

Alaraajan johtopuudutukset

Raku Hautamäki ja Markku Ylikauma

Alaraajan johtopuudutusten käyttö on varsin vähäistä yläraajan johtopuudutuksiin verrattuna, koska alaraajat saadaan varsin helposti puutumaan spinaali- ja epiduraalipuudutuksella. Tästä huolimatta anesthesiologin tulisi hallita alaraajan johtopuudutusmenetelmiä, koska tietyissä tilanteissa näillä puudutuksilla saavutetaan selviä etuja. Kiinnostus alaraajan johtopuudutuksiin on myös viime vuosina lisääntynyt spinaalipuudutukseen liittyvien neurologisten oireiden, lisääntyneen tromboosiprofylaksian käytön ja mahdollisen leikkauksen jälkeisen nopeamman kuntoutumisen vuoksi. Alaraajan johtopuudutusmenetelmiä on useita ja jokaiseen liittyy eri vaihtoehtoja anatomisten maamerkkien ja tarkan pistopaikan suhteen. Tässä kirjoituksessa esitellään keskeisimpiä alaraajan johtopuudutusmenetelmiä.

Yleistä

Spinaali- ja epiduraalipuudutusten laajan suosion, yksinkertaisuuden ja turvallisuuden vuoksi johtopuudutuksia ei käytetä alaraajoissa yhtä yleisesti kuin yläraajoissa^{1,2}. Yläraajaan verrattuna alaraajan hermot kulkevat syvällä, eikä koko alaraajaa saada puutumaan yhdellä johtopuudutuksella, vaan vaaditaan vähintään kahden hermorungon puuduttaminen. Anatomisten seikkojen vuoksi alaraajan johtopuudutukset ovat teknisesti vaikeampia ja vaativat enemmän harjoittelua onnistuakseen kuin yläraajan johtopuudutukset.

Alaraajan johtopuudutuksia käytetään pääasiassa postoperatiiviseen kivunhoitoon. Puudutuksilla voidaan saada aikaan paikallinen analgesia ilman spinaali- tai epiduraalipuudutukseen liittyviä ongelmia³. Toisaalta viime aikoina on herännyt kasvavaa kiinnostusta alaraajan johtopuudutuksiin mm. spinaalipuudutukseen liittyvien neurologisten oireiden (TNS, transient neurologic symptoms), lisääntyneen tromboosiprofylaksian käytön ja epiduraalipuudutukseen liittyvän epiduraalihakematooman riskin sekä nopeamman kuntoutumisen vuoksi⁴.

Anatomia

Alaraajan hermotus lähtee lumbosakraalisesta pleksuksesta, joka muodostuu lumbaalista ja sakraalisesta pleksuksesta. Pleksusten välillä on yhteyksiä, mutta toiminnallisesti ne ovat erilliset kokonaisuudet.

Lumbaalinen pleksus muodostuu psoas-lihaksen sisällä Th12–L4 anteriorisista haaroista. Joskus pleksukseen tulee haaroja myös L5-tasolta. Lumbaalista pleksuksesta lähtevät n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis, n. genitofemoralis, n. cutaneus femoralis lateralis, n. femoralis ja n. obturatorius. Pleksuksen alemmat osat (L2–4) hermottavat pääasiassa reiden anteriorista ja mediaalista osaa. Anteriorisesta haarasta muodostuu n. obturatorius ja posteriorisesta n. femoralis. N. cutaneos femoralis lateralis muodostuu L2–3 posteriorisesta haarasta.

Sakraalinen pleksus muodostuu L4 ja L5 ventraalisista haaroista sekä kolmesta tai neljästä ensimmäisistä sakraaliermoista lantion sisällä. Sakraalisesta pleksuksesta lähtee hermotus koko alaraajan alueelle. Tärkeimmät hermot ovat n. ischiadicus (terminaaliset haarat n. tibialis, n. peroneus) sekä n. cutaneus femoralis posterior, joka kulkee n. ischidicuksen mukana ulos lantiosta. N. cutaneus femoralis

posterior on puhtaasti sensorinen hermo, joka hermottaa reiden takaosaa.

Puudutteet

Alaraajan johtopuudutukset tehdään pääasiassa kivunhoitoa ajatellen, joten puudutusaineina käytetään yleensä pitkävaikutteisia puudutteita⁴. Lyhytvaikutteisia puudutteita käytetään lähinnä diagnostisissa puudutuksissa. Adrenaliinipitoista puudutusainetta suositellaan intravaskulaarisen injektion havaitsemiseksi. Kuitenkin nilkkapuudutuksessa adrenaliinipitoista puudutetta tulee välttää, jos käytetään suuria puudutemääriä³. Puudutuksissa käytetään usein lisänä opioideja tai klonidiinia, mutta näiden puudutusta parantavasta tai kestoja pidentävästä vaikutuksesta ei ole näyttöä².

Komplikaatiot

Perifeerisiin johtopuudutuksiin liittyvät komplikaatiot ovat varsin harvinaisia^{4,5}. Ranskassa tehdyn selvityksen⁵ mukaan 10 000 johtopuudutusta kohti sattui 0–2,6 kuolemantapausta, 0,3–4,1 sydänpysähdyistä, 0,5–4,8 neurologista vauriota ja 3,9–11,2 kouristuskohtausta. Luvuissa ei ole eritelty ala- ja yläraajan johtopuudutuksia. Tutkimuksen mukaan perifeerisiin johtopuudutuksiin liittyi viisikertainen riski kouristuksiin verrattuna epiduraalipuudutukseen.

Alaraajan johtopuudutuksissa on riski puudutusaineen aiheuttamille systeemisille haittavaikutuksille, koska käytetään suuria puudutemääriä. Tapausselostusten perusteella systeemisten haittavaikutusten syynä on epähuomiossa tapahtunut intravaskulaarinen injektio².

Puudutuksiin liittyvä verenvuotoriski, koska pistot tapahtuvat syvälle kudoksiin. Suurin vuotoriski liittyy psoas-puudutukseen, koska vuoto on syvällä kudoksissa, missä vuodon tamponoiminen painamalla ei onnistu⁴.

Infektiokomplikaatioita ei kertapistolla suoriteissa puudutuksissa ole todettu, mutta kestopuudutuksiin liittyviä katetrin kolonisoitumisia ja bakteremioita on raportoitu^{4,6}.

Neurologiset komplikaatiot johtopuudutuksen jälkeen voivat liittyä moniin eri tekijöihin: neulalla aiheutettu trauma, hermonsisäinen injektio tai iskeeminen vaurio. On tärkeää pitää yllä kontakti potilaaseen puudutusta laitettaessa, jotta potilas pystyy ilmoittamaan tuntemuksista. Kirjallisuudessa käydään myös keskustelua, tulisiko neurostimulaattorilla hakea puudutettavasta hermosta yksi vaste vai

yrittää hakea vasteet hermon eri osista ja puuduttaa ne erikseen⁴.

Toisaalta hermovaurion syynä voi olla myös puudutuksesta riippumaton tekijä: leikkausasento, hematooma, leikkauksesta johtuvat vaurio, kohonnut aitiopaine tai verityhjömansetti. Usein vaurio on useamman tekijän yhteisvaikutusta⁴.

Puudutukset

Psoas-puudutus

Psoas-puudutuksessa tarkoituksena on puuduttaa lumbaalinen pleksus ruiskuttamalla puudutusaine m. psoas majorin ja m. quadratus lumborumin muodostamaan psoasaitioon. Yhdellä puudutuksella pystytään siten puuduttamaan kaikki lumbaalista pleksuksesta lähtevät hermot. Koko alaraajan puuduttamiseksi psoas-puudutus pitää yhdistää n. ischiadicuksen puudutukseen.

Psoas-puudutusta käytetään pääasiassa postoperatiiviseen kivunhoitoon polvi- tai lonkkaleikkausten yhteydessä. Puudutusta on käytetty myös kroonisen lonkkakivun hoidossa.

Psoas-puudutusta varten pistokohtia on kuvattu useita^{2,4}. Potilas makaa kyljellään puudutettava jalka ylöspäin ja vetää jalkoja koukkuun sekä pyöristää selkää. Spinaali- ja epiduraalipuudutusten puudutusasettoon verrattuna psoas-puudutuksessa asento voi kuitenkin olla selvästi löysempi. Puudutuspaikan etsimisessä käytetään apuna neurostimulaattoria. Pistokohta paikallistetaan palpoimalla L4:n processus spinosus, josta mitataan kaudaalisesti 3 cm ja edelleen 5 cm lateraalisesti puudutettavalle puolelle. Neula pistetään kohtisuorassa iho vasten. Luukontakti saadaan mahdollisesti L5 processus transversukseen, jolloin neulaa suunnataan hieman kraniaalisesti. Haetaan neurostimulaation vasteeksi m. quadricepsin liike. Lumbaalipleksus sijaitsee miehillä noin 8–9 cm ja naisilla 7–8 cm syvyydessä. Syvyys on verrannollinen potilaan sukupuoleen ja painoindeksiin (BMI:iin). Toisaalta etäisyys processus transversuksesta pleksukseen (alle 2 cm) on hyvin vakio riippumatta sukupuolesta tai BMI:stä⁴. Koska puudutuksen komplikaatiot yleensä johtuvat liian syvästä pistosta, suositellaan usein kontaktin hakemista processus transversukseen varman maamerkin saamiseksi.

Puudutuksen komplikaatiot liittyvät yleisesti liian syvään pistoon tai väärään pistopaikkaan. Komplikaatioita ovat munuaisen hematooma, totaalispinaali ja katetrin asettaminen vatsaonteloon tai nikamavälilevyn sisään^{2,4}. Puudutteen leviäminen epiduraalitalaan on varsin yleinen komplikaatio. Puudute kulkeutuu epiduraalitalaan jopa 10–16 %:ssa puu-

dutuksista⁴. Puudutteen leviäminen epiduraalitalaan johtuu yleensä puudutteen retrogradisesta diffuusiosta epiduraalitalaan, kun käytetään suuria puudutemääriä⁴.

Psoas-puudutuksen etuna epiduraalipuudutukseen verrattuna pidetään katetrin hyvää paikallaan pysymistä, sillä reitillä on isoja lihaksia, joiden katsotaan fiksoivan katetri hyvin paikalleen. Psoas-puudutuksen etuna on lisäksi toispuoleinen puutuminen ja analgesia, rakon toiminnan säilyminen ja antikoagulaation turvallisuus leikkauksen jälkeen⁴.

Nervus femoralis

N. femoralis lähtee lumbaalista pleksuksesta L2–4 tasolta. Hermo muodostuu m. psoas majorin sisällä ja tulee esiin psoas ja iliacus-lihasten välistä. N. femoralis kulkee parin sentin syvyydessä inguinaaliligamentin alta, missä se sijaitsee a. femoraaliseen nähden lateraalisesti ja posteriorisesti. Inguinaaliligamentin alla valtimo ja hermo kulkevat noin 1 cm erillään omilla aitoissa. Yhteys valtimeen muuttuu, kun hermo laskeutuu reiteen. Pian inguinaaliligamentin alapuolella hermo jakaantuu useisiin päätehaaroihin, jotka voidaan jakaa anteriorisiin ja posteriorisiin haaroihin. Anterioriset haarat ovat pääasiassa sensorisia ja posterioriset motorisia. N. femoralis hermottaa reiden etuosan lihaksia (m. quadriceps, m. sartorius) ja ihoa reidessä anteriorisesti ja mediaalisesti inguinaaliligamentista polveen. N. femoraliksen päätehaara n. saphenus hermottaa säären ihoa mediaalisesti polvesta isovarpaaseen.

Femoralis-puudutusta käytetään pääasiassa yhdistettynä muihin perifeerisiin puudutuksiin tai kivunhoitona. Yksinään sitä voidaan käyttää toimenpiteissä, jotka rajoittuvat reiden etuosaan (esim. lihasbiopsia, ihosiirteen otto).

Tyypillisimmät sivuvaikutukset ja komplikaatiot ovat intravaskulaarinen injektio ja hematooma. Eriytyisiä kontraindikaatioita ei puudutukselle ole, mutta alueen verisuonihitukset ovat relatiivinen kontraindikaatio².

Puudutusta varten potilas makaa selällään jalka mahdollisesti hieman abduktiassa. Palpoidaan symfyysi, spina iliaca anterior superior ja femoralispulssi. Pistopaikka on noin 2 cm inguinaaliligamentin alapuolella ja sormenleveys pulssista lateraalisesti. Neula suunnataan kraniaalisesti noin 30 asteen kulmassa ihoon. Neurostimulaattoria käytettäessä yleensä ensimmäinen vaste saadaan anteriorisesti haarautuneista hermoista ja vasteena todetaan m. sartoriuksen supistuminen reiden mediaalisivulla. Tätä vastetta ei pidä hyväksyä, vaan neula suunnataan hieman lateraalisesti ja syvemmälle kohti posteriorisia

haaroja. Etsittävä vaste on m. quadricepsin supistuminen ja siitä johtuva patellan ”tanssiminen”. Kestopuudutusta laitettaessa katetri uitetaan noin 5 cm neulan kärjestä eteenpäin.

Singelyn ja kumppaneiden⁷ tutkimuksessa verrattiin potilaiden toipumista polven tekoniivelleikkauksesta. Tutkimuksessa oli mukana 45 potilasta, jotka oli jaettu postoperatiivisen kivunhoidon suhteen kolmeen ryhmään: iv. morfiini (PCA), kestoepiduraali (L2–3 tai L3–4, 0,125 % bupivakaiini + sufentaniili 0,1 mg/ml + klonidiini 1 mg/ml, 10 ml/h) tai femoralikestopuudutus (sama infuusio kuin kestoepiduraaliin). Tutkimuksessa todettiin, että puudutuksilla saatiin aikaan parempi kivunhoito, kuntoutus nopeammin alkuun, parempi polven liikkuvuus ja lyhyempi sairaalassaoloaika kuin morfiiniryhmässä. Puudutusten välillä ei ollut eroja kivunlievityksessä, paitsi ensimmäisen neljän tunnin aikana, jolloin kestoepiduraalilla saatiin parempi kivunlievitys. Epiduraalipuudutukseen liittyi tilastollisesti enemmän sivuvaikutuksia: virtsaretentiota ja katetriin liittyviä ongelmia (puudutuksen leviäminen ei-leikatulle puolelle, vaikeuksia laittamisessa, katetrin kinkkaaminen). Epiduraaliryhmässä oli myös enemmän hypotensiota, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Sivuvaikutusten vuoksi tutkijat pitivät femoralispuudutusta ensisijaisena kivunhoitomenetelmänä. Vaikka puudutuksilla saatiin alkuvaiheessa kuntoutuminen hyvin käyntiin ja polven liikkeet olivat laajemmat kuin morfiiniryhmässä, ei kolmen kuukauden päästä tehdyssä kontrollissa enää havaittu eroja polven liikkeissä ryhmien välillä.

Capdevila ja kumppanit⁸ päätyivät tutkimukseensa varsin samanlaiseen tulokseen. Polven tekoniivelleikkauksen jälkeen 56 potilasta jaettiin kolmeen ryhmään kivunhoidon mukaan: iv. morfiini (PCA), kestoepiduraali (pistoväliä ei mainittu, 1 % lidokaiini + morfiini 0,03 mg/ml + klonidiini 0,2 mg/ml annoksella 0,1 ml/kg/h) tai kestofemoraalipuudutus (sama infuusio kuin epiduraalisesti). Myös Capdevila ym. totesivat puudutusten olevan iv. morfiinia tehokkaampia kivunhoitomenetelmiä ja parantavan polven kuntouttamista. Puudutusten välillä ei ollut eroa kivunlievityksessä. Jälleen epiduraaliseen kivunhoitoon liittyi tilastollisesti enemmän sivuvaikutuksia: virtsaretentiota ja dysestesiaa (parestesiaa, puutumisen tunnetta). Myös hypotensiota esiintyi epiduraaliryhmässä enemmän, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

3–1-tekniikka

Nimitystä 3–1-puudutus käytetään tekniikasta, jossa katetria käyttäen pyritään puuduttamaan kaik-

ki lumbaalipleksuksesta lähtevät kolme (n. femoralis, n. cutaneus femoralis lateralis ja n. obturatorius) hermoa yhdellä kerralla^{1,2,4}. Puudutuksen tekniikka on samanlainen kuin n. femoraliksen puuduttaminen, mutta katetri kestopuudutusta varten pyritään uittamaan pidemmälle, noin 15–20 cm eteenpäin neulan kärjestä. Tarkoituksena on saada katetri uimaan lähelle lumbaalipleksusta.

Toinen tapa saada aikaan 3–1-puudutus on käyttää suurta kertavolyymiä ja voimakasta painamista distaalisesti pistopaikasta, jolloin puudutteen ajatellaan leviävän proksimaalisuuntaan.

Yleensä tekniikalla saadaan n. femoralis puutumaan hyvin. N. cutaneus femoralis lateralis puutuu puudutteen lateraalisen diffundoitumisen kautta eikä niinkään puudutteen proksimaalisen leviämisen vuoksi pleksukseen.

Capdevila kumppaneineen⁹ on selvittänyt femoraliskatetreiden sijainteja ja havainnut, että katetri saadaan uimaan optimaaliseen paikkaan vain 25–40 %:ssa tapauksista. Syynä tähän on, että pleksusta ei varsinaisesti ympäröi tuppi, joka ohjaisi katetrin oikeaan suuntaan. Jos katetri saadaan asettumaan optimaaliseen paikkaan, puutuu jopa yli 90 % potilaista kaikkien kolmen hermon alueelta. Usein kuitenkin jokin hermoista jää puutumatta, yleisimmin n. obturatorius. Onkin asetettu kyseenalaiseksi kannattaako yleensä puhua 3–1-puudutuksesta vai pelkästään femoralis-puudutuksesta⁴.

Nervus cutaneus femoralis lateralis

N. cutaneus femoralis lateralis on puhdas sensorinen hermo, joka saa alkunsa L2–3 haaroista. Se hermottaa reidessä vaihtelevaa aluetta lateraalisesti ja anteriorisesti. Puudutusta voidaan käyttää lihasbiopsian tai ihonsiirteen otossa sekä lisänä alaraajan johtopuudutuksissa, jos käytetään verityhjömansettia reidessä.

Puudutus laitetaan 2 cm mediaalisesti ja 2 cm kaudaalisesti spina iliaca superior anteriorista kohtisuoraan alaspäin. Faskia latan läpäisy tuntuu vastuksen häviämisenä. Puudutusaine ruiskutetaan viuhkamaisesti faskian alle. Puudutuksen onnistuminen vaihtelee huomattavasti⁴. Puudutuksessa voidaan käyttää apuna myös neurostimulaattoria, vaikka motorista vastetta ei saadakaan⁴.

Nervus obturatorius

N. obturatorius saa alkunsa L3–4-juurista, joskus myös L2-juuresta. N. obturatorius on pääasiassa motorinen hermo, joka hermottaa reiden mediaalisivun adduktorilihaksia. N. obturatoriuista ei lähes puhtaana motorisena hermona puuduteta yksin, vaan sitä käytetään muiden puudutusten lisänä tai laukaise-

maan lähentäjälihasten spasmia.

Puudutettaessa potilas makaa selällään. Pistokohdasta on tuberculum pubicumista 1–2 cm lateraalisesti ja 1–2 cm kaudaalisesti. Pisto tapahtuu kohtisuorassa iho vasten ja neurostimulaattorilla haetaan liikevaste lähentäjälihaksiin. Yleensä hermo sijaitsee noin 5–7 cm syvyydessä.

Nervus ischiadicus

N. ischiadicus on suurin alaraajaa hermottavista periferisistä hermoista. Hermon leveys on noin 2 cm, kun se tulee ulos lantiosta. N. ischiadicus saa alkunsa L4–S3-juurista ja koostuu kahdesta hermosta, joita ympäröi yhteinen sidekudostuppi. Hermon tultua ulos lantiosta foramen ischiadicumin kautta se kulkee trochanter majorin ja tuberositas ischiin välissä. Hermo tulee pinnalliseksi m. gluteus maximuksen alareunassa, mistä se laskeutuu alas kohti polvitaivetta. N. ischiadicus hermottaa reiden takaosaa sekä koko jalkaa polven alapuolella lukuunottamatta kapeaa mediaalista kaistaa, jota hermottaa n. saphenus.

N. ischiadicuksen puudutusta voidaan käyttää (yhdistettynä joko n. saphenuksen tai n. femoraliksen puudutukseen) kaikissa polven alapuolisissa toimenpiteissä, joissa ei tarvita verityhjömansettia reiteen. Puudutusta voidaan käyttää myös yhdessä muiden periferisten johtopuudutusten kanssa reiden ja polven leikkauksiin. Puudutustekniikoita on kuvattu useita, ja puudutusten onnistumisprosentit vaihtelevat tutkimuksissa välillä 33–95 %⁴.

POSTERIORINEN TEKNIikka Potilas makaa kylkiasennossa ylempi (puudutettava) jalka koukussa n. 90 astetta lonkka- ja polvinivelestä. Maamerkkeinä käytetään spina iliaca posterior superioria ja trochanter majoria. Puudutusneula suunnataan kohtisuoraan ihoon nähden näitä rakenteita yhdistävän linjan keskikohdasta 3 cm kaudaalisesti. Toisen ohjeen mukaan piirretään linja trochanter majorista spina iliaca posterior superioriin ja toinen linja sakraalihiatuksesta trochanter majoriin. Pistokohta on pisteessä, jossa trochanter majorista spina iliacaan piirretyn linjan keskikohdasta kohtisuoraan piirretty viiva leikkaa sakraalihiatuksesta trochanteriin piirretyn linjan.

Stimulaatiovaste tulisi saada noin 5–10 cm syvyydestä ja näkyä pohkeen (jalkaterän dorsifleksio tai plantaarifleksio) lihaksissa. Neurostimulaattori saattaa aiheuttaa gluteuslihaksissa suoran stimulaation, jota ei pidä sekoittaa haettuun vasteeseen.

ANTERIORINEN TEKNIikka Potilas makaa selällään puudutettava jalka neutraalissa asennossa. Maamerkkeinä toimivat inguinaaliligamentti ja trochan-

ter major. Trochanter majorista katsotaan inguinaaliligamentin suuntainen linja. Pistokohta on tällä linjalla kohdassa, joka on kohtisuorassa inguinaaliligamentin keskimmäisen ja mediaalisen kolmanneksen rajaon. Pistetään kohtisuoraan alaspäin. Jos saadaan luukontakti trochanter minoriiin, suunnataan neulaa hieman mediaalisesti. Neurostimulaattorivaste haetaan kuten posteriorisessa tekniikassa

Anteriorista tekniikkaa olisi houkutteleva käyttää, sillä samalla valmistelulla (pesu, peittely) voisi tehdä femoralispuudutuksen. Anteriorisella tekniikalla onnistumisprosentti on kuitenkin varsin matala, ja toimenpide on potilaalle kivulias kun neulalla yritetään osua reisiluuhun⁴. Eräissä tutkimuksissa¹⁰ tehdyissä MRI-tutkimuksissa todettiin, että jopa 65 %:lla potilaista ei n. ischiadicus ole tavoitettavissa trochanter minorin seudusta. Jos pistokohtaa lasketaan noin 4 cm, on hermo tavoittamattomissa enää 5 %:lla potilasta.

Puudutukset polvitaipessa

N. ischiadicus voidaan puuduttaa polvitaipessa ennen hermon jakaantumista, tai jakaantumisen jälkeen voidaan erikseen puuduttaa n. tibialis ja n. peroneus communis. Puudutuksia voidaan käyttää jalkaterän ja nilkan leikkauksissa. Nilkkapuudutukseen verrattuna polvitaipeesta puuduttamisen etuna on, että pohkeessa voidaan käyttää verityhjiömansettia. Tosin tässä tapauksessa on vielä n. saphenus puudutettava erikseen.

Polvitaipen rajaavia rakenteita ovat polven yläpuolella lateraalisesti m. biceps femoris, mediaalisesti m. semitendinosus ja m. semimembranosus sekä polvitaipen alapuolella m. gastrocnemiuksen päät. N. ischiadicum jakaantuu polvitaipen yläosassa noin 6 ± 3 cm polvitaipen yläpuolella n. tibialikseen ja n. peroneus communikseen. N. tibialis kulkee lähes suoraan alaspäin polvitaipen yli ja painuu verisuonten kanssa m. gastrocnemiuksen alle. N. peroneus communis puolestaan kulkee haarautumisen jälkeen hieman lateraalisesti.

Posteriorisella tekniikalla puudutettaessa potilas makaa vatsallaan, mutta puudutus onnistuu myös kyljellään. Polvitaipen rakenteet identifioidaan. Piirretään kolmio, jota rajaavat m. biceps femoris lateraalisesti, m. semimembranosus mediaalisesti. Kolmion kanta piirretään polven ”taitoskohtaan”. Syntynyt kolmio halkaistaan kärjestä kolmion kantaan piirrettävällä linjalla. Pistokohta sijaitsee tällä linjalla 5–10 cm kolmion kannasta ylöspäin ja 0,5–1 cm lateraalisesti. Jos halutaan puuduttaa n. ischiadicus ennen sen haarautumista, tulee pistokohdan olla 7–10 cm ylöspäin kolmion kannasta.

Neulaa viedään eteenpäin n. 45 asteen kulmassa kunnes saadaan parestesia tai vaste neurostimulaattorilla. Paras puudutustulos saavutetaan, kun vasteena saadaan nilkan inversio. Puudutuksen onnistumisprosentiksi mainitaan kirjallisuudessa 90–95 %⁴. Uskotaan, että epätäydellisen puutumisen syynä olisi puudutusaineen riittämätön diffuusio hermoon (iso hermo), hermoja peittävät omat faskiat tai vain toisen haaran puutuminen⁴.

Puudutuksen komplikaatiota ovat neuropatia ja intravaskulaarinen injektio. Erityistä varovaisuutta pitää noudattaa, jos jalkaan on tehty verisuoniohityksiä (esim. femoropopliteaalinen ohitus) tai polvessa on endoproteesi^{2,4}.

Polven tasalta voidaan puuduttaa myös n. saphenus ja n. peroneus communis. Puudutusten tärkeimmät indikaatiot ovat epätäydellisen psoas-, femoraali- tai ischiadicuspuudutuksen täydentäminen.

N. saphenusta puudutettaessa palpoidaan tuberositas tibiae ja m. gastrocnemiuksen mediaalinen pää. Pistokohta on tuberositaksen vierestä. Neula suunnataan ihonalaisesti kohti lihaksen päätä ja puudute ruiskutetaan ihonalaisesti.

N. peroneus communis puolestaan puudutetaan fibulan pään takaa. Pistokohta on 2 cm distaalisesti ja dorsaalisesti fibulan päästä. Neurostimulaattorilla etsitään liikevasteeksi jalan dorsifleksio. Neurostimulaattorin käyttöä suositellaan, koska n. peroneus communis on erittäin herkkä hermo.

Nilkkapuudutus

Jalkaterän alueelle tulee viisi hermoa, jotka kaikki kulkevat varsin pinnassa. Hermoista neljä (n. peroneus profundus, n. peroneus superficialis, n. tibialis posterior ja n. suralis) saavat alkunsa n. ischiadicuksesta ja viides (n. saphenus) on n. femoraliksen päätehaara. N. peroneus communis jakaantuu fibulan pään alapuolella n. peroneus profundukseen ja superficialikseen, ja n. tibialis säären yläosassa n. tibialis posterioriin ja n. suralukseen.

Nilkkapuudutuksen aiheita ovat jalkaterän alueen leikkaukset sekä muiden puudutusten täydentäminen. Erityisiä vasta-aiheita ei ole.

Nilkkapuudutuksen etuna ovat vähäiset hemodynaamiset muutokset, eikä potilasta tarvitse kääntää selkäasennosta. Puuduttaminen vaatii monta pistoa, ja aikaa puutumiseen kuluu noin 15 minuuttia¹. Puudutuksen aiheuttama motorinen salpaus on vähäinen. N. peroneus superficialis, n. profundus ja n. saphenus voidaan puuduttaa yhdestä ja samasta pistosta. Variaatio lihasten hermotuksen osalta on vähäistä, mutta ihoalueiden hermotuksessa on suurta vaihtelua, minkä vuoksi nilkkapuudutuksessa suosi-

tellaan aina kaikkien viiden hermon puuduttamista.

Puudutuksen muodostavat ”renkaan” nilkan ympärille, joten adrenaliinipitoista puudutetta käytettäessä tulee välttää suuria puudutemääriä verenkierto-ongelmia välttämiseksi. Veren puudutepitoisuus on korkeimmillaan noin 90 minuutin kuluttua ja se on matala jopa molemminpuolisen nilkka puudutuksen jälkeen⁴.

Neurostimulaattorista ei ole apua puudutusten laitossa, vaan hermojen puuduttaminen perustuu anatomian tuntemukseen. Tosin n. tibialis posteriorin identifioimiseksi voidaan käyttää stimulaattoria. Vasteeksi haetaan varpaiden plantaarifleksio.

Puudutuksen komplikaatioita ovat puudutemyrkytys (suonensisäinen injektio, yliannos), paikallinen hermovaurio, hematooma ja verisuonten puristuminen suuria puudutemääriä käytettäessä.

NERVUS TIBIALIS POSTERIOR Kulkee mediaalimalleolin takana a. tibialis posteriorin vieressä. Pistokohta on heti arteriasta dorsaalisesti kohtisuoraan ihoa vastaan tai akillesjänteen vierestä. Tarkoituksena osua arterian posterolateraalipuolelle. Pistäessä voidaan saada parestesia, mutta se ei ole välttämättä puudutuksen onnistumiselle. Puutuva alue on varpaiden plantaaripuolella, jalkapohjassa.

NERVUS SURALIS Sijaitsee ihon alla lateraalimalleolin takana. Puudutus tapahtuu ruiskuttamalla puudutetta ihonalaisesti ja viuhkamaisesti lateraalimalleolin ja akillesjänteen välisellä alueella. Puutuminen kohdistuu jalkaterän lateraalisivulle.

NERVUS PERONEUS PROFUNDUS Hermo kulkee a. dorsalis pediksen vieressä. Pistokohta on jalkapöydässä a. dorsalis pediksen ja m. extensor hallucis longuksen janteen (saadaan esiin, kun potilas nostaa isovarvasta dorsifleksioon) välissä. Neula pitää viedä riittävän syvälle luukontaktiin asti. Puutuva alue on I ja II varpaiden välissä.

NERVUS PERONEUS SUPERFICIALIS Kulkee säären etureunassa pinnallisesti. Hermo puudutetaan ruiskuttamalla puudute sääriluun etureunan ja lateraalimalleolin välille viuhkamaisesti ihon alle. Puutuva alue sijaitsee jalkapöydässä lukuun ottamatta mediaalisinta osaa.

NERVUS SAPHENUS Kulkee säären etuosassa mediaalipuolella ja puudutetaan ruiskuttamalla puudute viuhkamaisesti mediaalimalleolin ja sääriluun väliin ihonalaisesti. Puutuminen kohdistuu jalkapöydään mediaalisesti.

Lopuksi

Vaikka alaraajat saadaan varsin helposti ja yksinkertaisesti puutumaan spinaali- tai epiduraalipuudutuksilla, on alaraajojen johtopuudutuksilla kuitenkin tiettyissä tilanteissa selviä etuja spinaali- tai epiduraalipuudutukseen verrattuna. Ongelmana on kuitenkin alaraajan johtopuudutusten vähäinen käyttö, minkä vuoksi kokemuksta puudutusten laittamisesta ja käytöstä kertyy hitaasti. Kun hallitsee menetelmän, oppii varmasti myös tunnistamaan potilaat, jotka hyötyisivät alaraajan johtopuudutuksista. Alaraajan johtopuudutusten hallitseminen vaatii paneutumista ja harjoittelua kuten niin moni muukin asia. □

Lähteet

1. Pitkänen M, Haasio J. Alaraajan johtopuudutukset. Kirjassa: Anestesiologia ja tehohoito. I. painos, s. 367–368. Toim. Rosenberg P, Alahuhta S, Kanto J, Takala J. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 1999
2. Wedel D, Horlocker T. Lower extremity blocks. Kirjassa Miller’s Anesthesia, 6th edition. s. 1695–1704. Toim. Miller R. Elsevier 2005.
3. Pitkänen M. Alaraajan johtopuudutukset. Kirjassa: Anestesiaopas. 2. painos, s. 189–194. Toim. Rosenberg P, Alahuhta S, Hendolin H, ym. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 2002
4. Enneking F, Chan V, Greger J, ym. Lower-extremity peripheral nerve blockade: Essentials of our current understanding. Reg Anesth 2005; 30: 4–35
5. Auroy Y, Narchi P, Messiah A, ym. Serious complications related to regional anesthesia: Results of a prospective survey in France. Anesthesiology 1997; 87: 479–486
6. Cuvillon P, Ripart J, Lalourcey L, ym. The continuous femoral nerve block catheter for postoperative analgesia: Bacterial colonization, infectious rate and adverse effects. Anesth Analg 2001; 93: 1045–1049
7. Singelyn F, Deyaert M, Joris D, ym. Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous three-in-one block on postoperative pain in knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty. Anesth Analg 1998; 87: 88–92
8. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P, ym. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. Anesthesiology 1999; 91: 8–15
9. Capdevila X, Biboulet P, Morau D, ym. Continuous three-in-one block for postoperative pain after lower limb orthopedic surgery: Where do the catheters go? Anesth Analg 2002; 94: 1001–1006
10. Erickson M, Swenson J, Pace N. The anatomic relationship of the sciatic nerve to the lesser trochanter: Implications for anterior sciatic nerve block. Anesth Analg 2002; 95: 1071–1074

Raku Hautamäki

sairaalalääkäri

raku.hautamaki@ppshp.fi

Markku Ylikauma

erikoislääkäri

OYS, anestesiaklinikka