



Mikko Pitkänen
dosentti, anesthesiaylilääkäri
Orton, Helsinki
mikko.pitkanen[a]orton.fi



Johannes Förster
LT, erikoislääkäri
Orton, Helsinki

Regionaalinen anestesia

– TUTKIMUSTULOKSIA KLIINISEEN KÄYTTÖÖN

Regionaalisen anestesian tutkimus kohdistuu paljolti tehokkaaseen kivunhoitoon ja nopeaan potilaiden kotiuttamiseen.



Kuva 1a. Adductor-kanavan puudutus: ultraäänianturin paikka reiden puolivälissä. X kuvaa pistopaikkaa.

Viime kymmenen vuoden aikana regionaalisen anestesian tutkimusta on hallinnut ultraäänitekniikkaa kuvaava tutkimus. Vaikuttaa siltä, että jokaisen perifeerisen hermon puudutustekniikasta on julkaistu useita tutkimuksia. Ultraääntä koskevat tutkimukset ovat onneksi muuttuneet käsittelemään tekniikan hyötyjä ja turvallisuutta. Emme kuitenkaan käsittele näitä aiheita, vaan olemme valinneet tähän katsaukseen kolme sellaista regionaalisen anestesian tutkimussuuntausta, joita olemme joko itse tutkineet tai käytämme jokapäiväisessä kliinisessä työssämme.

Lonkan tekonivelleikkaus: hypotensiivisestä anestesiasta LIA:an ja fast trackiin

Tekonivelleikkauksien anestesiassa ja leikkauksen jälkeisen kivun hoidossa on tapahtunut paljon muutoksia. Kymmenen vuotta sitten tavallisin anestesian menetelmä näissä leikkauksissa oli spinaali- ja epiduraalipuudutuksen yhdistelmä. Lonkan tekonivelleikkauksissa käytettiin monessa paikassa hypotensiivistä anestesiaa verenhukan vähentämiseksi. Hypotensiivinen anestesia vaati korkean epiduraalipuudutuksen, valtimokanyylin käytön, vahvan sedaation ja adrenaliini-infusion. Näin saatiinkin verenhukka vähäiseksi, mutta heräämöhöito pitkittyi verenpaineen tasapainotumista ja puutumisen häviämistä odotellessa. Tehokas epiduraalihoito myös hidasti mobilisaatiota vuodeosastolla, ja virtsakatetria jouduttiin käyttämään lähes kaikilla potilailla. Toisaalta tuolloin lonkan tekonivelleikkauksen jälkeinen sairaalahoito kesti viikon tai enemmänkin.

Tekonivelleikkausten määrä kasvaa jatkuvasti. Varhainen mobilisaatio on edullista potilaan toipumisen kannalta. Nivelen rasittaminen on useimmiten mahdollista jo leikkauspäivänä. Huolellinen leikkaustekniikka vähentää verenvuotoa. Sairaalsäolön lyhentäminen on edullista sekä potilaan että sairaalan talouden kannalta. Tämä on stimuloinut aiheesta runsaasti tutkimuksia, jotka ovat lisänneet tietämystä tekonivelleikkausten kivunhoidosta ja johtaneet mahdollisuuksiin kotiuttaa nämä potilaat jo muutamassa päivässä. Nykyään potilaat kotiutuvatkin jopa alle kolmessa päivässä. Tavallisimmat syyt kotiutumisen viivästytykseen ovat kipu, huimaus ja yleinen heikkous.

Sen sijaan pahoinvointi, oksentelu, sekavuus ja väsymys vaikuttavat vain vähän kotiin pääsyyn (1).

LIA-tekniikka (Local Infiltration Analgesia) sai alkunsa Australiassa, missä anestesiologi-ortopedi-työpari yksityissairaalassa pystyi hoitamaan potilaat tehokkaasti ja kivuttomasti, ja potilaat kotiutuivat 1–2 vuorokaudessa lonkan tai polven tekonivelleikkausten jälkeen. Kliinisen työn tekijöinä he eivät julkaisseet kuvausta tekniikastaan ennen kuin siitä kiinnostuttiin muuallakin. Heidän tekniikkansa ja tuloksensa on julkaistu katsauksessa (2). Tekniikkaan kuului tehokas esilääkitys ja systeeminen kipulääkitys. Leikkauksen aikana ortopedi infiltroi leikkausalueelle laimeaa puudutetta, johon oli sekoitettu adrenaliinia ja ketorolaakkia. Niveleen jätettiin katetri, jonka kautta kivunhoitoa voitiin jatkaa.

Tanskalainen paljon leikkauksen jälkeistä kipua tutkinut professori Henrik Kehlet innostui aiheesta. Hänen johdollaan tehtiin lukuisia tutkimuksia, joissa selvitettiin parasta LIA-tekniikkaa ja sitä mitkä tekijät olivat keskeisiä kivunhoidon ja mobilisaation kannalta. Tutkimusten perusteella LIA-tekniikka on selvästi lumehoitoa parempi ja lähes yhtä tehokas kuin epiduraalipuudutus. LIA mahdollistaa potilaan nopean mobilisaation. Sen sijaan leikkausalueelle asetetun katetrin hyöty on

Jokaisen perifeerisen hermon puudutustekniikasta on julkaistu useita tutkimuksia.

>>



Kuva 1b. Adductor-kanavan puudutus: ultraääninäköymä. Hermoa ei aina pysty erottamaan. Neulan kärki tähdätään arterian viereen, sartoriuslihaksen alle. Optimaalista olisi saada puudute leviämään verisuonten ympärille. Kuvat Mikko Pitkänen ja Johannes Förster.

rajallinen. Ketorolaakin käyttöä puudutteen mukana on tutkittu. Kun ketorolaakkia annettiin joko systeemisesti tai paikallisesti LIA-puudutteen seassa, paikallisesti annettu johti parempaan kivunlievitykseen (3). Myös varsin tuoreessa tutkimuksessa sen osoitettiin vähentävän morfiinin tarvetta polviproteesipotilailla, tosin systeemivaiikutusta ei voitu poissulkea (4). Kehlet työryhmiin laati LIA-menettelystä katsauksen, jossa he toteavat, että LIA on tehokas polven tekonivelleikkauksissa mutta lonkkaleikkauksissa sen hyöty on vähäinen. Katetrin käyttöä täytyy selvittää enemmän ennen kuin siitä voi tehdä suosituksia (5). Vaikka tanskalaiset eivät saaneet merkittävää hyötyä LIA:sta lonkan tekonivelleikkauksissa, irlantilaisien tekemän systemaattisen katsauksen johtopäätös oli, että LIA on tehokas ja sitä tulisi harkita kivunhoitoon lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen (6).

Örebrossa ortopedi Per Essving väitteli vuonna 2012 aiheesta ”Local Infiltration Analgesia in Knee Arthroplasty” (7). Hänen väitöskirjassaan oli neljä osajulkaisua, joiden perusteella LIA-tekniikka takasi polven tekonivelleikkauksen jälkeen paremman kivunhoidon ja nopeamman mobilisaation kuin lumelääkitys tai intratekaalinen morfiini.

Tyksin ja Ortonin yhteistyönä vertasimme LIA:a intratekaaliseen morfiiniin lonkan tekonivelleikkauspotilailla (8). LIA-ryhmässä tarvittiin enemmän kipulääkettä alussa. Vastoin odotuksia pahoinvoinnissa ei ollut eroa ryhmien välillä. LIA-ryhmän potilaat pystyivät mobilisoitumaan aikaisemmin.

Vastaava tutkimus tehtiin myös Ruotsissa. Siinäkin morfiiniryhmän kipu oli alussa vähäisempi, mutta myöhemmin kipulääkkeen tarve ja sivuvaikutukset olivat suurempia. LIA-ryhmässä mobilisaatio oli helpompi (9). Näiden tutkimusten perusteella rutiinikäyttännöksi sairaalassamme on muodostunut tehokas multimodaalinen kivunhoito yhdistettynä LIA:an sekä lonkan että polven tekonivelleikkauksissa. Käytämme myös intratekaalista morfiinia tietyillä potilailla.

Adductor canal block

Femoraalihermon puudutusta käytetään paljon polvileikkausten jälkeisen kivunhoitoon. Kanadasa verrattiin LIA:a ja femoraalipuudutusta polven

tekonivelleikkauksissa (10). Tämän tutkimuksen perusteella femoraalipuudutukseen liittyisi pienempi opioidien tarve, ja potilaiden toipuminen olisi parempi kuusi viikkoa leikkauksesta. Täytyy kuitenkin huomata, että tutkimuksessa käytettiin myös LIA-puudutusta takakapselin alueelle kaikille potilaille, myös femoraalipuudutusryhmässä.

Femoraalipuudutukseen on valitettavasti yhdistetty reiden lihasheikkous ja jopa vammautumiset liikkeellelähden yhteydessä (11). Kuten alussa mainitsimme, ultraäänitekniikka on mahdollistanut perifeerisemmät puudutukset. Femoraalihermo jatkaa saphenoushermona reidessä sartoriuslihaksen alla seuraten pinnallista reisivaltimoa. On havaittu, että puuduttamalla saphenoushermon reiden puolivälistä saadaan lähes pelkästään sensorinen puudutus (12,13). Puudutuspaikka on sartoriuslihaksen alla, vastus medialis ja adductor longus -lihasten välissä. Maa-merkkinä on pinnallinen reisivaltimo.

Vapaaehtoistutkimuksessa (14) verrattiin motorista salpausta perinteisessä femoraalipuudutuksessa ja adductor-kanavan puudutuksessa (ACB Adductor canal block). Femoraalipuudutus vähensi nelipäisen reisilihaksen voimaa 49%, mutta ACB vain 8%. Jatkotutkimuksessa (15) verrattiin femoraalipuudutuksen ja ACB:n tehoa polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Morfiinin tarpeessa, lepo kivussa tai liike kivussa ei havaittu eroa ryhmien välillä. Sen sijaan lihasvoima oli jälleen huonompi femoraalipuudutusryhmässä.

ACB:n tekniikka on varsin helppo. Olemmekin käyttäneet sitä polven tekonivelleikkauspotilailla, jos LIA ei ole riittänyt. Vastaavasti se on ollut tehokas myös muilla polvileikkauspotilailla (esim. eturistisideleikkauksen jälkeen), jos kivunhoidossa on ollut ongelmia. (Kuvat 1a ja 1b)

Päiväkirurginen spinaalipuudutus

Suomessa on tutkittu spinaalipuudutuksen käyttäytymistä vuosikymmenet. Lidokaiinin aiheuttamat ohimenevät neurologiset ärsytysoireet (TNS) johtivat sen käytön loppumiseen spinaalipuudutuksessa. Päiväkirurgiseen spinaalipuudutukseen alettiin käyttää pienempiä ja pienempiä annoksia bupivakaiinia. Suomesta julkaistiin kaksikin väitöskirjaa, joissa tutkittiin spinaalipuudutuksia pienillä annoksilla bupivakaiinia (16,17). Bupivakaiiniannosta pienennettiin, jotta

spinaalipuudutuksesta toipuminen saataisiin mahdollisimman lyhyeksi. Korhosen toisessa osatyössä 3 mg bupivakaiinia fentanyylin kera riitti polven artroskopiaan.

Lähes 20 vuotta sitten toinen meistä kirjoittajista piti esitelmän ”Intrathecal bupivacaine – do we need anything else?”, jonka loppukaneettina oli, että emme tarvitse. Kuitenkin bupivakaiinin annoksen pienentäminen johtaa helposti vaillinaisiin puudutuksiin ja puudutevaikutuksen häviämisen suuri hajonta aiheuttaa usein ongelmia heräämössä. Näistä merkittävin lienee virtsaamisvaikeus. Jotta spinaalipuudutus pienellä annoksella bupivakaiinia toimisi tehokkaasti, potilaan tulisi pysytellä kylkiasennossa 10–15 min. Kiireisessä päiväkirurgisessa yksikössä tämä ei onnistu, ellei puudutuksia pystytä tehokkaasti laittamaan induktiotilassa.

Runsaat kymmenen vuotta sitten alkoi ilmestyä julkaisuja vanhasta lyhytvaikutteisesta puudutteesta, klooriprokaiinista, ensin vapaaehtoisilla (18). Klooriprokaiinillahan oli huono maine, koska se oli 1970–80-luvuilla aiheuttanut pahoja hermotoksisuusongelmia tapauksissa, joissa epiduraalinen puuduteannos oli mennyt intratekaalisesti (19). Tuolloin käytettiin hapanta, lisäaineellista klooriprokaiinia. Vaikuttaa siltä, että ongelmat johtuivat nimenomaan suuresta annoksesta lisäaineellista, hapanta klooriprokaiinia. Sittemmin on tutkimuksissa käytetty lisäaineetonta klooriprokaiinia. Se on rekisteröity monessa Euroopan maassa nimellä Ampres®. Artikaiini on toinen lyhytvaikutteinen lähinnä hammaslääkäreiden tuntema puudute, jota on käytetty myös muissa indikaatioissa.

Suomessa on viime aikoina tutkittu artikaiinia ja klooriprokaiinia päiväkirurgisten leikkausten spinaalianestesiassa: 84 mg hyperbaarista artikaiinia johti lyhyempään spinaalipuudutukseen kuin 7 mg hyperbaarista bupivakaiinia fentanyylin kera (20). Ortonissa tehdyissä tutkimuksissa vertasimme klooriprokaiinia artikaiiniin polven tähyystoimenpiteissä. Aikaisempien tutkimusten perusteella valitsimme ensin annokset 40 mg klooriprokaiinia ja 60 mg artikaiinia, molemmat liuokset ilman glukosia (21), jolloin nämä liuokset ovat lähes isobaarisia. Klooriprokaiinin vaikutus oli selvästi lyhyempi kuin artikaiinin, ja sen vuoksi toistimme tutkimuksen käyttämällä 40 mg klooriprokaiinia ja 40 mg artikaiinia (22).

Päiväkirurgisen polvitähystyksen ensisijaisena spinaalipuudutteena käytämme tällä hetkellä klooriprokaiinia.

Tässäkin tapauksessa klooriprokaiinin vaikutus oli lyhyempi eli se vaikuttaa soveliaammalta päiväkirurgiseen polven artroskopiaan.

Näissä tutkimuksissamme artikaiinia sai 55 potilasta ja klooriprokaiinia 57 potilasta. Heistä kolmella ei spinaalipuudutus riittänyt toimenpiteeseen. Tosin näistä yhdessä tapauksessa leikkauksen aloitus viivästyi, toisessa leikkaus kesti yllättävän kauan (yli tunnin), ja ainoastaan yhdessä tapauksessa puudutus oli riittämätön leikkauksen alkaessa. Kahdelle potilaalle, jotka olivat saaneet artikaiinia 60 mg, jouduttiin tekemään virtsarakon kertakatetrointi.

Omassa sairaalassamme päiväkirurgisen polven artroskopian ensisijainen spinaalipuudute on tällä hetkellä klooriprokaiini. Käytettäessä 40–50 mg annosta saadaan vajaan tunnin anestesia, joka riittää hyvin normaaliin polven tähystykseen. Potilas toipuu nopeasti, ja usein olisi mahdollista siirtyä suoraan II vaiheen heräämööseen. Vilja Palkama selvitti päiväkirurgisen potilaidemme virtsarakon katetrointitarvetta (23). Bupivakaiinia saaneita jouduttiin katetroimaan selvästi useammin kuin artikaiinia tai klooriprokaiinia saaneita potilaita.

Lopuksi

Regionaalisen anestesian kliiniset tutkimukset ovat tuoneet mukanaan helposti kliiniseen käyttöön soveltuvia menetelmiä. Farmakologinen tutkimus pyrkii esimerkiksi selvittämään mahdollisuuksia pidentää nykyisten puuduteiden kestoa (24). Systeeminen puudutetoksisuus on aina vaarana, ja hiljattain Erik Litonius väitteli ansiokkaasti sen hoitoon liittyvistä tekijöistä (25). ■

Sidonnaisuudet
Molemmat kirjoittajat ovat vastaanottaneet luentopalkkioita B. Braun Medicalilta.

>>

Viitteet

1. Husted H, Lunn TH, Troelsen A, ym. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthop* 2011; 82: 679-84.
2. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta Orthop* 2008; 79: 174-83.
3. Spreng UJ, Dahl V, Hjal A, ym. High-volume local infiltration analgesia combined with intravenous or local ketorolac+morphine compared with epidural analgesia after total knee arthroplasty. *Br J Anaesth* 2010; 105: 675-82.
4. Andersen KV, Nikolajsen L, Haraldsted V, ym. Local infiltration analgesia for total knee arthroplasty: should ketorolac be added? *Br J Anaesth* 2013; 111: 242-8.
5. Kehlet H, Andersen LØ. Local infiltration analgesia in joint replacement: the evidence and recommendations for clinical practice. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011; 55: 778-84.
6. McCarthy D, Iohom G. Local Infiltration Analgesia for postoperative pain control following total hip arthroplasty: a systematic review. *Anesthesiol Res Pract* 2012; 2012:709531
7. Essving P. Local infiltration analgesia in knee arthroplasty. Örebro University. Intellecta Infolog, Kållerød, 2012
8. Rikalainen-Salmi R, Förster JG, Mäkelä K, ym. Local infiltration analgesia with levobupivacaine compared with intrathecal morphine in total hip arthroplasty patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 695-705.
9. Kuchálik J, Granath B, Ljunggren A, ym. Postoperative pain relief after total hip arthroplasty: a randomized, double-blind comparison between intrathecal morphine and local infiltration analgesia. *Br J Anaesth* 2013; 111: 793-9.
10. Carli F, Clemente A, Asenjo JF, ym. Analgesia and functional outcome after total knee arthroplasty: periarticular infiltration vs continuous femoral nerve block. *Br J Anaesth* 2010; 105: 185-95.
11. Ilfeld BM, Duke KB, Donohue MC. The association between lower extremity continuous peripheral nerve blocks and patient falls after knee and hip arthroplasty. *Anesth Analg* 2010; 111: 1552-4.
12. Davis JJ, Bond TS, Swenson JD. Adductor canal block: more than just the saphenous nerve? *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 618-9.
13. Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, ym. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 14-9.
14. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, ym. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology* 2013; 118: 409-15.
15. Jæger P, Zaric D, Fomsgaard JS, ym. Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study. *Reg Anesth Pain Med* 2013; 38: 526-32.
16. Kuusniemi K. Spinal anaesthesia with a low dose of bupivacaine. University of Turku, 2001.
17. Korhonen A-M. Discharge home in three hours after selective spinal anaesthesia. University of Helsinki, 2004.
18. Smith KN, Kopacz DJ, McDonald SB.. Spinal 2-chloroprocaine: a dose-ranging study and the effect of added epinephrine. *Anesth Analg* 2004; 98: 81-8.
19. Moore DC, Spierdijk J, vanKleef JD, ym. Chloroprocaine neurotoxicity: four additional cases. *Anesth Analg* 1982; 61: 155-9.
20. Bachmann M, Pere P, Kairaluoma P, ym. Randomised comparison of hyperbaric articaine and hyperbaric low-dose bupivacaine along with fentanyl in spinal anaesthesia for day-case inguinal herniorrhaphy. *Eur J Anaesthesiol* 2012; 29: 22-7.
21. Förster JG, Kallio H, Rosenberg PH, ym. Chloroprocaine vs. articaine as spinal anaesthetics for day-case knee arthroscopy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 273-81.
22. Förster JG, Rosenberg PH, Harilainen A, ym. Chloroprocaine 40mg produces shorter spinal block than articaine 40mg in day-case knee arthroscopy patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 911-9.
23. Palkama V. Ortopedisien päiväkirurgisen potilaan katetointi. *Finnanest* 2012; 45: 344-8.
24. Ilfeld BM, Malhotra N, Furnish TJ, ym. Liposomal bupivacaine as a single-injection peripheral nerve block: a dose-response study. *Anesth Analg* 2013; 117: 1248-56.
25. Litonius E. Treatment of acute intoxication with intravenous lipid emulsion: animal and human studies. University of Helsinki. 2012.