

**Ulla Ahlmén-Laiho**

LT, erikoislääkäri, kliininen opettaja  
Tyks, Totek ja Turun yliopisto  
humahl@utu.fi



**Miretta Tommila**

LT, erikoislääkäri, kliininen opettaja  
Tyks Totek ja Turun yliopisto  
miorli@utu.fi



**Ville Pyylampi**

LL, erikoislääkäri, kliininen opettaja  
Satasairaala ja Turun yliopisto  
ville.pyylampi@gmail.com



## Leikkauspotilaat valokeilassa – tutkimuksia ja ohjeistusta

### Kohti leikkauksen aikaisen verenvuodon parasta mahdollista hoitoa

► Perioperatiivinen verenvuoto on monitekijäinen tapahtuma, jonka hoito vaatii useita näkökulmia huomioidaan lähestymistapaa. The European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) pyrkii helpottamaan leikkauksen aikana vuotavien potilaiden parasta mahdollista hoitoa ylläpitämällä aiheeseen liittyvää ohjeistusta, jota päivitetään vähintään viiden vuoden välein. Tuorein vuoden 2022 ohjeistus julkaistiin tänä keväänä. Ohjeistus perustuu aina parhaaseen saatavilla olevaan tieteelliseen näyttöön.

ESAIC:n perioperatiivisen verenvuodon hoito-ohjeistuksen päivittäminen aloitettiin systemaattisella kirjallisuushaulla ajanjaksolta 8/2015–6/2021. Tutkimukseen otettiin mukaan sekä aikuis- että lapsipotilaita koskevat tutkimukset, jotka käsittelivät sellaisia leikkauksia, joihin liittyy vakavan verenvuodon riski. Tutkimukseen sisällytettiin myös obstetriset potilaat, mutta traumapotilaat suljettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Vakavan verenvuodon määritelmänä käytettiin ESAIC:n vuoden 2017 ohjeistuksen

mukaisesti tilanteita, joissa toimenpiteen aikaisen verenvuodon määrä ylittää 20 % potilaan verivolyyymistä.

ESAIC:n asiantuntijat jakautuivat pienryhmiin, joissa kussakin perehdyttiin eri näkökulmiin vakavan perioperatiivisen verenvuodon hoidossa. Yhteensä kirjallisuushaussa käytiin läpi peräti 137 999 artikkelia, toki näistä vain alle kymmenesosa sisällytettiin ohjeistukseen. Sekä kirjallisuushaun että aiemman vuoden 2017 ohjeistuksen perusteella asiantuntijat muodostivat 253 alustavaa suosituslauseketta. Lopullisiin suosituslausekkeisiin päädyttiin Delphi-menetelmällä, jolla saavutettiin 97 %:ssa vahva konsensus ja 3 %:ssa konsensus. Suositusten luotettavuuden arvioinnissa käytetään muiden ESAIC:n suositusten tapaan Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) -menetelmää, jossa GRADE 1A on vahvin mahdollinen näyttö, kun taas GRADE 2C on lähinnä asiantuntijoiden paras mahdollinen mielipide tilanteissa, joissa tutkimusnäyttöä ei ole riittävästi saatavilla.

Perioperatiivisen vakavan verenvuodon hoito-ohjeistuksen uusi

päivitys koostuu 16:sta uudesta ja neljästä aiemmasta ohjeistuksesta peräisin olevasta vahvistetusta suosituksesta. Kukin suositus sisältää aiheeseen liittyviä lausekkeitä. Erityinen painoarvo ohjeistuksessa tuntuu olevan verenvuotoriskissä olevien potilaiden preoperatiivisessa tunnistamisessa ja hoidon optimoimisessa ennen leikkausta. Veren hyytymiseen vaikuttavien lääkkeiden tauottamisen lisäksi on tärkeää korjata mahdollinen anemia etukäteen ja huomioida erilaiset sairaustilat, joilla voi olla vaikutusta hyytymiseen.

Allogeenisiin verensiirtoihin saattaa liittyä lisääntynyttä sairastuvuutta mm. infektioiden, immunologisten reaktioiden tai keuhkokomplikaatioiden muodossa. Huolellisen ennakoivaltamistautumisen lisäksi allogeenisia verensiirtoja voi pyrkiä välttämään mm. elimistön homeostaasin ja lämpötilouden ylläpidolla sekä tarvittaessa antifibrinolyttisellä profylaktisella lääkityksellä. Riskileikkauksissa tulee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä ottamaan talteen potilaasta vuotanut veri ja toteuttaa autologinen verensiirto. Jos kaikesta varautumisesta huolimatta leikkauksessa tulee

>>

kontrolloimaton vakava verenvuoto, verituoitteita on syytä antaa ripeästi massiivivuotoprotokollan mukaan siten, että plasman ja punasolujen suhde on  $\geq 1$ . Suosituksissa tuodaan esille potilaan tilan monitoroinnin ja hyytymiseen vaikuttavien tekijöiden mittaamisen tärkeys potilaan parhaan mahdollisen yksilöllisen hoidon toteuttamiseksi. Päivitetystä hoito-ohjeistuksesta löytyvät myös melko yksityiskohtaiset suositukset erilaisten raskaan kirurgian leikkaustyyppien osalta. Pediatriasta kirurgiaa koskien on lisäksi omat suosituksensa. Loppukaneettina vielä muistutetaan asiaan liittyvän koulutuksen järjestämisen tarpeellisuudesta.

---

Kietaibi S, Ahmed A, Afshari A ym. Management of severe peri-operative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care, Second update 2022. *Eur J Anaesthesiol* 2023; 40:226–304.

---

### Liittykö lämpöpeittoihin lapsilla leikkauksen aikaisen hypertermian riski?

► Leikkauspotilaan lämpötaloudesta huolehtiminen kuuluu operatiivisen tiimin perustehtäviin. Tavallisesti kyse on anestesioidun potilaan jäähtymisen estämisestä ja lämmittämisestä. Tätä tarkoitusta varten on suunniteltu erilaisia tehokkaita lämpöpuhallinpeittoja. Pienikokoisten lapsipotilaiden kohdalla näiden käyttö saattaa johtaa kehon lämpötilan liialliseen nousuun ja edelleen esimerkiksi hapenkulutuksen lisääntymiseen tai leikkausalueen infektorisikin kasvuun. Miller kumppaneineen analysoivat kahden aiemmin tehdyn prospektiivisen tutkimuksen aineiston selvittääkseen josko lämmityspeitteistä aiheutuu lapsipotilaille merkittävää iatrogeenistä hypertermiaa.

Tutkimusaineisto käsitti 200 lapsipotilasta joille suoritettiin yli 30 minuuttia kestävä yleisanestesiassa tehtävä leikkaus. Potilaat olivat iältään 5 päivää–6,9 vuotta. Leikkaussali oli lämmitetty ja potilailla käytettiin altalämmittävää puhallinpeittoa

maksimiasetuksella (Moeck Warming system, korkein asetus + 40 °C). Ydinlämpötilaa mitattiin ruokatorvianturilla ja mikäli lämpötila nousi yli 37,3 °C säädettiin lämmitysteho matalimpaan mahdolliseen (+ 32 °C). Päätemuuttujina arvioitiin mm. ydinlämpötilan kehittymistä ja hypo-/hypertermian esiintyvyyttä.

Aineistossa lämpötila nousi keskimäärin 0,43–0,66 °C riippuen leikkauksen kestosta. Hypertermiana pidettiin ydinlämpöä > 38 °C, potilaita 33/200 (16,5 %) ylitti tämän rajan lämmitystehon laskusta huolimatta. Hypotermiaa (< 36,0 °C) esiintyi vain viidellä potilaalla. Toimenpiteistä suurin riski lämpötilan kohoamiseen liittyi hypospasia-leikkauksiin jossa leikkausalueen koko on pieni verrattuna lämmitettävään kehon pinta-alaan. Ikäryhmistä hypertermiaa esiintyi eniten alle 2-vuotiailla, erityisesti ikäryhmässä 7–12 kk.

Perioperatiivinen lämpöpeittojen käyttö on tärkeää hypotermian ehkäisyssä vaikkakin ne aiheuttavat lapsipotilailla merkittävän hypertermiariskin. Tämä koskee erityisesti alle 2-vuotiaita. Leikkauspotilaiden ydinlämpötilaa tulisi monitoroida tarkasti. Lämmitysstrategia tulisi laatia niin että ydinlämpötilan lähtiessä nousuun lämmitystehoa vähennetään. Tavoitteena tulisi olla sekä hypo- että hypertermian välttäminen.

---

Miller C, Bräuer A, Wieditz J ym. Modeling iatrogenic intraoperative hyperthermia from external warming in children: A pooled analysis from two prospective observational studies. *Paediatr Anaesth* 2023;33(2):114–122.

---

### Remifentaniilia lihasrelaksantin sijasta crush-induktioon?

► Niin kutsutun pika- eli RSI- (*rapid sequence intubation*) eli crush-induktion menettelytavat vaihtelevat, mukaan lukien niissä käytetty lääkeaineyhdistelmä. Lihasrelaksantit ovat tavallisesti osa cocktailia, mutta niillä on myös potentiaalisia haittavaikutuksia ja riskejä kuten anafylaksia, suksametoniiin liittyvä elektrolyytti-

häiriöpotentiaali riskipotilailla sekä mahdolliset vakavat haitat hermolihas-sairauksia sairastaville. Potenttina sekä nopea- ja lyhytvaikutteisena opioidina remifentaniili on herättänyt kiinnostusta mahdolliseksi lihasrelaksantin korvaajaksi, ja ranskalainen tutkimusryhmä päätti selvittää, olisiko remifentaniili vähintäänkin lihasrelaksanttien veroinen vaihtoehto RSI-induktiossa silloin, kun aikuispotilaan mahansisällön aspiraation riski on arvioitu merkittävän korkeaksi.

Aspiraatorisikin kriteereinä tutkimuksessa käytettiin seuraavia asioita: ravinnotta alle 6 h, suolitukos, oksentelua alle 12 h ennen anestesiaa, akuutti ortopedinen trauma alle 12 h ennen anestesiaa, merkittävän oireinen refluksitauti, palleatyrä, gastropareesi, dysautonomia ja aiempi ylemmän mahasuolikanavan operatio, joka on vaikuttanut sulkijalihasten toimintaan. Tutkimuspotilaiden poissulkukriteereinä olivat raskaus, vaikean hengitystien hallinnan ennusmerkit, preoperatiivinen hypoksemia ja verenkiertoshokki. Suomalaisesta näkökulmasta hieman erikoisena hylkäyskriteerinä oli lisäksi terveysturvatuksen puute eli kyvyttömyys maksaa hoidon kustannuksia.

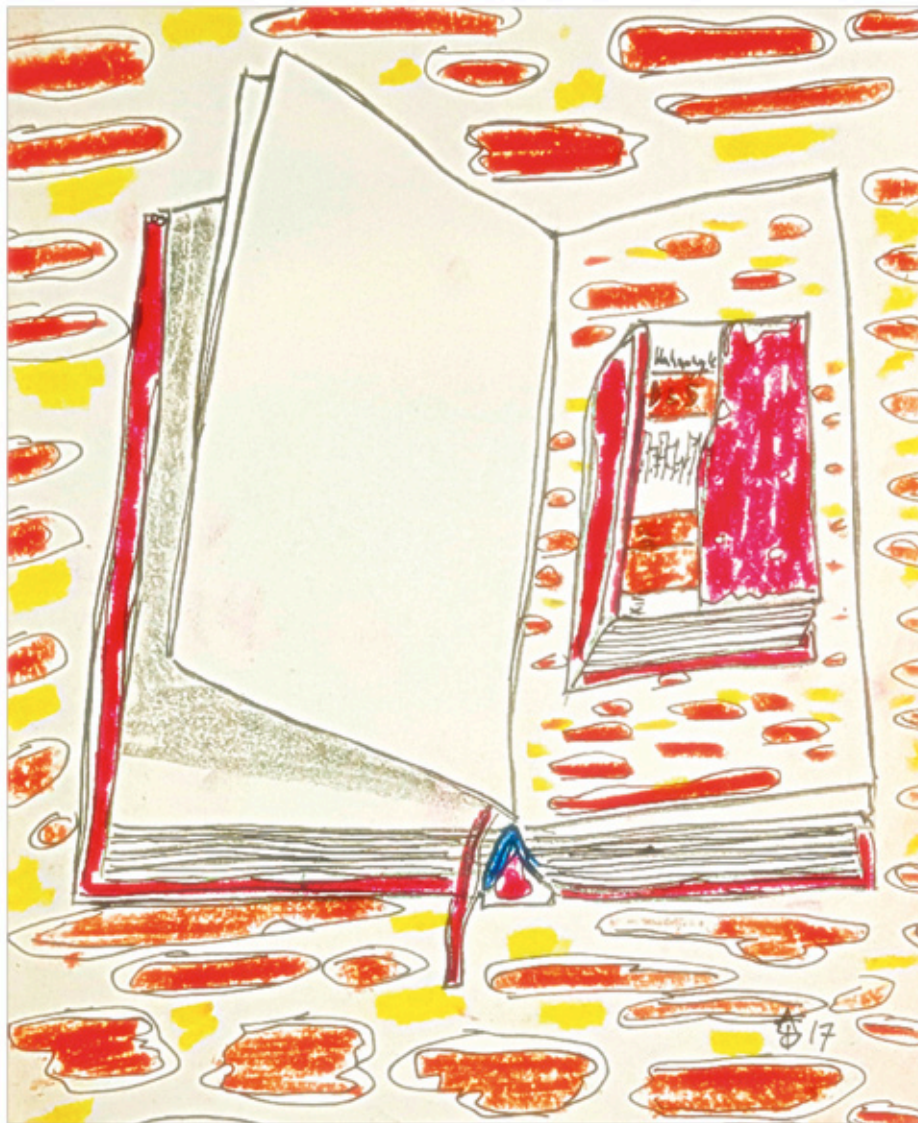
Tutkimukseen rekrytoitiin 1150 18–80-vuotiaasta potilasta viidestätoista eri sairaalasta. Tutkimus tehtiin satunnaistetusti, mutta hoitotiimi tiesi, kumpaa vaihtoehtoa potilaalla käytettiin (ts. open label -menettely). Laryngoskopiamentelmä valittiin ennen randomisaatiota. Randomisointi tehtiin juuri ennen anestesian aloitusta, ja tulosten analyysissä käytetty algoritmi standardoi potilasryhmät tarkemmin suunnitellun intubaatiomenetelmän (video- vs. suora laryngoskopia) ja suolitukoksen suhteen, jota kohdeltiin painavimpana aspiraatorisikitekijänä. Esihappeutusta tehtiin kolmen minuutin ajan. Potilaat saivat joko suksametonina 1 mg/kg (ensisijainen relaksantti), rokuronia 1 mg/kg (jos suksametonille oli vasta-aihe) tai remifentaniilia 3–4 µg/kg heti nukutusaineen antamisen jälkeen.

Sekä lihasrelaksantti- että remifentaniiliryhmässä intubaatio suoritettiin 30–60 sekunnin kuluttua lääkkeen antamisesta, eikä lihasrelaksanttiryhmä saanut opioideja ennen intubaatiota. Intuboijinä oli erikoislääkäreitä, vähintään kahden vuoden kokemuksen omaavia erikoistuvia sekä lisäkoulutettuja anestesia-asiaan hoitajia.

Ensisijaisena arvioituna päätapahtumana oli onnistunut trakean intubaatio ensiyrityksellä ilman aspiraatiota. Potilaalla ei osana primaarin päätapahtuman kriteerejä saanut esiintyä seuraavien 10 minuutin aikana myöskään pulssioksimetrialla mitattua happisaturaation laskua, verenkierron epävakautta, rytmihäiriötä, sydänpysähdystä tai anafylaksiaa induktion ja intubaation yhteydessä. Myös useita sekundaarisia päätapahtumia arvioitiin, kuten anestesian jälkeisen pahoinvoinnin ja oksentelun esiintyvyys ja hammasvauriot. Remifentaniiliryhmässä 66,1 %:lla potilaista saavutettiin edellä mainittu päätapahtuma, lihasrelaksanttiryhmässä 71,6 %:lla potilaista. Eroa syntyi myös, kun tarkasteltiin pelkkää intubaation onnistumista ensiyrityksellä: se onnistui remifentaniiliryhmässä 88,5 %:lla ja lihasrelaksanttiryhmässä 93,5 %:lla potilaista. Lihasrelaksanttiryhmässä esiintyi lisäksi enemmän verenkierron epävakautta. Luottamusvälin laajuus toisaalta vaikeutti tulosten tilastollisen merkitsevyyden tulkintaa.

Tutkimuksen heikkoutena oli sokkouttamisen puute – tutkijat tosin perustellusti huomauttavat tämän erityisen vaikeaksi suksametonian tutkittaessa, koska sen aiheuttamat faskikulaatiot on helppo havaita. Tutkimuksen teko pelkästään rokuronilla oli tarjonnut paremmat sokkoutusmahdollisuudet, mutta tutkimuksen menetit näyttävät olleen varsin sidottu ranskalaisiin kansallisiin intubaation suoritusta koskeviin suosituksiin.

Tutkimuksen tavoitteena oli todistaa remifentaniilin lihasrelaksantin veroiseksi pikainduktiossa (*non-inferiority trial*). Tätä teoriaa eivät tulokset tukeneet kuten kirjoittajatkin



totesivat. Suomessa rokuroni on paikoin syrjäyttänyt suksametonin leikkauspotilaiden pikainduktiolääkkeenä, ja lihasrelaksantin lisäksi nukutusaineen kumppanina toimii hätäkeisarinleikkausta lukuun ottamatta tavallisesti opioidi. Huomionarvoista on, että opioidittomallakin yleisanestesia-aineen ja lihasrelaksantin yhdistelmällä saavutettiin näin korkea intubaation ensiyrityksen onnistumisprosentti. Tulos ilahduttaa erityisesti obstetrisen anestesiologian harjoittajia, vaikka raskaana olevia ei tutkimuksessa ollutkaan mukana. Kirjoittajat

muistuttavat myös perustellusti, että mitä suuremman annoksen remifentaniilia antaa, sen todennäköisempää on sen aiheuttama tai pahentama verenkiertolama. Remifentaniilista ei monestakaan syystä ole lihasrelaksantin korvaajaksi aspiraatoriskipotilaan RSI-menettelyssä. ■

Grillot N, Lebuffe G, Huet O ym. Effect of Remifentanyl vs Neuromuscular Blockers During Rapid Sequence Intubation on Successful Intubation Without Major Complications Among Patients at Risk of Aspiration: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2023 Jan 3;329(1):28-38.