

Diabeetikon jalkateräongelmat – kuvantaminen

Jaakko Niinimäki, radiologian erikoislääkäri, OYS

Diabetekseen liittyvät jalkaongelmat ovat merkittävä kansanterveydellinen ongelma ja sairauskulujen aiheuttaja. Yli puoli miljoonaa suomalaista sairastaa diabetesta. Diabeetikoista 23-42 %:lla esiintyy alaraajojen neuropatiaa ja 9-23%:lla angiopatiaa, jotka altistavat jalkaongelmille. Diabetesta sairastavista 15 – 25 % saa jalkahaavan ja noin 8 %:lla diabeetikoista jalkahaava johtaa vuoden aikana alaraajan amputaatioon. 85 %:lla diabeetikoista jalkahaava edeltää alaraajan amputaatiota ja 60 %:ssa amputaatiota edeltää jalkahaavan infektio. Leikkauskuolleisuus amputaation yhteydessä on suomessa n. 12% ja 1-vuotiskuolleisuus jopa 50%. Amputaatioista jopa puolet olisi ehkäistävissä ja osin tämän vuoksi onkin diabeetikon jalkaongelmista valmisteilla kansallinen hoitosuositus. Nykyhoito pyrkii estämään amputaatiot, esim. kevennyshoidolla, kohdennetuin osaresektioin tai verisuonitoimenpitein. Tilastojen mukaan amputaatiomäärät ovatkin pysyneet muuttumattomina, vaikka diabeetikkojen määrä on lisääntynyt. Kuvantamisella on nykyisin tärkeä merkitys diabeettisen jalan riittävän aikaisen ja oikean hoidon suunnittelussa.

Patofysiologiaa

Diabeettinen makro- ja mikroangiopatia heikentävät etenkin perifeeristä verenkiertoa. Huono verenkierto myös huonontaa haavojen paranemista ja edesauttaa ulseraatioiden ja känsien syntymistä. Lopuksi iskemia aiheuttaa gangreenoita, etenkin varpasiin ja etujalkaan. Perifeerinen motorinen neuropatia aiheuttaa lihasbalanssin muutoksia ja virheasentoja, joka taas johtaa muuntuneisiin jalkapohjan kuormituspaikkoihin. Tämä taas aiheuttaa känsöittymistä ja neuropaattisia haavaumia. Sensorinen neuropatia altistaa traumaalle, jotka huonontuneen paranemistaipumuksen vuoksi voivat johtaa erilaisiin komplikaatioihin. Myös autonomisen hermotuksen vaurioituminen komplisoi diabeetikon jalkoja. Hikoilemisen vähentyminen johtaa paksuun ihoon ja känsiin. Toisaalta pehmytkudosödeema voi aiheuttaa aitosyndroomia ja iskemiaa. Näiden lisäksi diabeetikon immunopatia altistaa vielä infektioille.

Kuvantaminen

Hyvälaatuiset natiivikuvat ovat diabeetikonkin jalkaongelmissa ensisijainen tutkimus. Niitä ei kuitenkaan pidä käyttää osteomyeliitin tai pehmytkudosinfektioiden poissulkuun. Vaikka kaasu kudoksissa ja luun korteksin rikkoutuminen voivatkin viitata infektiioon, MRI ja luustokartta näyttävät osteomyeliitin huomattavasti aikaisemmin. Erikoistutkimuksina myös leukosyyttikartta ja FDG-PET-CT voivat tulla kyseeseen.

Magneettikuvaus on diabeetikon jalkaongelmissa usein herkin ja spesifisin menetelmä. Se näyttää hyvin luuödeeman ja tarvittaessa voi varjoaineella hakea lisätietoa infektiosta tai synoviitista. Varjoainetta voidaan käyttää myös kudosten vitaliteetin arvioinnissa, sillä infarktoituneet alueet eivät tehostu (vertaa tehostettuja ja tehostamattomia kuvia). Varjoainekuvien tulkinnessa on kuitenkin oltava varovainen, sillä verenkierröllisistä syistä myös abskessien ja osteomyeliittien tehostuminen voi muuttua.

Tietokonetomografia on natiivikuvaa herkempi menetelmä pehmytkudosten arvioinnissa ja sopii päivystysluonteisiin tilanteisiin, jollei MRI:tä ole käytettävissä. Se soveltuu hyvin myös preoperatiiviseen suunnitteluun ja on erinomainen luubiopsian ohjausmenetelmä. Se näyttää myös MRI:tä paremmin sekvesterit, kortikaalisen destruktion, periosteaalinen kalluksen ja pehmytkudoskaasun.

Angiografioilla - DSA:lla, CTA:lla tai MRA:lla - voidaan kartoittaa angiopatiaa ja iskeemisiä alueita. Angiopatian perifeerisen luonteen vuoksi verisuonimuutokset ovat usein angiologisten toimenpiteiden saavuttamattomissa.

Tyypilöydöksiä

Diabeettisen jalan tyypilöydös on pehmytkudosödeema. Subkutaanirasvan ödeemin erottaa selluliitista sillä, ettei se juuri tehostu. Lihaksissakin voi olla laajaa ödeemaa, joka vaikeuttaa lihasten verenkiertoa. Pitkälle edenneessä tilanteessa nähdään lihasten atrofiaa ja rasvadegeneraatiota.

Jänneongelmat ovat tavallisia diabeettisissa jaloissa. Tenosynoviitit, degeneraatio, repeämät ja tulehdukset affisioivat jänteitä. Etenkin jalan ryhtiä ylläpitävän tibialis posterior –jänteen vauriot ovat merkittäviä. Vaurio voi johtaa pes planukseen, ylipronaatioon, etujalan abduktioon, takajalan valgukseen ja mediaaliholvin pettämiseen. Virheasennot altistavat muuttuneiden rasitusolosuhteiden vuoksi ulseraatioiden ja känsien muodostumiselle.

Neuropaattinen osteoartropatia (Charcot) on tavallinen komplisoituneessa diabeteksessa ja noin 20 %:ssa se on bilateraalista. Sen taustalla ajatellaan olevan toistuvat mikro- ja makrotraumat niveliin ja tukirakenteisiin. Neuropatian heikentämän kipuaistin ja iskemian aiheuttaman hitaan paranemistaipumuksen vuoksi traumat johtavat nivelten instabiliteettiin ja subluksaatioihin. Akuutissa muodossa jalka on lämmin, turvonnut ja tulehtuneen oloinen ja MRI:ssä nähdään diffuusi tai juxta-artikulaarinen pehmytkudosödeema. Periartikulaarisesti nähdään deformiteetteja, uudislunnuodostusta (skleroosi, osteofyytit) ja nivelessä rustotuhoa johtaen eroosioihin, kystiin ja irtokappaleihin. Nivelessä on usein effuusio ja sukondraalisesti joskus pitkällekin yltävää luuödeemaa. Myös marginaalieroosioita voi näkyä. Tilan tyypipaikka on Lisfrancin nivel.

Ulseraatiot (neuropaattiset jalkahaavat) syntyvät mm. kovettumien ja känsien halkeillessa ja johtavat pehmytkudostulehduksiin. Suurin osa osteomyeliiteistä diabeetikkojen jaloissa aiheutuu suorasta tulehduksen leviämisestä ja siten ne ovat välittömästi jalkahaavojen lähistöllä ja erotusdiagnostisesti on hyvä muistaa, että jollei ödemaattisen luun lähellä näy jalkahaavaa (Vitolhelmin merkitseminen auttaa etsinnässä), on osteomyeliittikin epätodennäköinen. Kliinisesti tulee osteomyeliittiä epäillä, kun jalkahaava on yli 2x2 cm kooltaan ja ulottuu lähelle luun pintaa sekä ollut avoin 6 viikkoa huolimatta asianmukaisesta hoidosta. Osteomyeliitin todennäköisyyttä lisää myös se, jos potilaalla on aiemmin todettu samassa jalassa osteomyeliitti. Pehmytkudostulehdukset ovat diabeetikon jalassa myös yleisiä.

Akuutisti turvonneen ja kuumottavan jalan yleisin erotusdiagnostinen ongelma on neuropaattisen osteoartropatian ja infektion välillä. Taulukossa 1 on esitetty erotusdiagnostiikkaa helpottavia tilojen tyypilöydöksiä. Infektio voi tuki affisoida myös neuropaattista jalkaa, joten muista etsiä infektion merkkejä ulseraatioiden yhteydestä. Reaktiivista luuödeemaa on usein vaikea erottaa infektiosta. Mitä selvempiä muutoksia (tummempi T1, kirkaampi T2, voimakas tehostuminen), sitä todennäköisempi vaihtoehto osteomyeliitti on. Muita syitä luuödeemiin diabeetikon jalassa voivat olla esim. rasisusmurtuma luun heikkenemisen ja rasisustilanteen muutosten vuoksi, inflammatoriset artriitit, parantunut osteomyeliitti ja luuinfarctit.

Taulukko 1. Osteomyeliitin ja neuropaattisen osteoartropatian erotusdiagnoosiin auttavia tyyppi-omaisuuksia.

	Osteomyeliitti	Neuropaattinen jalka
Tyypipaikka	Varpaiden kärjet, metatarsaalien päät (I ja V), kantaluu, malleolit	Lisfrancin tai Chopartin nivel
Distribuutio	Tulehdus leviää paikallisesti pehmytkudoksista kohti luuydintä	Luuödeema/tehostumat ilman subkutaanimuutoksia
Ödeema/tehostuma	Ensisijaisesti yhdessä luussa, voimakas ödeemi/tehostuma	Nivellähtöinen -> subkondraaliluu, subkondraalikystia, kappaleita
Deformiteetit	Harvinaisia	Useita
Pehmytkudokset	Luumuutoksen lähellä sinus tract, absessi, rasvan korvautuminen (selluliitti)	Juxta-artikulaarinen kudosis ödemaattista/tehostuvaa, subkutaanikudokset rauhalliset, nestekollektioissa hento reunatehostuma

Kirjallisuutta:

M. E. Ahmadi, W. B. Morrison, J. A. Carrino et al. Neuropathic Arthropathy of the Foot with and without Superimposed Osteomyelitis: MR Imaging Characteristics.

Radiology. 2006; 238(2): 622 - 631

Chatha DS, Cunningham PM, Schweitzer ME. MR imaging of the diabetic foot: diagnostic challenges.

Radiol Clin North Am. 2005 Jul;43(4):747-5

Gil HC, Morrison WB. MR imaging of diabetic foot infection.

Semin Musculoskelet Radiol. 2004 Sep;8(3):189-98

Morrison WB, Ledermann HP, Schweitzer ME. MR imaging of the diabetic foot.

Magn Reson Imaging Clin N Am. 2001 Aug;9(3):603-13

Learch TJ, Gentili A. Advanced Imaging of the Diabetic Foot and Its Complications

<http://www.gentili.net/diabeticfoot>