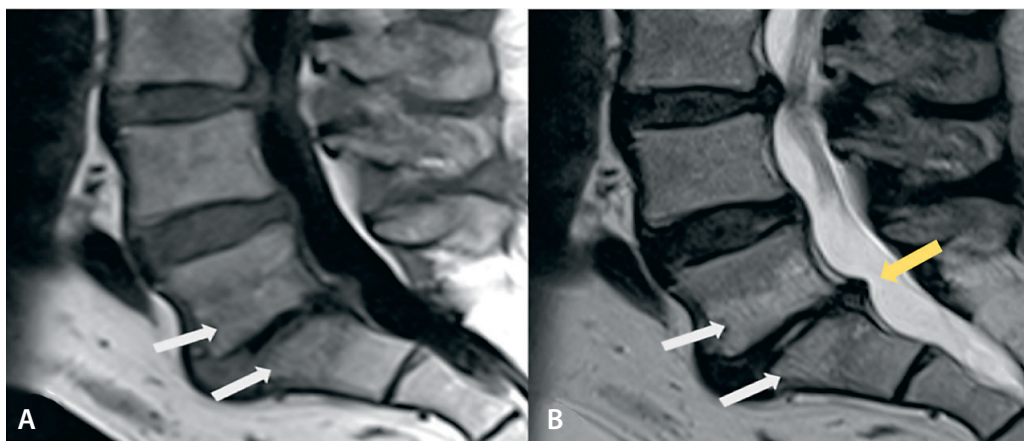
Rangan luuydinmuutos vai Modic-muutos? Magneettikuvaus näyttää vain signaalinmuutoksen eikä suoraan sen taustalla olevia

lukuksia eri tekijöitä. Selkärangan alueella löydöksen epäspesifisyys korostuu. Nikaman turvotusmuutos voi olla seurausta Modic-muutosten lisäksi muun muassa spondylodiskiitistä, spondylartriitista tai murtumasta (3,16,36,37). Selkärangan muutosten toteaminen ja nimeäminen onkin kirjavaa, ja osa nimeää luuydinmuutokset pelkästään nikaman luuydin- (vertebral bone marrow) tai (hieman virheellisesti) päätelevymuutoksiksi (endplate changes) (38).

Magneettikuvassa todettavat selkärangan luuydinmuutokset tai niiden signaalinvoimakkuudet eivät useinkaan kerro suoraan muutosten taustatekijöistä, kudoksen koostumuksesta tai taudista. Vaikka alun perin Modic-muutokset kuvattiin välilevyrappeumaan liittyvinä, voi niiden erottaminen muista tiloista olla vaativaa (TAULUKKO 3). Välilevyrappeuma on hyvin yleinen löydös selkärangassa (39). Vain sen perusteella Modic-muutosta ei useinkaan voida varmasti erottaa muista etiologioista (KUVAT 6 ja 7). Esimerkiksi spondylodiskiitti voi varhaisessa vaiheessa näyttäytyä Modic-muutoksen tyyliä luuydinturvotuksena, mutta usein joko seurannan tai muiden kuvantamismenetelmien perusteella tilat erottuvat toisistaan (9,40). Spondylartriitti voi aiheuttaa selkärangan spondyliittiin liittyviä muutoksia (7,16). TAULUKKON 3 on koottu Modic 1 -muutoksen kannalta oleellinen erotusdiagnoosiikka.

Modic-muutosten määritelmä perustuu 1980-luvun kuvantamistekniikoihin. Kuvantamismenetelmät ovat kehittyneet, ja uusia kuvantamismuotoja on kehitetty (33). Esimerkiksi nesteherkällä STIR (short tau inversion recovery) -sekvenssillä pystytään toteamaan Modic 1 -muutoksiin liittyvä turvotus tavanomaisia sekvenssejä herkemmin (41). Lisäksi muista kuvantamismenetelmistä, kuten positroniemissiotomografia-tietokonetomografiasta (PET-IT), voi olla hyötyä Modic-muutosten erotusdiagnoosiikassa, esimerkiksi infektioiden selvittelyssä (42). On myös hyvä muistaa, että kuvantamislöydösten merkitys täytyy arvioida yhdessä kliinisen kuvan ja löydösten kanssa.

Esiintyvyys. Modic-muutokset ovat alaselkäkipupotilailla yleisempiä kuin normaali-ikäisessä, ja ne lisääntyvät selkeästi iän myötä samoin kuin välilevyrappeumakin (38,39).



KUVA 8. Sekamuotoinen Modic 1/2 -muutos L5/S1-välissä, jossa nähtävissä sekä Modic 1- että Modic 2 -muutoksen signaalia. L5/S1-välissä nähtävissä myös pieni esiinluiskahdus. **A.** T1-painotteinen sekvenssi. **B.** T2-painotteinen sekvenssi. Modic-muutokset osoitettu valkoisilla nuolilla ja esiinluiskahdus keltaisella nuolella.

Modic-tyyppien suhteellinen osuus vaihtelee tutkimusten mukaan (38). Eri tyypit voivat esiintyä myös samanaikaisesti samalla alueella luuytimessä, jolloin puhutaan sekamuutoisesta Modic-muutoksesta, esimerkiksi Modic 1/2- tai 2/3-muutoksesta (**KUVA 8**) (28). Muutokset ovat selvästi yleisimpiä lannerangan kahdessa alimmassa välissä (23).

Kliininen tutkiminen. Tieteellinen näyttö ei tue ajatusta, että potilaan kliininen tutkiminen auttaisi Modic-muutosten arvioinnissa. Anamnestisesti tulehduksellinen selkäkipuoireilu (pahin kipu aamulla, yöllinen herääminen kivun vuoksi, yli tunnin kestävä aamujäykkyys) saattaa liittyä Modic 1 -muutoksiin (43,44). Kertaalleen otetuista tulehdusverikokeista (CRP-pitoisuus, lasko) voi epäselvissä tapauksissa olla hyötyä esimerkiksi spondylodiskiitin poissulkemiseksi.

Kipu selän ojennuksen aikana on yhdistetty Modic 1 -muutoksiin, mutta tätäkään havaintoa ei ole vahvistettu (44). Selkärangan aktiiviset liikkeet, samoin selkärangan koputtelu tai tärinä, voisivat aktiivisen tulehdustaustan vuoksi teoriassa olla kivuliaampia etenkin potilaille, joilla on Modic 1 -muutos. Myös käytännön työssä marginaalinen osa potilaista, joilla todetaan kookas Modic 1 -muutos, on huomattavan kivuliaita ja arkoja tärinälle, paineelle tai liikkeelle. Tieteellistä näyttöä tällaisesta ei kuitenkaan ole.

Kliininen merkitys

Rangan luuydinmuutosten tai Modic-muutosten epäyhtenäinen määrittely ja arvioiminen sekä muutoksiin liittyvien muiden kuvantamisyödyösten huomiointi vaikeuttavat muutosten kliinisen merkityksen arviointia. Etenkin Modic 1 -muutokset näyttäisivät olevan selkeästi yleisempiä alaselkäkipupotilailla, ja ne onkin yhdistetty alaselkäkipuun (2,45).

Modic-muutoksiin liittyvää kipua on selitetty päätelevyyden ja luuydinmuutosten tiheytyneen hermotuksen sekä kipureseptorien kemiallisen ja mekaanisen stimulaation aiheuttamaksi (10,35). Modic 1 -muutosten selvempää yhteyttä kipuun on selitetty muun muassa tulehdukseen liittyvillä muutoksilla sekä alueen hermotuksen tihentymisellä (35). Etenkin nikamavälilevyn esiinluiskahduksen jälkeen ilmaantuvalla Modic 1-muutoksella voisi olla enemmän kliinistä merkitystä, mutta teoria vaatii lisänäyttöä (22,29).

Modic 2 -muutosten tai yleisesti Modic-muutosten selvää yhteyttä selkäkipuun ei ole todettu (46). Modic-muutoksia löytyy normaali väestöstä verrattain paljon, myös kivuttomilta henkilöiltä, eikä niiden olemassaolo automaattisesti selitä selkäkipua (23,47).

Ydinasiat

- ▶ Välilevyrappeumaan liittyvät nikaman rustoisen päätelevyn alaiset luuydinmuutokset eli Modic-muutokset näkyvät magneettikuvissa ja voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin.
- ▶ Tulehduksellinen ja luuydinturvotusta aiheuttava Modic 1 -muutos on yhdistetty alaselkäkipuun melko selvästi.
- ▶ Modic 1 -muutoksen on ehdotettu aiheuttavan poikkeuksellisen hankalaa, tulehduksellisen selkävivun tyylisiä oireilua.
- ▶ Modic-muutokset ovat melko yleisiä normaaliiväestössäkin eivätkä automaattisesti selitä alaselkäkipeuä.
- ▶ Modic-muutoksiin ei ole olemassa selviä hoitosuosituksia.

Hoito

Koska Modic-muutosten kliininen merkitys on epäselvä, ei niiden hoidon vaikuttavuudesta ole olemassa selvää tieteellistä näyttöä (48). Mahdolliseksi hoitomuodoiksi on esitetty muun muassa tulehdukskipulääkitystä, harjoittelua, lepoa, kirurgiaa ja mikrobilääkitystä.

Glukokortikoidilääkitystä on tutkittu muutamissa tutkimuksissa. Nikamavälilevyn sisään annettavalla glukokortikoidiruiskeella on saatu myönteisiä mutta lähinnä lyhytaikaisia vaikutuksia kipeuun etenkin Modic 1 -muutosten hoidossa (49,50). Myös yksittäinen tapausselostus on kuvannut Modic 1 -muutoksen rauhoittuvan ja muuttuvan Modic 2 -muutokseksi sekä kivun rauhoittuvan toistuvasti mutta lyhytaikaisesti nikamavälilevyn sisään annetuilla glukokortikoidiruiskeilla (51). Suun kautta otetulla glukokortikoidikuurilla ei ole todettu selvää vaikutusta (44). Suoneen annetun tsoledronihaponkaan ei todettu selvästi vaikuttavan Modic-muutosten ilmiäsuun tai oireisiin yhden vuoden seurannassa (52).

Yleinen aktiivisuus ja terapeuttinen harjoittelu ovat kroonisen epäspesifisen alaselkävivun hoidon perusta (53). Lepoa hoitomuotona on

tulehdustaustan vuoksi ehdotettu etenkin potilaille, joilla on Modic 1 -muutos. Aihetta ei ole tutkittu laajasti, mutta levosta ei näyttäisi olevan hyötyä Modic-muutosten hoidossa (54). On mahdollista, että jokin mahdollinen tarkempi Modic-muutosten alaryhmä voisi hyötyä tilanteen rauhoittamisesta, mutta toistaiseksi tästä ei ole näyttöä.

Selkäkirurgian osalta mielenkiinto kohdistuu nikamavälilevyproteeseihin ja luudutusleikkauksiin, koska niillä voidaan teoriassa vaikuttaa Modic-muutosten taustatekijöihin, kuten välilevyn solujen ylläpitämään tulehdukseen tai instabiiliuteen. Diskektomian ei ole todettu vaikuttavan myönteisesti, mutta välilevyproteesileikkauksista on heikkoa positiivista näyttöä (55). Luudutusleikkaus voisi rauhoittaa instabiiliutta ja Modic 1 -muutosta. Joitakin myönteisiä tuloksia on saatu pitkittäisseurannastakin, mutta näyttöä tarvitaan tämänkin osalta vielä lisää (28,55,56).

Suurin mielenkiinto Modic-muutosten hoidossa on kohdistunut viime aikoina mikrobilääkitykseen, jonka ajatellaan tehoavan taustalta löytyvään matalavirulenttiseen bakteeri-infektioon. Yhdessä satunnaistetussa tutkimuksessa 90 päivän amoksisilliini-klavulaanilahppokuurilla oli merkitsevä ja merkittävä vaikutus selkävivun selkävivuoireilun vähenemiseen ja Modic 1 -muutosten pienenemiseen (57).

Tutkimusta on kritisoitu laajalti eikä kolmen kuukauden amoksisilliinikuuri tuoreessa satunnaistetussa tutkimuksessa vaikuttanut potilaiden Modic-muutosoireisiin (32,58). Tämä tutkimus sisälsi kuitenkin myös potilaita, joilla oli Modic 2 -muutos, eivätkä mukaanottokriteerit olleet yhtenevät esimerkiksi taustalla olevan nikamavälilevyn esiinluiskahduksen tuoreuden osalta. Mikrobilääkkeiden turha pitkäaikaiskäyttö on herättänyt ymmärrettävästi huolta myös mikrobilääkeresistenssin osalta (32).

Lopuksi

Alaselkävivun tutkiminen ja hoito on kokonaisvaltaista, eikä kuvantamismuutoksille saa automaattisesti antaa liian suurta painoarvoa. Hyvin pienellä osalla potilaista välilevyrappeuman yhteydessä esiintyviin Modic-muutoksiin

näyttäisi kuitenkin mahdollisesti liittyvän poikkeuksellisen hankala, tulehduksellisen selkäivun tyylinen selkäkipu.

Modic-muutosten tulkinta ja merkitys ovat edelleen epäselviä. Sekä kuvantamislöydösten että ristiriitaisten tutkimustulosten epäyhtenäisyyteen voi vaikuttaa se, että nämä selkärangan luuydinmuutokset jaetaan vain karkeasti kolmeen eri tyyppiin magneettikuvassa näkyvän signaalinmuutoksen perusteella. Uudet kuvantamismuodot voivat kuitenkin tuoda tähän helpotusta.

JUHANI MÄÄTTÄ, LT, fysiatrian erikoislääkäri
Medical Research Center, OYS ja Oulun yliopisto
Loisto Terveys Oy
Twitter: @jhmaatta

JAAKKO NIINIMÄKI, dosentti, radiologian erikoislääkäri, ylilääkäri
Oulun yliopisto ja OYS, radiologian klinikka

JYRI JÄRVINEN, LT, radiologian erikoislääkäri, vs. osastonylilääkäri
OYS, radiologian klinikka

JARO KARPPINEN, fysiatrian professori
Oulun yliopisto
Työterveyslaitos
Twitter: @jaro_karppinen

VASTUUTOIMITTAJA
Helka Parviainen

Jatkossa olisi tärkeää tutkia mahdollisia Modic-muutosten alatyyppejä ja muutoksiin liittyviä sekä niille altistavia tekijöitä, esimerkiksi erotella selkeät nikamavälilevyn esiinluiskahduksen jälkeiset Modic 1 -muutokset pienistä reaktiivisista muutoksista. Mikäli alatyyppejä näyttäisi selkeästi erottuvan, olisi vaikuttavien hoitomuotojen tutkiminenkin mielekkäämpää tulevaisuudessa. ■

KIRJALLISUUTTA

Kirjoituksen kirjallisuusviitteet löytyvät
[INTERNETOHEISAINESTOSTA](#).

SIDONNAISUUDET

Juhani Määttä: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Orion, Fysioline), luottamustoimet (Johtokunnan jäsen, Suomen Fysiatrit, Suomen Lääkäriliiton Valtakunnallinen alajaosto 2018–), muut sidonnaisuudet (perustajaosakas: Loisto Terveys Oy, Klinik Healthcare Solutions Oy)

Jaakko Niinimäki: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (BBS-Bioactive Bone Substitutes Oy, asiantuntija), luottamustoimet (Suomen Radiologiyhdistyksen puheenjohtaja, Instrumentariumin tiedesäätiön hallituksen jäsenyys)

Jyri Järvinen: Ei sidonnaisuuksia

Jaro Karppinen: Luentopalkkio/asiantuntijapalkkio (Pfizer, MSD, Biogen), luottamustoimet (jäsen STM:n palveluvalikoimaneuvoston TULES-jaostossa, jäsen Euroopan kuntoutuslääketieteen akatemiassa (European Academy of Rehabilitation Medicine), jäsen Suomen Lääketieteen Säätiön apurahatoimikunnassa), hankkeet (puheenjohtaja kansallisessa Tules-ohjelmassa), muut sidonnaisuudet (osakkeita: Attendo, Terveystalo)