

# Olkapään kapselirakenteiden poikkeavat löydökset kuvantamisessa

Seppo Koskinen

HUS röntgen, Töölön sairaala

## Kuvantaminen

Kapselirakenteiden poikkeavien löydösten kuvantaminen tapahtuu pääsääntöisesti magneettikuvauksen avulla. Dignostiikan osuvuutta parannetaan nivelen sisäisellä kontrastiaineella (magneettikuvausartrografia, MK-artrografia). Suoraan niveleen ruiskutetun kontrastiaineen avulla voidaan tuoda esiin pieniä repeämiä, irtokappaleita ja rustovaurioita (1,2). MK-artrografiaa voidaan käyttää joko tavanomaisen magneettikuvauksen jatkona tai sen korvaavana tutkimuskeinona.

Suora MK-artrografia suoritetaan siten, että tehosteainetta ruiskutetaan nivelonteloon juuri ennen magneettikuvauksen alkua. Tutkimukseen käytetään joko laimennettua liuosta normaalista laskimonsisäiseen ruiskutukseen käytettävästä kontrastiaineesta (gadolinium-kelaatit keittosuolalaimennoksella 1:200) tai pelkkää keittosuolaliuosta. Menetelmällä on kaksi tavoitetta: ensinnäkin luodaan hyvä kontrasti nivelnesteen ja ympäröivien rakenteiden välille samalla kun nestelisiä pullistaa nivelkapselia, joka siten voi tuoda esiin mahdolliset rakenneviat, kuten pienet repeämät.

Gadolinium-tehosteaineilla on pari etua keittosuolaliuokseen nähden. Kun jälkimmäinen erottuu kuvissa samanlaisena kuin muutkin nestekertymät, voidaan gadoliniumin avulla osoittaa ne kertymät, jotka ovat suorassa yhteydessä nivelonteloon. Niinpä kontrastiaineen pääsy esim. supraspinatuksen jänteen päälle on varma merkki kiertäjäkalvosimen repeämästä, kun sen sijaan pelkkä nestelisiä jänteen päällä voi olla myös limapussin turvotusta. Toisena etuna on se, että kontrastiaineet saavat aikaan sen, että nettomagneetisaatio palautuu tavallista nopeammin lähelle alkutilaansa (T1-relaksaatio lyhenee). Tätä voidaan käyttää hyväksi kuvaussarjoja valittaessa; T1-painotteisissa kuvissa kontrastiaine näkyy kirkkaana ja kontrasti ympäröiviin nivelrakenteisiin on erinomainen. Kontras-

ti paranee edelleen, jos ympäröivien rakenteiden rasva häivyttetään ns. rasvasuppressiotekniikoilla.

Niveleen ruiskutetut tehosteaineet ovat hyvin laimeita liuoksia ja myös hyvin siedettyjä (3). Kaikkiin artrografioihin (mukaan luettuna perinteiset röntgenartrografiat) liittyy 3.6 % komplikaatoriski (4). Näistä vakavimpia ovat septinen artriitti ja anafylaksia (0.03%) ja selluliitti, verisuonivauriot ja hermovauriot (0.01%). Lievempiä komplikaatioita ovat kipu, urtikaria ja vasovagaaliset reaktiot. Kuolemaan johtaneita komplikaatioita ei tässä laajassa 262 000 artrografian aineistossa ollut. Henkilökohtaisen 9 v. kokemukseni perusteella komplikaatoriskit ovat olemattomat.

MK-artrograffoissa käytetyt aineet ovat isotonisia, eikä harhaan osuneesta punktiosta tavallisesti ole suurempaa haittaa. Nivelontelosta aineet poistuvat muuttaman tunnin kuluessa. Gadolinium-tehosteaineita ja tavallisia jodipitoisia röntgenvarjoaineita voidaan myös turvallisesti sekoittaa keskenään (5).

Huolellinen suoritustekniikka on tärkeä kuvan tulkintaa ajatellen: jos osa kontrastiaineesta ruiskutetaankin nivelen ulkopuolelle, voi löydös näyttää kapselin repeämältä. Toinen ongelma saattaa liittyä ilmapuoliin: ne näkyvät mustina signaalittomina alueina, jotka voivat simuloida irtokappaleita.

Nivelpunktion ohjaukseen voidaan käyttää joko läpivalaisua tai ultraääntä. Maailmalla ensin mainittu on laajemmassa käytössä, mutta meillä jälkimmäistä metodia on sovellettu hyvällä osuvuudella. Ratkaiseva tekijä on käyttäjän kokemus. Osa punktiosta suoritetaan Suomessa pelkästään palpaation avulla.

Vaikka magneettikuvausartrografia on kajoava toimenpide, koetaan nivelensisäinen varjoaineruiskutus usein vähemmän epämiellyttävä kuin itse kuvausta-  
pahtuma (6), eikä toimenpide vaadi puudutusta (7).

Laskimoon ruiskutettu kontrastiaine hakeutuu

nivelnesteeseen 10–30 minuutin kuluttua antamises- taan, ja tätä voidaan myös käyttää hyväksi nivelraken- teita tutkittaessa. Menetelmää kutsutaan epäsuoraksi MK-artrografiaksi (8). Se on kajoavuudeltaan suoraa nivelpunktiota lievääsempi. Ongelmana on kui- tenkin se, että varjoainemäärä nivelessä jää vähäiseksi, eikä nivelkapseliin tule venytystä, jolloin osa muutok- sista voi jäädä näkymättä.

Niveleen ruiskutetun varjoaineen pitoisuus piene- nee suhteellisen nopeasti, joten kuvaus tulisi aloittaa mahdollisimman pian nivelruiskutuksen jälkeen.

### Magneettikuvaustekniikka.

Tarkasteltava nivel tulee kuvata ainakin kolmen eri leiketason avulla. Rasvasuppressoidut T1-painottei- set kuvasarjat ovat tutkimuksen perusta, sillä niissä kontrastiaine näkyy runsassignaalisenä, mutta rasva ja muu neste tummana. Osa kuvista voidaan ottaa taval- lisella T1-painotteisella sarjalla. Lisäksi tarvitaan aina- kin yksi rasvasuppressoitu T2-painotteinen kuvasarja, jotta muut nestekertymät ja mahdollinen hohkaluun ödeema voitaisiin osoittaa.

MK-artrografialla erityisesti tarkasteltavat kohteet ovat kiertäjälakvosin, bicepsin pitkän pään jänne, lab- rum, sekä glenohumeraaliset nivelsiteet (9). Nivelkap- seli sinänsä näkyy melko huonosti, ja sen vaurioiden diagnostiikka perustuu epäsuoriin kuvantamislöydök- siin.

Labrum on nivelkierukan tapainen rustoinen ra- kenne, joka kiertää nivelkuopan (fossa glenoideum) reunan ympäri. Magneettikuvaissa se erottuu tumma- na, poikkileikkeeltään kolmiomaisena rakenteena. Etu- ja takalabrum on parhaiten arvioitavissa aksiaa- lisista leikkeistä, ylä- ja alaosat viistotuista koronaali- sista kuvatasoista. Labrumin etuyläosaan liittyy paljon anatomista vaihtelua. Yläosa voi olla osin irti glenoi- deumin reunasta, ja tämä labrumin alle ulottuva sy- vennys voi muistuttaa repeämää. Haulislihaksen pit- kän pään jänne kiinnittyy glenoideumin yläreunaan, labrumiin.

Ylin glenohumeraalinen nivelside alkaa haulisli- haksen janteen etupuolelta ja kiinnittyy olkaluun pie- nempään kyhmyn (tuberculum minus). Tähän liittyy läheisesti korakohumeraalinen ligamentti, joka alkaa korpilisäkkeestä ja kiinnittyy sekä pienempään että suurempaan olkaluun kyhmyn peittäen viuhkamai- sesti bicepsuurteen. Kesimmäinen glenohumeraali- nen ligamentti alkaa labrumin etuyläosan viereltä ja ulottuu olkaluun pienemmän kyhmin tyveen. Tähän ligamenttiin liittyy runsaasti anatomista vaihtelua,

mikä on otettava huomioon kuvia tulkittaessa. Alin glenohumeraalinen ligamentti muodostuu etu- ja ta- kajuosteista. Ne alkavat labrumin alaosan tuntumasta, ja ulottuvat olkaluun kirurgiseen kaulaan. Kun olka- varsi on vartalon sivulla, on alin glenohumeraalinen ligamentti löysällä ja nivelonteloon muodostuu pieni pussimainen uloke kainalon suuntaan. Lisäksi nivel voidaan kuvata siten, että olkavarso nostetaan elevaa- tioon ja ulkorotaatioon (kämmen niskan alle). Tämä ns. ABER-asento voi olla hyödyksi varsinkin nivelen alaetuosan rakenteita tarkastellessa (10).

### Patologisia tiloja ja kuvantamislöydöksiä.

Rikkinäinen labrum tukee puutteellisesti olkanivelen liikeitä. Siitä johtuvat oireet voivat kuitenkin ilmaan- tua vasta pitkän ajan kuluttua varsinaisesta vammasta. Tavallisin vaurio on labrumin etualaosan repeäminen sijoiltaanmenon yhteydessä, jota nimitetään Bankar- tin leesioksi. Repeämään voi liittyä myös pieni luufrag- mentti, joka erottuu myös rtg-kuvissa.

Joskus labrum irtoaa glenoideumin reunasta, mut- ta pysyy kuitenkin kiinni scapulan luukalvossa; tästä repeämästä käytetään nimeä Perthesin leesio. Ilman nivelkapselin hydropsia se ei tule näkyviin. Revennyt labrumin etualaosa voi myös rullautua kaksinkerroin alimman glenohumeraalisen ligamentin vetämänä; tätä kutsutaan ALPSA-leesioksi (anterior labroliga- mentous sleeve avulsion).

Posteriorisen istabiliteetin taustalla on yleensä ol- kavarren vääntyminen adduktioon ja sisäkiertoon, joka on aiheuttanut takalabrumin repeämisen. Muu- tokset ovat käänteiset eteen tapahtuvalle sijoiltaanme- nolle. Myös takalabrumin repeämään voi liittyä kapse- lin irtoaminen luun pinnasta.

Multidirektionaalinen instabiliteetti on usein seu- raus kapselirakenteiden laksiteetista, joka ei kuvissa tule näkyviin. MK-artrografian avulla kuitenkin voi- daan poissulkea mahdolliset labrum-vauriot. Leikka- uksen jälkeisissä tilanteissa on tavallinen magneettiku- vaus on usein vaikeatulkintainen, MK-artrografia on parempi keino osoittaa, onko kapselin kiinnitys pitä- nyt.

Labrumin yläosan repeäminen liittyy tavallisesti toistuviin heittoliikkeisiin. Oireina on kipu ja nive- len naksuminen. Ylälabrumin degeneratiivinen vaurio voi olla myös yksi ahdas olka -oireyhtymän taustateki- jöistä. Ylälabrumin vauriosta käytetään nimeä SLAP- leesio (superior labral anterior to posterior). Vaurion astetta voidaan luokitella sen mukaan miten haulis- lihaksen jänne on vaurioitunut. Keskeistä on MK-art-

rografiakuvista löytää repeämä ja selvittää ulottuuko se hauislihaksen ankkurin molemmille puolille (11). SLAP-leesioiden tulkinnan haastavuutta lisää alueen monimuotoinen normaalivariaatio. Tämä lienee vaikuttanut SLAP-leesioiden ajoittaiseen yli diagnostiikkaan.

Labrumvaurion yhteydessä nivelnestettä voi tunkeutua repeämän läpi, jolloin saattaa muodostua parabraalinen kysta. Olkapäässä kystan tyyppipaikkoja ovat supraskapulaari- ja spinoglenoidaali-urat, jälkimmäisessä se voi aiheuttaa supraskapulaari-hermon pinnetylän. Erotusdiagnoosissa tulee huomioida akuutti, ilmeisesti viruksen aiheuttama brakiaalineuriitti (Parsonage-Turnerin oireyhtymä). Taudin ensivaiheen löydökset, lihaksen nestepitoisuuden lisääntyminen, muistuttavat lihaksen denervaatiomuutoksia. Magneettikuvassa tämä näkyy signaali-voimistumana T2-painotteisissa kuvissa. Oireyhtymässä muutokset näkyvät supraspinatuksessa, infraspinatuksessa ja joskus myös deltaliaksessa (12).

Ylimmän glenohumeraaliligamentin ja korakohumeraaliligamentin muodostaman kompleksin vaurioiden diagnostiikka kuvantamisen keinoin on sangen haastavaa. Keskimmäisen glenohumeraaliligamentin ja etuylälabrumin tulkinnassa on välttämätöntä tuntea normaalivariaatioit sublabraalinen aukko ja Bufordin kompleksi. Edellisessä ylälabrumin rustoisen ja luisen osan väliin jää pieni aukko, jolloin syntyy vaikutelma revenneestä ylälabrumista. Variaatio on suhteellisen yleinen, kun taas tämän alueen isooidut vammat ovat harvinaisia. Bufordin kompleksiin liittyy vankkarakenteinen keskimmäinen glenohumeraaliligamentti ja ylälabrumin puutos. Keskimmäisen glenohumeraaliligamentin vaurio voi esiintyä erillisenä tai liittyä ylälabrumin vaurioon (SLAP VII). Molemmista tapauksissa ligamentti näkyy paksuna ja osin rispaantuneena.

Glenohumeraaliligamentti (tavallisesti alin) voi irrota humeruksesta joko ilman luista komponenttia (HAGL) tai luisen kappaleen kera (BHAGL). Edellisen diagnostiikassa humeraalisen kiinnityskohdan epätarkkuus tai selvä irtoaminen yhdistettynä esitietoihin auttaa oikeaan diagnoosiin, kun taas luisen BHAGL-tapauksessa diagnostiikka on hieman helpompaa.

Magneettiartrografian etuja on myös nivelontelon tilavuuden arviointi. Jos tilavuus on rajoittunut, ja injektio aiheuttaa kipua, tulee pitää mielessä adhesiivisen kapsuliitin mahdollisuus. Monesti tilaan liittyy paksu ja turvonnut alin glenohumeraaliligamentti.

Useiden tutkimusten mukaan labrumvauriossa magneettikuvauksen spesifisyys vaihtelee välillä 67–

86 %: ja sensitiivisyys välillä 44–95 %, kun ne MK-artoografiassa ovat 90–95 %. Toisaalta on myös pari tutkimusta, joiden mukaan perinteisenkin magneettikuvauksen osuvuus olisi 95% labrum-vaurioiden osoittamisessa (13,14). Kuvien tarkkapiirteisyys ja tulkitsijan kokeneisuus on tässä eduksi.

#### **Kirjallisuus**

1. Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME: MR arthrography. *RadioGraphics* 2002;22:1223-1246.
2. Koskinen SK, Niemi PT, Kiuru MJ, Mattila KT: Duodecim 2004;120:2441-2451.
3. Schulte-Altendorneburg G, Gebhard M, Wohlgemuth WA ym: MR arthrography: pharmacology, efficacy and safety in clinical trials. *Skeletal Radiology* 2003;32:1-12.
4. Hugo PC, Newberg AH, Newman JS, Wetzner SM: Complications of arthrography. *Semin Musculoskeletal Radiol* 1998;2:345-348.
5. Brown RR, Clarke DW, Daffner RH: Is a mixture of gadolinium and iodinated contrast material safe during MR arthrography? *Am J Roentgenol* 2000;175:1087-1090.
6. Binkert CA, Zanetti M, Hodler J: Patient's assessment of discomfort during MR arthrography of the shoulder. *Radiology* 2001;221:775-778.
7. Koivikko MP, Koskinen SK: Is subcutaneous local anesthesia in shoulder MR arthrography necessary? *Acta Radiol* 2007;48:741-743.
8. Vahlensieck M, Peterfy CG, Wischer T ym: Indirect MR arthrography: optimization and clinical applications. *Radiology* 1996;200:249-254.
9. Palmer WE, Caslowitz PL, Chew FS: MR arthrography of the shoulder: normal intra-articular structures and common abnormalities. *Am J Roentgenol* 1995;164:141.
10. Tirman PF, Bost FW, Steinbach LS ym: MR arthrography depiction of tears of the rotator cuff: benefit of abduction and external rotation of the arm. *Radiology* 1994;192:851-856.
11. Grainger AJ, Elliott JM, Campbell RSD, Tirman PFJ, Steinbach LS, Genant HK: Direct MR arthrography: a review of current use. *Clin Radiol* 2000;55:163-176.
12. Helms CA, Martinez S, Speer KP: Acute brachial neuritis (Parsonage-Turner syndrome): MR imaging appearance-report of three cases. *Radiology* 1998;207:255-259.
13. Gusmer PB, Potter HG, Schatz JA ym: Labral injuries: accuracy of detection with unenhanced MR imaging of the shoulder. *Radiology* 1996;200:519-524.
14. Connell DA, Potter HG, Wickiewicz TL, Altchek DW, Warren RF: Noncontrast magnetic resonance imaging of superior labral lesions. 102 cases confirmed at arthroscopic surgery. *Am J Sports Med* 1999;27:208-213.