

Kotiutumiskuntoiseksi kolmessa tunnissa bupivakaiinilla tehdyn selektiivisen spinaalipuudutuksen jälkeen

Anna-Maija Korhonen

Helsingin Yliopisto 17.12.2004, Vastaväittäjänä Dosentti Jan Jakobsson, Tukholman Karoliinisesta Instituutista

Tutkimaan...

Viisi vuotta sitten silloinen esimieheni Lapin keskussairaalaan kysyi, josko olisin kiinnostunut spinaalipuudutustutkimuksesta. Parin vuoden kokemuksella oli vaikea pitää itseään kliinikkona, mutta ajatus tutkijasta oli vielä etäisempi. Lyhyen mietinnän jälkeen oli lopulta helppo motivoitua puhtaasti kliiniseen tutkimukseen, joka tähtäsi palvelemaan kollegoja jokapäiväisessä työssä. Tutkimusvuosina 2000–2003 Lapin keskussairaalaan 42 % elektivisestä kirurgiasta suoritettiin päiväkirurgisesti. Erityisiä haasteita päiväkirurgiselle toiminnalle Lapissa toi pitkät välimatkat, sillä potilas saattoi tulla jopa 500 km:n päästä sairaalaan. Potilaan kannalta on siis merkityksellistä, milloin hän pääsee lähtemään kotiin.

Spinaalipuudutus on yksi tavallisimpia anestesiologisia menetelmiä myös päiväkirurgiassa. 1990-luvun alussa lyhytvaikutteinen spinaalipuudute, lidokaiini, joutui vastatuuleen sen aiheuttamien cauda equina -oireiden vuoksi intratekaalisen lidokaiini-infuusion jälkeen¹. Hieman myöhemmin useat kontrolloidut tutkimukset osoittivat lidokaiinin ja mepivakaiinin aiheuttavan myös ohimeneviä hermoärsytysoireita jopa 16–37 %:lle potilaista^{2,3}. Pitkävaikutteisella bupivakaiinilla näitä oireita ilmeni merkittävästi vähemmän, vain 0–3 %:lla potilaista, mikä teki bupivakaiinista houkuttelevan^{3,4}. Annosta redusoimalla bupivakaiinista saatiin päiväkirurgiaan soveltuva lyhytkestoinen spinaalipuudutus, kuten aiemmat tutkimustulokset olivat osoittaneet^{4,5}. Alaraajan toimenpiteisiin on luotu ns. unila-

teraalinen spinaalipuudutus bupivakaiinilla hyödyntäen puudutteen barisiteettia, potilaan asentoa ja erityistä ruiskutustekniikkaa⁴. Regionaaliseen anestesiaan liittyy aina epäonnistumisen mahdollisuus. Perinteiselläkin puuduteannoksella 1–3,1 % spinaalipuudutuksista epäonnistui⁶⁻⁷. Sen sijaan pienillä bupivakaiiniannoksilla epäonnistumisriski on ollut jopa 24 % ilman unilateraalista puudutustekniikkaa⁵ verrattuna 100 % onnistumisiin turkulaisten tutkimuksissa toispuoleista tekniikkaa käytettäessä⁴. Epäonnistumisriskiä on voitu vähentää ilman toipumisajan pitkittymistä yhdistämällä intratekaalinen bupivakaiini ja opioidi, fentanyl⁵.

Selektiivinen spinaalipuudutus

Selektiivisen spinaalipuudutuksen idea on puuduttaa pientä annosta käyttäen vain ne hermojuuret ja/tai ne modalityetit, joiden on välttämättä puuduttava toimenpidettä varten⁸. Selektiivinen spinaalipuudutus voi olla bilateraalinen (käytetty laparoskopisessa sterilisaatiossa) tai unilateraalinen.

Väitöskirjassa puudutustekniikan perustana oli matala-annos (3–6 mg) ja -volyymi (0,8–1,2 ml) sekä hidaskäyttö (0,4 ml/min). Puuduteaineena kaikissa töissä oli 0,5 % hyperbaarinen bupivakaiini yksin tai yhdessä fentanyylin kanssa. Sekä tasaista injektioita, että tarkkaa annosta varten 1 ml:n ruiskua käytettiin ensimmäisen työn jälkeen. Puudutettaessa potilas oli kyljellään, leikattava puoli alaspäin; selkärangan vaakasuora asento varmistettiin vesivaa'alla ja asento säilytettiin yhteensä 10 min.

ruiskutuksen alusta. Pistopaikkana käytettiin väliä L2/3, paitsi neljännessä työssä myös väliä L3/4, jolloin alemman välin käyttöä kompensoitiin kallistamalla leikkaustasoa jo puudutushetkellä 5 astetta pääpuoli alaspäin.

Osatöiden tarkoitus

483 päiväkirurgista polventähystyspotilasta tutkittiin viidessä prospektiivisessa, randomisoidussa osatyössä. Neljä ensimmäistä työtä oli kaksoissokkoutettuja, mitä viimeinen osatyö ei menetelmien erilaisten luonteiden vuoksi (nukutus vs. puudutus) voinut olla.

Töissä tutkittiin spinaalipuudutuksen laatua (sensorinen ja motorinen salpaus, epäonnistumiset, potilaiden tyytyväisyys) ja toipumisnopeutta eli kuinka pian potilas pääsi kotiin puudutuksen jälkeen käytettäessä yksin bupivakaiinia 4 ja 6 mg:n annoksilla tai 3 mg:n annosta yhdessä 10 µg:n fentanylilisin kanssa. Toipumisnopeutta puudutuksen (4 mg) ja nukutuksen (desfluraani) jälkeen vertailtiin viimeisessä työssä.

Puuduteannoksen ja puudute-opioidin yhdistelmän vaikutusta heräämöajan pituuteen, mahdollisuuteen lyhentää tai jopa ohittaa koko heräämövaihe (ns. fast-tracking) arvioitiin käytettäessä selektiivistä spinaalipuudutusta tai desfluraani-nukutusta.

Yhdessä työssä haluttiin selvittää pistovälin ja selkärangan asennon vaikutusta puudutuksen leviämiseen. Aiemmissa töissä pistopaikkana oli L2/3 ja selän vaakasuora asento, jota käytettiin tässä työssä kontrolliryhmässä. Interventiorhymissä pistopaikka oli L3/4 joko selkärangan ollessa vaakasuora tai kallistettuna 5 astetta pää alaspäin kääntämällä leikkaustasoa. Puuduteannos oli 4 mg kaikissa ryhmissä.

Sivuvaikutuksia vertailtiin spinaalipuudutuksen jälkeen käytettäessä bupivakaiinia yksin tai yhdessä fentanylin kanssa, ja nukutuksen jälkeen käytettäessä desfluraania. Yhdessä työssä selvitettiin voidaan-ko IV ondansetronilla ehkäistä intratekaalisen fentanylin aiheuttamaa kutinaa.

Opin tiellä...

...oli helppo jatkaa, kun ensimmäisessä työssä saatiin selvät tulokset: Puudutus levisi merkittävästi korkeammalle 6 mg:n kuin 4 mg:n annoksella; Th7 vs. Th10 (P <0.01). Kaikki toipumisparametrit eli heräämöaika, käveleminen, virtsaaminen ja kotikelpoisuus saavutettiin 30 min. nopeammin 4 mg:n annoksella (P <0.001). Potilaat pääsivät kotiin 3 tunnin kuluttua spinaalin pistosta 4 mg:n annoksella.

Toisessa työssä yhdistelmä bupivakaiini 3 mg + fentanylili 10 µg ei nopeuttanut kotiutumista kolmesta tunnista verrattuna 4 mg:n annokseen, vaikka motoriikan aikaisempi toipuminen lyhensikin heräämöaikaa. Toisaalta 75 % fentanyliliä saaneista potilaista sai lievän, lyhytkestoisen kutinan, jota ei pysytty kolmannessa työssä ennalta ehkäisemään 4 tai 8 mg:lla ondansetronia.

Neljännessä työssä puudutustekniikkaa hiottiin edelleen, koska tapauselostusten perusteella välin L2/3 käyttöön liittyy mahdollisesti neurologisen vaurion riski johtuen anatomisten variaatioiden sekä pistopaikan arviointiin liittyvän epävarmuuden vuoksi (9). Neljännessä työssä havaittiin, että käytettäessä väliä L3/4 ja pientä puuduteannosta oli entistä tärkeämpää kiinnittää huomiota potilaan selkärangan asentoon. Jos selkäranka oli pistohetkellä vaakasuorassa (anatomiset eroavaisuudet naisten ja miesten välillä huomioiden) jopa 12 % puudutuksesta epäonnistui liian matalan puudutuksen vuoksi verrattuna 2,5 % epäonnistuneisiin, kun potilaan selkärangan asento kallistettiin 5 astetta pää alaspäin (leikkaustaso siis Trendelenburgin asennossa) (NS). Sensorisen salpauksen mediaani ylsi tasolle Th11 vs. Th8 näissä ryhmissä (P <0.001). Sakraalijuuret jäivät puutumatta lähes kaikilta ei-leikattavalta puolelta, mutta L3/4 kallistus-ryhmässä ne jäivät useammin puutumatta leikattavaltakin puolelta.

Jotta väitöskirjan töissä käytetty spinaalitekniikka voitaisiin sijoittaa ”kartalle,” vertailtiin viimeisessä osatyössä puudutusta 4 mg:lla bupivakaiinia (L2/3) nukutukseen desfluraanilla (potilaat intuboitin). Fast-tracking oli yhtäläistä ja kotiutuminen oli mahdollista kolmessa tunnissa kummassakin ryhmässä induktion tai spinaalin piston jälkeen. Nukutetut kärsivät merkittävästi useammin kivusta, pahoinvoinnista (suunnatusta profylaksiasta huolimatta), väsyneisyydestä ja tarvitsivat myös opioideja enemmän. Sen sijaan postspinaalipäänsärkyä ja selkäsärkyä oli enemmän puudutetuilla. Mielenkiintoista oli se, että ohimeneviä hermoärsytysoireita (TNS) esiintyi myös 6 %:lla nukutetuista potilaista.

Puudutettujen potilaiden hemodynaamiset ongelmat olivat kokonaisuudessaan vähäiset, sillä vain 3 % kaikista puudutetuista kärsi hypotensiosta ja 10 % bradykardiasta. Virtsaretenttiota ei kehittynyt kenellekään. TNS-oireita esiintyi 3 %:lla puudutetuista. Sen sijaan 5 % potilaista kärsi spinaalin jälkeisestä päänsärystä ja 1 % tarvitsi veripaikan. Epäonnistuneita puudutuksia oli 3,5 %. Potilaista 89–100 % arvioi puudutuksen olleen kokemuksena yhtä hyvää tai parempia omaan ennakkokäsitykseen verrattuna ja 92–100 % potilaista valitsisi menetelmän

uudelleen. Nukutetuilla vastaavat luvut olivat 97 % ja 78 %.

Verta ja kyyneliä

Viimeistään yhteenvedon kirjoittaminen vei aikaa ja rahaa. Apurahojen hakeminen on oma taiteenlajinsa, johon kannattaa paneutua, sillä virkavapaan ja EVO-kuukausien aikana työt etenivät pitkin harppauksin eteenpäin. Alkuvaiheen kaos rupesi hiljalleen selkiytymään muotoutuen lopulta loogiseksi kokonaisuudeksi. Yhteenvedon vaatima intensiivinen työ oli itse asiassa innostavaa ja palkitsevaa kaikine murheineen, ongelmineen ja oivalluksineen!

Yhteenvedo ja sovellukset

Selektiivinen spinaalipuudutus hyperbaarisella bupivakaiinilla annoksilla 3 mg + 10 µg fentanyyliä, 4 mg ja 6 mg sopivat toipumisen puolesta päiväkirurgiselle polventähystyspotilaalle mahdollistaen v erityyhjömansetin käytön aina 80–100 minuuttiin asti. Yhdistelmän ja 4 mg:n annoksen jälkeen kotiutuminen on mahdollista 3 tunnissa, annoksen lisäksi 6 mg:n viivästyttää kotiutumista 30 min. Vaikka heräämöraika lyheni yhdistelmän kanssa, kotiutuminen oli yhtäläinen. Fentanyyli aiheutti lähes kaikille kutinan, minkä vuoksi sen käyttöä voi kritisoida varsinkin päiväkirurgiassa. Virtsaretenttiota ei esiintynyt kenelläkään, joten väitöskirjan osatyöt tukevat ajatusta, että virtsaaminen ei ole välttämätöntä ennen kotiutumista, mikäli potilas ei kuulu riskiryhmään virtsaretention suhteen eikä 6 mg bupivakaiininnosta ylitetä¹⁰. Luonnollisesti potilaan täytyy saada ohjeet virtsausongelmien varalta.

Väitöskirjatöissä selektiivinen puudutus epäonnistui 3,5 %:lla (paitsi L3/4 vaakasuora ryhmässä jopa 12 %:lla). Kuitenkin pistäminen L3/4 välistä L2/3 välin sijaan voisi olla neurologisesti turvallisempi, jolloin epäonnistumisriskiä voisi pienentää kallistamalla potilaan asentoa pää alaspäin puudutushetkellä käytettäessä hyperbaarista bupivakaiinia. Tarkka puudutustekniikka ja puudutuksen leviämiseen vaikuttavien asioiden ymmärrys pienentävät osaltaan riskiä. Toisaalta väitöskirjan tutkimuksissa osa puuduttajista oli nuoria apulaislääkäreitä, joten tekniikka on kaikkien anestesiologien käytettävissä.

Väitöskirjan tutkimuksissa käytetty 10 min. kylkimakuutus näyttäisi riittävän puudutteen ”kiinnittämiseksi” aiemmissa töissä käytettyjen 15–30 min. sijaan. Optimaalisen leikkaussalin käytön vuoksi selektiivinen spinaalipuudutus tulisi laittaa induktiossa/heräämössä juuri edellisen toimenpi-

teen lopussa. Työn V perusteella tällöin voitaisiin leikkaussaliaikaa säästää 15 min. / potilas. Tietysti puudutuksen laitto salin ulkopuolella sitoo henkilökuntaa, mutta selektiivisen spinaalin suoma lyhyempi heräämöraika vähentää heräämön kuormitusta, jolloin heräämön henkilökunta voisi avustaa puudutuksen laitossa.

Spinaalipäänsäryn riskin pienentämiseksi olisi suositeltavampaa valita erityyppinen neula kuin väitöskirjan osatöissä käytetty (Quincke G-27).

Päin väitöstä

”Hei, sinähän hymyilet!” totesi ohjaajani, kun vein painotuoreen kirjani hänelle. Lausahdus paljasti osuvasti tunnelmani viimeisen vuoden ajalta. Kollegojen tuki vuosien aikana oli ilahduttavaa ja kollektiivinen myötäeläminen väitökseen valmistautuessa kävi ilmi muutamista kommentista: ”En muista koko väitöstilaisuudesta mitään” ja ”Väitöksessä toivoin, että olisin voinut nappia painamalla vajota maan alle”. Mitä lie taksikuski mietti viedessään minua väitöspaikalle sanottuani: ”Olen matkalla Golgatalle”. □

Väittelijä kiittää SAY:tä myönnetystä apurahasta. Väitöskirja on julkaistu myös sähköisessä muodossa osoitteessa <http://ethesis.helsinki.fi/>

Osatyöt:

1. Valanne JV, Korhonen A-M, Jokela RM, Ravaska P, Korttila K. Selective spinal anesthesia: A comparison of hyperbaric bupivacaine 4 mg vs. 6 mg for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2001; 93: 1377–1379.
2. Korhonen A-M, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila K. Intrathecal hyperbaric bupivacaine 3 mg + fentanyl 10 µg for outpatient knee arthroscopy with tourniquet. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47 (3): 342–6.
3. Korhonen A-M, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila K. Intravenous ondansetron does not prevent pruritus induced by spinal fentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47 (10): 1292–7.
4. Korhonen A-M, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Volmanen P, Korttila K. Influence of the injection site (L2/3 or L3/4) and the posture of the vertebral column on selective spinal anesthesia for ambulatory knee arthroscopy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49: 72–77.
5. Korhonen AM, Valanne JV, Jokela RM, Ravaska P, Korttila K. A comparison of selective spinal anesthesia (SSA) with hyperbaric bupivacaine and general anesthesia with desflurane for outpatient knee arthroscopy. *Anesth Analg* 2004; 99 (6): 1668–73.

Kirjallisuutta

1. Rigler ML, Drasner K, Krejcie TC et al. Cauda equina syndrome after continuous spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1991; 72: 275–81.
2. Pollock JE. Neurotoxicity of intrathecal local anaesthetics and transient neurological Symptoms. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2003; 17: 471–84.
3. Hiller A, Rosenberg PH. Transient neurological symptoms after spinal anaesthesia with 4% mepivacaine and 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth* 1997; 79: 301–5.
4. Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkänen MT. A low dose of plain or hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 606–10.
5. Ben-David B, Solomon E, Levin H et al. Intrathecal fentanyl

with small-dose dilute bupivacaine: better anesthesia without prolonging recovery. *Anesth Analg* 1997; 85: 560–5.

6. Puolakka R, Haasio J, Pitkänen MT et al. Technical aspects and postoperative sequelae of spinal and epidural anesthesia: a prospective study of 3230 orthopedic patients. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 488–97.
7. Tarkkila PJ. Incidence and causes of failed spinal anesthetics in a university hospital: a prospective study. *Reg Anesth* 1991; 16: 48–51.
8. Vaghadia H. Spinal anaesthesia for outpatients: controversies and new techniques. *Can J Anaesth* 1998; 45: R64–75.
9. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R et al. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia* 2000; 55: 1122–6.

10. Mulroy MF, Salinas FV, Larkin KL, Polissar NL. Ambulatory surgery patients may be discharged before voiding after short acting spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 2002; 97: 315–9.

Anna-Maija Korhonen

HUS

anna-maija.korhonen@hus.fi

