

Tutkimus 2010 – Anestesia

Anestesiologinen tutkimus käsitteli eri potilasryhmien erityisongelmia ja -tarpeita, ennustetta ja potilasinformaatiota. Kiinnostavia uusia havaintoja tehtiin myös alan ytimeistä – anestesiamekanismeista ja niihin liittyvästä fysiologiasta. Erikoisalamme tähän osa-alueeseen liittyviä väitöskirjoja valmistui kuusi (Taulukko 1).

Monitorointi

Markku Paloheimon työryhmä mittasi autonomisen hermoston toimintavasteita yleisanestesiassa (propofoli-sevofluraani-fentanyl) ($N=12$)¹. Tutkimustieto kerättiin reaaliajassa kahdesta sormianturista, perifeerisestä lämpötilasensorista ja pulssioksimetrasta: syketaajuus, sykeväli, pulssi-pletysmografian amplitudi (PPGA), autonomisen hermoston tila (ANSS; sykevälän ja PPGA:n tulo) ja sen suhde maksimiarvoonsa (ANSSI). Lisäksi datasta laskettiin myöhemmin Surgical Pleth Index (SPI, aiemmin Surgical Stress Index; sykevälistä ja normalisoidusta PPGA:sta johdettu suure, algoritmi ei julkinen). Induktiota ja nesteytystä seurasi periferian lämpötilan nousu keskimäärin 25–32 °C sekä pulssi-pletysmografian amplitudin (PPGA) nousu. Laryngoskopiaa ja intubaatiota (State Entropy <30) seurasi muutos kaikissa näissä autonomisen hermoston toimintavastemittareissa. Tonsillektomiaan (State Entropy 30–40) liittyi suuremmat vasteet puuduttamattoman kuin puudutetun tonsillan puolella. Tätä julkaisua havainnollisine kuvineen voi suositella myös katsauksena nosiseptioon ja yleisanestesiaan liittyvään fysiologiaan¹.

Tia Sarén-Koivuniemen ym. työssä seurattiin uutta nosiseption vasteen osoitinta (RN, Response Index of Nociception), joka yhdistää havaintoja sykevaihTELUSTA, pulssi-pletysmografian vaihtelusta ja entropiasta yleisanestesian aikana ($N=60$)². RN suureni perustasosta intubaation ja ihoviillon jälkeen, muttei laparoskopian kaasutäytön alkaessa. Potilaiden tahatonta liikahtamista leikkauksen aikana edelsi RN-nousu.

Antti Ahon ym. tutkimuksessa seurattiin entropiamuutosten (RE; Response Entropy ja SE, State Entropy) taustalla vaikuttavia biosignaaleja eli EEG- ja EMG-dataa yleisanestesiassa ($N=38$)³. Ihoviillon yhteydessä relaksoimattomien potilaiden EEG:n δ -aktiiviteetti väheni ja yli 8 Hz aktiiviteetti lisääntyi samalla kun EMG oli reaktiivinen. Samalla RE, SE ja (RE-SE) suurenivat. Syvässä relaksaatioissa (TOF 0/4) EMG hävisi, ja muutokset RE:ssä ja (RE-SE):ssä olivat pienempiä kuin relaksoimattomilla potilailla, siten herkkyyys havaita nosiseptiota pieneni.

Entropian ja BIS:n muutosta lihasrelaksaation kumoamisen yhteydessä on selvitetty kahdessa tutkimuksessa propofoli-remifentaniili-anestesiassa. Illmanin ym. tutkimuksessa BIS-, RE- ja SE-arvot säilyivät ennallaan huolimatta relaksaation kumoamisesta ($N=30$)⁴, mutta Ahon ym. työssä nämä arvot suurenivat puolella potilaista ($N=30$)⁵. Kummassakaan tutkimuksessa potilaisiin ei kajoitu seuranta-aikana, mutta tutkimustilanteessa saattoi anestesian syvyydessä olla eroa: State Entropy keskiarvo <40 vs. vaihteluväli 40–60.

Relaksaatio

Hanna Illmanin ym. satunnaistetussa kaksoisso- kossa tutkimuksessa ($N=50$) verrattiin rokuro- nin aiheuttaman lihasrelaksaation kumoutumista (TOF:n palautuminen 90 %:iin siitä kun 2/4 nyky- ystä näkyvillä) neostigmiinillä ja sugammadeksil- lä⁶. Relaksaation kumoutuminen vei keskimäärin 13 min neostigmiinillä ja 2 min sugammadeksil- lä. Neostigmiiniä saaneilla 4/4 nykyistä näytti- vät samanlaisilta jo niinkin alhaisella TOF-tasol-

la kuin 34 %, mutta relaksaation kumoutumiseen 90 %:sesti kului sen jälkeen vielä 10 min.

Toisessa Hanna Illmanin ym. randomisoidussa tutkimuksessa havaittiin, että typpioksiduulin käytöllä ei ole vaikutusta sisatrakuurin tarpeeseen ($N=70$)⁷.

Leikkausta edeltävä arviointi ja informaatio

Kirurgi Juha Nissinen ym. analysoivat rekisteriaineistosta sepelvaltimo-ohitusleikkauspotilaiden riskitekijöitä ($N=1848$). Logistisessa regressioanalyysissä FVC samoin kuin eGFR, ikä ja ASO-tauti nousivat sairaalakuolleisuuden itsenäisiksi riskitekijöiksi⁸. Keuhkosairauteen ja FVC-tasoon <70 % liittyi suurentunut kuolleisuus myös pitkäaikaiseurannassa (10 v).

Kirurgi Fausto Biancari ym. analysoivat rekisteristä poimittujen varfariinihoidossa olleiden ohitusleikkauspotilaiden ($N=162$) ennustetta verrattuna kaltaistettuihin verrokkeihin⁹. Varfariini tautettiin 2 pv ennen leikkausta. Sen käyttöön ei liittynyt suurentunutta kuolleisuutta. Varfariinin käyttäjät saivat useammin jääplasmaa kuin verrokkit, ja valvonta teho-osastolla jatkui heillä verrokkeja pitempään. Aivoinfarkteja näytti ilmaantuvan varfariinin käyttäjille verrokkeja useammin, mutta tämä ero ei tilastollisesti merkitsevä.

Merja Laisalmi-Kokki ym. kartoittivat prospektiivisessä seurantatutkimuksessa tekonivelleikkauspotilailla ($N=48$) statiinihoidon yhteyttä lihaksiin ja maksaan liittyviin haittavaikutuksiin¹⁰. Eroja statiinin käyttäjien ja verrokkien välillä ei ilmenyt.

Sh Seija Klemetin väitöskirjatöissä selvitet-

tiin tonsillektomialasten vanhemmille kohdenne-
tun informaation vaikutusta leikkausta edeltävään
paastoon ($N=124$)¹¹⁻¹². Vanhemmat noudattivat
ohjeita hyvin (kiinteää ruokaa ad 4 h ja juotavaa
ad 2 h ennen toimenpidettä). Myös suullista infor-
maatiota saaneen tutkimusryhmän lapsille oli an-
nettu juotavaa vielä aamulla, eivätkä he olleet jat-
kossa yhtä janoisia ja nälkäisiä kuin verrokkit. Tut-
kimusryhmän vanhemmilla tietämys oli parempi
ja ahdistus vähäisempää kuin verrokeilla.

Sydänanestesia

Jari Halosen ym. monikeskustutkimuksessa sydänleikkauspotilaita ($N=316$) satunnaistettiin saamaan joko metoprololia tai amiodaronia infuusiona 48 h ajan postoperatiivisen eteisvärinän ehkäisyksi¹³. Eteisvärinä ilmaantui 24 %:lle. Ryhmi-
en välillä ei havaittu eroja, mutta luottamusväli-
en suuruus estää tekemästä sitä johtopäätöstä, että
hoidot olisivat yhtä tehokkaita.

SP Koivisto ym. analysoivat kohorttitutkimuksessa ($N=236$) mini-CPB vs. tavanomaisen CPB:n käytön merkitystä korkean riskin sepelvaltimo-ohituskirurgisilla potilailla (Euroscore summa ≥ 6)¹⁴. Aivoinfarkteja ilmeni useammin tavanomaisen CPB:n yhteydessä (5 % vs 0 %, $P < 0,05$), muiden haittatapahtumien osalta ei tilastollisesti merkitseviä eroja.

Anne Ristikankare ym. kartoittivat sydänkirurgian jälkeistä munuaisvauriota¹⁵. Puolella potilaista havaittiin RIFLE-kriteereillä määritelty akuutti munuaisvaurio 5:teen leikkauksen jälkeiseen päivään mennessä, ja useimmiten se oli lievä. S-kystatiini-C:n seulonta ei ollut p-kreatiniinia parempi vaurion havaitsemisessa.

Taulukko 1. Anestesiologiaan liittyviä väitöskirjoja 2010

Seija Klemetti. **Counselling on limited preoperative fasting in paediatric ambulatory tonsillectomy.** Annales Universitatis Turkuensis Series D892. Turun yliopisto 5.2.2010 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-4193-3>

Pirjo Lindfors. **Work-related well-being among Finnish anaesthesiologists.** Finnish Institute of Occupational Health, People and Work Research Reports 88. Helsingin yliopisto 10.4.2010 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-802-963-5> kts. Finnanest 2011; 44(1): 32-4

Kristiina Mattila. **Day surgery in Finland – randomized and cross-sectional studies on treatment, quality, and outcome.** Helsingin yliopisto 18.6.2010 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-92-7350-8> kts. Finnanest 2011; 44(1): 35-7

Alexey Schramko. **Postoperative volume therapy in cardiac surgery.** Helsingin yliopisto 18.9.2010 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6398-5>

Erja Tengvall. **Leikkaus- ja anestesiahoitajien ammatillinen pätevyys. Kyselytutkimus leikkaus- ja anestesiahoitajille, anestesiologeille ja kirurgeille.** Publications of the University of Eastern Finland Health Sciences 32. Itä-Suomen Yliopisto 26.11.2010 http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0226-9/urn_isbn_978-952-61-0226-9.pdf

Johanna Wennervirta. **Measurements of adequacy of anesthesia and level of consciousness during surgery and intensive care.** Helsingin yliopisto 29.5.2010 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6180-6> kts. Finnanest 2010; 43(4): 342-4

Kirurgi Fredrik Yannopoulos ym. tutkivat takajalan iskeemisen esialtistuksen vaikutusta hypotermiseen sydänpysähdykseen (18 °C, 60 min.) liittyvään aivovaurioon (N=24 possua)¹⁶. Iskeemisen esialtistuksen saaneiden possujen EEG toipui nopeammin ja mikrodialyysillä määritetyt aivokudoksen glukoosi-, glyseroli- ja laktaattipäästöt jäivät vähäisemmiksi.

KNK-anestesia

Heikki Antila ym. kuvaavat KNK-toimenpiteitä mahdollistavan propofoli-sevofluraani-yleisanestesiategniikan spontaanilla ilmatiellä ja hengityksellä¹⁷. BIS-seurannan perusteella anestesiataso oli syvä, joskin liikkumisen estämiseksi jouduttiin antamaan lisäannoksia propofolia, ja 22 % potilasta intuboitui apnean takia. Huoneilman kontaminaatio sevofluraanilla oli ongelma kirurgin toimenpide-etäisyydellä. Sekä toimenpidelääkäri että anestesiologi pitivät anestesiaa ja leikkausolosuhteita yleensä hyvinä.

Neurokirurgia

Teemu Luostarinen ja Riikka Takala ym. analysoivat jälkikäteen kahden yliopistosairaalan aineiston adenosiniin käytöstä sydämen pysäyttämiseksi aivoaltimoaneurysmaleikkausten ruptuuratilanteissa (N=16, vv. 2003–08)¹⁸. Sydänpysähdyksen indusoimisella ei havaittu olevan yhteyttä ennusteeseen. Toisessa työssä Luostarinen ym. havaitsivat, että anestesian induktion jälkeen art.-ETCO₂ ero on sitä suurempi, mitä enemmän keskivaltimopaine on laskenut lähtötasosta (N=70)¹⁹.

Traumat

Meri Karanko ym. kartoittivat muutoksia valtimoveren ja sekoittuneen laskimoveren happeutumissa ja hemodynaamikassa (pulmonaalikatetri) patologisen reisiluunmurtuman ydinnalauksen yhteydessä vahvistaen hypoteesinsa, että muutoksia ilmenee (N=11, vv. 1997–99)²⁰.

Elinsiirrot

Minna Ilmakunnas ym. havainnoivat inflammatorisen merkkiaineen IL-8 vapautumista maksasiirännäisistä (N=30)²¹. IL-8 päästöön maksasta reperfuusiovaiheessa liittyi suuremmat leikkauksen jälkeiset p-AFOS- ja bilirubiininousuut viitaten graftin sappitievaurioon. Donoreilla

trauma-anamneesi, hypotensiovaiheet, p-GT ja tehohoitojakson pituus liittyivät suurempiin IL-8-pitoisuuksiin. Toisessa työssä Ilmakunnas ym. havaitsivat, että maksan reperfuusiovaiheessa esiintyy suhteellista puutosta endogeenisistä proteaasi-inhibiittoreista, mikä voi myötävaikuttaa siirteen reperfuusiovaurioon (N=10)²².

Päiväkirurgia

Kirurgi Jukka Harjun ym. randomoidussa tutkimuksessa 55 % laparoskooppisista vs. 66 % minilaparotomiateitse toteutetuista elektiivisistä sappirakon poistoista onnistui päiväkirurgisena toimenpiteenä (N=60)²³. Kroonisessa sappirakon tulehduksessa kipulääkkeen tarve oli suurempi, pahoinvointia ja oksentelua esiintyi useammin (63 %), ja kotiutuminen onnistui harvemmin (41 %), kuin oireettomana leikkaukseen tulleilla. Anestesiamuoto oli diatsepaami+etorikoksibi-tiopentaa-li-N₂O-sevofluraani-fentanyl- haavapuudutus-oksikoni, ja pahoinvoinnin ennaltaehkäisyyn annettiin 5 mg deksametasonia.

Nestehoito ja vuodon korvaus

Alexey Schramkon ym. nestettäyttötutkimuksessa vastaleikattuja sydänleikkauspotilaita (N=45) randomisoitiin saamaan HES 130/0,4 -liuosta, 4 % gelatiinia tai Ringerin asetaattia kolmena 7 ml/kg boluksena, ja arvioitiin täyttövastetta sydämen minuuttivirtauksen ja iskutilavuuden nousuna²⁴. Kummankin kolloidin annostelua seurasi minuutti- ja iskutilavuuden nousu, kun taas Ringeriä saaneilla ei muutoksia ilmennyt. Pienellä annoksella (yht. 7 ml/kg) gelatiinin vaikutus sydämen minuuttivirtaukseen oli HES:iä vähäisempi. Samoilta potilailta kartoitettiin veren hyytymishäiriötä tromboelastometrialla²⁵, ja havaittiin, että HES ja gelatiini, toisin kuin Ringerin asetaatti, heikensivät hyytymän lujutta ja pidensivät hyytymisaikaa, ja vaikutus suureni annoksen myötä. Hyytymishäiriöllä ei ollut yhteyttä postoperatiivisen vuodon määrään. Ann-Christine Lindroos ym. selvittivät in vitro tromboelastometrialla myös mannitolin vaikutusta veren hyytymiseen yhdessä HES 130/0,4 -liuoksen tai Ringerin asetaatin kanssa, ja havaitsivat mannitolin heikentävän hyytymän lujutta ja pidentävän hyytymisaikaa, eniten yhdessä HES:n kanssa²⁶.

Riikka Palo ym. raportoivat verihituleiden käytöstä Suomessa vv. 2004–05 osana Verivalmisteen optimaalinen käyttö -projektia (VOK)²⁷.

Trombosyyttisiirroista 43 % kohdistui hematologisiin potilaisiin ja 36 % kirurgisiin hoitojaksoihin. Kirurgisten potilaiden trombosyyttisiirroista 27 % liittyi GE-kirurgiaan ja 11 % ortopediaan ja traumatologiaan. □

Lähteet

1. Paloheimo MP, Sahanne S, Uutela KH. Autonomic nervous system state: the effect of general anaesthesia and bilateral tonsillectomy after unilateral infiltration of lidocaine. *Br J Anaesth* 2010; 104: 587–95
2. Sarén-Koivuniemi TJM, Yli-Hankala AM, van Gils MJ. Increased variation of the response index of nociception during noxious stimulation in patients during general anaesthesia. *Comput Methods Programs Biomed* 2010 (Epub 29.10.2010)
3. Aho AJ, Lyytikäinen L-P, Yli-Hankala A, ym. Explaining entropy responses after a noxious stimulus, with or without neuromuscular blocking agents, by means of the raw electroencephalographic and electromyographic characteristics. *Br J Anaesth* 2011; 106: 69–76 (Epub 4.11.2010)
4. Illman H, Antila H, Olkkola KT. Reversal of neuromuscular blockade by sugammadex does not affect EEG derived indices of depth of anesthesia. *J Clin Monit Comp* 2010; 24: 371–6
5. Aho A, Lyytikäinen L-P, Kamata K ym. Vaikuttaako lihasrelaksaation kumoaminen Entropy ja BIS: n lukuarvoihin? *Finnanest* 2010; 43: 329
6. Illman HL, Laurila P, Antila H, ym. The duration of residual neuromuscular block after administration of neostigmine or sugammadex at two visible twitches during train-of-four monitoring. *Anesth Analg* 2011; 112: 63–8 (Epub 26.10.2010)
7. Illman HL, Antila H MJ, Olkkola KT. Effect of nitrous oxide on cisatracurium infusion demands: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2010; 10: 14
8. Nissinen J, Biancari F, Wistbacka JO ym. Pulmonary function and immediate and late outcome after coronary artery bypass surgery. *J Cardiovasc Surg* 2010; 51: 915–21
9. Biancari F, Myllylä M, Lepojärvi S ym. Preoperative warfarin treatment and outcome of coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1139–45
10. Laisalmi-Kokki M, Tolonen K, Miettinen H, Kokki H. Perioperative chronic use of statins and the risk of muscle complaints in patients undergoing knee and hip endoprosthesis surgery. *J Clin Anesth* 2010; 22: 81–7
11. Klemetti S, Kinnunen I, Suominen T ym. The effect of preoperative nutritional face-to-face counseling about child's fasting on parental knowledge, preoperative need-for-information, and anxiety, in pediatric ambulatory tonsillectomy. *Patient Educ Couns* 2010; 80: 64–70
12. Klemetti S, Kinnunen I, Suominen T ym. The effect of preoperative fasting on postoperative thirst, hunger and oral intake in paediatric ambulatory tonsillectomy. *J Clin Nurs* 2010; 19: 341–50
13. Halonen J, Loponen P, Järvinen O, ym. Metoprolol versus amiodarone in the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2010; 153: 703–9
14. Koivisto SP, Wistbacka JO, Rimpiläinen R, ym. Miniturized versus conventional cardiopulmonary bypass in high-risk patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Perfusion* 2010; 25: 65–70
15. Ristikankare A, Pöyhä R, Kuitunen A ym. Serum cystatin C in elderly cardiac surgery patients. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 689–94
16. Yannopoulos FS, Mäkelä T, Niemelä E, ym. Improved cerebral recovery from hypothermic circulatory arrest after remote ischemic preconditioning. *Ann Thorac Surg* 2010; 90: 182–8
17. Antila HM, Illman HS, Hurme S ym. Tubeless anaesthesia with sevoflurane and propofol in adult laryngeal surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011; 268: 93–9 (Epub 6.6.2010)
18. Luostarinen T, Takala RSK, Niemi TT ym. Adenosine-induced cardiac arrest during intraoperative cerebral aneurysm rupture. *World Neurosurg* 2010; 73: 79–83
19. Luostarinen T, Dilmen OK, Niiya T, Niemi T. Effect of arterial blood pressure on the arterial to end-tidal carbon dioxide difference during anesthesia induction in patients scheduled for craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2010; 22: 303–8
20. Karanko MS, Helttula IO, Klemi PJ, Gullichsen EA. Arterial oxygenation can fall critically during intramedullary nailing of pathological femoral fractures. *J Trauma* 2010; 69: 1210–6
21. Ilmakunnas M, Höckerstedt K, Mäkisalo H, ym. Hepatic IL-8 release during graft procurement is associated with impaired graft function after human liver transplantation. *Clin Transplant* 2010; 24: 29–35
22. Ilmakunnas M, Höckerstedt K, Mäkisalo H, ym. Endogenous protease inhibitor uptake within the graft during reperfusion in human liver transplantation. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2010; 17: 158–65
23. Harju J, Kokki H, Pääkkönen M, ym. Feasibility of minilaparotomy versus laparoscopic cholecystectomy for day surgery: a prospective randomised study. *Scand J Surg* 2010; 99: 132–6
24. Schramko AA, Suojaranta-Ylinen RT, Kuitunen AH, ym. Comparison of the effect of 6 % hydroxyethyl starch and gelatine on cardiac and stroke volume index: a randomized, controlled trial after cardiac surgery. *Perfusion* 2010; 25: 283–91
25. Schramko A, Suojaranta-Ylinen R, Kuitunen A, ym. Hydroxyethylstarch and gelatin solutions impair blood coagulation after cardiac surgery: a prospective randomized trial. *Br J Anaesth* 2010; 104: 691–7
26. Lindroos AC, Schramko A, Tanskanen P, Niemi T. Effect of the combination of mannitol and ringer acetate or hydroxyethyl starch on whole blood coagulation in vitro. *J Neurosurg Anesthesiol* 2010; 22: 16–20
27. Palo R, Capraro L, Hanhela R, ym. Platelet transfusions in adult patients with particular reference to patients undergoing surgery. *Transfusion Med* 2010; 20: 30–7