Lapsen puudutus yleisanestesian aikana

Arja Hiller ja Tomi Taivainen

Laajat puudutukset suositellaan tehtäväksi hereillä vakavien neurologisten komplikaatioiden estämiseksi. Lasten puuduttaminen eroaa aikuisten puuduttamisesta monella tavoin. Ehkä tärkein ero on, että ainakin alle murrosikäiset lapset täytyy sedatoida tai nukuttaa ennen kuin puudutukset voidaan tehdä turvallisesti. Koska lapset kuitenkin hyötyvät puudutuksista, niitä ei heiltä voi täällä perusteella kieltää. Puuduttaminen yleisanestesian aikana vaatii anestesialääkäriltä kokemusta, riittävää taitoa, varovaisuutta ja hyvät perustelut puudutuksen tekemiseen.

Lasten puuduttaminen kevyessä yleisanestesiassa on ollut yleisesti hyväksytty ja turvallinen käytäntö parinkymmenen vuoden ajan [1,2]. Varsin kiivasta keskustelua asiasta käytiin 1998, kun Bromage ja Benumof julkaisivat potilastapauksen, jossa aikuispotilaalle kehittyi paraplegia yleisanestesiassa tehdyn torakaalisen epiduraalipuudutuksen jälkeen [3]. Kirjoittajien mielestä komplikaatio olisi voitu estää, jos potilas olisi ollut hereillä ja kyennyt ilmoittamaan mahdolliset parestesiat, joita pidetään ensimmäisenä merkkinä neurologisesta vauriosta. Bromage ja Benumof suosittelivat, että kaikki epiduraalipuudutukset, jotka laitetaan selkäytimen päättymiskohdan yläpuolelle, tulisi tehdä hereillä.

Pian saman lehden pääkirjoituksessa 60 lastenanestesiologia eri puolilta maailmaa ottivat vahvasti kantaa, että yhden aikuispotilaan perusteella ei voida kieltää lapsilta hyvää postoperatiivista kivunhoitoa edellyttäen, että puuduttajalla on kokemusta, riittävät taidot ja hyvät perustelut puudutuksen tekemiseen [2]. Myöskään American Society of Anesthesiologists (ASA) ei ole antanut suosituksia lasten puuduttamiseksi hereillä. Millerin anestesiologian oppikirjassa vuodelta 2005 Bernard Dalens päinvastoin kehottaa laittamaan lapsille etenkin torakaalisen epiduraalipuudutuksen tai interskaleenisen hartiapunoksen puudutuksen yleisanestesiassa [4]. Pistoksia pelkäävä lapsi ei pysty yhteistoimintaan, ja äkillinen liike puudutuksen laiton yhteydessä voi aiheuttaa hermo- tai verisuonivaurion. Aikuispotilaalla onkin kuvattu selkäytimen vaurio puudutuksen aikana tapahtuneen äkillisen liikkumisen seurauksena [5].

Puudutuksiin liittyvät komplikaatiot

Lapsille eniten käytettyjä puudutuksia ovat epiduraalipuudutus (torakaalinen, lumbaalinen ja sakraalinen), spinaalipuudutus, hartiapunoksen puudutus sekä johtopuudutuksista ilioinguinaalinen ja iliohypogastrinen sekä femoraalihermon puudutus. Huolimatta siitä, että suurin osa lasten puudutuksista tehdään yleisanestesiassa, vakavia komplikaatioita ei ole raportoitu ainoassa julkaistussa prospektiivisessa tutkimuksessa [1] tai retrospektiivisissä tutkimuksissa [6–10].

Yksittäiset tapausselostukset muistuttavat kuitenkin, että esimerkiksi epiduraalipuudutuksen yhteydessä voi sattua komplikaatioita kuten ilmaembolia laskimossa [11], kovakalvon punktiosta johtuva päänsärky [12–13], selkäkipu [13], tahaton puudutusaineen ruiskutus verisuoneen tai subaraknoidaali- tai subduraalitilaan [11], hermovaurio [14], TNS oireet [15], hematooma tai infektio epiduraalitilassa [16]. Yleisanestesian aikana on vaikea luotettavasti tunnistaa puudutusaineen aiheuttamaa myrkytystä, jonka on aiheuttanut puudutusaineen tahaton ruiskutus verisuoneen. Samoin on vaikea havaita puudutusaineen joutumista subaraknoidaa-

li- tai subduraalitilaan. Yleisanestesian aikana ei myöskään ole mahdollista havaita parestesioita, jotka aiheutuvat neulan osumisesta selkäytimeen tai hermojuureen. On kuitenkin muistettava, että vaikka lapsi olisi hereillä, hän ei välttämättä ymmärrä parestesiakäsitettä eikä pysty erottamaan pistokohdalla tuntuvaa kipua ja painetta parestesiasta. Täten lapsen antama tieto voi olla epäluotettavaa ja harhaanjohtavaa.

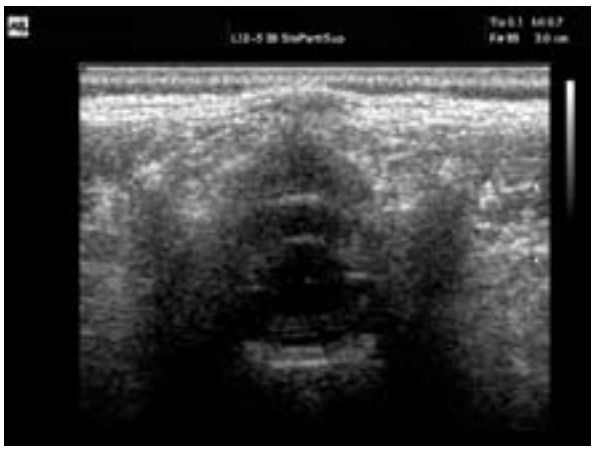
Lapsen turvallinen puuduttaminen yleisanestesiassa

Lapsille jouduttiin pitkään käyttämään puudutusvälineitä, jotka oli suunniteltu aikuisille. Nykyään on jo saatavilla lapsille suunniteltuja välineitä, joiden käyttö parantaa puudutusten turvallisuutta. Anatomiasta on huomioitava, että vastasyntyneen lapsen selkäydin ulottuu tasolle L3, josta se ”siirtyy” L1 korkeudelle ensimmäisen ikävuoden aikana.

Kun lapsi nukutetaan sentraalisen puudutuksen laittoa varten, lihasrelaksanttia ei suositella annettavaksi ennen kuin puudutus on laitettu [17]. Tällöin ainakin periaatteessa on mahdollista havaita hermolihasvasteet puudutuksen laittamisen ja mahdollisen puudutemyrkytyksen yhteydessä. Ennen jokaista epiduraalista puudutusaineen ruiskutusta on tehtävä aspiraatiotesti. Jos aspiroidessa tulee verta tai selkäydinnestettä, toimenpide täytyy lopettaa ja neula poistaa. Uutta epiduraalipuudutusta ei saa laittaa enää samaan väliin täydellisen spinaalipuudutuksen välttämiseksi [18]. Puudutusaine pitää ruiskuttaa hitaasti korkeintaan 0,5–3 ml kerrallaan, välillä aspiroiden [4].

Koeannoksen käytöstä lapsilla on ristiriitaisia käsityksiä. Alkuperäinen ajatus koeannoksesta oli, että pulssi ja verenpaine nousevat, kun adrenaliinia oli annettu 0,5 µg/kg laskimonsisäisesti. Lapsilla nämä hemodynaamiset muutokset vaihtelevat kuitenkin riippuen esimerkiksi käytetystä inhalaatioanesteetista (halotaani, sevofluraani tai isofluraani) tai edeltävästä atropiinin annosta. EKG-muutosten seuraamista (>25 % muutos T-aallossa tai ST-segmentissä) onkin pidetty luotettavampana merkkinä. Tämäkin on kyseenalaistettu, koska kirurgisen stimulaation on todettu aiheuttavan samanlaisia muutoksia [19].

Wodey et al. osoittivat 2003, että pulssin lasku 60 s ensimmäisen pulssimuutoksen jälkeen erottaa adrenaliinin aiheuttaman pulssin nousun kirurgisen stimulaation aiheuttamasta pulssin noususta [19]. Pulssin lasku adrenaliinin antoon liittyen johtuu pääasiassa kompensatorisesta parasympaattisen tonuksen lisääntymisestä. Useimmiten puuduteainetta ruiskutettaessa kirurgi ei ole päässyt vielä aloittamaan tai on jo lopettanut toimenpiteensä. Kirurgia ei siis yleensä ole sotkevana tekijänä, jolloin potilaan vointia ja mahdollisia EKG-muutoksia voidaan seurata tarkasti testiannoksen ja varsinaisen puuduttamisen aikana. Koska täysin luotettavaa testiannosta ei toistaiseksi ole olemassa, tällä hetkellä turvallisinta on ruiskuttaa puudutusaine hitaasti pienissä erissä negatiivisen aspiraatiotuloksen jälkeen [20].



Kolmevuotiaan lapsen epiduraalitila. Lapselle tehtiin epiduraalipuudutus ultraääniohjauksessa.

Puudutusaineen injektio täytyy lopettaa välittömästi, jos havaitaan epätavallista vastusta [4]. Näin estetään hermonsisäinen injektio. Normaalisti selkäydin ja hermojuuret väistävät neulaa, mutta hermonsisäisen ruiskutuksen riski suurenee, jos alueella on arpikudosta. Viime vuosina on kehitetty uusia menetelmiä puudutusneulojen ja katetrien oikean paikan löytämiseksi. Esimerkiksi ultraäänikuvantamista [21] (kuva) ja erikoiskatetrin kautta tapahtuvaa jatkuvaa sähköistä monitorointia (Tsuin testi) [22] on käytetty epiduraalitilan havaitsemiseksi myös lapsilla. Aikuisilla ultraäänitutkimusta on käytetty myös käden hermopunoksen paikantamisessa [23]. Erikoistuvia lääkäreitä tulee kouluttaa laittamaan laajoja sentraalisia puudutuksia seniorilääkärin opastuksessa ja valvonnassa.

Lasta, jolle on laitettu sentraalinen puudutus, täytyy seurata huolellisesti. Jos lapsella on yleisanestesian ja leikkauksen jälkeen molemmissa alaraajoissa tuntopuutos ja lapsi ei pysty liikuttamaan raajoja ja etenkin jos lisäksi on vielä kipua, tarkka neurologinen tutkimus ja magneettikuvantamistutkimus on tehtävä viipymättä epiduraalihematooman poissulkemiseksi. Aikuisilla on todettu, että täydellinen toipuminen voi tapahtua, jos he-

matooman evakuaatio tehdään kahdeksan tunnin kuluessa oireiden alusta [24].

Yhteenveto

Lapsipotilaat hyötyvät puudutuksista. Isojen toimenpiteiden jälkeen stressi ja hypoksia vähenevät, hemodynamiikka pysyy stabiilimpana, suolen toiminta palaa nopeammin, hengityskonehoidon ja tehohoidon tarve vähenevät. On kuitenkin todettava, että ei ole tehty yhtään prospektiivista tutkimusta, jossa olisi vertailtu analgesian paremmuutta tai esimerkiksi sairaalahoidon pituutta lapsilla, joilla on ollut epiduraalipuudutus tai tavanomainen systeemisesti vaikuttava analgesia.

Koska vakavien komplikaatioiden mahdollisuus on olemassa, tulee huolellisesti valita lapset, jotka erityisesti hyötyvät puudutuksista. Epiduraalipuudutus on tarpeen postoperatiivisen kivun hoidossa ison rintakehän (esim. kuopparinnan korjauksen) tai vatsan alueen leikkauksen jälkeen tai pienemmänkin toimenpiteen jälkeen, jos lapsella on perussairaus kuten kystinen fibroosi, CP-vamma tai obstruktiivinen uniapnea, jolloin systeeminen opioidilääkitys voi aiheuttaa hengityksen tai keskushermoston laman. Muissa tapauksissa tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan perifeerisiä puudutuksia kuten femoraalihermon puudutusta ja haavapuudutuksia yhdessä säännöllisen tulehduskipulääkityksen kanssa. ❐

Kirjallisuusluettelo:

1. Giafrè E, Dalens B, Combert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: A one-year prospective survey of the french-language society of pediatric anesthesiologists. Anesth Analg 1996; 83: 904–912.
2. Krane EJ, Dalens BJ, Murat I, Murrel D. The safety of epidurals placed during general anesthesia. Reg Anest Pain Med 1998; 23: 433–438.
3. Bromage PR, Benumof JL. Paraplegia following intracord injection during attempted epidural anesthesia under general anesthesia. Reg Anest Pain Med 1998; 23: 104–107.
4. Dalens BJ. Regional Anesthesia in children. Kirjassa Miller`s Anesthesia, 6.painos, s. 1730–1731. Elsevier Churchill Livingstone. Philadelphia 2005.
5. Absalom AR, Martinelli G, Scott NB. Spinal cord injury caused by direct damage by local infiltration needle. Br J Anaesth 2001; 87: 512–515.
6. Ecoffey C, Dubousset AM, Samii K. Lumbar and thoracic epidural anesthesia for urologic and upper abdominal surgery in infants and children. Anesthesiology 1986; 65: 87–90.
7. Tobias JD. Thoracic epidural anesthesia in infants and children. Can J Anaesth 1993; 40: 879–82.
8. McBride WJ, Dicker R, Abajian JC, Vane DW. Continuous thoracic epidural infusions for postoperative analgesia after pectus deformity repair. J Pediatr Surg 1996; 31: 105–107.
9. Bösenberg AT. Epidural analgesia for major neonatal surgery. Paediatr Anaesth 1998; 8: 479–483.
10. Peterson KL, DeCampli WM, Pike NA, ym. A repot of two hundred twenty cases of regional anesthesia in pediatric cardiac surgery. Anesth Analg 2000; 90: 1014–1019.
11. Flandin-Blèty C, Barrier G. Accidents following extradural analgesia in children. The results of a retrospective study. Paediatr Anaesth 1995; 5: 41–46.
12. Oliver A. Dural punctures in children: what should we do? Paediatr Anaesth 2002; 12: 473–477.
13. Kokki H, Hendolin H. Comparison of spinal anesthesia with epidural anaesthesia in paediatric surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1995; 39: 896–900.
14. Kasai T, Yaegashi M, Hirose M, Tanaka Y. Spinal cord injury in a child caused by accidental dural puncture with a single-shot thoracic epidural needle. Anesth Analg 2003; 96: 65–67.
15. Bourlon-Figuet S, Dubousset AM, Benhamou D, Mazoit X. Transient neurological symptoms after epidural analgesia in a five-year-old child. Anesth Analg 2000; 91: 856–857.
16. Larsson B, Lundeberg S, Olsson G. Epidural abscess in a one-year-old boy after continuous epidural analgesia. Anesth Analg 1997; 84: 1245–1247.
17. Bromage PR. Neurological complications of subarachnoid and epidural anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1997; 41: 439–444.
18. Rose JB. Spinal cord injury in a child after single-shot epidural anesthesia. Anesth Analg 2003; 96: 3–6.
19. Wodey E, Senhadji L, Bansard JY, ym. Comparison of heart rate response to an epinefrine test dose and painful stimulus in children during sevoflurane anesthesia: heart rate variability and beat-to-beat analysis. Reg Anesth Pain Med 2003; 28: 439–444.
20. Bösenberg A. Pediatric regional anesthesia update. Pediatr Anesth 2004; 14: 398–402.
21. Rapp H-J, Folger A, Grau T. Ultrasound-Guided epidural catheter insertion in children. Anesth Analg 2005; 101: 333–339.
22. Tsui B, Seal R, Koller J, et al. Thoracic epidural analgesia via the caudal approach in pediatric patients undergoing fundoplication using nerve stimulation guidance. Anesth Analg 2001; 93: 1152–1155.
23. Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study. Anesthesiology 2003; 99: 429–435.
24. Wulf H. Epidural anaesthesia and spinal haematoma. Can J Anaesth 1996; 43: 1260–1271.

Arja Hiller
LKT, erikoislääkäri

Tomi Taivainen
dosentti, ylilääkäri

HYKS Lasten ja nuorten sairaala,
Anestesiologia ja tehohoito