

Tiia Kiiveri - Henna Kuoppala

Lapsen yleisanestesian aikaisia ongelmia ja niiden ennakointia: Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoidaja

Hoitotyön koulutusohjelma

Opinnäytetyö

3.12.2012

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Tiia Kiiveri, Henna Kuoppala Lapsen yleisanestesian aikaisia ongelmia ja niiden ennakoimista: kirjallisuuskatsaus 42 sivua + 2 liitettä 3.12.2012
Tutkinto	Sairaanhoidtaja (AMK)
Koulutusohjelma	Terveys- ja hoitoala
Suuntautumisvaihtoehto	Hoitotyö
Ohjaaja(t)	TtM, Leena Hinkkanen TtT, Marja Salmela
<p>Tämä opinnäytetyö on osa Näyttöön perustuvan hoitotyön osaamisen vahvistaminen työelämässä – projektia. Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa millaiset tekijät voivat ennakoida ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvassa yleisanestesian aikana ja mitä nämä ongelmat ovat. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta aiheesta ja siten parantaa lasten anestesiahoitotyön turvallisuutta. Opinnäytetyö vastaa seuraaviin kysymyksiin: 1. Mitkä tekijät voivat ennakoida ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvan yleisanestesian aikana ja 2. Millaisia ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvan yleisanestesian aikana voi ilmetä.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena. Aineisto koostuu 34 tutkimusartikkelista, jotka analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysimenetelmällä.</p> <p>Sisällönanalyysin perusteella muodostimme pääluokat, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiimme. Lapsen yleisanestesian aikaisia ongelmia voidaan ennakoida lapsesta ja perheestä sekä leikkauksesta tai yleisanestesiasta lähtöisin olevien tekijöiden avulla. Lasten yleisanestesian aikaisia ongelmia voivat aineistomme perusteella olla hengityselimistön toiminnan turvaamisen ongelmat, sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmat, lääke- ja nestehoidon ongelmat sekä muut perioperatiivisen tiimin toimintaan vaikuttavat ongelmat.</p> <p>Tutkimustuloksissa esiintyneet ennakoivat tekijät ovat anestesiahoitajalla usein tiedossa ennen yleisanestesian aloittamista, joten hän voi käyttää niistä saamiensa tietoja hyväksi toteuttamassaan hoitotyössä ja ennakoidessaan anestesiahoitotyön kulkua. Lapsen yleisanestesian ongelmat ovat määrällisesti vähäisiä, joten niiden kohtaaminen työssä on harvinaista. Tämä vaatii anestesiahoitajalta vahvaa akuutti- ja tilanneosaamista sekä osaamisen ylläpitämistä.</p> <p>Opinnäytetyö tarjoaa ajankohtaista tietoa viimeaikaisista tutkimuksista, joten tuloksista voivat hyötyä esimerkiksi lasten anestesiahoitotyöstä kiinnostuneet opiskelijat. Tuloksia voidaan myös hyödyntää lasten yleisanestesian aikaisia simulaatiotilanteita suunniteltaessa.</p>	
Avainsanat	Yleisanestesia, lapsi, ongelma, ennakointi, kirjallisuuskatsaus

Author(s) Title	Tiia Kiiveri, Henna Kuoppala Children's Problems During General Anesthesia and How to Anticipate These Problems: A Systematic Literature Review
Number of Pages Date	42 pages + 2 appendices 3 December 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Nursing and Health Care
Specialisation option	Nursing
Instructor(s)	Leena Hinkkanen, MHS, lecturer Marja Salmela, D.H.Sc, researcher, lecturer
<p>This final project was a part of a larger development project called Development of competence in evidence-based nursing practice.</p> <p>The purpose of our final project was to find out what kind of factors can predict problems during a child's general anesthesia in the operating room and what those difficulties are. The aim of our final project was increase knowledge about the subject and thus improving safety of children's anesthesia nursing. Our final project answers the following questions 1) What kind of factors can predict difficulties during a child's general anesthesia and 2) What kind of problems can occur during a child's general anesthesia.</p> <p>The thesis was done as a systematic literature review. The research data consists of research articles (n=34) and was analyzed with an inductive content analysis.</p> <p>According to the content analysis we formed main categories that answered our research questions. Problems during a child's general anesthesia can be predicted from different factors concerning the child, the family, the operation and the anesthesia in general. Problems during a child's general anesthesia can include respiratory related problems, cardiovascular problems, difficulties with medication or fluid management and other problems affecting the work of the surgical team.</p> <p>The predicting factors that were presented in our research material are often known by the anesthesia nurse before the beginning of the general anesthesia. The nurse can then use this knowledge as a tool in predicting problems in the anesthesia. Problems in children's general anesthesia are rare so coming across them is uncommon for nurses. These problems require a strong know-how in acute nursing and situational awareness, as well as maintaining these skills.</p> <p>The results offer current information on recent studies and can be used, for example by students interested in children's anesthesia nursing. The results can also be utilized in planning simulation cases for children's general anesthesia.</p>	
Keywords	General anesthesia, children, problem, predict, literature review

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Näyttöön perustuvan hoitotyön periaatteet ja turvallisen hoidon käsitteitä	2
3	Anestesia-asiaan hoitajan työnkuva	3
4	Lapsi perioperatiivisena potilaana	5
4.1	Lapsen fysiologisia erityispiirteitä	6
4.2	Lasten ASA-luokitus	7
5	Lapsipotilaan yleisanestesia	8
5.1	Yleisanestesian aikainen lääke- ja nestehoito	8
5.1.1	Inhalaatioanesteetit	9
5.1.2	Laskimoanesteetit	10
5.1.3	Kipulääkkeet	10
5.1.4	Lihaskivähdyslääkkeet	11
5.1.5	Perioperatiivinen nestehoito	11
5.2	Anestesian aloittaminen	12
5.3	Lapsipotilaan tarkkailu yleisanestesian aikana	13
5.3.1	Hengityksen tarkkailu	14
5.3.2	Verenkiertoelimistön tarkkailu	14
5.3.3	Relaksaation riittävyyden tarkkailu	15
5.3.4	Unen syvyyden tarkkailu	16
5.3.5	Lämpötilan tarkkailu	16
5.3.6	Nestetasapainon tarkkailu	17
5.4	Anestesian lopettaminen	17
6	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset	18
7	Tutkimuksen toteuttaminen	18
7.1	Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	19
7.2	Tiedonhaku	19
7.3	Sisällönanalyysi	22

8	Tutkimuksen tulokset	24
8.1	Ongelmia ennakoivia tekijöitä	24
8.1.1	Lapsesta ja perheestä lähtöisin olevat ennakoivat tekijät	24
8.1.2	Yleisanestesiasta tai leikkauksesta lähtöisin olevat tekijät	26
8.2	Yleisanestesian aikaisia ongelmia	27
8.2.1	Hengityselimistön toiminnan turvaamiseen liittyvät ongelmat	28
8.2.2	Sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmat	29
8.2.3	Lääke- ja nestehoidon ongelmat	30
8.2.4	Muut perioperatiiviseen tiimiin vaikuttavat ongelmat	31
9	Pohdinta	32
9.1	Ongelmien tarkastelua	32
9.2	Ennakoivien tekijöiden tarkastelua	35
9.3	Yhteenveto tarkastelusta	37
9.4	Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset	38
9.5	Tutkimuksen eettisyys	39
9.6	Tutkimuksen luotettavuus	39
	Lähteet	43
	Liitteet	
	Liite 1. Analyysikehys	
	Liite 2. Sisällönanalyysi osat 1 & 2	

1 Johdanto

Anestesiaalle on ominaista potilaan fysiologisen tilan muutokset, sekä pieni virheensietomarginaali. Kahden viime vuosikymmenen ajan anestesiaan liittyviin riskeihin on kiinnitetty erityistä huomiota ja niitä on pyritty tunnistamaan ja hallitsemaan systemaattisesti. Ongelmia todetaan 12 prosentissa ja vahinkoja 0,5 prosentissa anestesoista (Jalonen 2004: 246). Anestesiassa vähäisten tapaturmien ja komplikaatioiden yleisyys on arvioitu olevan 18–22 prosenttia anestesioiden määrästä. Vakavia komplikaatioita tapahtuu 0.24–1.4 %:ssa anestesoista ja kuolleisuuden riski on 1:100 000. (Staender – Mahajan 2011: 349). Niskasen ym. (2005: 159) mukaan Kuopion yliopistollisessa sairaalassa oli kirjattu vuonna 2003 poikkeamia tapahtuneen anestesoista 4,6 %.

Anestesiaturvallisuus on lisääntynyt vuosien kuluessa muun muassa parempien laitteiden ja monitoroinnin, turvallisempien anestesia-aineiden vuoksi sekä lääkäreiden mahdollisuudesta erikoistua tiettyihin osa-alueisiin. Ehkäistäviä komplikaatioita kuitenkin yhä ilmenee, joten tietoisuuden lisääminen näistä komplikaatioista voi auttaa varhaisempaan havainnointiin ja hoitoon perioperatiivisten ongelmien kohdalla, johtaen parempiin tuloksiin. (Lee – Mason 2006: 262.) Näyttö osoittaa, että vaikka anestesia on turvallista, voidaan turvallisuutta edelleen parantaa puuttumalla tekijöihin, joiden tiedetään luovan edellytyksiä haittavaikutusten syntymiselle (Staender – Mahajan 2011: 349). Kansainvälisten arvioiden mukaan ainakin puolet kaikista terveydenhuollon haittatapahtumista olisi vältettävissä, joten tietoisuutta haittatapahtumista on lisättävä, niiden kirjaamista parannettava, koulutusta muokattava ja hoitopolkuja parannettava, jotta potilasturvallisuus paranee (THL 2012).

Hyvää lapsen anestesiahoitoa toteutettaessa huomioidaan riskitekijät, sekä annetaan parasta mahdollista preoperatiivista ja anestesian aikaista huolenpitoa (Lerman 2010: 745). Lasten yleisanestesian aikaisia ongelmia ja niitä ennakoivia tekijöitä on tutkittu viime aikoina melko runsaasti (mm. Boda ym. 2010; Bunchungmongkol ym. 2007; Mamie ym 2004). Opinnäytetyön tuloksena pyrimme kokoamaan saatavilla olevan, ajanmukaisen tutkimustiedon siten, että tieto lasten leikkaussaleissa tapahtuvien yleisanestesioiden aikaisista ongelmista ja niiden ennakoinnista olisi helposti hoitotyön sovellettavissa ja käytettävissä hoitotyön näyttöön perustuvassa toiminnassa. Opinnäytetyö on osa Näyttöön perustuvan hoitotyön osaamisen vahvistaminen työelämässä – projektia.

2 Näyttöön perustuvan hoitotyön periaatteet ja turvallisen hoidon käsitteitä

Sanalla ”**näyttö**” tarkoitetaan osoitusta, todistetta, totena pidettyä ja todistusaineistoa (mm. Sarajärvi – Mattila - Rekola 2011: 11–12; Leino-Kilpi - Lauri 2003: 7). Näyttöön perustuva hoitotyö on hoitotyötä, jossa toimitaan vaikuttaviksi tiedettyjen menetelmien pohjalta. Se tarkoittaa parhaan saatavilla olevan ajantasaisen tiedon käyttöä potilaan hoidossa ja samalla myös terveyden edistämisen ja potilaan läheisten huomioon ottamista (Sarajärvi – Mattila - Rekola 2011: 11–12; Leino-Kilpi 2001: 9; Leino-Kilpi - Lauri 2003: 7.) Näyttöön perustuvan toiminnan tavoitteena on yhtenäistää asiakkaiden ja potilaiden hoitoa, lisätä toiminnan tehokkuutta ja vaikuttavuutta, kasvattaa henkilöstön osaamista ja yhtenäistää alan koulutusta (Sarajärvi – Mattila - Rekola 2011: 11–12).

Potilasturvallisuus tarkoittaa terveydenhuollossa toimivien yksiköiden ja organisaatioiden periaatteita ja toimintoja, joiden avulla pyritään varmistamaan hoidon turvallisuus ja suojaamaan potilasta vahingoittumiselta ja varmistamaan, että hän saa oikeaa ja tarvitsemaansa hoitoa ilman tarpeetonta haittaa. **Suojaukset** ovat potilasturvallisuuden rakenteita, joiden avulla tunnistetaan ja estetään poikkeamia tapahtumasta. **Poikkeama** on suunnittelematon tapahtuma, jolla voi olla negatiivisia tai positiivisia seurauksia ja se voi johtaa vaaratapahtumaan. **Vaaratapahtumaa**, joka aiheuttaa haittaa potilaalle, kutsutaan haittatapahtumaksi (Rohto 2007: 5.) **Vakava vaaratapahtuma** on poikkeamasta johtuva tilanne, josta on aiheutunut potilaalle merkittävää, vakavaa tai huomattavaa pysyvää haittaa tai hänen henkensä on vaarantunut. **Lievä vaaratapahtuma** on vakavaa lievempi turvallisuuden vaarantuminen tai tilanne, josta olisi voinut aiheutua potilaalle vaaraa, mutta ei ole aiheutunut kuitenkaan hengenvaaraa. (Rohto 2007: 6.)

Komplikaatio tarkoittaa mutkistumista, monimutkaistumista ja lisävaikeutta. Lääketieteessä komplikaatioilla viitataan alkuperäiseen tautiin tai sen hoitoon liittyvään häiriöön tai tautitilaan (Nienstedt - Kellosalo - Pirttimaa 2007:337) sekä lisätautiin tai lisähäiriöön (Pesonen - Ponteva 1999: 239). Niskanen - Purhonen - Sabour - Takkunen- Tuovinen (2005) määrittelevät tutkimuksessaan anestesian aikana todetuiksi **vakaviksi komplikaatioiksi** sydäninfarktin, sydänpysähdyksen, elvytystilanteen, kuoleman ja keskushermostokomplikaation. **Läheltä piti – tilanteeksi** kutsutaan tapahtumasarjaa, jossa potilaalle haittaa aiheuttava vaaratilanne on onnistuttu välttämään joko sattumalta tai havaitsemalla poikkeama tai vaaratilanne ajoissa (Rohto 2007: 6).

Käytämme tutkimuskysymyksissä, analyysissä ja tekstissämme termiä **ongelma**. Tällä tarkoitamme kaikkia epäsuotuisia tekijöitä, komplikaatioita, vaaratapahtumia ja poikkeamia, jotka hankaloittavat anestesian toteutusta toivotulla tavalla ja vaikuttavat anestesian kulkuun. **Ennakoivaksi tekijäksi** olemme analyysissämme määritelleet ne tekijät, jotka tapahtuvat tai ovat olemassa ennen anestesiata, sisältäen myös anestesiame-
netelmän valinnan, ja jotka tiedostamalla voidaan ongelmia ennakoita.

3 Anestesiahoitajan työnkuva

Anestesiälääkäri ja anestesiahoitaja muodostavat anestesiaryhmän, joka on vastuussa leikkauksen aikaisesta anestesiasta ja sen valmisteluista (Jalonen - Hynynen - Valanne - Erkola 1999: Lukkari – Kinnunen – Korte 2007: 303). Anestesiahoitaja myös toimii osana perioperatiivista hoitoryhmää (Lukkari ym. 2007: 304; Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006). Moniammatillisen yhteistyön lisäksi on tärkeää riittävä oman työn hallinta, koska toista anestesiahoitotyötä hallitsevaa sairaanhoitajaa ei leikkaussalissa ole (Katoomaa 2010: 6; Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006). Anestesiahoitaja huolehtii potilaan kokonaisvaltaisesta hyvinvoinnista ja turvallisuudesta koko perioperatiivisen hoitajakson ajan (Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006).

Anestesiologi vastaa anestesian lääketieteellisestä osuudesta ja hänen tehtävään on valita anestesia-
muoto, olla läsnä anestesian aloituksessa ja lopetuksessa, sekä ajoit-
tain tarkistaa anestesian kulku (Jalonen ym. 1999: 2; Lukkari ym. 2007: 304). Anestesiahoitaja avustaa lääkärää anestesian aloituksessa sekä lopetuksessa. Hän myös tarkistaa käytettävien valvonta- ja anestesia-
laitteiden kunnon, sekä kiinnittää seurantalaitteet potilaaseen. Anestesiahoitaja myös valmistele-
e anestesiassa käytettävät lääkeaineet lääkärin määräyksien mukaisesti. Lisäksi hänellä on tarvittava lupa ja osaaminen toteuttaa anestesian aikaista lääke- ja nestehoitoa sekä verensiirtoja. (Lukkari ym. 2007: 304; Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006.) Anestesiälääkäri vastaa komplisoitumattomien anestesioiden aikana kahdesta salista, joten anestesia-
hoitajalla on usein vastuullaan anestesian ylläpito – ja tarkkailuvaiheen toteutus (Lukkari ym. 2007: 305; Suomen anestesiologi-
en anestesiatoimintaa koskevat suositukset, 1999). Anestesiahoitaja vastaa anestesian ylläpidosta ja tarkkailusta silloin, kun lääkäri ei ole salissa. Anestesiälääkärin tulee kuitenkin olla hoitajan tavoitettavissa konsultaa-
tioiden ja hätätilanteiden varalta. (Lukkari ym. 2007: 305; Jalonen ym. 1999: 2-3.)

Anestesiahoitajan saa potilaasta esitietoja joko haastattelun tai potilaskertomuksen perusteella ja hänen tulee ymmärtää näiden saamiensa tietojen merkitys anestesiahoitotyölle. Hänen tulee tuntea eri anestesiamuodot ja ymmärtää potilaan tilan tai toimenpiteen asettamat vaatimukset, jotta etukäteen voidaan varautua potilaalle soveltuvaan anestesiamuotoon sekä anestesianaikaisen hoitotyöhön. (Lukkari ym. 2007: 304; Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006.) Anestesiahoitajan tulisi olla kaikissa tilanteissa selvillä hoidon etenemisestä toivotulla tavalla, mikä käytännössä tarkoittaa anestesiasta ja kirurgisesta toiminnasta aiheutuvien muutosten havaitsemista, sekä oireiden ja syiden tunnistamista. Vasta potilaan voinnissa tapahtumia muutoksia tunnistaessaan hän voi informoida muutoksista anestesiologia ja leikkaavaa lääkäriä. (Lukkari ym. 2007: 305.)

Anestesiahoitajan osaamisvaatimukseen kuuluu mitattavien suureiden normaaliarvojen tunteminen, tarvittaessa elvytystoimien käynnistämien ja Käypä Hoito -suositusten mukainen elvytyksen toteuttaminen. Hänen tulisi myös osata ennakoida anestesian aikaisia muutoksia ja sekä toimia niin, että potilaan turvallisuus ei vaarannu. Potilaan vointia on osattava tarkkailla sekä kliinisesti, että valvontalaitteiden avulla. Anestesiahoitajan on myös ymmärrettävä saadun tiedon merkitys anestesiahoitotyölle. (Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006.) Anestesiahoitajan vastuulla on lisäksi asianmukainen kirjaaminen, raportointi ja tietojen siirtäminen eteenpäin (Lukkari ym. 2007: 304; Suomen Anestesiahoitajat Ry 2006). Hän osallistuu myös potilaan siirtotilanteeseen pois leikkaussalista (Lukkari ym. 2007: 304–305).

Anestesiahoitajan tulee käyttää omaa tietotaitoaan, kokemustaan ja intuitiotaan potilaan tilanteen arvioinnissa ja hoitotyön päätöksenteossa. Anestesiahoitajan kriittinen ajattelu sekä päätöksenteko- ja arviointitaidot korostuvatkin laaja-alaisten tarkkailun toteuttamisessa, sillä hoitotilanteet saattavat muuttua nopeasti. (Lukkari ym. 2007: 306–307.) Joskus valmistautumiseen on aikaa vain minuutteja. Vastuullisen työn itsenäisesti hoitaminen ja nopeasti muuttuvissa tilanteissa oikea reagointi vaatii vankkaa kokemusta. (Poikajärvi 2010: 7.) Anestesiologin ollessa toisessa salissa voi anestesian toteutuksessa tapahtua yllättäviä tilanteita, joissa tarvitaan anestesiahoitajan päätöksentekoa (Lukkari ym. 2007: 305, Jalonen ym., 1999). Anestesiahoitaja voi ylläpitää itsenäisesti myös korkeariskisien potilaiden anestasioita (Lukkari ym. 2007: 305; Suomen anestesiologien anestesiatoimintaa koskevat suositukset 1999; Niskanen - Vakkuri - Meretoja - Alahuhta 2004: 2157). Anestesiahoitajan itsenäinen toiminta edellyttää perioperatiivisen hoidon koulutusta, riittävää perehtynei-

syyttä anestesiologiaan ja anestesiatoiminnassa käytettävään informaatio- ja terveysteknologiaan (Lukkari ym. 2007: 305).

4 Lapsi perioperatiivisena potilaana

Vastasyntyneisyyskaudeksi kutsutaan lapsen neljää ensimmäistä elinviikkoa (Katajanmäki 2004: 52). **Imeväisiällä** puolestaan tarkoitetaan lapsen ensimmäistä elinvuotta (Katajanmäki 2004: 59; Taylor 2007: 843). **Leikki-ikä** sijoittuu 1-6 ikävuoden välille (Katajanmäki 2004: 66). **Kouluiällä** tarkoitetaan aikaa lapsen koulun aloituksen ja murrosiän alkamisen välillä. **Murrosikä** alkaa, kun lapsen sukupuoliset ominaisuudet alkavat kehittyä ja lapsesta tulee fyysisesti aikuinen. (Katajanmäki 2004: 72.)

Vuonna 2010 Suomessa tehtiin lastenkirurgisia operaatioita 10 802 kappaletta. Näissä leikkauksissa lasten keski-ikä oli kahdeksan vuotta ja leikkauksista päivystyksellisiä oli 40 %. (Rautiainen - Pelanteri 2011, 23.) Lapsille tehtävät leikkaukset ovat esimerkiksi nivustyrä-, urologisia- ja suolistokirurgisia operaatioita, sekä ortopedisia synnynnäisten tai tapaturmaisien luuston vammojen korjauksia. Vastasyntyneille tehtävät kirurgiset operaatiot keskittyvät yleensä synnynnäisten epämuodostumien, muun muassa sydänvikojen, korjauksiin. Elinsiirtokirurgiaa suoritetaan myös imeväisiässä oleville lapsille. (HUS, TAYS.) Lapsipotilaat hyötyvät päiväkirurgiasta, sillä lyhyt sairaalakäynti aiheuttaa vähemmän stressiä. Suurin osa lasten kirurgisista toimenpiteistä on myös niin sanottua pikkukirurgiaa, joka soveltuukin hyvin päiväkirurgisesti tehtäväksi, sillä leikkauksen jälkeiset ongelmat, kipu ja pahoinvointi, ovat usein vähäisiä. (Manner – Aantaa 2001: 151.) Negatiivisten kokemusten takia lapsi on nukutettava herkästi kivuttomia toimenpiteitä varten (Annala – Meretoja 1998; Petäjä ym. 2011: 41). Leikkaussalien ulkopuolisia anestesiaa kaikista lasten anestesoista on 33 % (Petäjä ym. 2011: 42).

Vastasyntyneiden ikäryhmät ovat anestesiatoimintaa kuormittavimpia operaatioita sekä määrällisesti, että resurssivaatimuksiltaan (Petäjä ym. 2011: 41). Kansainvälisien suositusten mukaan lasten, erityisesti 1-2 -vuotiaiden imeväisten, merkittävästi sairaiden ja invasiivisen lasten leikkaustoiminnan yhteydessä toteutettujen anestesioiden tulisi olla keskittynyt toimintayksikköihin, joissa tällaisia potilaita hoidetaan riittävän paljon. Pienten lasten hoitoon liittyviä vakavia komplikaatioita esiintyy moninkertaisesti yksiköissä, joissa hoidetaan pieniä lapsia vain vähän. Lisäksi imeväisen, merkittävästi sairaan tai invasiiviseen operaatioon tulevan lapsen anestesian toteuttavalla anestesiologilla tulisi olla erityispätevyys lastenanestesioiden toteuttamiseen. (Petäjä ym. 2011: 42.)

Sairaalakäynti on lapselle jännittävä kokemus ja preoperatiivisessa vaiheessa lapsi tulisi valmistella huolellisesti tulevaan toimenpiteeseen. Lapset kärsivät muun muassa eroahdistuksesta, painajaisista ja jopa syömisongelmista ikävien sairaalakäyntien jälkeen. Erityisesti anestesiainduktio on lapsen kannalta jännittävä vaihe. (Manner – Aantaa 2001: 151.) Vanhempien läsnäolo induktiossa saattaa helpottaa lapsen pelkoja, mutta on tärkeä osata valikoida ne vanhemmat, jotka todella voivat lieventää lastensa pelkoja. Esilääkkeen käyttö on hyvä harkita tapauskohtaisesti kunkin lapsen kohdalla. (Manner – Aantaa 2001: 152.) Intraoperatiivisessa hoidossa on huomioitava, että kanyylyä ei sijoiteta käteen, mikäli lapsi imeskelee sormiaan (Taylor 2007: 847). Ennen leikkausta lapsen tulisi olla nauttimatta kiinteää ruokaa ja lehmänmaitoa kuuteen tuntiin, äidinmaitoa tai äidinmaidonkorviketta neljään tuntiin ja kirkkaita nesteitä kahteen tuntiin. Lapsi voi kuitenkin juoda esilääkkeen kanssa 75ml vettä. (Leikkausta edeltävä arviointi, Käypä hoito-suositus, 2008.)

4.1 Lapsen fysiologisia erityispiirteitä

Lapsipotilaat eivät ole pieniä aikuisia, vaan heillä on erityisiä fysiologisia vaatimuksia johtuen koosta ja elinjärjestelmän kypsymisestä (Taylor 2007: 843; Macfarlane 2005; Cravero - Kain 2009: 1206). Maksan ja munuaisten toiminnassa on eroavaisuuksia etenkin pienimmillä lapsilla, mikä vaikuttaa esimerkiksi lääke- ja nestemetaboliaan (Macfarlane 2005; Cravero- Kain 2009: 1207) Fysiologisen kehittymättömyytensä takia lapsipotilaat vaativat erityisen tarkkaa lämpö- ja energiatalouden, vitaalielintoimintojen ja nestestatusen sekä aineenvaihdunnan monitorointia perioperatiivisen hoidon aikana (Taylor 2007: 843; Meretoja 2006: 430). Pienten lasten anestesoissa tulee välttää asidoosia, hiilidioksiditason nousua, hypoksiaa, hypotermiaa, hypovolemiaa ja pinnalista anestesiaa, sillä ne lisäävät keuhkoverenkierron vastusta, mikä voi johtaa valtimoveren happikyllästeisyyden laskuun ja sydämen pumppausvoiman pettämiseen (Meretoja 2006: 433). Leikkauksen aikaisesta lämpötaloudesta on huolehdittava tarkasti, sillä lapset, erityisesti vastasyntyneet ja imeväiset, reagoivat herkästi lämpötalouden häiriöihin (Manner 2002: 371; Puhakka 1992: 227; Katajanmäki 2004: 53) Jo pelkkä ympäristön lämpötilan lasku heikentää tai jopa poistaa vastasyntyneen hengityksen lisääntymisen hypoksiassa, vaikka vastasyntyneen kehon lämpötila olisikin normaali (Meretoja 2006: 432).

Lapsen sydämen minuuttitilavuus on suuri, jotta korkeita happipitoisuuksia voidaan ylläpitää (Rusy: 1). Sydämen iskutilavuus on kuitenkin vastasyntyneillä ja imeväisillä rajallinen, jolloin he reagoivat lisääntyneeseen hapentarpeeseen sykettä nostamalla (Cravero - Kain 2009: 1207; Macfarlane 2005, Meretoja 2006: 433–434). Mitä pienempi lapsi on, sitä korkeammat ovat hänen sykearvonsa ja verenpainearvonsa matalammat (Macfarlane 2005; Katajanmäki 2004: 53). Lapsen hapenkulutus ja -tarve ovat suurempia kuin aikuisilla (Cravero - Kain 2009: 1207, Rusy: 1) mutta hengitysreservit ja veren jäännöshappiosapaine ovat pienemmät kuin aikuisilla, jolloin lyhyestäkin hengityskatkosta seuraa nopeasti hapenpuute (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 1; Macfarlane 2005; Mamaril – Schnur 2012: 167–168; Puhakka 1992: 226). Esimerkiksi vastasyntynyt hengittää jo lepotilassa lähes maksimaalisella hengitystilavuudella, joten ventilaatio on riippuvainen hengitystiheydestä. (Meretoja 2006: 431). Verenkierto pettää lapsilla usein hengitysvajauksen seurauksena (Puhakka 1992: 226).

Lapsen ilmatiet ovat sekä kokonsa että rakenteensa puolesta erilaiset kuin vanhemmillä lapsilla tai aikuisilla. Esimerkiksi kieli on suuri ja ilmateiden kapein kohta on 10–12 vuoteen asti sormusruston kohdalla, jonka vuoksi intubaatioputki voi helposti kulkea äänihuulien läpi, mutta olla liian suuri sormusruston kohdalla aiheuttaen limakalvovaurioita. (Godden 2012: 21; Jalkanen 2008: 465; Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 4.) Pienikin ilmateiden turvotus tukkii suhteellisesti enemmän lapsen ahdasta ilmatietä, mikä johtaa nopeaan saturaatiolaskuun (Godden 2012: 21; Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 1; Macfarlane 2005). Toisin kuin aikuisilla, lasten vaikea ilmatie tunnistetaan usein jo ennen anestesian induktiota, mutta toki ongelmia voi nousta esiin kaikkien lasten kohdalla (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 1). Etenkin pienten lasten kohdalla pään asetteluun on kiinnitettävä huomiota, sillä takaraivo on verrattain suuri, mikä voi vaikeuttaa intubointia tai ventiloointia. Asento on optimaalinen, kun niska on neutraalissa asennossa tai hieman ekstensiossa. Pienillä lapsilla pieni pyyhe hartioiden avulla usein helpottaa ilmateiden hallintaa (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 2; Jalkanen 2008: 465; Cravero - Kain 2009: 1207; Macfarlane 2005.)

4.2 Lasten ASA-luokitus

ASA-luokitus (American Society of Anesthesiologists) on keino kuvata leikkaukseen tulevan potilaan sairastavuutta, ja ennustaa leikkaukseen ja anestesiaan liittyviä kuolemia sekä komplikaatioita. ASA-luokitus on kuvaileva, eikä sitä ole validoitu, joten yksikkö- ja käyttäjäkohtaiset erot ASA-luokitusten arvioinneissa ovat mahdollisia. Jois-

sakin yksiköissä on muun muassa tapana automaattisesti luokitella alle vuoden ikäiset leikkauspotilaat luokkaan II. Anestesiologi saattaa myös nostaa potilaan ASA-luokkaa aikaisemman vaikean intuboinnin johdosta, vaikka tämä ei varsinaisen luokituksen kriteereihin kuulukaan. ASA-luokitusta on kritisoitu, sillä siinä ei oteta huomioon kaikkia anestesian kannalta tärkeitä tekijöitä, muun muassa toimenpiteestä johtuvaa riskiä (Hynynen - Kontinen 2003: 340–343). Käytössä on myös muita riskiluokituksia (Hynynen - Kontinen 2003: 342), kuten Mallampati -luokitus, jonka avulla pyritään ennustamaan vaikeata intubaatiota kurkunkpään ja nielun rakenteiden näkyvyyden perusteella (Antila 2005: 256). Suomessa käytössä oleva lasten ASA-luokitus kuvataan taulukossa 1.

Taulukko 1. Lasten leikkausriski ASA -luokituksen mukaan. (Manner - Taivainen 2006: 466)

ASA 1	Terve lapsi, joka tulee kirurgiseen toimenpiteeseen vailla muita sairauksia.
ASA 2	Lapsella on leikkausta vaativan sairauden lisäksi hallinnassa oleva lievä yleissairaus, tai leikkaus johtuu kroonisesta sairaudesta tai viasta.
ASA 3	Lapsella on vakava yleissairaus, joka ei ole henkeä uhkaava, tai leikkaus johtuu kirurgisesta sairaudesta, joka aiheuttaa elektrolyytti- ja nestetasapainohäiriöitä, hengitysoireita, tai jonka lääkitys on anestesiologiselta kannalta ongelmallista.
ASA 4	Kirurginen tauti on johtanut elimistön dekompensoitioon, tai lapsella on vakava, huonosti tasapainossa oleva yleissairaus.
ASA 5	Ilman leikkausta lapsen todennäköinen elinaika on alle vuorokausi.

5 Lapsipotilaan yleisanestesia

Yleisanestesiassa ihmisen keskushermoston toiminta lamautetaan ohimenevästi. Tällä tavalla saavutetaan unen kaltainen tietämättömyyden tila, jossa voimakaskaan kipu ei tule potilaan tietoisuuteen eikä potilas muista tapahtumia jälkikäteen. (Oikkola – Scheinin 2007: 336.) Yleisanestesiassa on kolme vaihetta: induktio eli potilaan nukuttaminen, anestesian ylläpito sekä anestesian lopettaminen (Kiviluoma 2008: 261; Manner 2002: 368–370).

5.1 Yleisanestesian aikainen lääke- ja nestehoito

Yleisanestesia saadaan aikaan kolmen lääkeaineryhmän avulla joita ovat analgeetit eli kipulääkkeet, anesteetit eli nukutuslääkkeet sekä lihasrelaksantit (Kiviluoma 2008: 261; Manner 2002: 368–370). Anesteettien vaikutuksesta potilas nukahtaa, jolloin hän ei ymmärrä tai muista ympäristönsä tapahtumia. Kipulääkityksen ansiosta leikkauksen

aiheuttamat kivusta johtuvat hormonaaliset ja reflektoriset vasteet voidaan minimoida. Lihaskrelaksanttien käyttö anestesian aikana helpottaa leikkauksen suorittamista. (Olkkola - Scheinin 2007: 329.) Käyttämällä kaikkia kolmea lääkeaineryhmää jää yksittäisen lääkkeen tarve pienemmäksi, jolloin sivuvaikutukset vähenevät ja nopeampi herääminen yleisanestesiasta mahdollistuu (Kiviluoma 2008: 261; Olkkola-Scheinin 2007: 329).

5.1.1 Inhalaatioanesteetit

Lapsilla on käytössä viisi inhalaatioanesteettia: sevofluraani, isofluraani, desfluraani, halotaani ja typpioksiduuli. Kaikki inhalaatioanesteetit potentioivat lihaskrelaksanttien toimintaa (Lerman – Jöhr 2009: 521) sekä lamaavat jossain määrin sydän- ja verenkiertoelimistöä (Peltoniemi 2009: 319).

Halotaania ei lapsen yleisanestesiassa enää yleisesti käytetä (Aantaa - Manner 2001: 152; Berger – Jöhr 2005: 505), koska sillä on voimakkaita sydän- ja verenkiertoelimistöä lamaavia vaikutuksia (Taivainen 2001: 142). Sevofluraania pidetään turvallisena lasten anesteettina ja sillä on vain vähän merkittäviä haittavaikutuksia (Olkkola – Scheinin 2007: 336; Manner – Aantaa 2001: 152). Sevofluraanin haju on miellyttävä eikä ärsytä hengitysteitä, joten lapset ovat usein suostuvaisia hengittämään sitä vapaaehtoisesti (Manner – Aantaa 2001: 152; Olkkola-Scheinin 2007: 336). Desfluraanin käyttö anestesian induktiossa on lapsilla vähäistä sen pistävän hajun vuoksi (Olkkola – Scheinin 2007: 335, Taivainen 2001: 141). Desfluraania soveltuu kuitenkin lasten anestesian ylläpitoon, kirurgiseen anestesiaan vaadittava uloshengityksen desfluraanipitoisuus on 5.2 – 10 % typpioksiduulin kanssa tai ilman (Valmisteyhteenvedo 2012). Etenkin nopeasti nostettavien desfluraanipitoisuuksien yhteydessä verenpaine ja syke voivat hetkellisesti nousta., mutta tämä ei usein ole ongelma lasten anestasioissa, sillä lapsen sydän on usein terve ja takykardia voi olla jopa toivottua (Berger – Jöhr 2005: 506). Isofluraania käytetään lapsilla lähinnä neurokirurgisissa toimenpiteissä sekä monielinvaurioiden yhteydessä (Taivainen 2001: 142) ja se on ainut inhalaatioagentti, jolle on määritelty MAC-arvot ennenaikaisesti syntyneille (Berger – Jöhr 2005: 506). Typpioksiduulia käytetään vähentämään muiden anestesia-aineiden tarvetta (Olkkola-Scheinin 2007: 333) ja lapsilla se on usein käytössä anestesian induktiossa, mutta ylläpidossa sitä ei tulisi käyttää rutiininomaisesti (Berger – Jöhr 2005: 508).

Inhalaatioanesteettien pitoisuuksia tarkkaillaan potilaan sisään- ja loppuulohengitysilman pitoisuuksista. Laitteisiin voidaan ohjelmoida jokaiselle anestesia-aineelle sopivat minimi- ja maksimipitoisuudet. (Lerman - Jöhr 2009: 522; Olkkola-Scheinin 2007: 333.)

5.1.2 Laskimoanesteetit

Laskimoanesteeteista lapsille sopivat tiopentaali, propofoli (Manner - Taivainen 2006: 473, 475; Annila – Meretoja 1998; Manner – Aantaa 2001: 152) sekä ketamiini (Olkkola – Scheinin 2007: 337). Propofoli ja tiopentaali pienentävät sydämen minuuttivirtausta ja laajentavat verisuonia, mikä laskee verenpainetta etenkin nopeasti annettuina injektioina (Olkkola-Scheinin 2007: 338, 340). Tiopentaalia käytettäessä on huomioitava, että se sakkautuu rokuronin kanssa (Peltoniemi 2009: 314). Propofolin jakaantumistilavuus ja puhdistuma ovat pienillä lapsilla suuria, jonka vuoksi he tarvitsevat aikuisia suurempia annoksia (Lerman - Jöhr 2009: 530; Manner – Aantaa 2001: 152). Pidentyneeseen propofolin käyttöön on lapsilla liittynyt ongelmia, joten anestesian pitkittyessä tarkkaillaan verikaasu- ja laktaattiarvoja (Löhr, Jerman 2009: 528). Propofoli aiheuttaa injisoidessa kipua, joten sen yhteydessä suositellaan käytettävän lidokaiinia (Manner – Aantaa 2001: 152). Ketamiinianestesiassa useat refleksit, kuten yskä-, nielemis- ja sarveiskalvorefleksit, säilyvät ja raajoissa voi esiintyä hitaita, matomaisia liikkeitä. Lapsilla ei ole havaittu aiheutuvan ketamiinille tyypillisiä hallusinaatioita. (Olkkola-Scheinin 2007: 340). Ketamiini stimuloi sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaa nostamalla sykettä ja verenpainetta, jonka vuoksi se soveltuu kriittisesti sairaiden tai sydänsairaiden lasten anestesiaoihin. (Peltoniemi 2009: 318).

5.1.3 Kipulääkkeet

Lapsilla yleisimmin anestesian aikana käytettäviä analgeetteja ovat fentanyyli ja alfentaniili. Lääke annetaan boluksina tarvittaessa tai jatkuvana infuusiona. Lisäksi ultralyhytvaikutteista remifentaniilia voidaan käyttää kaiken ikäisillä lapsilla pyrittäessä varhaiseen ja turvalliseen ekstubaatioon. Erityisesti lyhytvaikutteista infuusiota käytettäessä on huolehdittavan lapsen kivuttomuudesta hänen herätessään. (Manner - Taivainen 2006: 477–478.) Analgesian riittävyttä voidaan kliinisesti arvioida lapsen kyynelehtimisen, liikehtimisen ja kakomisen perusteella (Manner - Taivainen 2006: 484).

5.1.4 Lihasrelaksantit

Lihasrelaksanttien tarkoituksena on varmistaa, että potilas pysyy rentona leikkauksen ajan, sekä mahdollistaa hyvät intubointiolosuhteet (Kiviluoma 2008: 261). Lihasrelaksantit eivät takaa potilaalle unta, mutta estävät potilaita ilmaisemaan hereillä olonsa (Kiviluoma 2008: 261). Lapsilla usein käytössä olevia relaksanteja ovat sisatrakuuri, rokuroni (Manner - Taivainen 2006: 475), mivakuuri (Annala – Meretoja 1998 ; Meakin 2007: 229) ja suksinyylikoliini (Taivainen 2002: 378). Suksinyylikoliini voi aiheuttaa bradykardiaa, joten sen yhteydessä on syytä antaa antikolinergia vaikutuksen ennalta ehkäisemiseksi (Peltoniemi 2009: 314). Lääkkeiden kehittyminen, larynxmaskin käyttö sekä käytänteissä tapahtuneet muutokset ovat vähentäneet lasten anestesoissa lihasrelaksanttien käyttöä (Meakin 2007: 227, 230). Intuboitessa lasta, joka ei ole paastonut, tai jos intubointi muuten tapahtuu kiireellisesti, on relaksointi kuitenkin tarpeen. (Kiviluoma 2008: 262.) Lisäksi jotkin leikkaukset vaativat ehdotonta relaksaatiota, ja imeväisillä ja sairailta lapsilla relaksanttien käyttö on tarpeen niiden vähentäessä tarvittavien anestesia-aineiden määrää (Meakin 2007: 230). Lihasrelaksanttien käyttöön liittyy haittoja, joista hankalin on jäännösrelaksaatio. Liian syvä liharelaksaatio voi pidentää saliaikaa, kun herättäminen kestää kauemmin. (Kiviluoma 2008: 261.)

5.1.5 Perioperatiivinen nestehoito

Leikkauksen aikaisen nestehoidon tavoitteena on turvata lapsen veden, energian ja elektrolyyttien saanti, sekä korvata niiden leikkauksesta johtuneet menetykset (Kiviluoma 2006: 505). Leikkauksen aikana lapsen energian tarve on lähellä perusaineenvaihdunnan määrää. Normaalin, terveen vastasyntyneen ja isomman lapsen riski paastohypoglykemialle on vain 1–2 % luokkaa. Liiallista sokerinantoa tulee välttää, sillä hyperglykemia aiheuttaa osmoottista diureesia, kuivumista ja elektrolyyttihäiriöitä. Imeväisillä ja pienillä lapsilla suositellaan perioperatiiviseksi nesteeksi 1–2 % sokeriliuosta Ringer-laktaatissa, vanhemmille lapsille sokeritonta, isotonista nestettä. Lapsipotilaat ovat alttiita hyponatremian kehittymiselle muun muassa aivojen ja kallon epäsuhdan vuoksi, eikä tutkimuksien mukaan hypotonisten liuosten käyttöä perioperatiivisessa vaiheessa enää suositella lapsipotilaille lainkaan (Aantaa - Manner - Vilo 2010: 199-200.)

5.2 Anestesian aloittaminen

Induktiomenetelmä valitaan yksilöllisesti lapsen tarpeiden ja toisaalta myös hoitavan anestesiologin mieltymysten mukaisesti (Manner – Aantaa 2001: 152; Taivainen 2002: 376). Inhalaatioanesteetit ovat ensisijaisia lasten anestesian induktiossa, sillä lapset eivät pidä neuloista ja useimmat pelkäävät suonipunktiota, vaikka se suoritettaisiin mahdollisimman pientä kipua tuottaen pintapuudutteen laitton jälkeen (Berger – Jöhr 2005: 508; Lerman - Jöhr 2009: 523; Annila-Meretoja 1998). Myös suonihteyden avaamisen ollessa haastavaa voidaan päätyä inhalaatioinduktioon, jolloin anestesia-aineet laajentavat suonia, ja täten kanylointi voi helpottua (Taivainen 2002: 376–377). Suonihteyden avaaminen lapselle ei silti aina onnistu ensimmäisellä yrittämällä (Berger – Jöhr 2005: 510). Laskimoinduktio on aiheellinen esimerkiksi lapsen aspiraatorisikin ollessa kasvanut ja usein yhteistyökyvyttömille lapsille valitaan laskimoinduktio, mikäli suonet ovat hyvin näkyvillä (Taivainen 2002: 377).

Maskin näyttäminen lapselle voi helpottaa induktiota, sillä usein imeväisen luontaiset vaistot kehottavat tarttumaan siihen. Vanhemmista lapsista maski ei usein ole pelottava. Maski asetellaan tiiviisti lapsen kasvoille ja se on riittävän suuri, kun lapsen suu voidaan pitää auki maskiventilaation aikana, mutta maski ei peitä lapsen silmiä. (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 2.) Lasta maskiventiloidessa ilmaa kertyy tavallisesti vatsalaukkuun ja suurina määrinä se vaikeuttaa pallean liikkuvuutta, jolloin ventilointi käy mahdottomaksi. Siksi ilma imetään pois aina maskiventiloinnin jälkeen. (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 2; Macfarlane 2005)

Inhalaatioinduktio tapahtuu tyypillisesti antamalla ensin typpioksiduulin ja hapen seosta. Samanaikaisesti lapselle voidaan kertoa fantasiatarinaa tai pyytää häntä kuvittelemaan suosikkimakunsa maskiin. (Lerman - Jöhr 2009: 523; Berger – Jöhr 2005; Holm-Knudsen - Rasmussen 2008: 3.) Tämän jälkeen sevofluraanin pitoisuus nostetaan joko asteittain tai suoraan maksimiarvoon, 6-8 prosenttiin (Holm-Knudsen - Rasmussen 2008: 3; Lerman - Jöhr 2009: 523; Berg – Jöhr 2005: 508; Taivainen 2002: 377). Lapsen nukahdettua anestesiahoitaja huolehtii lapsen ventiloinnista ja hapettamisesta, jona aikana anestesia lääkäri avaa lapselle suonihteyden (Macfarlane 2005) ja annostelee tarvittavat lääkkeet. Tämän jälkeen anestesia lääkäri joko asettaa lapselle kurkunpäämaskin tai intuboi hänet (Lukkari ym. 2007: 254–255.) Ilmatie voidaan kuitenkin menettää inhalaatioinduktiossa ennen suonihteyden avaamista, mihin on syytä olla varautunut (Lerman - Jöhr 2009: 523; Berger – Jöhr 2005: 508).

Yleisanestesian laskimoinduktio alkaa esihappeuttamisella, jolloin anestesiahoitaja asettaa happimaskin potilaan nenän ja suun ympärille. Samanaikaisesti anestesia­lääkäri annostelee analgeetit ja anesteetit suoneen, jonka seurauksena potilas muuttuu raukeaksi ja hänen hengitysrefleksinsä heikkenee. Anestesia­lääkäri annostelee viimeiseksi lihasrelaksantin suoneen, jolloin potilaan oma hengitys lakkaa. Hoitaja käsiventilo­i potilasta kunnes anestesia­lääkäri intuboi potilaan. (Lukkari ym. 2007: 254–255.)

Lapsella oikeankokoinen intubaatioputki on lapsen pikkusormen paksuinen. (Jalkanen 2008: 465; Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 4). Alle kouluikäisillä käytetään yleensä kuffitonta putkea. Mikäli kuffillista intubaatioputkea kuitenkin käytetään, tulisi sen olla 0.5 millimetriä pienempi, kuin käytettäessä kuffitonta putkea. (Jalkanen 2008: 466.) Kuffillisen intubaatioputken kalvomisen eheys on tarkistettava etukäteen ruiskuttamalla siihen ilmaa. Kun intubaatioputkessa oleva kalvosin täytetään, se estää putken ohi­vuodon sekä mahdollisen vatsalaukun sisällön aspiroitumisen. (Randell 1998: 1541–1542.) Kuffillisen intubaatioputken painetta tulee tarkkailla ja pitää se mahdollisimman alhaisena (Holm-Knudsen - Rasmussen 2008: 4). Intubaatioputken oikea sijainti on aina varmistettava (Randell 1998: 1541–1542) ja intubaatioputki kiinnitettävä siten, että se ei liiku henkitorvessa. Myös pään liikuttelu tulisi minimoida (Holm-Knudsen - Ras­mussen 2008: 4; Macfarlane 2005).

5.3 Lapsipotilaan tarkkailu yleisanestesian aikana

Potilaan tarkkailu anestesian aikana perustuu monitorointiin ja kliiniseen tarkkailuun (Manner - Taivainen 2006: 484; Manner 2002: 371). Monitoroinnin tarkoituksena on havaita anestesian aikana sellaiset potilaan fysiologiset muutokset, jotka vaativat leik­kausryhmältä toimenpiteitä. Nämä muutokset on tarkoituksenmukaista havaita ja niihin reagoida ennen kuin ne aiheuttavat vakavia ongelmia tai komplikaation. (Ranta 2003: 8.) Jatkuva asianmukainen monitorointi on osa potilaan rutiinihoitoa (Jalkanen 2008: 466). Noninvasiivisesta monitoroinnista aiheutuu harvoin haittoja, mutta invasiivisesta tarkkailusta voi seurata potilaalle myös komplikaatioita, joten sen tuloksien tulisi olla myös hyödynnettävissä potilaan hoidossa. Monitorointia toteutettaessa tulee hoitajan hallita potilaan tila kokonaisuutena, sillä yksittäisen parametrin muutos voi johtua myös virhelähteestä tai laitteen saamasta häiriöstä. (Ranta 2003: 8.) Tarkkailussa on kes­keistä osata valita myös oikeankokoiset anturit ja välineet, jolloin pienimmiltäkin lapsilta saadaan luotettavia mittaustuloksia (Manner 2002: 370; Puhakka 1992: 226).

5.3.1 Hengityksen tarkkailu

Hengityksen ja hapetuksen tarkkailun tavoitteena on varmistaa potilaan veren riittävä happiosapaine ja siten kudosten hapensaanti. Lisäksi voidaan havainnoida muutoksia hapen kulutuksessa. (Jalonen ym. 1999: 4.) Lapsilla tärkein anestesian aikainen valvontalaite on pulssioksimetri, jolla mitataan veren hemoglobiinin happikyllästeisyyttä sekä pulssitaajuutta (Annala - Meretoja 1998; Manner - Taivainen 2006: 484). Levottomalla lapsella se voi olla ainoa valvontalaite anestesiaa aloitettaessa (Annala - Meretoja 1998). Pulssioksimetri mittaa happikyllästeisyyttä asteikolla 0-100 %, jolloin vastasyntyneellä hyväksyttävät arvot ovat 92–96% ja vanhemmilla lapsilla yli 95 % (Manner 2002: 370). Anturin voi sijoittaa esimerkiksi sormeen, korvalehteen, varpaaseen, kämmenen tai jalkaterän syrjään (Puhakka 1992: 226).

Hengitystaajuuden ja sen suunnan seuraaminen kuuluu keuhkojen toiminnan perusmonitorointiin (Ranta 2003: 10). Ventilaation riittävyttä mitataan uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden eli EtCO₂:n avulla (Jalonen ym. 1999: 5; Manner 2002: 370; Manner - Taivainen 2006: 484). Ventilaatio saattaa olla riittämätöntä erityisesti pidempien anestesioiden tai käsin ventiloinnin aikana. Lapsen normaali EtCO₂-arvo on 4.5 % -5.5 %. (Manner 2002: 370.) Vastasyntyneillä erityisesti ventilaatiomuotoa muutettaessa tuuletuminen ja veren CO₂-pitoisuuden vaihtelut voivat olla suuria (Ranta 2003: 11). Vastasyntyneillä ja imeväisillä Co₂-pitoisuuden monitorointi ei välttämättä ole mielekäästä, sillä heillä uloshengitysvaihe voi olla liian lyhyt alveolitason lukeman saavuttamiseksi (Manner 2002: 370). Keuhkojen tuuletustoimintaa voidaan arvioida myös verikaasu-analyysin avulla seuraamalla valtimoveren hiilidioksidipitoisuutta (Ranta 2003: 11; Jalonen ym. 1999: 4).

5.3.2 Verenkiertoelimistön tarkkailu

Verenkiertoelimistön tarkkailun päämääränä on varmistua riittävästä verenkierrosta (Jalonen ym. 1999: 5). Elektrokardiografia eli EKG mittaa sydämen sähköistä toimintaa. Perusmonitorointina sitä käytetään erityisesti syketaajuuden mittaamiseen. (Jalonen ym. 1999:5; Manner 2002: 370; Manner - Taivainen 2006: 484.) Syke reagoi nousamalla kipuun, nestevajeeseen ja vagaalisiin ärsykkeisiin. Erityisesti vastasyntyneet ja imeväiset ovat herkkiä vagaalisille heijasteille ja reagoivat pulssitason muutoksella nielun ja vatsakalvon ärsytykseen sekä silmälihasten manipulointiin. (Manner 2002: 370.)

EKG:ta tulisi käyttää pitkäkestoisissa toimenpiteissä, jos toimenpide kohdistuu verenkiertoelimistöön, jos toimenpiteen aikana käytetään vasoaktiivista lääkitystä, leikkauksessa on verenvuodon riski tai jos potilaalta otetaan toistuvasti verinäytteitä anestesian aikana (Manner 2002: 370). Lapsipotilaan anestesian aikana EKG:n monitorointi on rutiininomaista (mm. Annila – Meretoja 1998), mutta hoitoa edellyttäviä rytmihäiriöitä esiintyy lapsilla harvoin. Ne liittyvät usein halotaanin tai suksinyylikoliinin haittavaikutuksiin. (Manner - Taivainen 2006: 484; Puhakka 1992: 227.) ST-tason muutokset viittaavat lapsilla sydänvikaan (Manner 2002: 370). Tavallisia rytmihäiriöitä EKG:ssä ovat myös hypoksiasta tai vagaalisesta ärsytyksestä johtuvat bradykardiat (Puhakka 1992: 227).

Myös verenpaineen mittaus kuuluu anestesian aikaiseen rutiinivalvontaan (Annila – Meretoja 1998; Meretoja 2006: 430). Sitä voidaan mitata noninvasiivisesti mansetin avulla tai invasiivisesti arteriasta. Lapsilla invasiivista mittausta varten kanyyli asetetaan yleensä arteria radialisukseen (Manner - Taivainen 2006: 484). Potilaan verenpaine laskee sydämen pumppausvoiman vähetessä tai perifeerisen verisuoniston laajetessa (Manner 2002: 370; Manner - Taivainen 2006: 484). Lapsille verenvuotosokki ilmenee verenpaineen laskuna myöhään, sillä heillä vallitsee sympatikustonus ja ääreisverenkierto on supistumisherkkä. Tällöin veri ohjautuu periferiasta sentraalisiin elimiin. Verenpaine voi lapsilla pysytellä normaalilukemissa, vaikka verivolyymista olisi menetetty jopa puolet. (Jalkanen 2008: 466.) Ihon kosketuslämpötila ja väri kertovat potilaan verenkierrosta kapillaaritasolla (Manner 2002: 371). Verenkiertoa tarkkaillaan kliinisesti tutkimalla ihon väriä ja kapillaaritäyttöä, tunnustelemalla perifeeristä valtimoa sekä kuuntelemalla sydäntä ja keuhkoja stetoskoopin avulla (Manner - Taivainen 2006: 484).

5.3.3 Relaksaation riittävyyden tarkkailu

Lihasselaksaation tarkkailun tarkoituksena on varmistaa optimaalisen lihasrelaksaation tavoittaminen leikkauksen ajaksi, sekä riittävän lihasvoiman palautuminen leikkauksen loputtua (Jalonen – Hynynen – Valanne – Erkola 1999; Annila - Meretoja 1998; Jalonen ym. 1999). Relaksaation astetta havainnollistetaan antamalla hermolle sähköisiä ärsyksiä ja mittaamalla lihasten supistumisvastetta tälle ärsykkeelle (Oikkola 2006: 151-152; Ilman 2012: 219; Manner - Taivainen 2006: 484; Annila - Meretoja 1998; Jalonen ym. 1999). Tavallisimmin stimuluksen antavat elektrodit sijoitetaan kynnärhermon päälle ranteeseen. Stimulus aiheuttaa supistuksen peukalon lähentäjälihakseissa, ellei potilas ole täysin relaksoitunut (Oikkola 2006: 153; Ilman 2012: 220.) Supistumista ar-

voidaan esimerkiksi silmämääräisesti, tunnustelemalla tai mittaamalla kämmenen lihaksiston sähköistä aktiiviteettia tai supistuksen voimakkuutta (Olkkola 2006: 154; Ilman 222). Myös anestesian aikana liikehtiminen ja lihastonus ilmaisevat relaxsaation tai anestesiataason riittämättömyyttä (Manner 2002: 371). Potilaan kämmenen lihasvoiman palaututtua voidaan olla suhteellisen varmoja hänen kykenevän hengittämään spontaanisti (Olkkola 2006: 154). Kliinisesti relaxsaation kumoutuminen voidaan todeta kehottamalla potilasta kohottamaan päätään, jalkojaan tai puristamaan hoitajan kättä viiden sekunnin ajan (Olkkola 2006: 150 - 151).

5.3.4 Unen syvyyden tarkkailu

Lapsipotilaan anestesian syvyyden tarkkailun tarkoituksena on estää anestesian aikainen hereillä olo, mahdollistaa yksilöllinen anesteettien annostelu sekä varmistaa nopeampi anestesiasta toipuminen. Lapsipotilailla todennäköisyys anestesian aikaiseen hereillä oloon on tyypillisesti ollut korkeampi kuin aikuisilla. (Munte 2008: 260.)

EEG-mittarit prosessoivat aivojen sähköistä toimintaa. Analyysin tuloksena saadaan indeksilukema, joka kuvaa välillä 0-100 potilaan tietoisuuden tasoa; lukemat välillä 90–100 tarkoittavat hereillä olevaa potilasta ja 40–60 kirurgiseen toimenpiteeseen sopivan anestesian syvyyttä. (Munte 2008: 260; Samarkandi 2006: 769.) Lapsipotilaiden kohdalla monitoroinnin hyödyt ovat kiistanalaisia ja laitteiden kehitys- ja validointi puutteellista, joten anestesia-syvyyden arvioinnissa mittareiden merkitys on toimia lisäapuna tarkkailuun (Munte 2008: 260-261; Kim ym. 2005: 362). Anestesian syvyyttä arvioidaan myös kliinisten merkkien perusteella tarkkailemalla potilaan sydämen sykettä, verenpainetta, hikoilua, kynelehtimistä ja silmäterän reaktiivisuutta (Yli-Hankala 1994). Lisäksi isommat lapset reagoivat luotettavasti kuulo-herätevasteeseen (Manner - Taivainen 2006: 485).

5.3.5 Lämpötilouden tarkkailu

Pitkäkestoinen leikkaus (Manner - Taivainen 2006: 484), hypotermian riski tai epävakaa verenkierto ovat perusteita lämpötilan monitoroinnille (Manner 2002: 371; Ranta 2003: 9). Tehokas lämmittäminen perioperatiivisella jaksolla on kustannustehokasta ja lisää lapsen tyytyväisyyttä vähentäen muun muassa haavainfektioita, sairaalakäynnin pituutta ja vilunväriä (Galante 2007: 823). Mittauselektrodit valitaan lapsen koon

mukaisesti ja asettamisessa varotaan, että elektrodi ei aiheuta limakalvovaurioita lapselle (Puhakka 1992: 227).

Lämpötila voidaan mitata joko ydinlämpönä tai iholta. Ydinlämpöä mitataan lapsilla useimmiten ruokatorvesta tai peräsuolesta. (Puhakka 1992: 227; Manner 2002: 371.) Mikäli ruokatorven lämpötilaa ei ole mahdollista mitata, on suositeltavaa käyttää joko rektaalista tai tympaattista lämpötilanmittausta, sillä ne korreloivat ruokatorven lämpötilan kanssa paremmin, kuin ihoelektrodien avulla saadut mittaustulokset (Eyelade ym. 2011: 157). Lapsipotilaan anestesian aikaisesta lämpötilouudesta voidaan huolehtia muun muassa nostamalla leikkaussalin lämpötilaa, lämmittämällä potilasta lämpöpatjalla tai säteilijällä, sekä lämmittämällä hengityskaasut ja infuusionesteet. (Puhakka 1992: 231; Taylor 2007: 843.) Lapsi tulisi peitellä niiltä alueilta, joihin ei kohdistu kirurgisia toimenpiteitä (Puhakka 1992: 231; Taylor 2007: 843).

5.3.6 Nestetasapainon tarkkailu

Nesteiden sisään- ja ulosmenomäärät on kirjattava tarkasti. Kirurgisessa toimenpiteessä käytettyjen sienin paino tulisi punnita, jotta menetetyistä nestemäärästä ollaan tietoisia. (Taylor 2007: 843.) Riittämättömästä nestetasosta kertovat huono perifeerinen laskimotäyttö ja periferian kylmä lämpötila kädellä tunnusteltaessa esimerkiksi isovarpaasta, korkea lämpöraja, sykkeen tiheys, matala verenpaine sekä ihon, limakalvojen ja kynsien sinertävyys tai kuivuus (Kiviluoma 2006: 500, 507). Lisäksi nesteytystä tarkkaillaan tuntidiureesin avulla, kun toimenpide on pitkä, aiheuttaa riskin verenvuodolle (Manner 2002: 371) tai sen aikana suoritetaan verensiirtoa tai runsasta nesteytystä (Manner - Taivainen 2006: 484–485). Nesteytyksen ollessa riittävää lapsen tuntidiureesi on vähintään 1ml/kg (Antaa - Manner - Vilo 2010: 199).

5.4 Anestesian lopettaminen

Ennen anestesian lopetusta aletaan ennakoiden anestesia-aineiden annostelua pienentää heräämisen helpottamiseksi. Riittävää kipulääkityksestä tulee kuitenkin huolehtia (Taivainen 2002: 378) potilaan toipumisen edistämiseksi. Eritteiden poistumisesta nielusta huolehditaan imulaitteella tai ekstuboimalla lapsi kylkiasennossa voimakkaan uloshengityksen aikana (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 6; Taivainen 2002: 378–379). Jos anestesiassa on käytetty relaksanttia, anestesian lopetuksessa voidaan poti-

laalle antaa suonensisäisesti relaksanttien vasta-aineita, jonka jälkeen spontaani hengitys alkaa palautua muutamien minuuttien kuluessa (Annila – Meretoja 1998; Taivainen 2002: 378). Mahdollinen intubaatioputki tai kurkunpäämaski poistetaan, kun hengitys on palautunut ja lapsi makaa kyljellään tai selällään (Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 6; Annila – Meretoja 1998; Taivainen 2002: 378). Usein lapsi on tällöin vielä syvässä unessa (Annila – Meretoja 1998; Taivainen 2002: 378). Lapsi voidaan myös ekstuboida hänen hereillä ollessaan, mutta kevyen unen vaiheessa intubaatioputkea ei voida laryngospasmin riskin vuoksi poistaa. Vastasyntyneet ja imeväiset ekstuboidaan heidän ollessaan hereillä, kuten myös ne joilla on vaikea ilmatie, uniapnea tai aspiraatioriski (Taivainen 2002: 378.) Ekstubaation yhteydessä lasta tarpeen mukaan hapetetaan (Taivainen 2002: 378–379, Holm-Knudsen – Rasmussen 2008: 6).

6 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa mitkä tekijät voivat ennakoida ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvan yleisanestesian aikana ja mitä nämä ongelmat ovat. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta aiheesta ja siten parantaa lastenanestesiahoitotyön turvallisuutta.

Opinnäytetyössä vastaamme seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitkä tekijät voivat ennakoida ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvan yleisanestesian aikana
2. Millaisia ongelmia lapsen leikkaussalissa tapahtuvan yleisanestesian aikana voi ilmetä

7 Tutkimuksen toteuttaminen

Oppimateriaaleissa lasten anestesiaa käsitellään sekä tehohoidon, että perioperatiivisen hoitotyön näkökulmasta, ja lapsen anestesiassa tarvittava erityisosaaminen on tunnustettu alalla yleisesti. Kuitenkaan Theseuksesta ei löydy ainuttakaan lapsipotilaan yleisanestesiaa tai sen aikaista hoitotyötä koskevaa opinnäytetyötä.

7.1 Kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Näyttöön perustuva hoitotyö rakentuu systemaattisille kirjallisuuskatsauksille. (Pekkala 2001: 60; Hupli - Salanterä 2003: 24), sillä sen avulla on mahdollista koota yhteen uusia tutkittua tietoa hoitomenetelmistä (Sarajärvi – Mattila - Rekola 2011: 27). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on tieteellinen tutkimusmenetelmä. Sen avulla identifioidaan ja kerätään, kootaan ja jäsenellään sekä syntetisoidaan ja arvioidaan olemassa olevaa tietoa. (Kääriäinen - Lahtinen 2006: 37, 44.) Tutkittua tietoa tarkastellaan rajatun tutkimusongelman näkökulmasta (Hupli - Salanterä 2003: 24). Systemaattisuus tarkoittaa kirjallisuuskatsauksessa ennalta määrätyn järjestelmällisen rakenteen noudattamista (Nienstedt - Kellosoalo - Pirttimaa 2007: 653; Kääriäinen - Lahtinen 2006: 39). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus sisältää tutkimussuunnitelman, tutkimuskysymysten määrittämisen, alkuperäistutkimusten haun, tutkimusten valinnan, laadun arvioinnin, artikkelien analysoinnin ja tulosten esittämisen (Kääriäinen - Lahtinen 2006: 37). Se ei kuitenkaan anna valmiita vastauksia sellaisenaan (Pekkala 2001: 60.) Toteutamme opinäytetyömme systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheita noudattaen.

7.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku suoritettiin Cinahl-, Medic- ja Ovid-Medline -tietokannoista. Cinahl on hoitotieteellinen artikkeliviitetietokanta ja sitä julkaistaan sähköisenä osana EBSCOhost -palvelua. Medic on suomalainen artikkeliviitetietokanta, joka sisältää yleisiä sosiaali- ja terveysalan julkaisuja, mutta myös tieteellisiksi luokiteltuja julkaisuja. Ovid-Medlineen on indeksoitu kansainvälisiä lääke- ja terveystieteiden kirjallisuutta ja kongressijulkaisuja. (Sarajärvi ym. 2011: 29.) Mainittakoon, että Google Scholaria käytimme avataksemme haluamiamme artikkeleita, jotka oli luokiteltu Cinahl-, Medic- ja Ovid-Medline -tietokannoissa maksullisiksi tai linkit artikkeliin eivät auenneet tietokantojen kautta.

Ensimmäisenä suoritimme koehakuja, joiden pohjalta valitsimme sellaiset hakusanat, joilla saimme eri tietokannoista mahdollisimman laajasti esiin keskeisiä tutkimuksia sekä tutkimusartikkeleja, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiimme. Tässä vaiheessa testauksessa oli mukana valittujen tietokantojen lisäksi myös Cochrane- kirjasto, josta löytyvät tutkimukseemme sopivat artikkelit olivat kuitenkin saatavilla myös lopulta valitsemistamme tietokannoista. Supistimme käyttämiemme tietokantojen määrää tällä perusteella systematisoidaksemme tiedonhakua. Koehakujen perusteella tutustuimme

saatavilla olevaan tieteelliseen aineistoon, jonka pohjalta tarkastelimme kriittisesti tutkimuskysymyksiämme ja pohdimme niiden asiasisältöä.

Koehauissa käytimme hakusanoina tai rajaavina kriteereinä suomenkielisiä ja englantinkielisiä termejä ja niiden synonyymejä lasten eri ikäkausille (muun muassa sanat infant, newborn, neonate, children, pediatric), erilaisia hoitotyön toimintoja kuvaavia termejä (muun muassa anesthesia, perioperative care, nursing, monitoring, surgery, observe) ja riskitilanteita, ongelmia sekä turvallisuutta kuvaavia termejä (safety, treatment errors, risk factor, incidence, adverse event). Suorittaessamme koehakuja huomasimme hakusanojen muuttamisesta huolimatta saavamme runsaasti samoja artikkeleita hakutuloksiksi. Nämä useasti toistuvat hakutulokset täyttivät siis runsaasti erilaisia hakukriteerejä. Käytimme näiden hakutulosten kriteerien muokkaamista apuna otoksen suuruuden hallitsemiseen, sekä saadaksemme otokseen samalla mahdollisimman laajasti löytämiämme relevantteja tuloksia.

Artikkeleista ei hyväksytty vanhempia kuin vuonna 2004 julkaistuja tai jos samalta kirjoittajalta oli saatavilla aiheesta uudempi artikkeli. Saatuja hakutuloksia karsittiin sen perusteella, että ne eivät liittyneet lapsiin tai käsitelivät puudutuksia. Valitun artikkelin tuli käsitellä perioperatiivista, leikkaussalissa toteutettavaa yleisanestesiaa. Kielirajauksena käytimme suomea ja englantia. Olemme rajanneet tarvittaessa hakutulosten kohdentamiseksi myös hammaslääketieteelliset anestesia-tyypit pois käyttämällä hakurajauksena ”not dental”. Myös yksittäisten sairauksien yleisanestesiaa käsittelevät tutkimukset suljimme pois, koska tällöin meidän tulisi työssämme tarkastella kaikkia lasten olemassa olevia sairauksia ja pohtia niiden merkitystä anestesiahoitotyössä. Myös lääkkeitä johtuvien haittatapahtumien esiintyvyyttä käsittelevät tutkimusartikkelit, sekä yksittäiset tapauselosteet suljettiin rajallisten resurssien vuoksi pois. Jos laajassa tutkimuksessa yhtenä tuloksista todettiin yksittäisen sairauden tai anestesian komponentin olevan yhteydessä leikkauksen riskeihin, otettiin tämä mukaan analyysiin.

Käytimme artikkelien poissulkukriteerinä koko artikkelin maksullisuutta ja vaikeaa saatavuutta, jos niiden tilaaminen ei onnistunut tai sähköistä tiedostoa ei saatu auki. Katsausartikkelit, joissa oli käytetty kannaltamme liian vanhoja lähteitä, suljettiin otantamme ulkopuolelle. Yhtä poikkeusta lukuun ottamatta emme hyväksyneet katsausartikkeleita analyysimme aineistoon.

Valitsemamme artikkelit on julkaistu luotettavissa, oman erikoisalansa tieteellisissä aikakauslehdissä. Hyväksytyissä artikkeleissa tulokset on esitetty selkeästi ja ne vastaavat toiseen tai molempiin tutkimuskysymyksistämme. Valitun artikkelin merkittävyyttä lisäsi mielestämme se, että sitä oli käytetty lähteenä myös muissa tutkimuksissa. Valituista tutkimuksista yksikään ei lähtökohtaisesti käsitellyt anestesianhoitajan työtä lasten anestesiassa, mutta valinta pyrittiin tekemään siten, että merkitys anestesiahoitotyölle oli johdettavissa tutkimuksen tuloksista.

Systemaattisessa tiedonhaussa tutkimuksia haettiin ensin tietokannoista valitsemillamme hakusanoilla. Saaduista hakutuloksista valitsimme ensin otsikon perusteella alustavasti aineistoomme sopivat artikkelit, jonka jälkeen luimme valittujen tutkimusten abstraktit. Abstraktin perusteella tutkimus joko hylättiin tai luettiin kokonaan. Lopulliseen otokseen tulevat tutkimukset valittiin koko tekstin perusteella. Löysimme tutkimuksia lähteeksi myös tutkimusten lähdeluetteloista tai sattumalöydöksinä.

Taulukoissa 2, 3 ja 4 on esitelty hakutuloksien lukumäärät hakukoneittain ja – sanoittain sekä esitetty haun rajaukset. Edellisissä hauissa tuloksiksi saatuja tutkimuksia ei sisällytetty myöhemmissä hauissa otsikon, abstraktin tai sisällön perusteella valittuihin.

Taulukko 2. Medic: Vuodet 2004–2012, kielirajaus Suomi ja Englanti

Hakusanat	Hakutulokset	Otsikon perusteella	Abstraktin perusteella	Valitut
anest* and laps*	16	4	2	0
laps* and periop*	6	2	0	0
yleisanest* and laps*	7	0	0	0
anest* and adverse* and child*	2	0	0	0
infant and anest*	3	1	0	0
anest* and kompl*	19	3	1	0

Taulukko 3. Cinahl: 2004–2012, Boolean lauseke, etsii koko tekstistä, tutkimusartikkeli, vertaisarvioitu

Hakusanat	Hakutulokset	Otsikon perusteella	Abstraktin perusteella	Valitut
Intraoperative and children and monitor*	37	8	1	0
mask and anesthesia and children	22	4	2	1
respiratory and children and anesthesia	37	6	2	1
children and general anesthesia not dental	84	7	1	1

adverse and pediatric and anesthesia	111	9	2	1
intraoperative and children and adverse	38	2	2	2
intraoperative and children and complication	8	0	0	0

Taulukko 4. OVID Medline R ja OVID Medline Nursing Database, Vuodet 2004-2012, all child, all infant, 5 stars, English and Finnish. Include related terms.

Hakusanat	Hakutulokset	Otsikon perusteella	Abstraktin perusteella	Valitut
anesthesia children adverse	398	43	17	10
anesthesia related complication	528	20	11	3
children general anesthesia risk factor	320	41	14	7
intraoperative and children and safety	1026	9	3	1
pediatric anesthesia critical incident	1	1	1	1
general anesthesia adverse pediatric children	150	2	2	0

Lähdeluettelon kautta tai sattumalöydöksenä valitut		6
---	--	---

Valitut artikkelit, sekä niiden luotettavuuteen liittyvät tekijät on tiivistettynä taulukoksi liitteessä 1. Artikkeleista on taulukossa esitetty tekijät, julkaisuvuosi ja -maa sekä mahdollisesti myös tiedekunta tai yliopisto, jossa tutkimus on toteutettu. Lisäksi olemme taulukoineet otannon suuruuden, tutkimuksen tarkoituksen sekä aineiston keruu- ja analysointi menetelmät. Taulukossa näkyy myös tutkimukselle antamamme numero.

7.3 Sisällönanalyysi

Sisällönanalyysi on menetelmä, jolla tutkimuksessa käytettyä materiaalia voidaan analysoida systemaattisesti (Tuomi - Sarajärvi 2009: 103) sekä tarkastella tapahtumien yhteyksiä, merkityksiä ja seurauksia (Latvala - Vanhanen-Nuutinen 2001: 21). Sisällönanalyysillä tarkoitetaan metodia, jonka avulla pyritään kuvaamaan sekä selkiyttämään dokumenttien sisältöä ja tutkittavaa ilmiötä (Tuomi - Sarajärvi 2009: 108). Aineistona sisällönanalyysissä voidaan käyttää esimerkiksi kirjoja, artikkeleita, päiväkirjoja, kirjeitä, haastatteluja, puheita tai dialogeja, jotka on saatettu kirjalliseen muotoon eli litteroitu.

Tutkimusmetodina sisällönanalyysi sopii myös strukturoimattoman aineiston analysointiin. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 103.)

Sisällönanalyysin tuloksena luodaan objektiivisiä päätelmiä aineistosta, jolloin tulos on enemmän kuin osiensa summa (Tuomi - Sarajärvi 2009: 103, 108). Analyysin tulokset voidaan esittää käsiteluokituksina, -järjestelminä, -karttoina tai malleina (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009: 134). Tavoitteena on systemaattisesti järjestää laaja, hajainen aineisto ja tiivistää se selkeäksi yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, siitä mikään menettämättä. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 103, 108; Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009: 134.)

Ennen varsinaista analysointia tulee tutkijan **määrittää tutkimuksessaan käytettävä analyysiyksikkö** (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009 136; Tuomi – Sarajärvi 2009: 110). Se voi olla sana, ajatuskokonaisuus, lause, lausuma, (Tuomi - Sarajärvi 2009: 110; Latvala - Vanhanen-Nuutinen 2001: 25) kirjain tai teema riippuen tutkimuskysymyksestä ja tutkimuksen luonteesta (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009:136). Katsauksessamme tämä tarkoittaa sanaa, sanayhdistelmää tai lausetta, joka kuvaa ongelmaa lapsen yleisanestesian aikana tai tekijää, jonka avulla voidaan ennakoita ongelmia. Jos samaa asiaa tarkoittavia ilmauksia oli tutkimuksessa useita, valitsimme niistä mielestämme parhaan.

Sisällönanalyysi voidaan jakaa karkeasti kolmivaiheiseksi prosessiksi: aineiston **redusoinniksi** eli pelkistämiseksi, aineiston **klusterisoinniksi** eli ryhmittelyksi ja **abstrahoinniksi** eli käsitteiden luomiseksi. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 108). Lisäksi analyysiin voidaan katsoa kuuluvan myös aineistoon tutustumisen, luokittelun tulokinnan ja tulosten luotettavuuden arvioinnin (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2009: 134). Sisältöön perehtymisen jälkeen tutkija alkaa etsiä tekstimuotoon muutetusta **aineistosta haluttuja analyysiyksiköjä**, jotka vastaavat tutkimuskysymykseen (Latvala - Vanhanen-Nuutinen 2001: 25). Ne voidaan erottaa muusta aineistosta esimerkiksi alleviivaamalla. Tarkoituksena on karsia tutkimuksen kannalta epäolennainen tieto ja nostaa esiin **olennainen sisältö** aineistosta, eli antaa pelkistetty ilmaus alkuperäiselle ilmaukselle. Kun tekstistä on huomioitu haluttu analyysiyksikkö, se merkitään muistiin ja listataan näin aineistosta olennainen sisältö luetteloiksi. (Tuomi - Sarajärvi 2009: 109.)

Klusteroitaessa aineistoa listatut ilmaukset ryhmitellään sisältökokonaisuuksien mukaisesti. Tämä vaihe vaatii tutkijalta tietoa tuottavasta ilmiöstä, jotta yhtäläisyyksien,

eroavaisuuksien ja kokonaisuuksien ymmärtäminen ja hahmottaminen olisi ylipäätään mahdollista (Tuomi - Sarajärvi 2009: 110–111.) Klusterisointia ohjaavat sekä analyysin tekijän tulkinta että tutkittava aineisto (Kylmä - Juvakka 2007:118). Tämän jälkeen ryhmä nimetään eli luokitellaan (Tuomi - Sarajärvi 2009: 110–111; Kylmä - Juvakka 2007:118).

Tutkija suorittaa limittäin aikaisempien analyysin vaiheiden kanssa myös analyysin kolmatta vaihetta, **abstrahointia** (Kylmä - Juvakka 2007:119). Tämä tarkoittaa alkupe- räisten ilmausten yhdistelmien nimeämistä ja uudelleen ryhmittelyä niin, että syntyy uusia käsitteitä. Abstrahointia jatketaan askel askeleelta kunnes se ei enää tietoa me- nettämättä ole mahdollista. Näin on tuloksena syntynyt **luokkien rakenne**, joka tarjoaa uutta näkökulmaa tutkittavasta aiheesta (Tuomi - Sarajärvi 2009: 110–111) sekä vas- taa tutkimuskysymyksiin (Kylmä - Juvakka 2007:119).

8 Tutkimuksen tulokset

Tulokset on esitetty seuraavassa edellä mainitun aineiston analyysin vaiheiden mukai- sesti, siten että pääluokat vastaavat suoraan tutkimuskysymyksiin. Sisällönanalyysi on nähtävissä taulukkomuodossa liitteessä 2. Tulosten yhteydessä numerot viittaavat tut- kimukselle antamaamme numeroon, jonka perusteella tutkimukset on järjestetty ana- lyysikehykseen. Numerointi on nähtävillä analyysikehyksessä, liitteessä 1.

8.1 Ongelmia ennakoivia tekijöitä

Analyysin tuloksena saimme tutkimuskysymykseemme vastaukseksi lasten yleisanes- tesiassa ongelmia voitavan ennakoida lapsesta ja perheestä lähtöisin olevien tekijöi- den, sekä leikkauksesta ja anestesiasta lähtöisin olevien tekijöiden perusteella.

8.1.1 Lapsesta ja perheestä lähtöisin olevat ennakoivat tekijät

”Lapsesta ja perheestä lähtöisin olevat tekijät” – pääluokkaan sisällytimme lapsen hen- gitysteiden oireilun, perheen sairaushistoriasta ja elintavoista johtuvat tekijät, lapsen fysiologisen kehitystason, sekä lapsen merkittävän sairauden.

Lapsen hengitysteiden oireiluun, joka voi ennustaa ongelmia yleisanestesian aikana, kuuluivat analyysimme perusteella alle kaksi viikkoa sitten sairastettu ylähengitystieinfektio tai oireet aktiivisesta ylähengitystie-infektiosta, kuten kuume tai nenäeritteet (mm. 1, 7, 8, 9, 27). Lisäksi astmalla, allergialla tai niihin viittaavilla oireilla, kuten urheilun aikaisilla hengityksen vinkumisella tai yöllisellä kuivalla yskällä, oli yhteys etenkin bronkospasmin esiintyvyyteen (9). Kuorsaus oli melko yleistä lapsilla ja se yhdistettiin muun muassa induktion jälkeiseen saturaatiolaskuun, vaikeaan maskiventilaatioon tai laryngospasmiin. Tutkijat totesivat, että kuorsauksesta pitäisi rutiininomaisesti kysyä lasten vanhemmilta. (18.) Myös uniapnea yhdistettiin hengitysteiden ongelmien esiintyvyyteen (24).

Perheen sairaushistoriasta tai elintavoista johtuvat tekijät, jotka voivat analyysimme mukaan ennustaa lapsen anestesian aikaisia hengitystieongelmia, ovat astman, allergioiden tai ekseeman esiintyminen vähintään kahdella perheenjäsenellä (9) sekä lapsen altistuminen äidin tai molempien vanhempien tupakoinnille (21, 9). Lapsen ylipaino tai liikalihavuus nousi useista tutkimuksista merkittäväksi ennakoivaksi tekijäksi hengitykseen liittyviin haittatapahtumiin, kuten vaikeaan maskiventilaatioon, merkittävään saturaatiolaskuun ja bronkospasmiin (mm. 3, 24, 29, 3, 14,4, 20). Ylipainoisilla oli normaalipainoisia useammin korkeammat Mallampati -pisteet tai liitännäissairauksia, kuten diabetesta, hypertensiota, apneaa tai astmaa (14, 24, 3). Suuri kaulanympäryys oli usein yhteydessä lihavuuteen ja sitä kautta liitännäissairauksiin, jonka vuoksi sillä on yhteys myös lisääntyneeseen määrään joitain hengityksen haittatapahtumia. Suuri kaulanympäryys voi siten toimia kliinisenä välineenä ennakoimaan hengityksen haittatapahtumia. (4.)

Lapsen fysiologiseen kehitystasoon kuuluivat alaluokat nuori-ikä, murrosikäisyys ja ennenaikaisesti syntyneen imeväisen operointi imeväisiässä. Etenkin vastasyntyneisyys ja alle vuoden ikä olivat merkittäviä riskitekijöitä muun muassa sydänpysähdyksille (mm. 17, 6, 30, 16). Lapsen alle vuoden ikä ja nuori ikä yhdistettiin myös suurempaan määrään hengityksen haittatapahtumia (mm. 23, 1, 16, 9, 2, 26, 16, 33, 34) sekä intraoperatiiviseen hypotermiaan (mm. 28, 34). Intraoperatiiviseen hypotermiaan yhdistettiin myös murrosikäisyys. Tutkijat itse arvelivat tämän johtuvan siitä, että pienten lasten hypotermiariskistä ollaan tietoisempia, joten vanhemmilla lapsilla hypotermian ehkäisyyn ei kenties kiinnitetty yhtä paljon huomiota. (10.) Murrosikäisillä oli lisäksi suurempi esiintyvyys leikkausviiltoa edeltävästä hypotensiosta (5). Ennenaikaisesti syntyneillä imeväisillä oli kohonnut riski sydänpysähdyksiin riippumatta leikkaustyyppistä (17) ja he

olivat alttiimpia anestesian aikaisille hengityksen komplikaatioille kuin täysiaikaisena syntyneet (23).

Lapsen merkittävä sairaus -yläluokka sisällyttimme kasvaimet keskushermoston alueella, kasvojen, pään ja nielun alueen poikkeamat tai vammat, lapsen korkean ASA-luokan, liitännäissairaudet sekä merkittävän infektion tai elimen toimintahäiriön. Lapsen neurokirurgian aikana anestesiakomplikaatiota esiintyi etenkin keskushermoston alueen kasvaimien, sekä nielun, kasvojen ja pään alueen epämuodostumien tai poikkeamien, sekä merkittävän pään trauman yhteydessä (27). Hengitysteiden poikkeamat olivat merkittävä riskitekijä laryngospasmille (8). Korkea ASA -luokka, useimmin luokat 3-5, on analyysimme mukaan ongelmia ennakoiva tekijä (mm. 2, 26, 7, 5, 34). Yleisimmin ASA -luokka mainittiin aineistossa vakavien komplikaatioiden, kuten sydänpysähdysten yhteydessä (11, 26, 30). Liitännäissairaudet, kuten synnynnäiset sydänsairaudet, vaikuttavat ASA-luokkaan, mutta olivat lähteissämme mainittuna myös erillisinä riskitekijöinä (11, 17, 25, 27, 30).

8.1.2 Yleisanestesiasta tai leikkauksesta lähtöisin olevat tekijät

Leikkauksesta tai anestesiasta lähtöisin olevat tekijät, jotka voivat ennustaa ongelmia anestesian toteutukselle, ovat analyysimme mukaan leikkaustyyppi, anestesia lääkäriin suorituskykyyn vaikuttavat tekijät sekä valittu anestesiamenetelmä.

Hengitysteiden alueelle kohdistuva kirurgia ennakoi suurempia määriä hengitykseen liittyviä epäsuotuisia tapahtumia (mm. 1, 7, 9, 24, 33, 3). Lisäksi se yhdistettiin joihinkin sydänpysähdyksiin (11, 30). Etenkin lasten sydän- ja thoraxkirurgia oli riskitekijä sydänpysähdyksille (30, 6, 2, 17, 11). Muita mainintoja sydänpysähdyksiä ennakoivista leikkaustyypeistä olivat muun muassa ylävatsan alueen kirurgia sekä neuro- ja selkäkirurgia (11, 30). Leikkauksen kestolla oli merkitystä siten, että bronkospasmia esiintyi enemmän nopeasti tapahtuvien adenotomioiden aikana (29), hypotermialle altistivat pidempikestoiset (10) ja suuret leikkaukset (10, 28). Neurokirurgisissa leikkauksissa anestesiakomplikaatioita esiintyi erityisesti, jos leikkaus kesti 240–300 minuuttia (27). Leikkauksen kiireellisyys on analysoimiemme tutkimuksien perusteella riskitekijä sekä hengityksen haittatapahtumille (9), että sydänpysähdyksille (6, 11, 30).

Anestesia- ja laryngospasmiin vaikuttavat tekijät analysoitavan aineiston mukaan hänen paineensa suoriutua leikkauksesta, sekä kokemattomuus. Hengitykseen liittyviä ongelmia esiintyi useammin, mikäli lapsen anestesiasta oli vastuussa erikoistuva tai ei-pediatriinen anestesiologi (9, 32, 33). Anestesia- ja laryngospasmiin kokemattomuudella ja kirurgilta tai johdolta tulevilta paineilta oli myös merkitystä joidenkin muiden ongelmien esiintyvyyteen (13).

Valituilla anestesiamenetelmillä tarkoitetaan analyysissämme anestesia-aineiden valintaa, esilääkkeen, puudutteen tai hengityksen turvaamiseen käytettävän välineen valintaa. Propofoli induktiolla oli vaikutusta leikkauksivaiheen edeltävän hypotension esiintyvyyteen (5). Sekä laskimoinduktio (7), sevofluraani-induktio (9) että inhalaatioinduktio (19) yhdistettiin hengityksen häiriötapauksien esiintyvyyteen. Sevofluraaniylläpito oli yhteydessä hengitystapahtumien, kuten laryngospasmin, runsaampaan esiintyvyyteen (9). Midatsolaamilla esilääkityillä potilailla oli enemmän hengitykseen liittyviä ongelmia, kuin niitä joita ei ollut midatsolaamilla esilääkitty. Laryngospasmi ja bronkospasmi esiintyi enemmän, mikäli äänihuuliin oli suihkutettu lidokaiinia ennen intubointia (9).

Stridor ja laryngospasmi esiintyi enemmän, mikäli lapsella oli käytössä kuffiton intubaatioputki (9). Intubointi oli riskitekijänä joillekin hengityksen häiriötapauksille (9, 21, 34), kuten myös intubointi ilman lihasrelaksanteja (33). Mikäli lapsi oli hereillä hengitystievälinettä poistettaessa, esiintyi ongelmia yleisemmin LMA-maskin kuin intubaatioputken poiston yhteydessä (9). LMA:n käyttö hengitysteiden epämuodostumien, aktiivisen tai alle kaksi viikkoa sitten sairastetun ylähengitystieinfektion yhteydessä on analyysimme mukaan riskitekijä lasten yleisanestesian aikaisiin hengitystieongelmiin (9). Intubointi sekä typpioksiduulin käyttö anestesian ylläpidossa olivat erillisiä riskitekijöitä lapsen anestesian aikaiseen hereillä oloon, mutta tutkimusartikkelin kirjoittajat eivät osanneet määrittellä tarkkoja syy-seuraussuhteita ennakoivien tekijöiden ja hereillä olon välillä (15) Myös se, että intubaatioputken alueelta ei kuulunut ohivuotoa, kun hengitysteihin kohdistuva paine oli 25cmH₂o, sisällytettiin tähän luokkaan, sillä se voi ennustaa suurempaa määrää epäsuotuisia tapahtumia ekstubaatiovaiheessa. (32)

8.2 Yleisanestesian aikaisia ongelmia

Analyysimme mukaan ongelmat lapsen yleisanestesian aikana liittyvät hengityselimistön toiminnan turvaamiseen, sydän- ja verenkiertoelimistöön, lääke- ja nestehoitoon sekä muihin perioperatiivisen tiimin vaikuttaviin tekijöihin.

8.2.1 Hengityselimistön toiminnan turvaamiseen liittyvät ongelmat

Hengityselimistön toiminnan turvaamisen ongelmat ovat aineistomme mukaan hengityselimistön ongelmat, mahansisällön nousu hengitysteihin sekä intubointi- ja ventilointivaikeudet. Hengityselimistön ongelmista ehdottomasti eniten mainintoja oli laryngospasmista (mm. 7, 24, 23, 29, 22, 32, 18, 2, 3, 9, 1, 19, 13, 33, 34). Laryngospasmi oli suurimmaksi osaksi helposti hoidettavissa eikä aiheuttanut haittoja (mm. 13, 19) mutta pahimmillaan se oli johtanut jopa sydänpysähdykseen, aivovammoihin tai potilaan menehtymiseen (11, 17, 26). Lisäksi bronkospasmista oli paljon mainintoja (mm. 2, 3, 7, 24, 14, 29, 23, 9, 1, 33, 34) ja myös se oli joissain tapauksissa ollut syynä sydänpysähdykselle (6, 11). Saturaatiolasku mainittiin joko sanana saturaatiolasku tai valtimoveren alhainen happipitoisuus (20, 33, 34, 4, 16, 9). Tapahtunutta saturaatiolaskua kuvattiin myös eri adjektiiveilla, kuten vakava, merkittävä tai paheneva (24, 31, 17) tai annettiin prosentuaalinen lukema tapahtuneesta saturaatiolaskusta, kuten SpO₂ <95 %, <90 %, <80 % (2, 31, 32, 7,1).

Muita mainintoja tähän yläluokkaan tuli muun muassa merkittävästä tai pidentyneestä yskästä (3, 7, 24, 1, 33, 32) sekä määrittelemättömistä ilmatie-esteistä, joille ei ollut annettu tarkempaa selitystä (mm. 7, 24, 32, 9, 1, 33, 34). Hengityksen pidättäminen tai apnea (13, 23, 13, 24), kuten myös stridor eli laryngiittimainen hengitysääni (9), olivat aineistossamme mainittuja hengityselimistön ongelmia. Lisäksi sisällytimme luokkaan erityisen vakavat, eri syistä johtuvat hengityselimistön ongelmat, kuten keuhkoödeema (2, 34, 17), ilmarinta (6, 11, 34), keuhkoembolia (17, 27), hengityksen toimintahäiriö (6), spontaanin hengityksen loppuminen (27) ja keuhkohypertensiosta johtuva hypoksemia ja sydänpysähdys (17).

Intuboinnin- ja ventiloinninvaikeudet sisältävät potilaan uudelleen intuboinnin ekstuboinnin jälkeen, vaikean intubaation, ruokatorven intubaation tai intubaatioputken kulkeutumisen toiseen keuhkoputkeen, laryngoskopian ongelmat sekä tilanteet, jossa intubointi tai ventilointi kumpikaan eivät onnistuneet tai maskiventilaatio oli vaikeaa. Vaikeita intubaatioita lapsilla esiintyi melko paljon (16, 27, 31, 16, 2, 11, 6, 34) ja nämä olivat muutamassa tapauksessa johtaneet jopa potilasvahinkoilmoitukseen tai sydänpysähdykseen (26, 11, 6). Myös vaikea tai moninkertainen laryngoskopia on listattu osassa tutkimuksia ongelmaksi (20, 4, 3, 18, 14) ja joissain tapauksissa laryngoskopian yhteydessä aiheutui ilmatie- tai hammasvaurioita (22, 13, 26).

Myös vahingossa tapahtunut ruokatorven intubointi (16, 26, 11, 17, 34) ja vain toisen keuhkoputken intubointi (2, 17) ovat johtaneet tutkimuksien mukaan jopa sydänpysähdyksiin (11, 17, 26). Mukana oli myös kaksi tapausta, joissa intubointi tai ventilointi anestesian aloittamisen jälkeen ei onnistunut ja tilanne johti sydänpysähdykseen (30). Aineistossamme lapsilla esiintyi myös vaikeata maskiventilaatiota, kuitenkin lähinnä kuorsaavilla tai ylipainoisilla lapsilla. (24, 4, 14, 18, 20).

Mahan sisällön nousu hengitysteihin–yläluokkaan sisällytimme aspiraation sekä oksentamisen induktion aikana. Lapsia oli oksentanut anestesian induktiossa (24, 19, 31) ja mahansisällön aspiraatiota oli tapahtunut niin anestesian induktiossa kuin ylläpidon aikanakin (26, 3, 2, 26, 16, 22, 11, 24, 34).

8.2.2 Sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmat

Sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmat tarkoittavat analyysissämme verenpaineen ja sydämenrytmien muutoksia tai elimistössä kiertävän neste- ja verivolyymin vähyyttä. Verenpaineen muutokset – yläluokkaan sisällytimme hypertension (22, 23, 27) ja hypotension. johon sisältyvät maininnat hypotensiojaksoista (23, 31, 22, 5, 34) sekä 36 % lapsista ilmennyt hypotensio leikkausviihtoa edeltävällä ajanjaksolla (5). Sydämenrytminmuutoksista yleisimmin mainittiin eriasteiset ja eri syihin yhdistettävät bradykardiat (mm. 27, 23, 31, 32, 34). Lisäksi ilmeni takykardiaa (23, 24) sekä muita tarkemmin määrittelemättömiä rytmihäiriöitä (23, 27, 34). Kammioperäisiin rytmihäiriöihin sisältyivät muun muassa äkillinen kammiovärinä, kammiotakykardia ja useat peräkkäiset kammiovärinät (17, 6). Aineistossa mainintoja oli myös anestesian aikaisesta eri syistä johtuvasta asystolesta (17). Näissä kaikissa vakavissa rytmihäiriöissä, lukuun ottamatta joitain brady- ja takykardia jaksoja, oli kyseessä lapsen sydänpysähdys (6, 17). Kaikille sydänpysähdyksille ei ollut määritelty tarkempia taustoja, jonka vuoksi olemme muodostaneet niistä myös oman yläluokan. Mainintoja sydänpysähdyksistä oli kaikkiaan tutkimuksissa 22, 13, 26, 23, 16, 6, 11, 25, 30. Sydänpysähdyksiä esiintyi määrällisesti vähän ja niiden insidenssi oli lähinnä sydänsairailta lapsilla (11, 17,30), lapsilla joilla oli merkittäviä liitännäissairauksia (17) tai joiden yleistila oli huono (30). Usein sydänpysähdykset eivät tapahtuneet yllättäen, vaan niitä ennakoivat esimerkiksi saturaatiolasku, bradykardia, syanoosi ja hypotensio (11, 17). Sydänpysähdyksistä vain pieni osa oli yhteydessä anestesiaan, jolloin kyseessä oli lääkkeiden haittavaikutus, ilmäteiden käsittelyn ongelmat tai riittämätön nesteytys (5, 11, 17, 25, 30).

Elimistössä kiertävän neste- ja verivolyymien vähyyteen olemme analyysissamme yhdistäneet hypovolemian (6, 11, 34), vakavan tai massiivisen verenvuodon (6, 22, 17, 25, 30, 11) ja sen tyrehdyttämisen ongelmat (11) tai verenkiertoelimistön toiminnan pettämisen, jolla tarkoitamme tässä alaluokassa laajaa, esimerkiksi septisestä sokista johtuvaa ongelmaa tai aineistossa mainittua sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnan heikkenemistä (17, 34). Myös suurempi verenmenetys sekä nopea verensiirto, jotka vaikuttavat hypotermian esiintyvyyteen, sisältyvät tähän luokkaan (10).

8.2.3 Lääke- ja nestehoidon ongelmat

Lääke- ja nestehoidon ongelmat voivat liittyä lääkehoidon toteutukseen, yleisanestesiassa käytettävien lääkevalmisteiden epätoivottuihin vaikutuksiin tai suonensisäisen lääkkeenantoreittiin liittyviin ongelmiin. Lääkkeiden annosteluvirheitä ovat aineistossamme olleet muun muassa väärän lääkkeen annostelu, lääkkeiden liiallinen annostelu joko määrittämättömästä syystä tai lääkkeiden kaksoismääräyksistä johtuen (22, 26, 13, 34). Lääkejätteen epäasianmukainen käsittely tarkoitti aineistossamme neulojen tai ruiskujen virheellistä säilyttämistä esimerkiksi potilassängyllä tai niiden epäasianmukaista hävittämistä (22).

Yleisanestesian aikaisia epätoivottuja vaikutuksia ilmeni suksinyylikoliinin, halotaanin sekä sevofluraanin käytön yhteydessä ja näistä osasta seurasi sydänpysähdys (11, 34, 26, 25). Lisäksi aineistossa mainittiin remifentanyylin aiheuttama bradykardia ja hypotensio, sekä lihasrelaksantin pidentynyt vaikutus (13, 34). Muita aineistossamme mainittuja epätoivottuja reaktioita lääke- ja nestehoidon yhteydessä ovat olleet maligni hypertermia (22, 26), anafylaktinen reaktio joko lihasrelaksanteille, lateksille, kolloideille, opioideille tai anesteeteille (12), tai muut tarkemmin määrittelemättömät anafylaktiset tai allergiset reaktiot (16, 34, 22, 27, 26) sekä massiivisesta verensiirrosta johtuva hyperkalemia (6, 11, 17), joka on johtanut sydänpysähdykseen.

Lisäksi muodostimme yläluokan suonensisäiseen lääkkeenantoreittiin liittyvistä ongelmista, johon kuuluvat perifeerisen suoniyhetyden avaamisen (22) ja keskuslaskimokatetrin asettamisen ongelmat (13, 27, 22, 11), riittämätön suoniyhteys (11, 13) ja suonikanyylin tahaton poisto (11, 22). Perifeerisen suoniyhetyden ongelmiin sisältyvät suonipuhkeaminen sekä suonikanyylin laitto vahingossa valtimoon (22). Keskuslaskimokatetrin laitton aikaisia ongelmia ovat aineistossamme olleet muun muassa keskus-

laskimokatetrin laitosta johtuvat rytmihäiriöt (22), olosuhteiden pakosta istuma-asennossa asennettu keskuslaskimokatetri, josta osasta tapauksista seurasi ilmaembolia (27), sekä neulan, ohjauslangan tai katetrin asetuksen yhteydessä syntyneet vauriot, joista seurasi sydänpysähdys (11).

8.2.4 Muut perioperatiiviseen tiimiin vaikuttavat ongelmat

Muut perioperatiiviseen tiimiin vaikuttavat ongelmat tarkoittavat analyysissämme anestesia-laitteistosta ja –välineistöstä lähtöisin olevia ongelmia, anestesiaryhmän arvioinnin virheitä, lapsen hermoston reagointia perioperatiiviselle ärsykkeelle, kirurgiasta johtuvat ongelmat, sekä tiedonkulkuun tai kommunikaation liittyvät ongelmat.

Välineistöstä lähtöisin oleviin ongelmiin kuuluivat muun muassa vuoto hengityskoneesta (22), väärän tuloksen antava kapnometri (26) tai paristojen toimintahäiriö (17). Välineistön saatavuusongelmiin sisältyivät tilanteet, joissa tarvittavaa välineistöä ei ollut saatavilla tai se oli esimerkiksi korjattavana (22).

Anestesiaryhmän arviointivirheisiin sisältyivät laitteiden tai välineiden käyttöön liittyvät virhearviointit, kuten kapnografian 0 lukeman tulkitsemisen virheellisesti laiteviaksi (26), kahden höyrystyminen samanaikainen päällä olo (25), päällä kytkemätön höyrystin (22) tai palovammat esimerkiksi kuumasta vedestä tai lämpöpeitosta (22, 26). Intubaatioputken sijainnin ja toiminnan varmistamisen puutteisiin sisältyi esimerkiksi se, että sijainnin varmistaminen ei onnistunut (13, 22, 32). Myös riittämätön ventilointi tai hapettaminen, joka on johtanut jopa sydänpysähdykseen tai vakavaan haittaan (6, 11, 25, 26) tai lievempiin ongelmiin (2, 23), sisällytettiin anestesiaryhmän arviointivirheisiin. Ekstubaation väärinajoitus liittyi liian aikaiseen (13, 26, 11) tai tarkoituksettomaan (2, 11, 22), joten ne sisällytettiin anestesiaryhmän virheisiin. Väärin ajoitetun ekstuboinnin aiheuttamia lisäongelmia ei kaikissa tapauksissa kuvailtu tarkemmin, mutta niillä oli yhteys hengityseräisten haittatapahtumien esiintyvyyteen (13) ja jopa sydänpysähdykseen tai lapselle aiheutuneisiin pysyviin haittoihin (11, 26).

Lämpötilalouden häiriintyminen sisältää niin tahattoman intraoperatiivisen hypotermian (22, 10, 28, 34) kuin hypertermia-tapaukset (34). Riittämättömään anestesian syvyyteen luokittelimme kuuluvaksi liian pinnallisen anestesian (13) sekä yleisanestesianaikeisen hereillä olon (15, 22). Sisällytimme anestesiaryhmän arviointivirheisiin myös verenvuodon aliarvioinnin ja sen johdosta esiintyneen riittämättömän nesteyttämisen

(25, 11, 26). Muut arviointivirheet – luokkaan sisältyvät analyysissamme hypokalsemian huomioimattomuus tai alihoitaminen (11), anestesiatekniikan sopimattomuus, väärän ilmatievälineen valinta, tai ylähengitystieinfektiota sairastavan lapsen nukuttaminen, sekä muut määrittelemättömät arviointivirheet (13).

Aineistossamme ongelmallista hermoston reagoitua ärsykkeelle ovat olleet syntyneet hermovaurio (16, 26), neurologinen oireilu, kuten kouristelu (16, 34), sekä vagaalisena vasteena sydän- ja verenkierron toiminnan lasku (30). Kirurgian aiheuttamat ongelmat lasten yleisanestesoissa olivat tutkimuksien perusteella sydän- tai muiden kirurgisten operaatioiden komplikaatioita, kuten sydämen perforaatio tai kirurgiasta johtuva verisuonivaurio (17, 22, 6, 25, 34, 6, 17). Kirurgiset komplikaatiot nousivat esiin lähinnä sydänpysähdyksiä käsitelleistä tutkimuksista (6, 17, 25).

Tiedonkulkuun ja kommunikaatioon liittyviä ongelmia ovat aineistossamme olleet potilaan asetteluun ongelmat leikkauspöydälle (22) ja tilanteet joissa perioperatiivinen tiimi ei ole kokonaisuudessaan ollut valmiina, jolloin esimerkiksi anestesia on aloitettu ennen kuin kirurgi on ollut paikalla, tai leikkausviiltoa edeltävä aika on pidentynyt (22, 5). Joissakin mainituissa tapauksissa potilaan esivalmistelut ovat olleet puutteelliset, jolloin lapsi ei esimerkiksi ole saanut määrättyä esilääkettä (13). Lisäksi perioperatiivisella tiimillä ei ole aina ollut riittävää tietoa potilaan todellisesta kunnosta, kuten piilevästä sydänsairaudesta tai lapsen sepsiksestä (22, 26).

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kirjallisuuskatsaus lapsen yleisanestesoissa tapahtuvista ongelmista ja niitä ennakoivista tekijöistä. Tässä kappaleessa tarkastelemme analyysimme tuloksia tutkimuskysymyksittäin anestesiahoitotyön näkökulmasta.

9.1 Ongelmien tarkastelua

Aineistostamme esiin nousivat kahtena suurena yksittäisenä ongelmana laryngospasmi ja bronkospasmi. Spasmaaminen tapahtuu yleensä induktiossa tai anestesian lopetuksessa (mm. 1, 7, 19, 27) jolloin anesthesiologi on paikalla. Induktio ja anestesian lopettaminen ovat siis riskialttiita tilanteita, jolloin lääkärin paikallaolo on aineistomme mukaan perusteltua. Esimerkiksi laryngospasmiin hoidoksi yleensä riittää positiivinen pai-

neventilaatio, mutta lääkäri voi myös tarvita tilanteessa lidokaiinia tai lihasrelaksanttia suonensisäisesti annettavaksi (mm. Taivainen 2002: 378). Anestesiahoitajan tunnistamiseksi laryngospasmin riskin, voi hän varautua lääkärin avustamiseen ja lääkkeiden antoon.

Intuboinnin ja laryngoskopian ongelmassa hoitaja avustaa näkyvyyden saamista ja varautuu ojentamaan lääkärin tarvitseman apuvälineen, jonka toimintakunnon varmistanut, sekä tarpeen mukaan ventiloimaan lasta. Intubaatioputken asettuminen väärin havaitaan keuhkoja kuuntelemalla tai viimeistään hengitysparemetrien, kuten saturaatiolaskun, sekä kliinisen tarkkailun perusteella. Liian aikainen ekstubaatio, intubaatioputken liikkuminen paikaltaan tahattomasti tai kun intubointi tai ventilointi eivät kumpikaan onnistu, vaativat hoitajalta reagoimista uudelleen intuboinnin, putken kiinnittämisen, ventiloimisen ja mahdollisten lääkehoidon avustamisessa. Mahan sisällön noustessa hengitysteihin lisääntyy keuhkoaspiraation riski, jolloin anestesiahoitaja varautuu tarpeen mukaan imemään oksennuksen hengitysteistä ja ventiloimaan potilasta, sekä avustamaan esimerkiksi pikainduktiossa.

Hoitajan tulee kliinisen tarkkailun ja monitoroinnin avulla havaita vakavat keuhkojen toiminnan ongelmat, riittämätön ventilointi tai saturaationlasku, sekä tunnistaa ne tilanteet, joissa vaaditaan anestesiahoitajan kutsumista paikalle. Leikkauksen kulusta perillä olleessaan hoitaja voi paremmin yhdessä perioperatiivisen tiimin kanssa tunnistaa kirurgiasta johtuvat ongelmat ja reagoida niihin vaaditulla tavalla tai säätämällä hengityskoneen parametreja.

Verenpaineenmuutoksiin, hypovolemiaan tai verenvuotoon reagoimista vaatii anestesiahoitajalta leikkauksesta ja anestesiasta riippuvien parametrien tunnistamista, sekä oikeanlainen reagoimista esimerkiksi lääkitsemällä tai nesteyttämällä potilasta. Sydämenrytminmuutokset on tärkeä tunnistaa ja etenkin bradykardia tulee pienillä lapsilla hoitaa tehokkaasti. Sydänpysähdykset ovat lapsilla harvinaisia ja niitä esiintyy lähinnä vaikeasti sairailta, mutta ne vaativat anestesiahoitajalta vahvaa tilanneosaamista esimerkiksi elvytystoimet käynnistämällä.

Analyysissämme muodostui luokka ”Lääke- ja nestehoidon ongelmat”, joka sisältää anestesiahoitajan ydinosaamiseen kuuluvia komponentteja. Aineistostamme nousi esiin joidenkin lääkeaineiden aiheuttaneen vakavia komplikaatioita, ja lääkkeiden mahdollisten haittavaikutusten tunteminen onkin osa sairaanhoitajan osaamisvaatimuksia.

Vaikka esimerkiksi sevofluraani on turvallinen ja lapsilla käytetyin anesteetti, on sillä analyysimme mukaan kuitenkin ollut joissain tapauksissa yhteys lapsen yleisanestesiassa ilmenneisiin ongelmiin. Halotaania taas ei lasten anestesoissa suositella enää käytettävän ja tutkimuksissa sen käyttöön liittyikin muutamia sydänpysähdyksiä. Kaikkea reaktioita, muun muassa allergia -tapauksissa, ei voida välttää, mutta anestesiahoitajan ammattitaitoon kuuluu kyky reagoida relevantisti hätätilanteessa, sekä osata yhdistää mahdollinen reaktion aiheuttaja itse reaktioon. Lisäksi aineistomme mukaan lasten anestesoissa tapahtuu annostelun virheitä, joilla voi olla vakavia seurauksia. Aineistosta nousi esiin myös kaksoiskirjaamisesta aiheutuneen kaksinkertaista lääkkeen annostelua potilaalle. Suomessa anestesiahoitajalle kuuluu määräyksien kirjaaminen ja varmistuminen siitä, että määräys on ymmärretty oikein, esimerkiksi toistamalla annettu määräys, sekä siitä, että molemmat osapuolet puhuvat esimerkiksi milligrammoista. Lääkevirheiden analysoimiseksi on Suomessa käytössä erityinen seuranta- ja raportointijärjestelmä, mutta raportointi perustuu usein vapaaehtoisuuteen (STM 2008: 11)

Anestesiahoitajan osaamiseen kuuluu suonihteyden asianmukaisen käsittely. Suonensisäisten lääkkeenantoreittien laittoon ja tahattomaan poistoon oli aineistossamme liittynyt ongelmia. Esimerkiksi keskuslaskimokatetrin laitton yhteydessä mahdollisesti ilmenevät ongelmat, kuten pneumothorax ja ilmaembolia, on tiedostettava sekä tunnistettava, jotta anestesiahoitaja voi reagoida tilanteen edellyttämällä tavalla. Kanyyleita käsiteltäessä on myös huomioitava, että ne pysyvät asianmukaisesti kiinnitettynä. Aineistomme mukaan lasten anestesoissa oli tapahtunut myös yllättäviä, vakavia tilanteita, joissa alkuperäinen suonihteyks ei ole ollut riittävä hätätilanteessa tarvittavaan lääkehoitoon. Turhia invasiivisia toimenpiteitä pyritään välttämään, joten kaikkiin yllättäviin hätätilanteeseen ei voida varautua laittamalla esimerkiksi suurin mahdollinen kanyyli. Anestesia lääkäri tekee päätökset tarvittavien suonihteyksien avaamisesta. Mikäli kuitenkin ilmenee tilanne, jossa tehokkaampaa suonihteyttä tarvitaan, edellytetään anestesiahoitajalta jälleen tilanneosaamista.

Anestesiavälineistön toimintakunnon tarkastaminen ennen anestesian alkua kuuluu anestesiahoitajalle. Mikäli laitteiden toimintakunto on asianmukaisesti tarkastettu, on toimintahäiriön ilmetessä paikallistettava sen sijainti ja toimittava tilanteen korjaamiseksi, esimerkiksi vaihtamalla viallinen osa toimivaan.

Aineiston mukaan lasten yleisanestesoissa on tapahtunut puhtaasti anestesiahoitajan tarkkailu- tai puutteellisesta valmistelusta johtuvia virhearviointeja. Esimerkiksi hypo-

termiaa esiintyi, vaikka sen merkitys ja ilmaantuvuus lasten yleisanestesia-olosuhteissa on hyvin tiedossa. Aineistossa mainittiin myös riittämättömästä ventiloinnista tai hapettamisesta, sekä riittämättömästä anestesia-olosuhteesta johtuvia ongelmia. Nämä ovat juuri niitä asioita, joita asianmukaisella tarkkailulla ja laitteiden valmistelulla voidaan välttää. Läh-teidemme mukaan anestesia-olosuhteita ei voida lapsipotilailla monitoroida EEG-mittareilla täysin yksiselitteisesti, joten hereillä olon kliininen tarkkailu lasten kohdalla korostuu.

Käsittelimämme tutkimukset olivat pääosin lääketieteellisiä, minkä vuoksi kommunikaatio-osaaminen ei noussut esiin kovin monesta tutkimuksesta. Tutkimuksissa mainitut tiedonkulun- ja kommunikaation ongelmat ovat perioperatiivisen tiimin ongelmia, jolloin ne koskettavat myös anestesiahoitajaa. Hyvällä tiedonkululla ja kommunikaatiolla on tärkeä merkitys turvallisen anestesian toteuttamisessa ja tiedonkulun turvaamiseksi monissa leikkaussaleissa on otettu käyttöön tarkistuslistat.

9.2 Ennakoivien tekijöiden tarkastelua

Lapsesta tai perheestä lähtöisin olevat tekijät selviävät anestesiahoitajalle joko perioperatiivisella käynnillä, sähköisestä potilastietojärjestelmästä, anestesia-olosuhteesta tai vuodeosastolta saadun raportin perusteella. Tällöin anestesiahoitaja voi käyttää saamiensa tietoja toteuttamassaan hoitotyössä.

Aktiivista ylähengitystieinfektiota sairastava lapsen leikkausta usein siirretään vähintään kahdella viikolla. Mikäli lapsella on aktiivinen ylähengitystieinfektio tai hän on juuri sellaisen sairastanut ja hänet joudutaan nukkuttamaan, voi anestesiahoitaja varautua etukäteen mahdollisiin ongelmiin. Samoin hän voi menetellä lapsen muun mainitun hengitysteiden oireilun, kuten kuorsaamisen, kohdalla. Perheen sairaushistoriasta tai elintavoista johtuvat tekijät, kuten vanhempien astma tai allergiat, ovat myös yleensä etukäteen tiedossa. Analyysimme mukaan lapsen altistuminen passiiviselle tupakoinnille voi ennustaa lapsen anestesian aikaista hengityshäiriötä haittatapahtumaa. Passiiviselle tupakoinnille altistumisen selvittäminen ei liene tällä hetkellä osa lapsen rutiinista esivalmistelua, mutta aineistomme perusteella tämä tieto voi olla lapsen turvallisen anestesian kannalta merkityksellinen.

Lapsen paino selviää esitiedoista ja sitä käytetään apuna mm. annettavien lääkemäärien laskemisessa. Painon ja pituuden perusteella anestesiahoitaja voi myös lasta näkemättä arvioida lapsen kokoa. Analyysimme mukaan lapsen painolla on etenkin

vanhemmilla lapsilla merkitystä ongelmia ennakoivana tekijänä. Liikalihavuuden merkitys ongelmia ennustavana tekijänä liittyy suurempaan liitännäissairauksien esiintyvyyteen, kuten kakkostyyppin diabetekseen tai astmaan, sekä ilmäteiden ongelmallisuuteen. Tällöin voidaan tarvita normaalia enemmän avustavia toimia ja tehokasta tarkkailua. Ilmiönä lasten lihavuus näyttäisi olevan kasvussa (Lihavuus (lapset), Käypä Hoitosuositus, 2012), joten siihen liittyvät riskitekijät ovat tulevaisuudessa yhä merkityksellisempiä myös anestesiahoitotyössä.

Lapsilla on aina omat fysiologiset vaatimuksensa, jotka luovat haasteita anestesiahoitotyölle ja nuorimmilla lapsilla nämä eroavaisuudet ovat kaikista radikaaleimpia. Lapsen nuori ikä ennakoi useita ongelmia, joten tieto on merkityksellinen myös anestesiahoitajalle. Vaikka nuoremmat lapset riskissä yleisanestesian aikaisille ongelmille, ei ole syytä unohtaa, että myös murrosikäisillä lapsilla on esiintynyt ongelmia.

Lapsen raportoidut perussairaudet tai merkittävä akuutti sairaus vaikuttavat hänen ASA-luokkaansa, jonka avulla pyritään ennustamaan leikkauksen aikaisia komplikaatioita. Analyysimme tulokset toisaalta vahvistavat ASA -luokan olevan laajassa käytössä, sekä olevan myös käyttökelpoinen ennustettaessa anestesiatyöhön vaikuttavia ongelmia, joihin anestesiahoitajan tulee varautua.

Useissa artikkeleissa kahden tai useamman tekijän esiintyvyyden lapsella todettiin kasvattavan anestesian riskiä. Kuitenkin on oletettavaa, että mitä enemmän yksittäisiä vaikeuksia ennakoivia tekijöitä anestesiassa on, sitä riskialttiimpi anestesiakin on.

Analyysimme mukaan leikkaustyyppillä on vaikutusta anestesiassa ilmenevien ongelmien esiintyvyyteen. Jokainen leikkaustyyppi asettaa omat erityiset ongelmansa ja huolenaiheensa. Kiireelliseen anestesiaan varautumiseen taas on vähemmän aikaa kuin suunniteltuihin leikkauksiin ja tiedot potilaasta voivat olla puutteelliset. Myös potilaan tila on osassa päivystyksellisiä leikkauksia epävakaa. Näistä aiheutuu anestesiahoitotyölle lisävaatimuksia, eikä kaikkiin ongelmatilanteisiin ole mahdollista varautua samalla tavalla kuin elektiivisissä leikkauksissa.

Lapsiin erikoistunut anestesiologi vaikuttaa analyysimme mukaan lasten anestesian sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Vaikka sairaanhoitajan ja anestesiologin vastuualueet eivät ole yhtenevät, voi kokenut anestesiahoitaja tukea lasten anestesoissa kokemat-

tomamman lääkärin onnistumista valmistautumalla ongelmiin esimerkiksi varaamalla apuvälineet saataville.

Valitut anestesiamenetelmät eivät ole anestesiahoitajan päätettävissä, mutta sisällönanalyysin tulokset kuitenkin muistuttavat siitä, että paljon käytössä olevat ja pääosin turvalliset anesteetit tai ilmäteiden turvaamiseen käytettävät välineet voivat myös joissain tapauksissa ennakoida ongelmia, vaikka niitä käytettäisiin oikein.

9.3 Yhteenveto tarkastelusta

Lasten anestasioita, ongelmia sekä ennakoivia tekijöitä tutkitaan lääketieteessä paljon, joten aihe on ajankohtainen. Tarkoituksenamme opinnäytetyössämme ei ollut analysoida ongelmatilanteiden yleisyyttä, mutta kaikkiaan aineistossa ilmeni ongelmatilanteita esiintyvän määrällisesti vähän. Aineistossamme mainittujen ongelmien pienet esiintyvyydet vahvistivat, että nykyään anestesia on turvallista ja siitä tiedetään paljon. Ongelmia kuitenkin esiintyy ja aineistossamme todettiin komplikaatioita voitavan edelleen vähentää. Kaikki potentiaaliset poikkeamatilanteet eivät välttämättä johda negatiivisten seurausten syntymiseen, mutta ilman tilanteiden tunnistamista ei niitä jatkossa voida välttää tai tarkastella omaa toimintaa kriittisesti.

Ongelmatilanteiden tunnistamiseen ja hallintaan sisältyy vaarattomien parametrien muutoksien erottaminen välitöntä reagointia vaativista. Ammattitaitoinen anestesiahoitaja tunnistaa esimerkiksi kirurgisesta aktivaatioista johtuvan tai lääkkeen annon yhteydessä hetkellisesti ilmenevän reaktion pysyvistä arvojen laskusta ja kehittyvästä elintoiminnan hiipumisesta, sekä tunnistaa oman osaamisensa ja tehtävänkuvansa rajat kutsumalla tarvittaessa lisääpua. Aineistossamme suurin osa lasten yleisanestesoissa esiintyvistä ongelmista on helposti hallittavia, niiden hoitoon on annettu suosituksia, eivätkä ne aiheuta suuria vaaratilanteita.

Useat aineistostamme esiinnousseet ongelmat, kuten intubointiongelmat, eivät johtuneet anestesiahoitajan valinnoista tai teoista, mutta niiden ilmeneminen kuitenkin vaikuttaa anestesiahoitajan työskentelyyn. Anestesiahoitaja ei voi vaikuttaa etukäteen potilaan valmisteluun leikkausta varten tai päätää potilaan leikkauskelpoisuudesta, mutta saatujen esitietojen perusteella hän voi vaikuttaa anestesian sujuvuuteen ja tukea anestesiaalääkäreitä poikkeamien hallinnan helpottamisessa. Toisaalta myös täysin anestesiahoitajan tarkkailu- tai neste- ja lääkehoidon osaamisesta riippuvia ongelmia ilmeni

analyysimme aineiston perusteella, joten anestesiahoitajan ongelmienhallintataitojen ei voida nähdä koostuvan pelkistä lääkäriä avustavista toimista. Taitava anestesioologi ei myöskään kykene korvaamaan hoitajan osaamisen puutteita.

Aineistojen mukaan myös kehitysmaissa ilmeni samoja ongelmia kuin korkean teknologian maissa, joten laitteiden, aineiden ja välineiden kehittämisellä ei ole voitu poistaa kliinisen tarkkailun ja anestesian kokonaisvaltaisen hallinnan merkitystä. Campbell, Wilson ja Enfelhardt (2011: 822) ovatkin todenneet, että lapsen tulevaisuuden anestesioiden turvallisuuden ei tulisi perustua uuteen teknologiaan, vaan laadukkaaseen ja käytännönläheiseen koulutukseen. Koska hoitaja kohtaa vakavia ongelmatilanteita harvoin, on niissä tarvittavaa ammattitaitoa pidettävä yllä. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi simulaatio- ja näyttötilanteita, joiden on todettu olevan tehokas tapa oppia (Staender – Mahajan 2011: 349).

9.4 Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyö lisää tietoisuutta käsittelemästämme aiheesta, joten mielestämme se on saavuttanut tavoitteensa. Tarkoituksena ei ollut syyllistää tai nostaa esiin henkilökunnan osaamattomuutta, vaan vahvistaa aineiston kautta, että ongelmia tapahtuu ja niitä pyritään ennakoimaan.

Opinnäytetyö tarjoaa lasten anestesiahoitotyöstä kiinnostuneille tiiviin katsauksen viimeaikaiseen tutkimustietoon lasten yleisanestesian aikaisista ongelmista ja niiden ennakoinnista. Vaikka lasten yleisanestesia on nykyään turvallista, on perusteltua lisätä tietoa sen ongelmista ja riskitekijöistä turvallisuuden lisäämiseksi. Analyysin tulokset vahvistavat, että hyvä valmistelu preoperatiivisessa vaiheessa helpottaa anestesian hallintaa ja parantaa sen turvallisuutta. Opinnäytetyössä avasimme myös ennakoivien tekijöiden syvempiä merkityksiä.

Suomessa käytetään anestesia- ja leikkausosastoilla poikkeamien ja saliaikojen seurantaan kehitettyjä laadunseurantajärjestelmiä, joiden avulla arvioidaan anestesiatyön laatua ja pyritään kehittämään leikkaussalin toimintatapoja. (Syväoja 2003: 17.) Nämä tiedot eivät kuitenkaan ole julkisia, joten niitä ei voida hyödyntää esimerkiksi sairaanhoitajankoulutuksessa. Tämän vuoksi opinnäytetyöstä voivat hyötyä esimerkiksi lasten anestesiahoitotyöstä kiinnostuneet opiskelijat tai sairaanhoitajat. Opinnäytetyömme ei anna valmiita vastauksia ongelmatilanteisiin, mutta toivottavasti motivoi lasten anes-

tesiahoitotyöstä kiinnostuneita opiskelijoita tai valmiita sairaanhoitajia hakemaan lisätietoa ja siten lisäämään omia valmiuksiaan toimia lasten yleisanestesian aikaisissa ongelmatilanteissa. Tuloksia voidaan hyödyntää myös lasten yleisanestesian aikaisia simulaatiotilanteita suunniteltaessa tai sairaaloissa, joissa lasten yleisanestesiaa ei toteuteta usein.

Jatkotutkimusehdotuksena esitämme tietouden lisäämistä anestesiahoitajan työstä lasten anestesia-tilanteissa. Aineistoista puuttuvat muun muassa anestesiahoitajien omat kokemukset siitä, mitkä tekijät he kokevat lapsen anestesiassa haastavaksi ja mitä erityisosaamista lapsen anestesia vaatii. Lisäksi lapsen anestesia-tilanteita voitaisiin käsitellä esimerkiksi opinnäytetyössä rajaamalla anestesia-tilanteita diagnostisiin ulkoanestesia-tilanteisiin, jolloin kirurgia ei vaikuta anestesian toteutukseen ja turvallisuuteen.

9.5 Tutkimuksen eettisyys

Lapset on laissa nostettu lääketieteellisten tutkimusten kannalta erityisasemaan (Lötjönen ym. 2006: 52). Laki sallii lääketieteelliset tutkimukset lapsilla vain siinä tapauksessa, että ne tuottavat lapselle vain vähäistä riskiä tai rasitusta (Lötjönen ym. 2006: 53) eikä tutkimukseen osallistuminen saa häiritä muuta lapsen hoitoa (Lötjönen ym. 2006: 54). Jotta myös lapset hyötyisivät lääketieteellisestä tutkimustoiminnasta, on tutkimuksia kuitenkin toteutettava myös lapsilla, sillä lapset ja aikuiset eroavat fyysisesti toisistaan (Lötjönen ym. 2006: 48). Lasten kohdalla lääketieteellinen hoito perustuukin enemmän arvioihin ja olettamukseen, kuin näyttöön (Lötjönen ym. 2006: 47).

Tutkimuksemme on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, joten sen toteuttamiseksi ei tarvittu tutkimuslupia. Kirjallisuuskatsauksessa käytettäessä ei alkuperäistutkimuksen otannassa mukana olevia potilaita pystytä identifioimaan, eikä heille koidu haittaa kirjallisuuskatsauksen toteuttamisesta. Olemme merkinneet tekstiin lähdeviitteet ja lähdeluetteloon tarkemmat julkaisutiedot käytetyistä teoksista.

9.6 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat tutkimuksen tekijä, valitun aineiston laatu, analyysimenetelmän valinta, sekä analyysin toteuttamisen laatu ja tutkimustulosten esittämisen selkeys (Latvala - Vanhanen-Nuutinen 2001: 36).

Opinnäytetyöllämme on kaksi tekijää, mikä parantaa sisällönanalyysimme luotettavuutta (Johansson ym. 2007: 46). Olemme kokemattomia sisällönanalyysin käyttäjiä, mikä on voinut vaikuttaa tutkimustuloksiin. Olemme pyrkineet huolelliseen suunnitteluun, tutkimushaun tarkkaan dokumentointiin, jokaisen vaiheen kriittiseen tarkasteluun sekä yksiselitteisiin sisäänottokriteereihin luotettavuuden lisäämiseksi (Johansson ym. 2007:68; Kääriäinen – Lahtinen 2006: 37–45). Olemme osoittaneet yhteyden tuloksien ja valitun aineiston välillä avaamalla tutkimustuloksia ja dokumentoimalla sisällönanalyysin liitteisiin 2 ja 3 alkuperäisilmauksineen ja viittauksineen alkuperäistutkimuksiin. Lisäksi olemme dokumentoineet tiedonhaun siten, että se voidaan toistaa, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta (Tuomi – Sarajärvi 2009: 138–141).

Tutkimuksen luotettavuuden lisäämiseksi pyrimme valikoimaan aineistoksemme mahdollisimman runsaasti ajanmukaisia tutkimuksia luotettavista lähteistä. Valitsemamme tutkimusartikkelit ovat englanninkielisiä, koska suomenkielisiä, hakukriteerimme täyttyviä ei ollut saatavilla. Osa englanninkielisistä termeistä on vakiintunut käyttöön myös Suomessa, joten tällaisia termejä emme ole tekstissämme kääntäneet. Luotettavuuden lisäämiseksi ja sen arvioimisen helpottamiseksi olemme analyysirungossa säilyttäneet alkuperäisilmaukset englanninkielisinä ja pelkistäneet ne suomeksi. Analyysiä toteuttaessamme olemme pitäneet alkuperäisilmausta nähtävillä ja tarvittaessa tarkistaneet asiayhteyden vielä artikkelista, jos konteksti on ollut niin laaja, että sitä ei ole voinut taulukkoon kirjoittaa. Tuloksia avatessa olemme pyrkineet sitomaan termit uudelleen kontekstiinsa luotettavuuden lisäämiseksi.

Työssämme käytämme runsaasti ulkomaalaisia lähteitä. Maiden väliset erot saattoivat tuottaa tulkinnan vaikeutta; artikkelissa saatettiin esimerkiksi todeta, että riskit anestesiasa olivat suurimmat alle yhden vuoden ikäisillä lapsilla, joiden ASA -status on kaksi tai sitä huonompi. Kuitenkin jo alle yhden vuoden ikä on joissakin maissa kriteeri ASA -statuksen nostamiselle luokkaan kaksi. Lisäksi englanninkielisen aineiston kääntämisen onnistuminen on voinut vaikuttaa tutkimuksemme luotettavuuteen, mutta virheet on pyritty välttämään. Anestesiahoitajan työnkuva on erilainen eri puolilla maailmaa, joten olemme hyödyntäneet saamaamme tietoa vastaamaan Suomen anestesia-sairaanhoitajan työnkuvaan, ja avanneet yhteydet tuloksissa ja pohdinta -osuudessa.

Kirjallisuuskatsauksemme luotettavuuteen on voinut vaikuttaa niin sanottu kieliharha, mikä tarkoittaa kielellisten rajausten takia otannan ulkopuolelle jäävän mahdollisesti

relevantteja tutkimuksia (Kääriäinen – Lahtinen 2006: 37–45). Resurssien ja kielitaidon puutteen vuoksi emme ole kuitenkaan voineet jättää rajaamatta tutkimushakuumme englannin- ja suomenkielisiksi.

Katsoimme tutkimusotantamme olevan riittävän laajan ja saturaatiopisteen saavutetun, sillä aineiston otannan suurentaminen ei enää tuonut lisää tietoa opinnäytetyömme aiheeseen. Pidämme todennäköisenä, että analyysimme otantaan sisältyvät hakukriteereihin sisältyvät ja saatavillamme olevat viime vuosina julkaistut tärkeät tutkimusartikkelit.

Vaikka otokset alkuperäistutkimuksissa olivat mahdollisimman suuria, ongelmien insidenssit saattoivat olla pieniä. Tämä kuuluu aiheemme luonteeseen. Samalla riski virhetulkintoihin kasvoi, kun sattuneet tapaukset ovat harvinaisia. Kiinnitimme artikkelin valinnassa tämän takia erityistä huomiota siihen, että saimme mukaan myös suuria otoksia sisältäviä tutkimuksia.

Suurin osa valitsemistamme tutkimuksista on julkaistu kehittyneissä maissa, joissa on korkeaa teknologiaa ja osaamista, joten oletettavasti tulokset ovat Suomessakin samankaltaisia. Intialaisessa ja pakistanilaisessa tutkimuksessa lapsen tyttö -sukupuoli oli määritelty ongelmia ennakoivaksi tekijäksi (tutkimukset 6 ja 25). Tutkimuksen tekijät toteavat pohdinnassa, että kyseessä saattaa olla tilastollinen harha, joten sukupuolitekiijää ei analyysimme ennakoivaksi tekijäksi sisällytetty.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikutti se, että useissa artikkeleissa analyysiyksiköt oli valmiiksi listattu taulukoihin ja lisäksi tekstiin avattunakin ne oli osin yhdistetty samaan lauseeseen luetteloksi. Analyysissä olemme harkinnan mukaan aineiston sisällöstä riippuen pilkkoneet tällaiset lauseet kahdeksi eri yksiköksi, jotka ovat saattaneet päätyä analyysissä eri luokkiin, tai luettavuuden vaikeutuessa toistaa sama lause kahdesti poimien siitä kaksi termiä erilleen. Olemme pyrkineet tällaisissa tapauksissa erityiseen tarkkaavaisuuteen, jotta tuloksiin ei syntyisi virheitä. Useissa artikkeleissa kahden tai useamman tekijän esiintyvyyden lapsella todettiin kasvattavan anestesian riskiä. Kuitenkin on oletettavaa, että mitä enemmän yksittäisiä vaikeuksia ennakoivia tekijöitä anestesiassa on, sitä riskialttiimpi anestesiakin on. Joidenkin ennakoivien tekijöiden erottelu on mielestämme ollut täten perusteltua, mikäli muualta saatiin vahvistus ennakoivan tekijän olevan myös itsenäisenä riski anestesiassa.

Sisällönanalyysi menetelmänä toi työhön sekä etuja että haittoja. Luettelomaisen aineiston yksittäinen sana saa sisällönanalyysin avulla laajemman merkityksen kontekstissa, toisaalta taas aineistoissa käsiteltiin ennakoivaa tekijää ja tapahtumaa rinnakkain, jolloin niiden erottaminen toisistaan on ollut haastavaa ilman merkityksien menettämistä. Omaksumalla sisällön tarkasti sisällönanalyysin edellyttämällä tavalla olemme pyrkineet minimoimaan nämä virheet. Lisäksi olemme avanneet yhteydet tuloksia tarkasteltaessa tai pohdinnassa.

Kirjallisuuskatsauksen heikkoutena on, että alkuperäistutkimusten virheet siirtyvät myös katsaukseen. Tutkimuksemme alkuperäistutkimuksien aineistot on useissa tapauksissa koottu sairaalan potilastietokannoista tai vapaaehtoisten raporttien pohjalta. Raportointi voi siis olla puutteellista tai asenteellista ja vaikuttaa näin alkuperäistutkimuksen tuloksiin. Jotkin ongelmat saattavat myös olla rutinoituneen ammattilaisen silmin niin ennustettavia, ettei niitä välttämättä miellä poikkeustilanteeksi niiden sattuessa.

Lähteet

Aantaa, Riku - Manner, Tuula 2001. Lasten Päiki-anestesiaista. *Finnanest* 34 (2). 151–155.

Aantaa, Riku – Manner, Tuula – Vilo, Sanna 2010. Suolaa, suolaa, enemmän suolaa.. Lasten perioperatiivisesta nestehoidosta. *Finnanest* 43 (3) 199–201.

Annala, Päivi – Meretoja, Olli 1998. Lapsi ja anestesia. Lääketieteellinen Aikakauskirja *Duodecim*. Verkkodokumentti.<http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?_p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fvcl%2Faction&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo80347&_dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth>. Luettu 4.3.2012.

Antila, Heikki 2005. Vaikea ilmatie. *Finnanest* 38 (3). 255-262.

Berger, Thomas. M - Jöhr, Martin 2005. Paediatric anaesthesia and inhalation agents. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 19 (3). 501–522.

Cravero, Joseph P. - Zeev, Kain N. 2009: Pediatric anesthesia. Teoksessa Barash, G. Paul -- Cullen, F. Bruce - Stoelting, Robert K. - Cahalan, Michael K. - Stock, Christine M (toim.): *Clinical Anesthesia*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business. 1206 - 1207.

Eyelade, OR - Orimadegun, AE - Akinyemi, OA - Tongo OO - Akinyinka, OO 2011. Esophageal, tympanic, rectal, and skin temperatures in children undergoing surgery with general anesthesia. *Journal of Perianesthesia Nursing* 6 (3). 151-159.

Galante, Dario 2007. Intraoperative hypothermia. Relation between general and regional anesthesia, upper- and lowerbody warming: what strategies in pediatric anesthesia? *Pediatric anesthesia* 17 (9). 821–823.

Godden, Barbara 2012. Airway issues. Teoksessa Stannard, Daphne – Krenzischek, Dina A. (toim.): Perianesthesia nursing care – A bedside Guide for Safe Recovery. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Learning. 21.

Holm-Knudsen R.J. – Rasmussen, L.S. 2008. Paediatric airway management: basic aspects. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 53 (1). 1-9.

HUS. Lastenkirurgia. Helsingin ja uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,548,623,636>>. Luettu 26.10.2012.

Hupli, Maija - Salanterä, Sanna 2003. Tutkitun tiedon hankinta ja arviointi. Teoksessa Lauri, Sirkka (toim.): Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: WSOY. 24.

Hynynen, Markku – Kontinen, Vesa K. 2003. Mitä Asa-luokka kertoo leikkausriskistä? *Finnanest* 36 (4). 340-344.

Ilman, Hanna 2012. Lihasrelaksaation monitorointi käytännön työssä. *Finnanest* 45 (3). 219-222.

Jalkanen, Larisa 2008. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku - Holmtström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Uusi ensihoidon käsikirja. Jyväskylä: Tammi. 465 -466.

Jalonen, Jouko 2004. Anestesiaan liittyvien riskien tiedostaminen. *Finnanest* 37 (3). 246-248.

Jalonen, Jouko- Hynynen, Markku Valanne, Jukka - Erkola, Olli 1999. Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiatoimintaa koskevat suositukset vuodelta 1999. Verkkodokumentti. <http://www.say.fi/files/suomen_anestesiologiyhdistyksen_suosituksset_vuodelta_1999.pdf>. Luettu 24.9.12.

Johansson, Kirsi - Axelin, Anna – Stolt, Minna – Ääri, Liisa-Riitta – Routasalo, Pirkko – Pudas-Tähkä, Sanna-Mari 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Turun yliopisto, hoitotieteen laitoksen julkaisuja. 46, 68.

Kankkunen, Päivi - Vehviläinen-Julkunen, Katri 2009. Tutkimus hoitotieteessä. WSOY pro. 134, 136.

Katajamäki, Erja 2004. Terveen lapsen ja nuoren kehitys, hoito ja ohjaus. Teoksessa Koistinen, Paula - Ruuskanen, Susanna - Surakka, Tuula (toim.): Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. Jyväskylä: Tammi. 52-76.

Katoomaa, Johanna 2010 (toim.): Anestesiahoitajan työnkuva Suomen leikkaus- ja anestesiaosastoilla. *Spirium* 45 (4). 6-12

Kim, H. S. - Oh A. Y. - Kim C. S. - Kim S. D. - Seo K.S. - Kim J. H. 2005. Correlation of bispectral index with end-tidal sevoflurane concentration and age in infants and children. *British Journal of Anaesthesia* 95 (3). 362–366.

Kiviluoma, Kai 2006. Lasten nestehoito. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus - Rosenberg, Per - Takkunen, Olli (toim.): *Anestesiologia ja tehohoito*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 500, 505. 507.

Kiviluoma, Kai 2008. Tarvitaanko lapselle lihasrelaksaatiota, jos kerran riittävä sedatio? *Finnanest* 41 (3). 261–262

Kylmä, Juha - Juvakka, Taru 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita prima Oy. 118–119.

Leikkausta edeltävä arviointi (online). Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäri-seura Duodecim, 2008. (viitattu 15.5.2012). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Lihavuus (lapset) (online). Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäri-seura Duodecim, 2012. (viitattu 1.11.2012).). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Kääriäinen, Maria - Lahtinen, Mari 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. *Hoitotiede* 18 (1). 37-45.

Latvala, Eila – Vanhanen-Nuutinen, Liisa 2001. Laadullisen hoitotieteellisen tutkimuksen perusprosessi: sisällönanalyysi. Teoksessa Janhonen, Sirpa - Nikkonen, Merja

(toim.): Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä. Helsinki: WSOY-oppimateriaalit. 21, 25, 36.

Lee, Charles – Mason, Linda 2006. Complications in paediatric anaesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 19 (3). 262–267

Leino-Kilpi, Helena 2001: Näyttöön perustuva hoitotyö: onko sitä? Teoksessa Voutilainen, Päivi – Leino-Kilpi, Helena – Mikkola, Taru – Peiponen, Arja (toim.): Hoitotyön vuosikirja 2001. Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 9.

Leino-Kilpi, Helena - Lauri, Sirkka 2003. Näyttöön perustuvan hoitotyön lähtökohdat teoksessa Lauri, Sirkka (toim.): Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: WSOY. 7.

Lerman, Jerrold 2010. Perioperative respiratory complications in children. *The Lancet* 376 (9743). 745 - 746.

Lerman, Jerrold - Jöhr, Martin 2009. Pro-Con Debate Inhalational anesthesia vs total intravenous anesthesia (TIVA) for pediatric anesthesia. *Pediatric Anesthesia* 19: 521–534.

Lukkari, Liisa – Kinnunen, Timo – Korte, Ritva 2007. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit. 254-255, 303–307.

Lötjönen, Salla - Hoppu, Kalle - Kiviniitty, Sirkku - Reen, Eija - Tammela, Outi 2006. Näkökulmia lääketieteellisistä tutkimuksista lapsilla. Valtakunnallisen terveydenhuollon eettisen neuvottelukunnan asettaman työryhmän loppuraportti. Teoksessa Eettisyttä terveydenhuoltoon II. Valtakunnallinen terveydenhuollon eettinen neuvottelukunta (ETENE) 2002 – 2006. Etene julkaisuja 17. 47–48, 52.

Macfarlane, Fiona 2005: Paediatric anatomy, physiology and the basics of paediatric anaesthesia. Verkkodokumentti. <<http://www.aagbi.org/sites/default/files/7-Paediatric-anatomy-physiology-and-the-basics-of-paediatric-anaesthesia.pdf>>. Luettu 7.11.2012.

Mamaril, Myrna – Schnur, Maureen 2012. Pediatric Patients. Teoksessa Stannard, Daphne - Krenzischek, Dina (toim.): Perianesthesia nursing care – A bedside Guide for Safe Recovery. Sudbury, MA : Jones & Bartlett Learning. 167–168.

Manner, Tuula 2002. Lapsikirurgisen potilaan anestesiologinen hoito. Teoksessa Rosenberg, Per - Alahuhta, Seppo - Hendolin, Heikki - Jalonen, Jouko - Yli-Hankala, Arvi (toim.): Anestesiaopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 368-371.

Manner, Tuula - Taivainen, Tomi 2006. Lasten anestesia. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus - Rosenberg, Per - Takkunen, Olli (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 466, 473, 475, 477–478, 484-485.

Meretoja, Olli 2006. Lapsen fysiologiset muutokset kasvun aikana. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus - Rosenberg, Per - Takkunen, Olli (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 430-436.

Meakin, George H. 2007. Role of muscle relaxants in pediatric anesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology* 20 (3). 227–231.

Munte, Sinikka 2008. Anestesia-rytymien monitorointi lapsipotilalla. *Finnanest* 41 (3). 260–261.

Nienstedt, Walter - Kellosalo, Juhani - Pirttimaa, Hannele 2007. Lääketieteen termit. Duodecimin selittävä suursanakirja. Porvoo: Duodecim. 207, 337, 653.

Niskanen, Minna – Purhonen, Sinikka – Sabour, Sami – Takkunen, Olli – Tuovinen, Timo 2005. Anestesia- ja tehohoitovirheitä KYS:ssä vuonna 2003. *Finnanest* 38 (2). 154-159.

Niskanen, Minna – Vakkuri, Anne – Meretoja, Olli – Alahuhta, Seppo 2004: Anestesia- ja tehohoitovirheitä KYS:ssä vuonna 2003. *Suomen lääkärilehti* 59 (20). 2153–2157.

Olkkola, Klaus T. 2006. Lihaksrelaksantit. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus - Rosenberg, Per - Takkunen, Olli (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 150 - 154.

Olkkola, Klaus T. – Scheinin, H. 2007. Yleisanestesia-aineet. Teoksessa Koulu, Markku - Tuomisto, Jouko (toim.): *Farmakologia ja toksikologia*, 7. painos. 329, 333, 335–

338, 340. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <http://www.medicina.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=78>.

Pekkala, Eila 2001. Systemaattiset kirjallisuuskatsaukset. Teoksessa Voutilainen, Päivi – Leino-Kilpi, Helene – Mikkola, Taru – Peiponen, Arja (toim.): Hoitotyön vuosikirja 2001. Näyttöön perustuva hoitotyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. 60.

Peltoniemi, Outi 2009: Vastasyntyneen yleisanestesia. *Finnanest* 42 (4). 313-321.

Pesonen, Niilo - Ponteva, Eeva 1999. Lääketieteen sanakirja. Juva: WSOY. 239.

Petäjä, Jari - Andersson, Sture - Jalanko, Hannu - Jokinen, Eero - Kauppinen, Niina - Lauerma, Kirsi - Medina, Marja - Pihkala, Ulla - Rasanen, Marjaana - Rautiainen, Paula - Repokari, Leena - Sairanen, Heikki - Taivainen, Tomi - Ylitalo, Veli 2010. Lasten sairaala - sairaan lapsen osaamiskeskus. HYKS. Verkkodokumentti. <<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,46,35880,39269,44279>>. 41–42. Luettu 26.10.12. Saatavissa myös pyynnöstä niina.kauppinen@hus.fi.

Puhakka, Kaija 1992. Vastasyntyneen ja lapsipotilaan anestesia- ja tehohoidon erityispiirteet. Teoksessa Suomen anestesia- ja tehohoidon erikoissairaanhoitajat ry (toim.): Anestesia- ja tehohoidon käsikirja Porvoo: WSOY. 226–227, 231.

Randell, Tarja 1998. Vapaa hengitystie ja intubaatio. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. 114(16). 1541-1542.

Ranta, Seppo 2003. Tehohoidon yleisperiaatteet. Teoksessa Ranta, Seppo – Peltola, Kaija – Kaarne, Markku - Leijala, Mauri – Rautiainen, Paula – Rintala, Risto (toim.): *Pediatrinen tehohoito*. Rauma: Kustannus Oy Duodecim. 8-11.

Rautiainen, Hanna - Pelanteri, Simo 2011. Somaattinen erikoissairaanhoito 2010. Helsinki: Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos (THL). Verkkodokumentti. <www.stakes.fi/tilastot/tilastotiedotteet/2011/Tr45_11.pdf>. Luettu 25.10.2012.

Rohto 2007. Potilasturvallisuussanasto, lääkehoidon turvallisuussanasto. Stakes ja Lääkehoidon kehittämiskeskus Rohto. Verkkodokumentti. < <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/4ce407ff-c338-485c-8ed8-8fe28cd7cb6c>> Luettu 7.5.2012. 5-6.

Rusy, Lyn 1998: Paediatric Anaesthesia Review. Update in Anesthesia 8 (2).

Ryhänen, Pauli 2002. Lapsipotilaan nestehoito leikkauksissa. Teoksessa Rosenberg, Per - Alahuhta, Seppo - Hendolin, Heikki - Jalonen, Jouko - Yli-Hankala, Arvi (toim.): Anestesiaopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 391-393.

Samarkandi, Abdul-Hamid 2006. The bisperal index system in pediatrics –is it related to the end –tidal concentration on inhalation anesthetics? Middle East Journal of Anesthesiology 8 (4). 769–778.

Sarajärvi, Anneli – Mattila, Lea-Riitta – Rekola, Leena 2011. Näyttöön perustuva toiminta. Avain hoitotyön kehittymiseen. Helsinki: WSOYpro Oy. 11-12, 27, 29.

Staender , Sven – Mahajan, Ravi 2011. Anesthesia and patient safety: have we reached our limits? Current Opinion in Anaesthesiology 24 (3). 349–353.

STM 2008. Terveysturvallisuuden vaaratapahtumien raportointijärjestelmän käyttöönotto. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2008. Helsinki 2008. Verkkodokumentti.<http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=28707&name=DLFE-3725.pdf>. Luettu 5.11. 2012. 11.

Suomen anestesiahoitajat Ry 2006: Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset<http://www.sash.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=7> Verkkodokumentti. Luettu 3.11.2012.

Syvöja Sakari 2003. Anestesiaa. Spirium 38 (1). 16–17.

Taivainen, Tomi 2001. Ajankohtaista inhalaatioanesteettien käytöstä lapsilla. Finn anest 34 (2). 141–145.

Taivainen, Tomi 2002. Lasten anestesian induktio ja ylläpito. Teoksessa Rosenberg, Per - Alahuhta, Seppo - Hendolin, Heikki - Jalonen, Jouko - Yli-Hankala, Arvi (toim.): Anestesiaopas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 376, 378-379.

Taylor, Elaine 2007. Infant Perioperative Patients. AORN Journal 86 (5). 843–844, 846–848.

TAYS. Lasten- ja nuortenkirurgia. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2012. Verkkodokumentti. <www.tays.fi/default.aspx?nodeid=10394>. Luettu 4.5. 2012.

Tuomi - Sarajärvi 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Helsinki : Tammi. 103, 108, 109-111, 138-141.

THL 2012. Haittatapahtumien seuraukset. Verkkodokumentti.

<http://www.thl.fi/fi_FI/web/potilasturvallisuus-fi/haittatapahtumien-seuraukset>. Luettu 8.11. 2012

Valmisteyhteenveto 2012. Suprane inalaatiohöyry, neste. Myyntiluvan haltia Baxter Oy. Tekstin muuttamispäivämäärä 26.5.2011. Verkkodokumentti.

<<http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humspc/4/154904.pdf>>. Luettu 7.5.2012.

Yli-Hankala, Arvi 1994. Anestesian riittävyyden arviointi. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 110(2).

Analyysikehys

Tekijä(t), vuosi, artikkelin/tutkimuksen nimi ja maa, jossa tehty,	Tarkoitus	Aineiston otos, keruu ja analysointi	Päätulokset	Huomattavaa
<p>Von Unger-Strenberg, Britta S - Boda, Krisztina - Schwab, Craig - Sims, Craig - Johnson, Crish - Habre, Walid 2007. Laryngeal mask airway is associated with an increased incidence of adverse respiratory events in children with recent upper respiratory tract infections. <i>Anesthesiology</i> 107 (5). 714–719. Sveitsi. Nro 1.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida LMA- maskin käytön turvallisuutta anesthesiassa lapsilla, jotka olivat kahden viikon sisällä sairastaneet ylähengitystieinfektion sekä tunnistaa riskitekijöitä, jotka nostavat riskiä perioperatiivisten haittatapahtumien esiintyvyyteen.</p>	<p>Vanhempia, joiden lasten anesthesiassa suunniteltiin käytettävän LMA-maskia, pyydettiin täyttämään kyselylomake ylätieinfektioista ja terveyshistoriasta. Lomakkeita kerättiin viiden kuukauden aikana 831. Lomakkeiden tietoja verrattiin anesthesiakertomukseen. Perioperatiiviset hengityksen haittatapahtumat dokumentoitiin anesthesiologi, joka oli potilaasta vastuussa. Tiedot analysoitiin suoritettiin SPSS-ohjelmalla.</p>	<p>Verraten terveisiin lapsiin, LMA:n käyttö alle kaksi viikkoa sitten sairastetun ylähengitystieinfektion yhteydessä kaksinkertaisti laryngospasmin, yskän ja saturaatiolaskun esiintyvyyden. Tapahtumat olivat yleisempiä pienillä lapsilla, kurkku- nenä ja korvakirurgiaa läpikäyvillä sekä niillä, joille LMA:n asettaminen ei onnistunut ensimmäisellä yrityksellä.</p>	<p>Tapahtumia oli kaikkiaan vähäisiä määriä.</p>
<p>Kakavouli, Athina - Li, Gouhua - Carson, Margaret P. - Sobol, Julia - Lin, Christine - Ohkawa, Susumu - Huang, Lin - Galiza, Carylyn - Wood, Alastair - Sun, Lena S. 2009. Intraoperative re-reported adverse events in children. <i>Paediatr Anaesth.</i> 19 (8). 732–739. USA. Nro 2.</p>	<p>Tutkimuksessa on selvitetty raportoitujen haittatapahtumien ilmaantuvuutta lapsilla, jotka läpikävivät yleisanestesian sekä niiden riskitekijöitä.</p>	<p>Otannassa olivat mukana alle 21 -vuotiaat, jotka nukutettiin sairaalassa tietynä ajanjaksona. Leikkaussalissa tapahtuneita anestasioita oli 8707. Anestesian aikana tapahtuneita poikkeamia tarkasteltiin jälkikäteen niiden raportointiin tarkoitettuilta lomakkeilta.</p>	<p>Leikkaussalissa nukutetuilla poikkeamia havaittiin 3.5 %:lla. Yleisimmät raportoidut ongelmat olivat hengitykseen liittyviä. Lapsen korkea ASA-luokka ja nuori ikä ennakoivat korkeampaa haittatapahtumien esiintyvyyttä.</p>	
<p>Aridae, E. – El-Metainy, S. - Ghoneim, T. –Wahab, Abdel 2010. Incidence of perioperative adverse events in obese children undergoing elective general surgery. <i>Br. J. Anaesth.</i> 106(3). 359–363. Egypti. Nro 3.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastella lasten liikalihavuuden ja perioperatiivisten haittavaikutusten yhteyttä lapsilla, jotka käyvät läpi elektiivisen yleiskirurgisen leikkauksen.</p>	<p>Tutkimukseen sisällytettiin kaikki 2-16 vuotiaat lapset, jotka läpikävivät elektiivisen yleiskirurgisen leikkauksen. Tutkimusotokseen valikoitui 1465 lasta. Potilaat jaettiin luokkiin ikä- ja sukupuolikorjatun BMI:n mukaan. Potilaan ominaisuudet, liitännäissairaudet ja perioperatiiviset tiedot kerättiin. Tulokset analysoitiin PAST-ohjelmalla.</p>	<p>Perioperatiivisia hengityksen haittatapahtumia, kuten laryngospasmia, bronkospasmia, saturaatiolaskua ja vaikeata maskiventilaatiota esiintyi verraten enemmän liikalihavilla kuin normaalipainoisilla lapsilla ja tämä korostui etenkin nuoremmassa ikäluokissa.</p>	

Burke, Constance C. - Christensen, Robert - Gupta, Ruchika - Malviya, Shobha - Nafiu, Olobukola O. - Reynolds, Paul I. 2010. Association of Neck Circumference With Perioperative Adverse Respiratory Events In Children. Pediatrics 127 (5). 1198-1205. USA. Nro 4.	Tarkoituksena oli tutkia kaulan ympäräyksen ja perioperatiivisten hengitystiekomplikaatioiden yhteyttä.	Otokseen sisältyi 1102 6-8 -vuotiasta lasta, jotka nukutettiin elektiiviseen, ei-sydänperäistä kirurgista operaatiota varten. Lapset jaettiin kahteen ryhmään kaulan ympäräyksen perusteella ja ryhmien tuloksia vertailtiin keskenään. Tiedot analysoitiin SPSS-ohjelmalla.	Suuren kaulan ympäräyksen esiintyvyys oli 24.3 %. Suuri kaulan ympäräys korreloi positiivisesti joihinkin hengityksen haittatapahtumien kanssa. Lapset, joilla oli suuri kaulan ympäräys, todennäköisemmin kuorsasivat sekä kärsivät liittänsairauksista, kuten astmasta, hypertensiosta ja kakkostyyppin diabeteksesta. Heillä esiintyi myös useampia eri yhdistelmiä hengityseräisistä haittatapahtumista.	Näyttöä suuren kaulan ympäräyksen ja vaikean laryngoskopian välille ei löydetty. Kaulan ympäräys voi toimia kliinisenä mittarina arvioitaessa lapsen riskiä perioperatiivisiin hengityksen haittatapahtumiin.
Kheterpal, Sachin - Morris, Michelle - Nafiu, Olobukola O. - Reynolds, Paul I. - Malviya, Shobha - Tremper, Kevin K. 2009: Incidence and risk factor for preincision hypotension in a noncardiac pediatric surgical population. Paediatric Anaesthesia. 19 (3). 232-9. Usa. Nro 5.	Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata leikkausviiltoa edeltävän hypotension esiintyvyyttä ja riskitekijöitä ei-sydänperäistä kirurgialäpikäyvien lasten kohdalla.	Otokseen sisällytettiin kaikki 1-17 vuotiaat lapset, jotka läpikävivät ei-sydänperäisen kirurgisen operaation yleisanestesiassa. Tiedot kerättiin jälkikäteen sähköisestä potilastietojärjestelmästä. Tulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla.	Leikkausviiltoa edeltävä hypotensio yleisanestesiassa on lapsilla yleistä. Riskitekijöiksi saatiin preoperatiivinen hypotensio, ASA-luokka 3 tai suurempi, propofoli co-induktio, pidentynyt leikkausviiltoa edeltävä aika sekä murrosikäisyys.	
Bharti, Neerja - Kumar Batra, Yatindra - Kaur, Hervinder 2009. Paediatric perioperative cardiac arrest and its mortality: database of a 60-month period from a tertiary care paediatric centre. European Journal of Anesthesiology 26 (6). 490-495. Intia. Nro 6.	Tutkimuksen tarkoituksena oli määrittellä tapahtuneiden sydänpysähdysten esiintyvyyttä, syitä ja tekijöitä, jotka vaikuttavat sydänpysähdysten lopputulokseen.	Analysoitiin alle 18-vuotiailla lapsilla tapahtuneet sydänpysähdykset. Tarvittavat tiedot kerättiin jälkikäteen potilastietojärjestelmästä, sekä kysyttiin vastuussa olleelta anestesioilgiltä myös kuvausta tapahtumien kulusta. Potilaat jaoteltiin luokkiin iän perusteella. Sydänpysähdykset jaoteltiin anestesiaperäisiin, osittain anestesiaperäisiin, leikkausperäisiin tai lapsen kunnosta peräisin oleviksi.	Yhteensä 27 sydänpysähdystä 12 158 toimenpiteestä. 9 pysähdystä oli osittain yhteydessä anestesiaan ja kolme ainoastaan yhteydessä. Pääsyy anestesiasta peräisin oleville pysähdyksille olivat hengitystapahtumat (56 %), seuraavaksi kardiiovaskulaariset tapahtumat (33%). Merkittävät riskitekijät olivat alle vuoden ikä, ASA-luokka 3 tai enemmän, sekä päivystysleikkaus. ASA-luokan noustessa nousi myös anestesiaan liittyvä kuolleisuus.	Silmä, sydän- ja ulkoanestesia tapahtuneita sydänpysähdyksiä ei sisällytetty tutkimukseen
Choi, So Ron - Chung, Chan Jong - Gwak, Mijeung - Ko, Byung Ju - Kim, Hee-Soo - Park, Sung Sik - An, Tae Hun - Lee, Il-Ok - Lee, Jong Hwa - Lee, Ji-Young - Chang, Chul Ho - Han, Jong In 2012: Risk factors	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida perioperatiivisten hengitystieperäisten haittatapahtumien esiintyvyyttä ja niiden riskitekijöitä lapsilla,	Mukaan otetut lapset valittiin 11:sta sairaalasta satunnaisotannalla. Preoperatiivisen arvioinnin, sekä anestesia- ja leikkausolosuhteet kirjasi vastuussa oleva anestesialääkäri. Hengityksen haittatapahtumat rekisteröitiin. Otannassa oli mukana 823 lapsipotilasta.	Perioperatiivisten hengitysten haittatapahtumien esiintyvyys oli 15.1 %. Useampi yritys turvata ilma- tiot, induktio iv-anesteeteilla, hengitysteihin kohdistuva leikkaus, potilaan ASA-luokka >2 sekä äskettäin sairastettu ylähengitystieinfektio olivat yhteydessä	Tutkimuksen tiivistelmä ja osa teksteistä oli nähtävissä englanniksi (mm. kaikki taulukot) mutta suurin osa teks-

for perioperative respiratory adverse events in pediatric anesthesia: multicentered study. <i>Anesth Pain Med</i> 7. 80-86. Etelä-Korea.	jotka käyvät elektiivisen leikkauksen yleisanestesia-		kohonneeseen määrään hengitysteiden haittatapahtumia.	teistä on koreaksi.
Flick, Randal P. - Pieper, Spethen F. - Ellison, Kyle M. - Marienau, Mary E.S. - Hanson, Andrew C. - Schroeder, Darrel R. - Sprung, Juraj - Wilder, Robert T. 2008. Risk factors for laryngospasm in children during general anesthesia. <i>Pediatric Anesthesia</i> 18 (4). 289–296. USA. Nro 8.	Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää lasten laryngospasmin riskitekijöitä.	Tietokannasta valittiin ne lapset, joilla oli ollut laryngospasmi (n= 130) yleisanestesian. Verrokkiryhmäksi tietokannasta valittiin jokaista laryngospasmiin kärsinyttä kohden kaksi lasta, joilla ei ollut ilmennyt laryngospasmiä. Tiedot analysoitiin jatkuvalla logistisella regressiolla, 1:2-suhde huomioiden.	Laryngospasmin esiintyvyydellä oli merkittävä yhteys lapsen ylähengitystinfektioon, ilmäteiden poikkeamiin tai LMA:n käyttöön näiden yhteydessä.	
Boda, Krisztina - Chambers, Neil A. - Johnson, Chris - Sly, Peter D. - Habre, Walid - Rebmann, Claudia - von Unger-Strenberg, Britta S. 2010. Risk assessment for respiratory complications in pediatric anesthesia: a prospective cohort study. <i>The Lancet</i> 376, (9743). 773–783. Australia. Nro 9.	Tutkimuksessa pyrittiin tunnistamaan yhteydet perhehistorian, anestesian hallinnan ja perioperatiivisten hengitystietapahtumien esiintyvyyden välillä.	Preoperatiivisessa vaiheessa vanhempia pyydettiin täyttämään modifioitu kyselylomake, jonka avulla selvitettiin lapsen ja perheen sairaushistoriaa, tämän hetkistä vointia sekä vanhempien tupakointia. Myös tiedot anestesiasta, sekä perioperatiivisen vaiheen hengityskomplikaatioista kerättiin. Analysoitavaksi saatiin 9297 kaavaketta, sekä sama määrä anestesiatietoja. Tiedot analysointiin käyttäen SPSS-ohjelmaa.	Astmaan viittaavat oireet yhdistettiin bronkospasmin suurempaan esiintyvyyteen. Ylähengitystieinfektioilla oli yhteyttä hengityksen haittatapahtumiin, mikäli se oireilu edelleen tai oli sairastettu alle viikkoa sitten. Myös kahden perheenjäsenen astma, atopia tai tupakointi kohotti lapsen riskiä saada hengityseräimen haittatapahtuma. Riski oli suurempi myös inhalatioinduktiolla, sekä iv-ylläpidolla, sekä lapsen anestesiasta vastatessa ei-pediatriin anestesiologi.	Intuboinnin yhteydessä esiintyi enemmän hengitysongelmia, kuin noninvasiivista kasvomaskia käytettäessä.
Christensen, Robert - Pearce, Bridget - Voepel-Lewis, Terri 2010. Perioperative Hypothermia in the Pediatric Population: Prevalence, Risk Factors and Outcomes. <i>Journal of Anesthesia & Clinical Research</i> 1 (2). USA. Nro 10.	Tutkimuksen tarkoitus oli kuvata lapsien perioperatiivisen hypotermia esiintyvyyttä ja riskitekijöitä intra- ja postoperatiivisessa vaiheessa.	Observatiivinen kohorttitutkimus, joka sisälsi elektronisesti ja prospektiivisesti taltioituja tietoja lapsista, jotka olivat alle 18 vuotta ja läpikävivät kirurgisen tai diagnostisen toimenpiteen yleisanestesiassa. Intraoperatiiviset tiedot kerättiin elektronisen tietojärjestelmän kautta reaaliajassa ja heräämössä tutkimusavustaja kirjasi ylös luvut, jotka heräämöhoitaja mittasi. Lopullinen otos oli 530 alle lasta. Potilaat jaoteltiin sukupuolen, operaation tyypin, ASA-statuksen ja verensiirron tarpeen mukaan ryhmiin. Ryhmiä verrattiin Khiin neliotestin avulla.	278 (52 %) lapsella esiintyi intraoperatiivista hypotermiaa. Invasiivinen toimenpide, sekä ihon lämpötilan monitorointi yhdistettiin hypotermian esiintyvyyteen. Lapset, joilta monitoroitiin ydinlämpöä, hypotermia yhdistettiin lapsen korkeampaan ikään, kajoavaan leikkaukseen, pitkään anestesian kestoon, suureen verenvuotoon ja massiivisiin verensiirtoihin.	Hypotermian esiintymisen suurempana määränä vanhemmilla lapsilla voi johtua joko leikkaustyypeistä tai siitä, että heillä yleisanestesian aikaisesta lämpöaloudesta nuoriin lapsiin verraten.

<p>Bhananker, Sanjay M. - Campos, John S. - Domino, Karen B. - Geidusheck, Jeremy M. - Haberkern, Charles M. - Morray, Jeffrey P. – Posner, Karen L. - Ramamoorthy, Chandra 2007. Anesthesia-Related Cardiac Arrest in Children: Update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry. <i>Anesthesia and Analgesia</i> 105 (2). 344-50. USA. Nro 11.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida anestesiaperäisten sydänpysähdysten syytä ja niihin yhteydessä olevia tekijöitä.</p>	<p>Aineisto kerättiin vuosina 1998–2004 tietokannasta, johon 80 Pohjoisamerikkalaista sairaalaa ilmoittaa vapaaehtoisesti ja anonymisti lasten sydänpysähdykset ja standardoidut anestesiatiiedot. Tutkimusaineistoon sisällytettiin 193 anestesiaperäistä sydänpysähdys-tapausta alle 18-vuotiailla potilailla ja niihin johtaneet syyt.</p>	<p>397 raportoidusta sydänpysähdyksestä, 193 (49 %) oli yhteydessä anestesiaan. Lääkkeisiin yhteydessä olevia pysähdyksiä oli 18 % kaikista. Kardiovaskulaarisiin syihin yhteydessä oli 41 % sydänpysähdyksistä, hypovolemia verenvuodosta ja hyperkalemia seuraten verensiirrosta olivat näistä yleisimmät. Hengityseräisiä oli 27 %, joista yleisin syy oli laryngospasmin aiheuttama hengitysteiden tukkeutuminen. Vauriot cv -katetrin yhteydessä olivat yleisin laiteperäinen syy.</p>	<p>Tutkimuksessa vain ne sydänpysähdykset, jotka ovat vaatineet paineluvuytystä tai jotka ovat johtaneet kuolemaan.</p>
<p>Brunet, D.- Jacqmarcq, C. - Karila, C. - Langot, F.- Labbez, O. - Paupe, P. - Ponvert, J. - Scheinmann, J. de Blic 2005. Anaphylaxis during anesthesia: Results of a 12-year survey a French pediatric center. <i>Allergy</i> 60 (6). 828–834. Ranska. Nro 12.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida lasten anestesian aikana tapahtuneiden IgE-peräisten anafylaksisten reaktioiden yleisyyttä ja syytä.</p>	<p>Otokseen sisältyivät lapset, joilla oli ollut anafylaktinen reaktio anestesian aikana (n = 68). Tiedot lapsista kerättiin useammasta sairaalasta, jonka jälkeen reaktion aiheuttaja ja voimakkuus selvitettiin jälkikäteen ihotestien avulla erään sairaalan allergiasastolla.</p>	<p>Yleisimpiä allergisen reaktion aiheuttajia olivat relaxantit, lateksi, kolloidit, opioidit ja hypnootit.</p>	
<p>Marcus, R 2006. Human factors in pediatric anesthesia. <i>Pediatric Anesthesia</i> 16 (3). 242–250, March 2006. Iso-Britannia. Nro 13.</p>	<p>Tarkoituksena oli tutkia inhimillisiä tekijöitä, jotka aiheuttavat haittatapahtumia ja vaaratilanteita lasten anestesoissa.</p>	<p>Otoksena oli 28 023 lasten yleisanestesiaa, joista 668 oli anestesiahaittatapahtuma. Tiedot haittatapahtumista saatiin jälkikäteen sairaalaan elektronisesta tietokannasta. Saadut tiedot analysoitiin ja luokiteltiin.</p>	<p>Inhimillisiä tekijöitä olivat yleisimmin virhearvioinnit, tarkistusvirheet, teknisen taitojen puute, kokemattomuus, keskittymisen häiriintyminen ja kommunikatio-ongelmat. Näistä seurasi useimmiten hengityksen tai ilmatien haittatapahtumia.</p>	
<p>Bamgbade, Olumuyiwa A. - Kasa-Vubu, Josephine Z - Nafiu, Olubukola O. - Reynolds, Paul I - Tremper, Kevin K. - Welch, Kathy 2007. Childhood body Mass Index and perioperative complications. <i>Pediatric Anesthesia</i> 17 (5). 426–430. USA. Nro 14.</p>	<p>Tarkoituksena oli vertailla ylipainoisten/ oboesien sekä normaalipainoisten lasten välillä anestesoissa tapahtuvia laatu-poikkeamia.</p>	<p>6094 potilaan aineisto kerättiin laadunhallintatietokannasta. Lapset jaettiin vertailuryhmiin painon ja antropologisten suureiden perusteella. Liikalihavien/ylipainoisten anestesioiden laatu-poikkeamien määrää ja laatua verrattiin normaalipainoisten lasten vastaaviin tuloksiin. Apuna käytettiin SPSS-ohjelmaa.</p>	<p>Ylipainon ja liikalihavuuden esiintyvyys oli 31.6%ia. Liikalihavilla esiintyi enemmän esimerkiksi astmaa ja kakkostyyppin diabetesta, kuin normaalipainoilla. Vaikea ilmatie, heräämössä tapahtunut hengitysteiden tukkeutuminen ja heräämöstä pois siirtymisen viivästyminen yli kolmeen tuntiin olivat yleisempiä oboesien ja ylipainoisten lasten kohdalla normaali-</p>	

			painoisiin verrattuna. Hengitysteiden haittatapahtumia esiintyi kaikkiaan enemmän lihavilla lapsilla.	
Bannister, C.F. - Davidson, A.J. - Galinkin, J.L. - Habre, W. - Ironfield, C. - Lopez, U. - Malviya, S. - Smith, K.R - Van Oud-Alblas - H.J, Blusse - Voepel-Lewis, T. - Weber, F. 2011. Awareness in children: a secondary analysis of five cohort studies. Anaesthesia 66 (6). 446-54. Iso-Britannia. Nro 15.	Tutkimuksessa oli tarkoitus kartoittaa lasten anestesian aikaisen hereillä olon esiintyvyyttä sekä tunnistaa riskitekijöitä lasten anestesian aikaiseen hereillä oloon.	Artikkelissa analysoitiin viiden aikaisemman, lasten anestesian aikaista hereillä oloa käsitelleiden tutkimusten tuloksia. Aineistoon sisältyi kaikkiaan 4486 lapsen anestesia.	33 hereillä olo- tapausta löytyi, esiintyvyyden kaikkiaan 0.7 %. Tulokseksi saatiin typpioksiduulin käytössä anestesian ylläpidossa ja intuboinnilla olevan yhteyttä hereillä oloon.	Syy-seuraussuhteet hereillä olon, sekä intuboinnin ja typpioksiduulin käytön välillä ovat epäselviä.
Bunchungmongkol, Nutchant - Chau-in, Waraporn - Hintong, Thanoo - Somboonviboon, Wanna - Suraseranivongse, Suwannee - Vasinanukorn, Mayuree 2007. Pediatric anesthesia adverse events: The Thai Anesthesia Incident Study (THAI study) database of 25-098 Cases. 2007. Journal of medical association of Thailand 90 (10), 2072-2079. Thaimaa. Nro 16.	Tutkimuksen tarkoituksena oli raportoida potilas-, kirurgiset ja anestesia profiilit, jotta voitaisiin määrittellä haittatapaukset ja niihin liittyvät tekijät.	Tietoja kerättiin 20 sairaalasta. Otokseen (n = 25 098) sisältyivät kaikki alle 15-vuotiaat lapset, jotka läpikävivät anestesian. Anestesiahenkilöstöä pyydettiin kirjaamaan normaalin anestesiakaavakkeen lisäksi anestesian aikaiset poikkeavat tilanteet erilliselle kaavakkeelle. Tulokset analysoitiin jälkikäteen deskriptiivisellä analyysillä.	Vastasyntyneillä oli suurempi riski saada haittatapahtuma verrattuna aikuisiin. Suurin osa haittatapahtumista liittyi hengitykseen. Saturaatiolasku oli tutkimuksen mukaan yleisin anestesian aikainen ongelma.	
Flick R.P. - Sprung J. - Gleich S.J. - Hanson A.C. - Buenvenida S.L. - Harrison T.E. - Schroeder D.R. - Warner D.O. 2007. Perioperative cardiac arrests in children between 1988 and 2005 at a tertiary referral center: a study of 92,881 patients. Anesthesiology 106 (2). 226-37. USA. Nro 17.	Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää perioperatiivisten sydänpysähdysten esiintyvyyden ja niiden seurauksia.	Tutkimusajankohtana sairaalassa annettiin anestesiapalveluita 92 881 lapselle. Tästä joukosta tunnistettiin jälkikäteen kaikki alle 18-vuotiaat, joilla oli ollut sydänpysähdys joko sydän- tai ei-sydänkirurgisessa toimenpiteessä. Tulosten analysoinnissa käytettiin apuna mm. Fisherin exactia.	Sydänpysähdysten esiintyvyyden esiintyvyyden ei-sydäntoimenpiteissä oli 2.9/10 000. Sydäntoimenpiteissä esiintyvyyden oli 127/10 000 kohden. Anestesiaperäisiä sydänpysähdyksiä oli 0.65/10 000 kohden, jolloin lopullinen osuus oli 7.5 % 80 perioperatiivisesta sydänpysähdyksestä. Sydänpysähdykset ja niihin liittyvä kuolleisuus oli suurinta vastasyntyneillä, jotka läpikävivät sydäntoimenpiteen. Toimenpiteestä riippumatta, suurimmalla osalla, jotka olivat saaneet perioperatiivisen sydänpysähdykset, oli synnynnäinen sydänsairaus (88 %). Suurin osa	Suurin osa perioperatiivisista sydänpysähdyksistä ei liittynyt anestesiaan, yleisempiä ovat lapsilla jotka käyvät läpi sydänkirurgista toimenpidettä, yleisimmin heillä on synnynnäinen sydänsairaus

			myös sydänpysähdyksen saaneista myös kävi läpi sydäntoimenpiteen. Suurin osa pysähdyksistä johtui muista kuin anestesiaperäisistä syistä.	
Ack-werh, R -Burke, CC - Chimbira, WT - Nafiu, OO - Reynolds PI, Malviya S. 2011. Prevalence of habitual snoring in children and occurrence of perioperative adverse events. European journal of anesthesiology 28 (5). 340-5. Nro 18.	Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata kuorsaamisen esiintyvyyttä ja tutkia sen yhteyttä perioperatiivisiin haittatapahtumien esiintyvyyteen lapsilla elektiivisen ja ei-sydämeen kajoavan leikkauksen aikana.	Otoksena oli 1102 6-18-vuotiaasta lasta, joille tehtiin ei-sydämeen kajoava leikkaus. Tutkimusavustajat keräsivät antropologiset tiedot lapsista, sekä havainnoivat haittatapahtumia leikkauksenvälillä edeltävältä ajanjaksolta, sekä lapsen saavuttua heräämöhön. Anestesian ylläpidon, sekä heräämisvaiheen tiedot kerättiin anestesiakaavakkeilta ja tarkistettiin anestesiahenkilöstön kanssa, jotka eivät olleet tietoisia tutkimuksen tarkoituksesta. Potilaat jaettiin kuorsaajiin ja ei-kuorsaaviin ja tuloksia vertailtiin keskenään. Tulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla.	Kuorsausta esiintyi 27.3 % lapsista. Mitatut antropologiset suureet, kuten BMI ja niskan ympäryys, olivat suurempia kuorsaajilla. Hengityksen epäsuotuisia tapahtumia esiintyi 11.1 % kaikista lasten anestesioidista. Hengitykselliset haittatapahtumat olivat yleisempiä kuorsaajien kuin ei-kuorsaavien keskuudessa. Kuorsaaminen oli yhteydessä joihinkin perioperatiivisiin hengityksen haittatapahtumiin ja pidentyneeseen heräämövaiheeseen.	Voisi toimia tärkeänä oireena preoperatiivisessa arvioinnissa perioperatiivisen jakson hengityksen haittatapahtumia ennakoivissa
Gingrich, Kevin - Kim MD, Jung T. - Lalwani, Anil K. - Mooney, Kimberly L. - Yeh, Joseph S. 2011. Anesthetic complications in pediatric patients undergoing cochlear implantation. Laryngoscope. 121(10). 2240-2244. USA. Nro 19.	Tarkoituksena oli tutkia anestesiaperäisten komplikaatioiden esiintyvyyttä nuorilla potilailla sisäkorva-protteesileikkauksen aikana.	Tunnistettiin jälkikäteen lapset, jotka olivat läpikäyneet sisäkorvaimplantaation yleisanestesiassa. Otokseen valikoitui 123 alle 18 - vuotiaasta lasta. Tuloksiin sisällytettiin potilaiden ominaisuudet, kuten ASA-luokka ja ikä, joiden perusteella lapset jaettiin eri luokkiin. Intra- ja postoperatiiviset komplikaatiot tunnistettiin. Analysoinnissa käytettiin apuna XLSTAT-ohjelmaa.	Yleisanestesia on hyvin siedetty sisäkorvaimplantti-leikkauksissa jopa alle vuotiailla potilailla. Tapahtuneet komplikaatiot olivat enimmäkseen hengitystieperäisiä, eivät aiheuttaneet pitkäaikaisia jälkivaikutuksia ja esiintyivät samanlaisina ikäryhmittäin.	
Green, Glenn E.- Tremper, Kevin K. - Morris, Michelle - Nafiu, Olubukola O. - Waltona, Sarah - Reddy, Sudheera 2009. Obesity and risk of perioperative complications in children presenting for adenotonsillectomy .International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 73 (1). 89-95. USA. Nro 20.	Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata ylipainon ja liikalihavuuden esiintyvyyttä, sekä vertailla perioperatiivisten komplikaatioiden esiintyvyyttä kita- ja nielurisaleikkauksissa liikalihavien, sekä normaalipainoisten lasten välillä.	Kita- ja nielurisaleikkauksen läpikäyneet lapset tunnistettiin jälkikäteen perioperatiivisesta tietokannasta. Tiedot lapsesta, sekä tapahtuneet komplikaatiot sisällytettiin tutkimukseen. Otokseen valikoitui 2170 yli 3-vuotiaasta lasta. Lapset, joilla oli hyvin vakavia liittännäissairauksia, suljettiin otannan ulkopuolelle. Lapset jaettiin vertailua varten ryhmiin painon mukaan. Perioperatiivisia komplikaatioita verrattiin liikalihavien ja normaalipainoisten välillä. Analyysiin käytettiin SPSS-ohjelmaa.	Ylipainon ja liikalihavuuden esiintyvyys oli 20.7 %. Ylipainoisilla ja liikalihavilla oli suurempi todennäköisyys intraoperatiiviseen saturaatiolaskuun, useampaan laryngoskopiarytykseen, vaikeaan maskiventilaatioon sekä induktion, että heräämövaiheen ilmatie-esteeseen. Heillä myös postoperatiivinen vaihe oli usein pitkäkestoisempi. Korkeampi BMI ja liittännäissairauksien esiintyminen ennustivat pidempää postoperatiivista seuranta.	

<p>Elemen, Levent - Hosten Sey-idov, Tulay - Solak, Mine - Toker, Kamil - Tugay, Melih 2011. Passive smoke exposure is associated with perioperative adverse effects in children Journal of Clinical Anesthesia 23 (1). 47–52. Turkki. Nro 21.</p>	<p>Tarkoituksena oli arvioida hengitystieperäisten haittatapahtumien yleisyyttä yleisanestesiaa lapsilla, jotka ovat altistuneet passiiviselle tupakoinnille.</p>	<p>Tutkimusotantaan sisältyi 385 lasta, iältään 3kk-12 vuotta, joille oli suunniteltuna elektiivinen leikkaus yleisanestesiassa tietyllä aikavälillä. Potilaat, joilla oli esimerkiksi astma tai akuutti infektio, suljettiin pois otannasta. Poikkeamia seurattiin yleisanestesian aikana, sekä heräämössä. Anestesian aikana komplikaatioita arvioi anestesia- ja heräämössä hoitaja, joilla ei ollut tietoa, mihin ryhmään lapsi kuului, koska vanhempien tupakointitiedot selvitettiin vasta jälkikäteen heräämövaiheessa kyselylomakkeella, jonka antoi lapsen anestesian kulusta tietämätön heräämöhoidaja. Lapset jaoteltiin ryhmiin sen perusteella, kuinka paljon vanhemmat tupakoivat ja tuloksia vertailtiin. Analyysissä käytettiin apuna esimerkiksi Khiin neliötestiä ja Fisherin exactia.</p>	<p>Hengityksen epäsuotuisien tapahtumien määrä oli korkeampi niillä, jotka olivat altistuneet tupakoinnille. Eroavaisuuksia ryhmien välillä oli yleisanestesian aikana, mutta erityisesti heräämössä. Mitä suuremmalle määrälle tupakointia lapsi altistui, sitä suuremmaksi riski hengityksen haittatapahtumiin kasvoi.</p>	
<p>MacLennan, Andrew I. - Smith, Andrew F. 2010. An analysis of critical incidents relevant to pediatric anesthesia reported to the UK National Reporting and Learning System, 2006-2008. An analysis of critical incidents relevant to pediatric anesthesia reported to the UK National Reporting and Learning System, 2006-2008. Pediatric anesthesia 21 (8). Iso-Britannia. Nro 22.</p>	<p>Tutkimuksessa pyrittiin tunnistamaan ja analysoimaan kriittiset lasten anestesiaan liittyvät tapahtumat.</p>	<p>Mahdollisesti sopivat tiedot saatiin National Patient Safety Agency'n ylläpitämästä National Reporting and Learning Systemistä jälkikäteen niin, että järjestö lähetti tiedot tapauksista tutkimuksen tekijöille. Otantaan sisällytettiin 0-15-vuotiaat lapset. Sopivat tapaukset luokiteltiin iän, seuranneen vahingon ja kliinisen tilan mukaan. Tapauksia valikoitiin lopulta 606. Tutkimukseen valitut tapaukset tarkastettiin vielä sen varalta, että samoja tapauksia ei vahingossa otettu mukaan kahteen kertaan.</p>	<p>Kriteereihin sopivia tapauksia oli lopulta 606. Kuolemantapauksia oli 6 ja 48 tapauksessa aiheutui vakavia seurauksia. Monissa tapauksissa korostui se, että ei ollut täysin ymmärretty, mitä oli tapahtunut. Lääkityspepäisiä oli vaaratilanteista 35,6 %. Seuraavaksi yleisimpiä syitä olivat hengitystie-ventilointiperäiset tapaukset (18.8 %) jota seurasivat verenkiertoperäiset komplikaatiot (5.9 %) sekä laiteongelmat (15.7 %) sekä kommunikaatiosta ja organisaatiosta peräisin olevat syyt. (8.6 %)</p>	
<p>Edomwonyi, N.P. - Ekwere, I.T. - Egbe-kun, R. - Eluwa, B. 2006. Anesthesia related Complications in children. Middle East Journal Anesthesiol. 18 (5). 915–27. Nigeria. Nro 23.</p>	<p>Tarkoituksena tunnistaa ja määrittää sekä intraoperatiiviset että heräämövaiheen komplikaatiot, sekä niiden hallinta ja seuraukset.</p>	<p>Otokseen sisällytettiin 207 lasta, iältään 1-16 – vuotta, jotka oli operoitu vuoden sisällä. Anestesia- ja heräämössä valikoitiin anestesiamenetelmät tapauskohtaisesti. Tiedot anestesiasta, lapsesta ja tapahtuneista ongelmista kerättiin asianmukaisella kaavakkeella. Saadut tiedot syötettiin Excel-</p>	<p>Intraoperatiivisten komplikaatioiden esiintyvyys oli 9.3 %. Intraoperatiiviset komplikaatiot olivat yleisimmin hengitys- tai verenkiertoelimestöperäisiä.</p>	

		taulukkoon, jonka avulla ne yleisyyksinä ja prosenttilukui- na. Analyysissä käytettiin Instant Pad tm-ohjelmaa.		
Burke, Constance - Kostrzewa, Amy - Lewis, Ian - Tait, Alan R. - Voepel-Lewis, Terri 2008. Incidence and risk factors for perioperative adverse respiratory events in children who are obese., Anesthesiology 108: 275-80. USA. Nro 24.	Tutkimuksen tarkoitus on tutkia suhdetta lapsen ikä- korjatun BMI:n, potilaan liitännäissairauksien ja leik- kaussalissa ilmenneiden vaikeuksien välillä.	Otantaan sisältyi 2-8 -vuotiaat lapset, jotka olivat ei- sydämeen kajoavissa leikkauksissa. Tutkittuja tapauksia oli 2025. Tutkimusassistentit keräsivät tiedot lapsen omi- naisuuksista, toteutettavista anestesia- ja kirurgiamuodois- ta, sekä liitännäissairauksista. Tiedot perioperatiivisen ajanjaksolla tapahtuneista ongelmista keräsi jokaisen lapsen kohdalla viitenä eri ajankohtana anestesia- lääkäri, joka oli vastuussa anestesian annosta. Vaikka anes- tesialääkärit eivät olleet edunsaajina tutkimuksessa, eivät he olleet tietoisia lapsen BMI:stä. Tutkimusassistentti viimeisteli vielä anestesiatiiedot yhdessä anestesia- lääkärin kanssa ja anestesia- lääkäreiltä kysyttiin, olivatko he muut- taneet anestesia-suunnitelmaa lapsen ylipainon vuoksi. Potilaat jaettiin ikänsä, sukupuolensa ja BMI:nsä mukai- sesti liikalihaviin, ylipainoisiin ja normaalipainoisiin ja heille tapahtuneita hengityksen haittatapahtumia vertailtiin. Tulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla.	Liikalihavilla oli merkittävästi enemmän liitännäissai- rauksia, kuten astmaa ja hypertensiota, kakkostyyppin diabetesta ja uniapneaa. Lihavilla esiintyi enemmän vaikeata maskiventilaatiota, ilmatie-esteitä, merkittä- vää saturaatiolaskua sekä kaikkiaan enemmän hengityksen haittatapahtumia. Riskitekijöitä hengi- tyksen haittatapahtumille ovat tutkimustulosten perusteella hengitysteiden alueelle kohdistuva kirur- gia, liikalihavuus, alle 10-vuoden ikä sekä uniapnea. Vaikka hengityksen haittatapahtumat olivat helposti hoidettavia eikä niillä ollut vakavia seurauksia, on tärkeä tunnistaa riskitekijän hengityksen haittatapahtu- mille, jotta niihin osataan varautua ja hoitaa asianmukaisesti.	Synnynnäisiä sydänviko- ja korjaava kirurgia suljettiin pois otannasta
Ahmed, Aliya - Ali, Mohammad - Khanand, Mueenullah - Khan, Fauzia 2009. Perioperative cardiac arrests in children at a university teaching hospital of a developing country over 15 years. Pediatric anesthesia 19 (6). 19: 581–586. Pakistan. Nro 25.	Tutkia perioperatiivisten sydänpysähdysten esiinty- vyyttä, syitä ja seurauksia lapsilla ja parantaa hoidon laatua.	Tutkimuksessa analysoitiin kaikki alle 18-vuotiaille tapah- tuneet sydänpysähdykset, jotka eivät olleet tapahtuneet sydänkirurgian aikana. Anestesiaan yhteydessä olevat sydänpysähdykset tunnistettiin ja niiden syyt analysoitiin tarkemmin.	10 sydänpysähdystä tapahtui 20 216 potilasta koh- den. Kaiken kaikkiaan esiintyvyyks oli 4.95/10 000 anestesiaa kohden. Sydänpysähdykset olivat yleis- impiä alle vuoden ikäisillä lapsilla, niillä joiden lähtökunto oli huono ja olivat tyttöjä. Anestesiaan yhteydessä olevat sydänpysähdykset liittyivät ilma- teiden käsittelyyn, lääkkeiden sivuvaikutuksiin tai liian vähäiseen nesteiden korvaukseen.	Tarkkaa syytä, miksi tyttö-sukupuoli oli riski- tekijä sydänpysähdyksil- le, ei osattu selittää
Caplan, Robert A. - Cheney, Frederick W. - Domino, Karen - Jimenez, Nathalia - Lee Lorri A. - Posner, Karen L. B. 2007. An	Tarkoituksena analysoida lasten anestesia- lähtöisiä olevia tapahtumia, jotka	Tapahtumia saatavilla tietokannasta välillä 1973–2000. 1990–2000 välisiin tapahtumiin keskityttiin nyt, selvitettiin tapahtumien yksityiskohtia ja arvioitiin riskitekijöitä kuole-	Kuolema (41 %) ja aivovamma (21) olivat suurimmat syyt hoitovirhekanteluun. Suurimmassa osassa tapauksista kyseessä oli 0-3 vuotias lapsi. Kar-	

update on pediatric anesthesia liability: a closed claims analysis. <i>Anesthesia & Analgesia</i> , January 104 (1). 147–153. Usa. Nro 26.	olivat johtaneet potilasvahinkoilmoituksen tekoon ja vertailla tuloksia aikaisempien vuosien tietoihin	malle, aivovammoille ja muille tapahtumille. 532 alle 16-vuotiaan lapsen anestesiatiotoja tutkittiin.	diovaskulaaristen syiden osuus oli 26 %, hengityspe- räisten 23 % ja nämä olivat yleisimpiä vahingollisia tapahtumia. Verrattuna aikaisempiin vuosiin, hengityseräiset syyt olivat vähentyneet hieman.	
Antunovic V. - Aleksic V. - Djordjevic M. - Milakovic B. - Nagulic M. - Radulovic D. - Vucovic D. 2009. A retrospective analysis of anesthesiologic complications in pediatric neurosurgery. <i>Paediatric Anaesthesia</i> . 19(9):879-86, Serbia. Nro 27.	Tarkoituksena oli osoittaa kliinisten ja kirurgisten tekijöiden riskitekijät anestesiakomplikaatioiden esiintyvyyteen lasten neurokirurgiassa.	Tutkimusotos sisälsi 705 0-15 vuotiasta lasta, jotka läpikävivät pääosin elektiivisen neurokirurgisen leikkauksen. Tutkijat analysoivat iän, preoperatiivisen neurologisen diagnoosin, operaation kiireellisyyden, liittännäissairauksien, leikkausasennon ja anestesianpituuden vaikutusta anestesiakomplikaatioihin. Tuloksia analysoitiin SPSS-ohjelmalla.	Anestesiakomplikaatioita oli 9.6 % lapsista. Ongelmia oli enemmän lapsilla, joiden leikkaus kesti >240 minuuttia, jotka olivat istuma-asennossa tai joilla oli liittännäissairauksia.	
Ariturk, Ender – Baris, Siber – Bernay, Ferit - Karakaya, Deniz - Tander, Burak - Rizalar, Riza 2005. Risk Factors influencing inadvertent hypothermia in infant and neonates during anesthesia. <i>Pediatric Anesthesia</i> Volume 15, Issue 7, pages 574–579. Turkki. Nro 28.	Tutkimuksen tarkoituksena on arvioida intraoperatiiviseen hypotermiaan johtavia syitä vastasyntyneillä ja imeväisikäisillä.	Tutkimusotoksena oli 60 ASA-luokaltaan I-III vastasyntynyttä tai imeväistä, jotka yleisanestesoitiin leikkauksen ajaksi. Potilaista mitattiin ruumiinlämpö ennen induktiota, sekä 10, 30 60 ja 90 minuutin kuluttua anestesian aloituksesta sekä anestesian loputtua. Potilaat jaettiin ryhmiin iän, leikkaustyyppin ja leikkaussalin lämpötilan ja alkuperäisen ydinlämmön mukaan. Tuloksia analysoitiin mm. SPSS-ohjelmalla.	Tutkimuksessa vastasyntyneiden ja imeväisten leikkauksen aikainen kehon lämpötila riippui eniten leikkaustyyppistä ja leikkaussalin lämpötilasta. 31 vastasyntyneellä ja 29 vauvapäikäisellä ydinlämpötila laski 10 minuuttia anestesian induktion jälkeen ja se laski edelleen leikkauksia loppua kohden matalassa leikkaussalin lämpötilassa. Lukuun ottamatta imeväisiä, jotka läpikävivät pikkukirurgiaa, oli kaikilla muilla ydinlämpötila laskenut leikkauksen loppuun mennessä. Eniten lämpötila laski vastasyntyneillä, jotka läpikävivät suuren leikkauksen matalassa salilämpötilassa. Leikkauksen tyyppi ja leikkaussalin lämpötila vaikuttavat lämpötilan laskuun vastasyntyneillä ja imeväisillä. Imeväiset pystyvät ylläpitämään lämpötilaansa hieman paremmin lämpimässä leikkaussalissa, kuin vastasyntyneet.	Lapset, joilla oli sepsis, kuumetta tai operaatio kesti alle 30 minuuttia, ei sisällytetty tutkimusotokseen
Orestes MI, Lander L, Verghese S, Shah RK. 2012. Incidence of laryngospasm and bronchospasm in pediatric adenotonsillec-	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida ja kuvata ilma- tiekomplikaatiota lasten	Tutkittiin tietyllä aikavälillä kita- ja nielurisaleikkauksen läpikäyneiden lasten potilastiedot. Perioperatiiviset komplikaatiot, potilaan antropologiset tiedot, sekä leikkaus- ja	Laryngospasmi (n = 10, 1,6 %) tapahtui joko ennen anestesiaa, ekstuboitauksessa tai heräämössä. Ne hoidettiin joko suksinyyliinilla, uudelleenintuboi-	Laryngospasmin ja bronkospasmin esiintyvyys on tutkimuksen

<p>tomy. The Laryngoscope volume 122 (2), pages 425-428. Usa. Nro 29.</p>	<p>adenotonsillektomian yhteydessä.</p>	<p>anestesiatekniikka huomioitiin. Yhteensä 682 potilastiedot käytiin läpi. Kyseessä oli retrospektiivinen tapaustutkimus.</p>	<p>malla tai konseptiivisin keinoin. Bronkospasmi (n = 12, 1.8 %) hoidettiin avaavalla inhalaatiolla. Potilaan iällä, painolla, ASA-luokalla yms. ei ollut vaikutusta suurempaan laryngospasmin esiintyvyyteen. Bronkospasmi taas esiintyi useammin, verrattuna niihin joilla sitä ei esiintynyt, joiden leikkaus oli nopea tai he sairastivat astmaa. Riskipotilaiden tunnistaminen voi auttaa vähentämään potentiaalisia perioperatiivisten ilmatieongelmien esiintyvyyttä lasten kita- ja nielurisaleikkauksissa.</p>	<p>mukaan merkittävästi vähäisempää kuin mitä aikaisemmin aiheesta on raportoitu, johtuen luultavasti moderneista anestesia- ja kirurgiatekniikoista.</p>
<p>Braz, Leandro Gobbo - Cerqueira Braz-Reinaldo, José - Módolo, Norma Sueli Pinheiro - Nascimento, Paulo Do - Brushi, Bruno Augusto Moura - De Carvalho, Lídia Raquel 2006. Perioperative cardiac arrest and its morality in children. A 9-year survey in a Brazilian tertiary teaching hospital. Paediatr Anaesth. 2006 Aug;16(8):860-6. Brasilia. Nro 30.</p>	<p>Tutkimus arvioi ilmaantuvuutta, syitä ja seurauksia lasten perioperatiivisille sydänpysähdyksille.</p>	<p>Tutkimusjakson aikana toteutettiin 15 253 lasten anestesiaa. Analyysin pohjana käytettiin sairaus- ja anestesiakertomuksia, anestesia- ja kirurgian kirjottamaa arviota tapahtumista sekä mahdollisesti myös ruumiinavauspöytäkirjaa. Tapahtuneet sydänpysähdykset luokiteltiin neljään ryhmään: täysin anestesiasta johtuvat, osittain anestesiasta johtuvat, täysin operaatiosta johtuvat ja lapsen tilasta johtuva. Analyysissa käytettiin esimerkiksi khiin neliötestiä, sekä Tukeyn testiä.</p>	<p>Sydänpysähdyksiä oli kaikkiaan 35 (22.9: 10 000 kohden) ja kuolemia 15 (9.8: 10 000 kohden). Merkittävä riskitekijä sydänpysähdyksille oli vastasyntyneisyys tai alle vuoden ikä, ASA-luokka 3 tai huonompi ja päivystyksellisenä tehtävä leikkaus. Lapsen huono kunto oli suurin syy sydänpysähdyksille tai kuolemille. 7 sydänpysähdystä oli yhteydessä anestesiaan, mutta anestesiaperäiset syyt eivät olleet johtaneet lapsen kuolemaan. Anestesiaperäisten pysähdysten syynä olivat suurimmaksi osaksi hengityseräiset (71.5 %) ja lääkkeisiin liittyvät syyt (28.5 %).</p>	
<p>Gencorelli, Frank J. - Fields Ryan G. - Litman, Ronald S. 2010. Complications during rapid sequence induction of general anesthesia in children: a benchmark study. Pediatric Anesthesia. 20 (5). 421-424. Maa? Nro 31.</p>	<p>Tarkoituksena oli määrittellä komplikaatioiden, kuten vaikean intubation tai hypoksemian, esiintyvyyttä lapsilla jotka läpikävivät pikaisen intubaation</p>	<p>Anestesiatiетokannasta tunnistettiin jälkikäteen kaikki 3-12 vuotiaat lapset, joille oli suoritettu pikainen intubaatio ja kerättiin kaikki tarvittavat tiedot tarkemmin analysoitaviksi. 1070 lasta sisällytettiin aineistoon. Tilastoanalyysiin käytettiin khiin neliötestiä ja Fisherin exactia. Tutkimus oli retrospektiivinen kohortti-tutkimus.</p>	<p>1.9 % lla esiintyi maltillista hypoksemiaa, 1.7% vakavaa hypoksemiaa, 0.5% oli bradykardiaa eli syke <60, 0.8% lla esiintyi hypotensiota, eli systolinen paine alle 70mmHg. Yksi lapsi oksensi myös induktiossa, mutta ei todistettavasti kuitenkaan aspiroinut. 1.7% oli vaikea intubointia ja heidän kohdallaan tarvittiin useampi intubointiryitys, mutta kaikki saatiin lopulta intuboitua onnistuneesti.</p>	

<p>Suominen, Pertti - Taivainen, Tomi - Tuominen, Netta - Voipio Ville - Wirtavuori, Kari - Hiller, Arja - Korpela, Reijo - Karjalainen, Tiina, Meretoja, Olli 2006: Optimally fitted tracheal tubes decrease the probability of postextubation adverse events in children undergoing general anesthesia. <i>Pediatric Anesthesia</i>, Volume 16, issue 6, 16: 641–647. Suomi. Nro 32.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko selkeää kynnysarvo kuffittomaan intubaatioputken liittyvälle ilmapuodolle, jolloin olisi suurempi riski ekstubaation jälkeisiin haittatapahtumiin ja kuvailla muita ekstubaatioon liittyviä riskitekijöitä</p>	<p>Tutkimukseen sisällytettiin 218 lasta, vastasyntyneestä 9-vuoden ikäisiin, jotka vaativat intubaation joko elektiiviseen tai päivystykselliseen leikkaukseen. Yleisanestesia aloitettiin joko inhalaatio- tai iv-anesteeteilla ja oikea intubaatioputken koko laskettiin tietyllä kaavalla. Anestesian induktion jälkeen potilas intuboitin ja oikea sijainti varmistettiin. Vastaava anestesialääkäri arvioi ilmapuodon. Epäsuotuisat tapahtumat taltioitiin sen jälkeen, kun intubaatioputki oli poistettu. Tiedot tutkimuslomakkeelle taltioi vastaava anestesialääkäri. Potilaita tarkkaili komplikaatioiden varalta salissa ja heräämössä kyseinen anestesialääkäri, sekä anestesiahoitaja. Tulokset analysoitiin tilastanalyysillä, vertailussa käytettiin apuna Fisherin exactia.</p>	<p>Lapsilla, joilla ilmapuotoa ei kuulunut, kun ilmäteihin kohdistuva paine oli 25 cmH2, oli 2.8 kertainen todennäköisyys epäsuotuisiin tapahtumiin intubaatioputken poiston jälkeen. Epäsuotuisia tapahtumia esiintyi todennäköisemmin, mikäli anestesian annosta huolehti kokemattomampi anestesialääkäri.</p>	<p>Muun muassa aktiivista ylähengitystieinfektiota sairastavat lapset tai ilmäteiden alueelle kohdistuvat kirurgiset toimenpiteet suljettiin pois</p>
<p>Mamie, Chantal – Habre, Walid – Delhumeau, Cécile – Barazzone Argifio, Constance – Morabia, Alfredo 2004: Incidence and risk factors of perioperative respiratory adverse events in children undergoing elective surgery. <i>Pediatric Anesthesia</i> Volume 14, Issue 3, p. 218-224. Sveitsi. Nro 33.</p>	<p>Tarkoituksena oli tunnistaa perioperatiivisten vaiheen hengityksen epäsuotuisien tapahtumien esiintyvyyttä ja riskitekijöitä</p>	<p>Otantaan sisältyivät elektiivisen leikkauksen läpikäyvät 1-14-vuotiaat lapset tietyllä aikavälillä. Aineistoon valikoitui 755 lasta. Potentiaaliset riskitekijät (allergiat, nuhaisuus, passiivinen tupakointi, uniapnea jne) selvitettiin ISAAC-lomakkeella vanhemmilta preoperatiivisessa vaiheessa. Anestesia- ja kirurgiatiedot taltioitiin systemaattisesti. Vastuussa olevaa anesthesiologia pyydettiin raportoimaan anonymisti tarvittavat leikkaus- ja anestesiatiiedot. Hengityksen haittatapahtumat taltioi joko anesthesiologi tai anestesiahoitaja sekä anestesian aikana, että heräämövaiheessa. Analyysi suoritettiin ryhmittelemällä anestesia- ja leikkausolosuhteita ja vertailtiin ongelmien esiintyvyyttä suhteessa niihin.</p>	<p>Hengityksen epäsuotuisien haittatapahtumien esiintyvyys oli intraoperatiivisessa vaiheessa 21% ja heräämössä 13%. Mikäli lapsen anestesiasta vastasi ei-pediatriin anesthesiologi tai lapsi läpikävi korvanenäkurrkukirurgiaa, riski hengityksen haittatapahtumille oli suurempi. Myös intubointi ilman lihasrelaksantteja, sekä nuori ikä olivat riskitekijöitä. Tutkimuksen perusteella hengityksen epäsuotuisia tapahtumia esiintyy lapsikirurgisilla potilailla enemmän iän ja anestesiahuolenpidon perusteella kuin lapsen sairaushistoriasta lähtöisin</p>	<p>Otannan ulkopuolelle suljettiin esimerkiksi sydänsairaat ja aktiivista ylähengitystieinfektiota sairastavat lapset. Tutkimuksen perusteella hengityksen epäsuotuisia tapahtumia esiintyy lapsikirurgisilla potilailla melko paljon ilman ylähengitystieinfektioitakin, mikä ensisijaisesti johtuu lapsen iästä tai anestesiahuolenpidosta, kuin lapsen sairaushistoriasta</p>
<p>Murat, Isabelle – Constant, Isabelle – Mayd'Huy, Helene 2004: Perioperative</p>	<p>Tutkimus raportoi käytäntöjä ja sairastavuutta lasten</p>	<p>Sairaalassa haittatapahtumia raportoidaan osana anestesiaa adunhallinta ohjelmaa. Tutkimuksessa raportoidaan</p>	<p>Anestesian aikaisia haittatapahtumia raportoitiin 724 ja heräämövaiheessa 1105. Hengityspäristen</p>	

<p>anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period. <i>Pediatric Anesthesia</i> 2004 14: 158-166. Ranska. Nro 34.</p>	<p>anestesoissa</p>	<p>tiedot lasten anestesian aikaisista sekä heräämössä tapahtuneista haittatapahtumista. Tutkimusjakson aikana anestesiaa on annettu kaikkiaan 25 164. Sydän- ja neurokirurgiset anestesioidut on suljettu otannan ulkopuolelle. Vastuussa oleva anestesiologi kirjaa potilas- ja anestesia tiedot lomakkeelle ja nämä tiedot sihteerin skannaa laadunhallinnan sähköiseen tietokantaan. Heräämössä hoitaja vastasi anestesiakaavakkeen lopullisesta täyttämisestä. Tarkempaa analysointia varten potilaat jaoteltiin ryhmiin iän perusteella ja tapahtuneita komplikaatioita vertailtiin ikäryhmien kesken. Analyysissä käytettiin apuna Khiin neliotestiä.</p>	<p>tapahtumien osuus oli 53 % ja niitä esiintyi enemmän imeväisillä, kuin vanhemmilla lapsilla, enemmän korvanenäkärkkirurgiassa kuin muussa kirurgiassa, niillä jotka oli intubointi, sekä joiden ASA-luokka oli 3-5. Kardiovaskulaaristen tapahtumien osuus oli 12.5 % ja intraoperatiivisessa vaiheessa niitä havaittiin lähinnä lapsilla, joiden ASA-luokka oli 3-5. Yksi ennen aikainen vastasyntynyt kuoli, mutta se ei ollut yhteydessä anestesiaan.</p>	
---	---------------------	--	---	--

Sisällönanalyysi osa 1

Alkuperäisilmaus	Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
<p>"A history of recent URI was associated with the occurrence of perioperative respiratory adverse events" (1)</p> <p>"The risk for perioperative respiratory adverse events were higher for children with present or recent upper respiratory infection than for those who had not had a respiratory infection in the past 4 weeks" (9)</p> <p>"However, multivariate analysis demonstrated significant associations between laryngospasm and inter current upper respiratory tract infection -- " (8)</p> <p>" -- Recent URI (≤ 2 weeks)" (7)"</p> <p>"This was most frequently the result of acute respiratory problems influenced by - upper respiratory infection (URI)" (27)</p>	<p>Äskettäinen ylähengitystieinfektio</p> <p>Aktiivinen tai äskettäinen ylähengitystieinfektio</p> <p>Aktiivinen ylähengitystieinfektio</p> <p>Äskettäinen ylähengitystieinfektio</p> <p>Äskettäinen ylähengitystieinfektio</p>	<p>Aktiivinen tai alle 2 viikkoa sitten sairastettu ylähengitystieinfektio</p>	<p>Lapsen hengitysteiden oireilu</p>	<p>Lapsesta ja perheestä lähtöisin olevat tekijät</p>
<p>"Parental reports of present fever were associated with increased risk of perioperative bronchospasm and other perioperative respiratory adverse events and recent fever (< 2 weeks) was associated with risk on laryngospasm, compared with the patients with no symptoms (9)</p> <p>"Additionally, symptoms of upper respiratory tract infection - including moist cough, green runny nose, and fever - were associated with increased rate of perioperative respiratory adverse respiratory events" (9)</p> <p>"rhinorrhea" (9)</p>	<p>Kuume</p> <p>Märkä yskä, vihreä räkä, kuume</p> <p>Nuhaisuus</p>	<p>Oireet aktiivisesta ylähengitystieinfektiosta</p>		
<p>"The risk for bronchospasm was ten times higher in patients with nocturnal dry cough than in patients without" (9)</p> <p>"A personal hay fever was also associated with an increased risk for bronchospasm, which underlies the potential association between atopy and perioperative bronchospasm" (9)</p> <p>"We were able to identify risk factors in children's medical history that were associated with an increases risk for perioperative respiratory adverse events -- wheezing during exercise, wheezing more than three times in the past 12 months" (9)</p> <p>" -- eczema" (9)</p> <p>"were more likely to have asthma ($P < .05$" (29)</p>	<p>Yöllinen kuiva yskä</p> <p>Heinänuha</p> <p>Vinkunat harjoittelun tai vähintään kolme kertaa viimeisen vuoden aikana</p> <p>Ekseema</p> <p>Astma</p>	<p>Astma, allergia tai niihin viittaavat oireet</p>		
<p>"Habitual snoring was significantly associated with post-induction desaturation</p>	<p>Kuorsaaminen</p>			

and mask ventilation requiring airway adjunct (awkward mask ventilation)" (18)	Kuorsaaminen	Muu hengitystieoireilu		
"We conclude that habitual snoring is common in our study cohort and it is associated with some perioperative adverse events, as well as prolonged PACU stay or laryngeal spasm or uaw obstruction" (18)				
and a history of obstructive sleep apnea"(24)	Obstruktiivinen uniapnea			
"Moreover, eczema, rhinitis, or asthma in at least two of family members increased the risk of potentially life threatening complications (laryngospasm and bronchospasm) by nearly three times. " (9)	Ekseema, allerginen nuha tai astma vähintään kahdella perheenjäsenellä	Vähintään kahdella perheenjäsenellä astmaa, ekseemaa, allergioita tai allergista nuhaa	Perheen sairaushistoriasta tai elintavoista johtuvat tekijät	
"This study shows, that a family history of allergy or asthma is an independent risk factor for perioperative respiratory adverse events" (9)	Perhehistoria astmasta tai allergioista			
"In the PSE groups, the frequency of respiratory adverse events in the recovery room and during anesthesia was significantly greater than in the non-PSE groups." (21)	Passiivinen tupakointi	Lapsen passiivinen tupakointi		
"The risk for perioperative respiratory adverse events were higher when children were exposed to maternal smoking or both parents smoking, it was lower only when father smoked" (9)	Altistuminen äidin tai molempien vanhempien passiiviselle tupakoinnille			
"The occurrence of bronchospasm was higher in obese subjects, especially those with asthma." (3)	Liikalihavat, etenkin astmaa sairastavat	Ylipaino tai liikalihavuus		
"Adverse respiratory events were significantly more frequent in obese subjects, especially in younger age classes " (3)	Liikalihavuus, etenkin nuoremmilla ikäluokilla			
"Furthermore, obese children had a significantly higher incidence of difficult mask ventilation, airway obstruction, major oxygen desaturation (>10% of baseline), and overall critical respiratory adverse events" (24)	Liikalihavuus			
"Our data shows that certain perioperative complications (predominantly airway-related) are more frequent in overweight/obese children presenting for T&A than their healthy weight counterparts." (29)	Ylipaino/liikalihavuus			
"The risk of all adverse respiratory events was higher among obese subjects with age-adjusted RR" (3)	Liikalihavuus			
"In conclusion, we have shown in this large retrospective review, that certain perioperative complications are more frequent in overweight and obese than their lean counterparts" (14)	Ylipaino/liikalihavuus			
"Highly significant differences in the incidence of desaturation, difficult mask ventilation, airway obstruction, or bronchospasm between obese and non-obese subjects for all age classes were encountered in our study." (3)	Liikalihavuus			

<p>"Furthermore, BMI had a modest effect on the risk of adverse respiratory event in this study cohort" (4)</p> <p>"There was a highly significant difference in the incidence of post-induction desaturation between overweight/obese and healthy weight patients" (20)</p>	<p>Korkea BMI</p> <p>Ylipaino/liikalihavuus</p>			
<p>"Composite adverse airway events were more frequent in children with a large NC" (4)</p> <p>"NC was associated with some adverse respiratory events in these children undergoing noncardiac surgery" (4)</p>	<p>Suuri kaulanympäryys</p> <p>Suuri kaulanympäryys</p>	Suuri kaulanympäryys		
<p>"Older age" (10)</p> <p>"Factors independently predictive of PIH included -- and adolescent group age" (5)</p>	<p>Vanhempi lapsi</p> <p>Nuoriso</p>	Vanhempi lapsi		
<p>"Age younger than 10 yr" (24)</p> <p>"Neonates and infants continue to be at the highest risk for perioperative CA and death during procedures requiring anesthesia services." (17)</p> <p>"Both CA incidence and mortality were highest among neonates (0–30 days of life) undergoing cardiac procedures (incidence: 435 per 10,000; mortality: 389 per 10,000)." (17)</p> <p>"Neonates and infants < below 12 months had the highest rate of adverse events both intraoperatively and in the post anesthesia recovery room" (23)</p> <p>"..Younger children were more prone to adverse respiratory events, and their risk increased in the presence of a recent URI" (1)</p> <p>"Children between 1-8 years old also had the incidence of desaturation higher than those older than 8 years old and adults" (16)</p> <p>"Major risk factors for cardiac arrests were neonates and children less than 1 year of age (P<0.05)" (6)</p> <p>"The risk factors for bronchospasm, laryngospasm and other perioperative respiratory adverse events were similar except that older children were less likely have laryngospasm or other perioperative respiratory adverse events (cough, desaturation, or airway obstruction) than were younger children" (9)</p> <p>"Our study showed that neonates cannot maintain their core temperature during the course of anesthesia regardless of their initial core temperature, OR temperature and type of surgery and infant core temperature will fall in low ambient</p>	<p>Alle 10-vuoden ikä</p> <p>Vastasyntyneisyys, imeväisyys</p> <p>Vastasyntyneet sydänkirurgisessa toimenpiteessä</p> <p>Vastasyntyneisyys, alle vuoden ikä</p> <p>Nuori ikä</p> <p>1-8 vuoden ikä</p> <p>Vastasyntyneisyys, alle vuoden ikä</p> <p>Nuori ikä</p> <p>Vastasyntyneisyys, imeväisyysikä</p>	Nuori lapsi	Lapsen fysiologinen kehitystaso	

temperatures and during major surgery" (28)				
"Patient with higher ASA-status and younger age had a higher incidence of reported adverse, irrespective of location and unscheduled nature of procedure" (2)	Nuori ikä			
"Claims for death/BD most commonly involved younger patients (60% of age 0-3 yr)" (26)	Alle 3-vuoden ikä			
"Infants had significantly higher incidences of delayed detection of esophageal intubation, desaturation, reintubation, cardiac arrest, death and drug error than older children and adults" (16)	Imeväisikä			
"Major risk factors for cardiac arrest were neonates and children <1 year old" (30)	Vastasyntyneisyys, alle vuoden ikä			
"In conclusion, incidence of perioperative cardiac arrests in children was found to be higher in patients --below 1 year of age" (25)	Alle vuoden ikä			
"Young age" (33)	Nuori ikä			
"Intraoperative adverse events were more frequent in infants less than 12 months of age than in older children (P < 0.001)" (34)	Alle vuoden ikäiset lapset			
"Eight perioperative CAs occurred in infants within 3 months of their premature birth (3 noncardiac and 5 cardiac procedures)." (17)	Lapsi syntynyt kolme kuukautta etuajassa	Ennenaikaisesti syntynyt lapsi, joka operoidaan imeväisiässä		
"preterm infants were more prone to develop respiratory complications " (23)	Ennenaikaisesti syntyneet imeväiset			
"With regard to the preoperative diagnosis, the incidence of anesthesia complications was highest among children with central nervous system tumors, 14 / 108 (13.0%)" (27)	Keskushermoston kasvaimet nostavat riskiä anesteasiakomplikaatioihin	Kasvaimet keskushermoston alueella		
"Those were mostly additional congenital anomalies, craniofacial disproportions" (27)	Synnynnäisiä poikkeamia, kasvojen luuston epäsuhtaisuudet			
"During induction of anesthesia, complications occurred only in children with hydrocephalus 27/452 (6%) and with dysrhaptic anomalies 2/69 (2.9%)" (27)	Hydrokefalus ja nielun alueen epämuodostumat	Kasvojen, pään ja nielun alueen poikkeamat tai vammat		
"Children with severe head injuries were, in most cases, free of significant additional disorders, although they had considerable primary injury and increased risk of secondary complications as a result of post-traumatic reaction. " (27)	Vakavat pään alueen traumat			
"However, multivariate analysis demonstrated significant associations between laryngospasm -- the presence of an airway anomaly" (8)	Hengitysteiden poikkeamat			
"One-third of claims for death/BD involved ASA 3-5 patients" (26)	ASA-luokka 3-5			Lapsen merkittävä sairaus
"-- and ASA-class ≥ 2." (7)	ASA-luokka ≥ 2			

<p>"The majority of these 26 children were ASA physical status 3–5, often as a result of congenital heart disease." (11)</p> <p>"Incidences of desaturation, reintubation, difficult intubation, coma/convulsion, cardiac arrest, and death were significantly higher in children with ASA physical status 3-5 than those with ASA physical status 1-2." (16)</p> <p>"Children with ASA-PS III or more (P<0.001)" (6)</p> <p>"children with ASA III physical status or higher" (30)</p> <p>"Factors independently predictive of PIH included high ASA status" (5)</p> <p>"Patient with higher ASA-status and younger age had a higher incidence of reported adverse, irrespective of location and unscheduled nature of procedure" (2)</p> <p>"The incidence of cardiac and respiratory adverse events was more frequent in patients with ASA score 3-5 compared with ASA score 1 or 2 during anaesthesia" (34)</p>	<p>ASA-luokka 3-5</p> <p>ASA-luokka 3-5</p> <p>ASA-luokka 3 tai enemmän</p> <p>ASA-luokka 3 tai enemmän</p> <p>Korkea ASA-luokka</p> <p>Korkea ASA-luokka</p> <p>ASA-luokka 3-5</p>	<p>Korkea ASA-luokka</p>		
<p>"The incidence of anesthesia complications was higher among children with additional disorders: 34 / 548 (6.2%), in relation to the patients without additional disorders: 5 / 157 (3.2%), and especially among children with four or more additional disorders: 10 / 56 (17.9%)" (27)</p> <p>"Of these 26 patients, the majority had significant comorbidities (88.5% were ASA PS III and 50% were ASA PS IV)." (17)</p>	<p>Liitännäissairaudet, etenkin jos niitä oli neljä tai enemmän</p> <p>Merkittävät liitännäissairaudet</p>	<p>Liitännäissairaudet</p>		
<p>"-- followed by exsanguination at surgery associated with primary disease" (30)</p> <p>"The patient's primary condition was considered the cause in three" (25)</p>	<p>Verenvuodon syynä ensisijainen sairaus</p> <p>Ensisijainen sairaus</p>			
<p>"The majority of these 26 children were ASA physical status 3–5, often as a result of congenital heart disease." (11)</p> <p>"Regardless of procedure type, most patients who experienced perioperative CA (88%) had congenital heart disease" (17)</p>	<p>Synnynnäinen sydänsairaus</p> <p>Synnynnäinen sydänsairaus</p>			
<p>The remaining unexplained cardiovascular events occurred during spine surgery in association with possible sepsis and unknown " (26)</p> <p>"The important etiological factors in patient condition-related cardiac arrest were sepsis" (6)</p> <p>"the more important factors were sepsis and organ failure with nine (32.1%) cases" (30)</p> <p>"or the occurrence of hypostatic pneumonia" (27)</p>	<p>Sepsis</p> <p>Sepsis</p> <p>Sepsis</p> <p>Pneumonia</p>	<p>Merkittävä infektio</p>		

"Renal failure 1" (6)	Munuaisen toimintahäiriö			
"Multiorgan system failure" (34)	Monielinähäiriö	Elimen toimintahäiriö		
"and organ failure with nine (32.1%) cases" (30)	Elimen toimintahäiriö			
"-- and in children undergoing ENT-procedure" (1)	Korvanenäkurkkukirurgia			
"Airway-related surgery" (7)	Hengitysteihin kohdistuva kirurgia			
"We reported an increased risk of perioperative respiratory adverse events associated with otolaryngology surgery" (9)	Korva- ja kurkunalueen kirurgia			
"Logistic regression analysis revealed several risk factors for adverse respiratory events, including procedures involving the airway" (24)	Toimenpiteet, jotka kohdistuivat hengitysteihin	Hengitysteiden alueelle kohdistuva kirurgia		
"otorhinolaryngological surgery" (30)	Korvanenäkurkun-alueen kirurgia			
"As expected, respiratory causes were the most common cause of arrest in patients undergoing airway surgery (49%)" (11)	Ilmateihin kohdistuva kirurgia			
"Children anaesthetized for ear, nose, throat (ENT) surgery had a 1.57-fold higher risk of PRAE compared with other procedures" (33)	Korvanenäkurkkukirurgia			
"The incidence of adverse events was higher in ENT surgery compared with other surgery" (34)	Korvanenäkurkkukirurgia			
" -- general anesthesia and cardiac, thoracic, --" (30)	Sydän- ja rintakehän alueenleikkaukset			
"And were likely to undergo thoracic --surgery." (6)	Rintakehän alueen leikkaukset			
"Four ORA deaths were reported, all were related to intraoperative events during open heart surgery" (2)	Avosydänleikkaus			
"The incidence of perioperative CA was considerably higher in cardiac compared with noncardiac procedures (tables 1, 2, and 7)."(17)	Sydänkirurgia	Sydän- tai thoraxkirurgia		
"cause of arrest in cardiac -- surgery" (11)	Sydänkirurgia			
"The majority of perioperative CAs were associated with cardiac surgery in the current study (67.5%), (17)	Sydänkirurgia			
"-- or upper abdominal surgery." (6)	Ylävatsanleikkaus	Vatsa- ja yleiskirurgiset leikkaukset		
"gastroenterological" (30)	Gastroenterologiset leikkaukset			

Leikkaustyyppi

Leikkauksesta tai yleisanestesiasta lähtöisin olevat tekijät

"neurological surgery" (30)	Neurologiset leikkaukset	Neurokirurgiset leikkaukset	
"-- neurosurgery" (11)	Neurokirurgia		
"spine surgery" (11)	Selkäkirurgia	Muut leikkaukset	
"ophthalmological surgery" (30)	Silmäkirurgia		
"General surgery" (30)	Yleiskirurgia		
"Patients with bronchospasm, compared to the patients without complications, had faster surgeries (P < .05)" (29)	Bronkospasmin riskinä nopeammat leikkaukset		
"In our study, the highest percentage of anesthesia complications was registered among patients whose anesthesia lasted between 240 and 300 min (20%)." (27)	Leikkauksen pituus 240–300 minuuttia	Leikkauksen kesto	
" longer duration of anesthesia" (10)	Pidempi anestesia-aika		
"Major surgery was 2.66 times more likely to decrease the core temperature, compared with minor surgery." (28)	Suuret leikkaukset		
"Urgent procedures had a higher risk for perioperative respiratory adverse events than did elective procedures" (9)	Kiireelliset toimenpiteet		
"and emergency surgery (P<0.01) (Table 3)." (6)	Päivystysleikkaukset	Kiireellinen leikkaus	
"emergency surgery compared to other pediatric patients experiencing anesthesia-related cardiac arrest" (11)	Päivystysleikkaukset		
"emergency surgery --" (30)	Päivystysleikkaukset		
"Pressure from surgeons or management to do a case that would otherwise have been cancelled" (13)	Paineet kirurgeilta tai johdolta	Paineet suoritua	
"This study confirms the increased risk for perioperative adverse events when a patient has been cared for by a registrar, and underlies the further increased risk when the registrar failed to secure the airways" (9)	Erikoistuva lääkäri	Anestesia-aineiden koke- mattomuus	Anestesia-aineiden suorituskykyyn vaikuttavat tekijät
"Adverse events after the removal of TT were 3.7 times more likely to occur in children whose anesthesia was provided by a less experienced anesthesia trainee." (32)	Kokemattomampi anestesia- lääkäri		
"Errors caused by inexperience of practitioner, either generally or specific to a particular case" (13)	Kokemattomuudesta johtuvat virheet		
"Children not looked after by a specialized pediatric anesthesiologist had a 1.7-fold increased risk for PRAE" (33)	Lapsen anestesiasta ei vastaa pediatrinen anes- tesiologi		
"Factors independently predictive of PIH included -- propofol co-induction" (5)	Propofoli-coinduktio	Anestesia-aineiden	

<p>"Intravenous (propofol) induction was associated with a significantly lower incidence of perioperative respiratory adverse events than was inhalation induction (sevoflurane), particularly with regard to the occurrence of laryngospasm" (9)</p> <p>"Risk was lower with inhalation compared with intravenous maintenance" (9)</p> <p>"Three patients experienced laryngospasm during either in induction or emergence and all of them were induced by inhalation induction" (19)</p> <p>"Maintenance with sevoflurane was not associated with an increased incidence of perioperative bronchospasm compared with propofol but was associated with a higher risk of laryngospasm independent of age" (9)</p> <p>"-- induction with intravenous anesthetics" (7)</p> <p>"Risk was lower – if anesthesia was maintained with desflurane rather than sevoflurane;" (9)</p> <p>"and tracheal intubation used without relaxants" (33)</p> <p>"tracheal intubation" (15)</p> <p>"Use of nitrous oxide" (15)</p>	<p>Sevofluraani-induktio</p> <p>Iv-ylläpito</p> <p>Inhalaatioinduktio</p> <p>Sevofluraani-ylläpito</p> <p>Iv-induktio</p> <p>Sevofluraani-ylläpito</p> <p>Intubointi ilman relaksantteja</p> <p>Intubointi</p> <p>Typpioksiduulin käyttö</p>	<p>valinta</p>	<p>Valitut anestesi-amenetelmät</p>	
<p>"The risk of perioperative adverse events was higher in children premedicated with midazolam than in those not premedicated" (9)</p> <p>"The incidence of perioperative laryngospasm and bronchospasm was significantly higher when the vocal cords were sprayed with lignocaine before tracheal intubation" (9)</p>	<p>Esilääkityksenä midatsolaami</p> <p>Äänihuulien suihkuttaminen lidokaiinilla</p>	<p>Esilääkkeen tai puudutteen valinta</p>		
<p>"The incidence of stridor was lower when cuffed tracheal tubes were used independent of age" (9)</p> <p>"We noted a higher rate of perioperative laryngospasm in children who had an uncuffed tracheal tube than in those who had a cuffed tracheal tube" (9)</p> <p>"The overall incidence of perioperative adverse events was higher in children who were awake when their laryngeal mask airway was removed and lower in those who were awake when their tracheal tube was removed, however these differences were no longer detected with either device in the recovery room" (9)</p> <p>"The use of laryngeal mask was associated with laryngospasm even when adjusted for the presence of upper respiratory tract infection and airway anomaly" (8)</p>	<p>Kuffittoman intubaatioputken käyttö</p> <p>Kuffittoman intubaatioputken käyttö</p> <p>LMA:n poisto hereillä ollessa</p> <p>LMA + hengitysteiden epämuodostumien tai ylähengitystieinfektion yhteydessä</p>	<p>Hengityksen turvaamiseen käytettävien välineiden valinta</p>		

<p>"However, the current study revealed that the use of an LMA in children with recent URI (<2 weeks) enchases the risk of adverse events " (1)</p>	<p>LMA + <2 viikkoa sitten sairastettu ylähengitystieinfektio</p>			
<p>"When all the children included in the study was evaluated, intraoperative and postoperative respiratory adverse events were more frequent in intubated patients than those not intubated" (21)</p>	<p>Intubaatioputken käyttö</p>			
<p>"Risk was lower when use of face mask compared with tracheal intubation." (9)</p>	<p>Intubaatioputken käyttö</p>			
<p>"Intraoperative and postoperative adverse events were more frequent in patients whose trachea was intubated compared with those in whom the trachea was not intubated" (34)</p>	<p>Intubointi</p>			
<p>"Children who had an absent air leak at 25 cmH2O pressure had 2.8 times more adverse events during emergence from anesthesia than those with an audible air leak." (32)</p>	<p>Ohivuoto ei kuulu 25cmH2O-paineella</p>			

Alkuperäisilmaus	Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka
<p>"laryngospasm" (7)</p> <p>"Laryngospasm was the most common cause of respiratory-related arrests" (11)</p> <p>"Laryngospasm" (24)</p> <p>"Laryngeal spasm" (23)</p> <p>"Eleven cases (1.6%) of laryngospasm were identified: one was following anesthetic induction before surgery, seven occurred in the operating room postextubation, and three occurred in the recovery area" (29)</p> <p>"Three of the laryngospasm incidents implicated secretions and two of a light plane of anesthesia" (22)</p> <p>"Laryngospasm 5, 9" (32)</p> <p>"OR laryngeal spasm" (18)</p> <p>"Of the 37 airway events, airway obstruction including laryngospasm (n = 8) was the most common" (26)</p> <p>"Laryngospasm during MAC anesthesia" (17)</p> <p>"Three patients experienced laryngospasm during either in induction or emergence and all of them were induced by inhalation induction" (19)</p> <p>"Laryngospasm appeared in two children. As reported before, also in our study, the reason for this was the attempt to perform intubation in an insufficiently anesthetized patient during the halothane inhalational induction of anesthesia (6-8)." (27)</p>	<p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi, yleisin syy hengityspepäisiin sydänpysähdyksiin</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi, jolla yhteys eritteisiin tai liian kevyeen anestesiaan</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi – inhalaatioylläpito</p> <p>Laryngospasmi – inhalaatioinduktio</p> <p>Laryngospasmi - sopimaton halotaani-induktio</p>	<p>Laryngospasmi</p>	<p>Hengityselimistön ongelmat</p>	<p>Hengityselimistön toiminnan turvaamisen ongelmat</p>

<p>"The most commonly reported respiratory-related AEs, irrespective of location, were laryngospasm and bronchospasm" (2)</p> <p>"laryngospasm" (3)</p> <p>"Airway obstruction (laryngospasm, bronchospasm) was the primary cause of cardiac arrest in two patients (Table 5)." (6)</p> <p>" 351 (4%) laryngospasm" (9)</p> <p>"These adverse respiratory events, included all the episodes of laryngospasm" (1)</p> <p>"laryngospasm" (13)</p> <p>"Laryngospasm was almost only observed intraoperatively (3.9%)" (33)</p> <p>"Laryngospasm 17, 31, 9" (34)</p>	<p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p> <p>Laryngospasmi</p>			
<p>"breath holding - major"(24)</p> <p>"breath holding" (3)</p> <p>"Breath Holding" (13)</p> <p>"Apnoea" (23)</p> <p>"Apnea" (13)</p>	<p>Hengityksen pidättäminen – merkittävä</p> <p>Hengityksen pidättäminen</p> <p>Hengityksen pidättäminen</p> <p>Apnea</p> <p>Apnea</p>		Hengityksen katkos	
<p>"airway obstruction" (7)</p> <p>"Airway obstruction - major" (24),</p> <p>"OR UAW obstruction" (4)</p> <p>"Obstructed or prolonged inspiration 6, 10" (32)</p> <p>"Obstructed or prolonged expiration 1, 6" (32)</p> <p>"Additionally, habitual snorers were more likely to have upper respiratory airway obstruction in the both operating room and the PACU" (18)</p> <p>Airway obstruction—other 5 (3)" (11)</p> <p>"332 (4%) airway obstruction" (9)</p>	<p>Ilmatie-este</p> <p>Merkittävä ilmatie-este</p> <p>Ylempien hengitysteiden este</p> <p>Obstruktio tai pidentynyt sisäänhengitys</p> <p>Obstruktio tai pidentynyt uloshengitys</p> <p>Ylempien hengitysteiden este</p> <p>Ilmatie-este</p> <p>Ilmatie-este</p>		Määrittelemätön ilmatie-este	

"airway obstruction" (1)	Ilmatie-este			
"The second intraoperative event was airway obstruction (6.9%)" (33)	Ilmatie-este			
"Tracheal obstruction" (34)	Henkitorven obstruktio			
"The most commonly reported respiratory-related AEs, irrespective of location, were laryngospasm and bronchospasm" (2)	Bronkospasmi	Bronkospasmi		
"bronchospasm" (3)	Bronkospasmi			
"bronchospasm in asthmatic patients" (3)	Bronkospasmi astmaatikoilla			
The highest number of complications (82.7%) among operated children was the occurrence of a bronchospasm (24 patients, 3.4%). This was most frequently the result of acute respiratory problems influenced by rhinorrhoea, upper respiratory infection (URI), or the occurrence of hypostatic pneumonia, as well as in frightened children who, by crying, increased the amount of secretions in their bronchial tubes, which caused irritation." (27)	Bronkospasmi, yhteys hengitysteiden yliaktiivisuuteen tai ärtyneisyyteen			
"Bronchospasm" (7)	Bronkospasmi			
"Bronchospasm" (24)	Bronkospasmi			
"Bronchospasm" (14)	Bronkospasmi			
"There were 12 cases (1.8%) of bronchospasm or increased airway resistance;" (29)	Bronkospasmi, hengitysteiden vastus			
"In one patient, severe bronchospasm occurred during bronchoscopy for foreign body removal." (6)	Vakava bronkospasmi			
Bronchospasm" (23)	Bronkospasmi			
"Bronchospasm 4 (2)" (11)	Bronkospasmi			
"193 (2%) had bronchospasm" (9)	Bronkospasmi			
"Bronchospasm" (1)	Bronkospasmi			
"The incidence of bronchospasm was 1.2%" (33)	Bronkospasmi			
"Bronchospasm 19, 25, 1" (34)	Bronkospasmi			
"coughing" (3)	Yskiminen			

<p>"coughin" (7)</p> <p>"coughing - major"(24)</p> <p>"Prolonged or barking cough 0, 4" (32)</p> <p>"(7%) coughing"</p> <p>"and coughing" (1)</p> <p>"The most frequently observed PRAE was recurrent cough either intra- or post-operatively" (33)</p>	<p>Yskiminen</p> <p>Yskiminen – merkittävä</p> <p>Pidentynyt tai haukkuva yskä</p> <p>Yskiminen</p> <p>Yskiminen</p> <p>Yskiminen</p>	<p>Yskiminen</p>		
<p>"Oxygen desaturation was the most common adverse event in all age groups" (16) "</p> <p>"Desaturation (SaO2 <90%, of any duration" (2)</p> <p>"OR desaturation" (4)</p> <p>"18 (1.7%) demonstrated severe hypoxemia (SpO2 < 80%)" (31)</p> <p>"Twenty (1.9%) developed moderate hypoxemia (SpO2 80–89%)" (31)</p> <p>"Arterial oxygen desaturation >10% 0, 2" (32)</p> <p>"desaturation (SpO2 < 95%) (7)</p> <p>"Oxygen desaturation - major" (24)</p> <p>"There was a highly significant difference in the incidence of post-induction desaturation between overweight/obese and healthy weight patients" (20)</p> <p>"919 (7%) oxygen desaturation" (9)</p> <p>"oxygen desaturation (<95%)" (1)</p> <p>"Highly significant differences in the incidence of desaturation, --- between obese and non-obese subjects for all age classes were encountered in our study." (3)</p> <p>"Overweight/ obese children were more likely to have intra-operative desaturation" (20)</p>	<p>Saturaatiolasku</p> <p>Saturaatiolasku (SpO2 <90 % millainen tahansa ajanjakso vain)</p> <p>Saturaatiolasku</p> <p>Vakava hypoksemia (SpO2 <80 %)</p> <p>Kohtuullinen hypoksemia (SpO2 80–89%)</p> <p>Happisaturaatiolasku > 10%</p> <p>Saturaatiolasku <95%</p> <p>Saturaatiolasku – merkittävä</p> <p>Induktion jälkeinen saturaatiolasku yleisempää lihavilla</p> <p>Saturaatiolasku</p> <p>Saturaatiolasku <95</p> <p>Saturaatiolasku</p> <p>Saturaatiolasku</p> <p>Saturaatiolasku</p>	<p>Eri asteinen saturaatiolasku</p>		

<p>"or hemoglobin oxygen desaturation" (13)</p> <p>"worsening of hypoxemia during anesthesia" (17)</p> <p>"Whereas oxygen desaturation was equal noted intra- and postoperatively" (33)</p> <p>"Hypoxemia 56, 90, 24" (34)</p> <p>"Severe hypoxemia after chest closure; initiated extracorporeal membrane oxygenation" (17)</p> <p>"Severe intraoperative hypoxemia, hypotension and CA" (17)</p> <p>"Hypoxic arrest and -- during operation to remove foreign body" (22)</p>	<p>Paheneva hypoksemia anestesian aikana</p> <p>Saturaatiolasku Valtimoveren alhainen happipitoisuus</p> <p>Vakava hypoksemia rinnan sulkemisen jälkeen</p> <p>Vakava hypoksemia seurauksineen</p> <p>Happisaturaatio romahtaminen</p>			
<p>"and stridor (1%) 58" (9)</p> <p>"The incidence of stridor was lower when cuffed tracheal tubes were used independent of age" (9)</p>	<p>Stridor</p> <p>Stridor</p>	<p>Stridor</p>		
<p>"Pulmonary edema" (2)</p> <p>"Pulmonary oedema 0, 0, 2" (34)</p> <p>"Hypoxemia due to noncardiogenic pulmonary edema" (17)</p>	<p>Keuhkoödeema</p> <p>Keuhkoödeema</p> <p>Hypoksemia johtuen ei-sydänperäisestä keuhkoödeemasta</p>	<p>Keuhkoödeema</p>		
<p>"In one patient, rupture of the oesophagus during oesophageal dilatation resulted in bilateral pneumothorax." (6)</p> <p>"Pneumothorax 2 (1)" (11)</p> <p>"Pneumothorax 0, 2, 0" (34)</p>	<p>Ruokatorven repeämä ruokatorven laajennuksen aikana, johti molemmin puoliseen pneumothoraxiin</p> <p>Pneumothorax</p> <p>Pneumothorax</p>	<p>Ilmarinta</p>		
<p>"Presumed air embolus" (17)</p> <p>"Probable pulmonary embolism" (17)</p> <p>"Pulmonary embolism after induction (PEA)" (17)</p> <p>"sudden bradycardia and cardiac arrest, presumed air embolism" (17)</p> <p>"In our study, the CVC was placed in all cases of sitting position. Three patients had venous air embolism ---" (27)</p>	<p>Oletettu ilmaembolia</p> <p>Mahdollinen keuhkoembolia</p> <p>Keuhkoembolia induktion jälkeen, PEA</p> <p>Epäily ilmaemboliasta</p> <p>Keuhkoembolia</p>	<p>Keuhkoembolia</p>		
<p>"Respiratory failure 1" (6)</p> <p>"Severe respiratory insufficiency, associated malformations" (34)</p>	<p>Hengityksen toimintahäiriö</p> <p>Vakava hengityksen vajavaisuus</p>	<p>Hengityksen vajeus</p>		

"Cessation of spontaneous breathing 3" (27)	Spontaani hengityksen lakkaaminen			Intubointi- ja ventiloitinvaikeudet
"pulmonary hypertension, hypoxia and cardiac arrest after induction" (17)	Keuhkohypertensiosta johtuva hypoksemia			
"Incidences of -- reintubation" (16)	Uudelleen intubointi	Uudelleen intubointi		
"Reintubation 13, 17, 7" (34)	Uudelleen intubointi			
"Difficult intubation occurred in only one claim." (26)	Vaikea intubaatio	Vaikea intubaatio		
"difficult intubation" (16)	Vaikea intubaatio			
"Difficult intubation occurred in one case of craniofacial disproportion, with a receding lower jaw and the upper jaw dropping down over the lower one, as well as in a case of hydrocephalus and an unusually large head." (27)	Vaikea intubaatio			
"Eighteen (1.7%) children were noted to be difficult to intubate and required more than one intubation attempt. (31)	Vaikea intubaatio, useita intubaatioyrityksiä			
"failed intubation" (16)	Epäonnistunut intubointi			
Difficult intubation (>2 efforts) (2)	Vaikea intubointi (> 2 yritystä)			
"Difficult intubation 4 (1)" (11)	Vaikea intubaatio			
"Difficult intubation due to subglottic stenosis was responsible for cardiac arrest in one patient." (6)	Vaikea intubaatio johtuen subraglottisesta ah- taumasta			
"Unanticipated difficult intubation 9, 7, 6" (34)	Odottamaton vaikea intubaatio			
"Infants had significantly higher incidences of delayed detection of esophageal intubation" (16)	Imeväisillä useammin viiveellä havaittu ruokator- ven intubaatio	Ruokatorven intubaatio		
"In a bleeding tonsil case, the patient had a recognized esophageal intubation, but aspirated" (26)	Ruokatorven intubaatio			
"Esophageal or endobronchial intubation 3 (2)" (11)	Ruokatorvi- tai endobronkiaalinen intubaatio			
"hypoxemia, esophageal intubation" (17)	Hypoksemia, johtuen ruokatorven intubaatiosta			
"Oesophageal intubation 3, 2, 1" (34)	Ruokatorven intubaatio			
"Endobronchial intubation 6, 3, 1" (34)	Endobronkiaalinen intubointi			
"Right main stem intubation (2)"	Oikean pääkeuhkoputken intubointi	Toisen keuhkoputken intubointi		
"Mainstem intubation, hypoxemia" (17)	Toisen pääkeuhkoputken intubointi			

"Loss of airway/unable to ventilate" (30) "Failure to intubate and ventilate after induction" (30)	Ilmatien menetys/ventilointi ei onnistu Intuboinnin epäonnistuminen ja ventiloinnin vaikeus induktion jälkeen	Intubointi tai ventilointi ei onnistu		
"The overall incidence of difficult laryngoscopy (Cormack and Lehane grades 3 or 4) was 12.3%." (20) "The overall incidence of difficult DL was 1.4%" (4) "difficult laryngoscopy" (3) "multiple laryngoscopy" (3) "Multiple laryngoscopy" (18) "Difficult laryngoscopy" (14) "Airway trauma included injuries to the soft palate and tongue at laryngoscopy" (22) "Dental injury" (14) "Airway injury (4%)" (26)	Vaikea laryngoskopia Vaikea laryngoskopia Vaikea laryngoskopia Moninkertainen laryngoskopia Moninkertainen laryngoskopia Vaikea laryngoskopia Ilmatien vaurio laryngoskopian yhteydessä Hammasvaurio Ilmatievaurio	Laryngoskopian ongelmat		
"Difficult mask ventilation" (24) "The overall incidence of DMV was 1.6%" (4) "Difficult mask airway" (14) "The obese population in our patients had a significantly higher incidence of difficult mask airway than the overweight to normal weight children" (14) "Habitual snoring was significantly associated with -- and mask ventilation requiring airway adjunct (awkward mask ventilation)" (18) "difficult mask ventilation " (20)	Vaikea maskiventilaatio Vaikea maskiventilaatio Vaikea maskiventilaatio Vaikea maskiventilaatio yhteydessä ylipainoon Vaikea maskiventilaatio, yhteys kuorsaamiseen Vaikea maskiventilointi	Vaikea maskiventilaatio		
"followed by aspiration (n=6)" (26) "aspiration" (3) "Aspiration (any quantity/content)" (2) "five of six aspiration occurs during or after extubation following tonsillectomy"	Aspiraatio Aspiraatio Aspiraatio Aspiraatio ekstuboinnin jälkeen tai aikana	Aspiraatio	Mahansisällön nousu hengitysteihin	

and adenoidecdal tissue after immediate extubation, and the other three episodes involved aspiration of blood; one during transport ---" (26)				
"Aspiration of gastic contents during the maintenance of anesthesia" (22)	Aspiointi anestesiaylläpidon aikana			
"Pulmonary aspiration" (16)	Keuhkoaspiraatio			
"Aspiration 2 (1)" (11)	Aspiraatio			
"Four children, all in the nonobese group, experienced apparent aspiration intraoperatively but did not require treatment beyond suctioning of the oropharynx" (24)	Aspiraatio			
"Aspiration 2, 4, 4" (34)	Aspiraatio			
"-- aspiration of gastric contents during operation to remove foreign body" (22)	Mahan sisällön aspiraatio			
"Seven children vomited during induction of anesthesia, however, none developed adverse sequale" (24)	Oksentaminen anestesiainduktiossa			
"One patient had emesis of gastric contents but no evidence of pulmonary aspiration or hypoxemia." (31)	Oksentaminen	Oksentaminen induktiossa		
"One patient had emesis during mask inhalation induction that required rapid sequence intubation" (19)	Oksensi maski-induktiossa			
"Hypotension" (23)	Hypotensio			Verenpaineen muutokset Sydän- ja verenkiertoelimistön ongelmat
"PIH was observed in 36% children in our study" (5)	Leikkausviiltoa edeltävä hypotensio			
"and 8 (0.8%) developed hypotension (systolic blood pressure <70 mmHg)." (31)	Hypotensio (Syst. RR <70mmhg)	Hypotensio		
"five hypotensive episode" (22)	Hypotensiojakso			
"those with preoperative hypotension" (5)	Preoperatiivinen hypotensio			
"Hypotension 4, 6, 11" (34)	Hypotensio			
" and one hypertensive episode" (22)	Hypertensio			
"Hypertension" (23)	Hypertensio	Hypertensio		
"Hypertension / bleeding 2 " (27)	Hypertensio/vuoto			
"Dysrhythmia" (23)	Rytmihäiriö			
"Rhythm disorder 5 " (27)	Rytmihäiriö	Määrittelemättömät		

"Arrhythmia 0, 2, 5" (34)	Rytmihäiriö	rytmihäiriöt	Sydämen rytmin muutokset
"Tachycardia" (23)	Takykardia	Takykardia	
"Tachycardia 0, 0, 1" (34)	Takykardia	Takykardia	
"Bradycardia 19" (27)	Bradykardia	Bradykardia	
"Bradycardia" (23)	Bradykardia		
"5 (0.5%) developed bradycardia (heart rate <60)" (31)	Bradykardia (syke <60)		
"Drop in heart rate >10% 0, 2" (32)	Sykelasku >10 %		
"Bradycardia and rhythm disorder 3" (27)	Bradykardia ja rytmihäiriö		
"Bradycardia and hypertension 2" (27)	Bradykardia ja hypertensio		
"Bradycardia, rhythm disorder, hypertension – cardiac arrest1" (27)	Bradykardia, rytmihäiriö, hypertensio - sydän- pysähdys		
"Severe bradycardia and CA" (17)	Vakava bradykardia&sydänpysähdys		
"Bradycardia 12, 9, 10" (34)	Bradykardia		
"sudden bradycardia during catheterization requiring chest compression" (17)	Äkillinen bradykardia sydämen katetrisaation aikana, vaati paineluelvyytystä		
"Intractable LV failure" (17)	Hankala vasemman kammion häiriö	Kammioperäiset rytmihäiriöt	
"Sudden ventricular fibrillation" (17)	Äkillinen kammiovärinä		
"Sudden onset of VF" (17)	Äkillinen kammiovärinä		
"LV failure; VF resistant to CPR" (17)	Vasemman kammion häiriö: kammiovärinä, ei vastetta ppe:lle		
"Acute LV failure, patient unresponsive to pacing and CPR" (17)	Akuutti vasemman kammion häiriö, potilas ei reagoi painelulle tai elvytykselle		
"Multiple VF-based CAs" (17)	Useita kammiovärinäperäisiä sydänpysähdyksiä		
"VF developed during permanent pacemaker insertion" (17)	Kammiovärinä kehittyi pysyvän tahdistimen laiton aikana		
"Arrhythmia (VT, VE) 2" (6)	Rytmihäiriöt (kammiovärinä, kammiotakykardia)		

"LV failure after cardiopulmonary bypass" (17)	Vasemman kammion häiriö sydänmenoituskauksen jälkeen			
"Sudden intraoperative asystole" (17)	Äkillinen intraoperatiivinen asystole	Eri syistä johtuva asystole		
"Intraoperative severe hypoxemia, bradycardia and asystole" (17)	Intraoperatiivinen vakava hypoksemia, bradykardia ja asystole			
"dysrhythmia leading to asystole" (17)	Dysrytmia, johti asystoleen			
"asystole during halothane induction" (17)	Asystole halotaani-induktion aikana	Sydänpysähdys		
"Cardiac arrest during stabilization by anesthetists of a medically unwell child" (22)	Sydänpysähdys			
"Cardiac arrest - 2 " (13)	Sydänpysähdys			
"There were seven cardiac arrests because of anesthesia (4.58 :10 000 anesthetics), four totally and three partially attributed to anesthesia" (30)	Sydänpysähdys			
"The incidence of perioperative CA during noncardiac procedures was 2.9 per 10,000, and the incidence during cardiac procedures was 127 per 10,000. The incidence of perioperative CA attributable to anesthesia was 0.65 per 10,000 anesthetics, representing 7.5% of the 80 perioperative CAs." (17)	Sydänpysähdys			
"In the 7-yr period from 1998 to 2004, the POCA Registry received 397 reports of perioperative cardiac arrest in children." (11)	Sydänpysähdys			
"Cardiac arrest (6%)" (26)	Sydänpysähdys			
"Cardiac arrest" (23)	Sydänpysähdys			
"Ten cardiac arrests occurred among 20216 patients" (25)	Sydänpysähdys			
"There were a total of 27 cardiac arrests out of 12 158 procedures." (6)	Sydänpysähdys			
" -- cardiac arrest -- significantly higher in children with ASA physical status 3-5 than those with ASA physical status 1-2." (16)	Sydänpysähdys			
"Hypovolaemia 1" (6)	Hypovolemia	Hypovolemia	Elimistössä kiertävän	
"Among these, the most common identifiable single cause was hypovolemia related to blood loss." (11)	Hypovolemia liittyen verenmenetykseen			
"Hypovolaemia was responsible for cardiac arrest in a patient with traumatic	Hypovolemia syynä lapsella, jolla oli traumaatti-			

congenital diaphragmatic hernia." (6)	nen synnynnäinen palleatyrä		neste- ja verivolyymin vähyys
"Hypovolaemia 8, 6, 3" (34)	Hypovolemia		
"Circulatory insufficiency 3, 2, 1" (34)	Verenkierron riittämättömyys		Verenvuoto
"Unexpected heavy bleeding was the primary cause of surgery-related cardiac arrests" (6)	Odottamaton runsas verenvuoto		
"The most common problem affecting the cardiovascular system was hemorrhage" (22)	Verenvuoto oli yleisin syy sydän- verenkiertoelimistön ongelmille		
"Severe/rapid blood loss 6" (6)	Vakava/nopea verenmenetys		
"Upon completion of surgery profuse bleeding and CA" (17)	Leikkauksen loppuvaiheilla runsas verenvuoto ja sydänpysähdys		
"Hemorrhage, hypovolemia" (17)	Verenvuoto, hypovolemia		
"Hemorrhage, hypovolemia; open cardiac massage" (17)	Verenvuoto, hypovolemia; avosydänhierontaa		
"Massive uncontrolled blood loss" (17)	Massiivinen kontrolloimaton vuoto		
"Hemorrhage in two" (25)	Verenvuoto		
"Followed by exsanguination at surgery associated with primary disease and other surgical complications, with four (14.28%) cases each" (30)	Massiivinen verenvuoto		
"Seventeen percent were associated with uncontrolled surgical hemorrhage." (11)	Kontrolloimaton kirurginen verenvuoto		
"greater blood loss and blood transfusion"" (10)	Suurempi verenvuoto ja verensiirto		
"Not enough help available to treat blood loss 3 (13)" (11)	Ei tarpeeksi apua saatavilla hoitamaan verenemennetystä	Verenvuodon tyrehtyttämisen ongelmat	
"Development of coagulopathy 2 (9)" (11)	Kehittyi verenhytyymishäiriö		
"septic shock, hemorrhage, and uncontrollable hypotension" (17)	Septinen sokki, verenvuoto, kontrolloimaton hypotensio	Verenkiertoelimistön toiminnan pettäminen	
"coagulopathy, hemorrhage, hypovolemia, massive transfusion" (17)	Verenhytyymishäiriö, verenvuoto, hypovolemia, massiivinen verensiirto		
"Cardiovascular failure" (34)	Sydänverenkiertoelimistön toiminnan heikkeneminen		

<p>"75 were because of an unintentional additional dose of medication with an anesthetist being on the health professionals involved. (22)</p> <p>"The wrong drug, the wrong dose of drug or administration by the wrong route occurred in 40 times" (22)</p> <p>"Wrong concentration of heparin administered" (22)</p> <p>"Four claims associated with dosing errors involved excessive doses of inhaled anesthetics" (26)</p> <p>"Medication-related claims were primarily because of wrong dose or wrong medication administered." (26)</p> <p>"Drug dosage slip" (13)</p> <p>"Wrong drug or dose " (26)</p> <p>"12 drug or dosage mistakes" (34)</p> <p>"Anaesthetic overdose" (34)</p> <p>"Drug error" (16)</p> <p>"Double dosing of the medication often occurred as a result of medications and fluids being prescribed in more than one place e.g. prescription chart and anesthetic chart. Analgesic and antibiotic medications were the commonest drugs involved" (22)</p>	<p>Annettu tarkoitukseton lisäannos lääkettä</p> <p>Väärä lääke, väärä annos tai väärä annostelureitti</p> <p>Annettiin väärän vahvuista</p> <p>Annosteltiin liikaa inhalaatioanesteettia</p> <p>Väärä annos tai lääke annosteltiin</p> <p>Lääkkeenannosteluvirhe</p> <p>Väärä annos tai lääke</p> <p>Lääkkeenannosteluvirhe</p> <p>Anesteettien yliannostelu</p> <p>Lääkevirhe</p> <p>Lääkkeiden ja nesteiden kaksoisannostelu, koska määräys oli kirjattuna useampaan paikkaan</p>	<p>Lääkkeiden annosteluvirheet</p>	<p>Lääkehoidon toteutukseen liittyvät ongelmat</p>	<p>Lääke- ja nestehoidon ongelmat</p>
<p>"Nine incidents were because of failure to dispose of needles and/or syringes" (22)</p> <p>"five of the syringes left on a patients bed contained opiates or anesthetic agents" (22)</p>	<p>Neuloja tai ruiskuja ei hävitetty asianmukaisesti</p> <p>Potilaan sängylle jätetty ruiskuja, joissa kipulääkettä tai opiaatteja</p>	<p>Lääkejätteen epäasianmukainen käsittely</p>		
<p>"The "other single medication" category includes three patients who arrested from hyperkalemia after succinylcholine administration" (11)</p> <p>"Bradycardic arrest after succinylcholine (medication related)" (25)</p> <p>"Hyperkalemia after succinylcholine administration" (26)</p>	<p>Suksinyylikoliinin käyttöön liittyvän hyperkalemian aiheuttama sydänpysähdys</p> <p>Suksinyylikoliinyylin käytöstä seurannut bradykardia sydänpysähdys</p> <p>Hyperkalemia suksinyylikoliinin annostelun jälkeen</p>	<p>Suksinyylikoliinin käytön aiheuttamat reaktiot</p>		
<p>"Nine of the medication-related arrests were associated with halothane-related cardiovascular depression" (11)</p>	<p>Halotaanista johtuva sydän- ja verenkiertoelimistön pettäminen</p>			

<p>"and interactions of halothane with epinephrine and lidocaine" (26)</p> <p>"Cardiovascular depression following induction with halothane was responsible for medication-related cardiac arrest. The patient was febrile and dehydrated." (6)</p> <p>"asystole during halothane induction" (17)</p> <p>"Almost half of these may have been related to cardiovascular depression from halothane (n = 7, 5 in patients with congenital heart disease and two in normal children)" (26)</p> <p>"Almost half of these may have been related to cardiovascular depression from halothane (n = 7, 5 in patients with congenital heart disease and two in normal children) a combination of halothane and succinylcholine (n = 2), or a combination of halothane and local anesthetic (n = 2)." (26)</p> <p>"Laryngospasm appeared in two children. As reported before, also in our study, the reason for this was the attempt to perform intubation in an insufficiently anesthetized patient during the halothane inhalational induction of anesthesia " (27)</p>	<p>Halotaanin interaktiot adrenaliinin ja lidokaiinin kanssa</p> <p>Sydän-verenkiertoelimistön pettäminen seuraten halotaani-induktiota, potilas oli kuumeinen ja kuivunut</p> <p>Asystole halotaani-induktiossa</p> <p>Sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnan lasku halotaanista johtuen</p> <p>Halotaanin ja suksinyylikoliinin tai halotaanin ja paikallisten anesteettien kombinaatio</p> <p>Riittämätön halotaanianestesia induktiossa</p>	<p>Halotaanin sivuvaikutukset</p>	<p>Yleisanestesiassa käytettävien lääkevalmisteiden epätoivotut vaikutukset</p>	
<p>"while sevoflurane accounted for six arrests." (11)</p> <p>"Cardiovascular depression was associated with sevoflurane administration in all medication cases." (30)</p>	<p>Sevofluraani osallisena kuudessa pysähdyksessä</p> <p>Sevofluraanin aiheuttama sydän- ja verenkiertoelimistön heikentyminen</p>	<p>Sevofluraanin sivuvaikutukset</p>		
<p>"Other drug reactions included malignant hyperthermia" (26)</p> <p>"Two of these were suspected malignant hyperthermia reactions" (22)</p>	<p>Lääkereaktionä maligni hyperthermia</p> <p>Epäily malignista hypertermiasta</p>	<p>Maligni hypertermia</p>		
<p>"anaphylaxis/anaphylactoid reaction" (16)</p> <p>"Miscellaneous adverse events reported during anaesthesia included four severe anaphylactic reactions" (34)</p> <p>"Anaphylactic shock to modified gelatin" (34)</p> <p>"and three were anaphylactic reactions" (22)</p> <p>"IgE-mediated anaphylaxis was diagnosed in 51 children: 31 (60.8%) for neuromuscular blocking agents (NMBA), 14 (27%) for latex, seven (14%) for colloids, five (9%) for opioids and six (12%) for hypnotics." (12)</p>	<p>Anafylaktinen reaktio</p> <p>Vakava anafylaktinen reaktio</p> <p>Anafylaktinen reaktio</p> <p>Anafylaktinen reaktio</p> <p>Anafylaktinen reaktio lihasrelaksanteille, lateksille, kolloideille, opiaateille tai hypnooteille</p>	<p>Anafylaktinen reaktio</p>		

"Allergic reaction 1" (27)	Allerginen reaktio		
"allergic reactions from antibiotics" (26)	Allerginen reaktio antibiooteille	Allerginen reaktio	
"Adverse drug reaction" (26)	Epäsuotuisa lääkereaktio		
"Hyperkalaemia-related ventricular arrhythmia was the commonest cause of cardiovascular-related cardiac arrests" (6)	Hyperkalemiaan yhteydessä oleva kammion rytmihäiriöt	Massiivisesta verensiirrosta johtuva hyperkalemia	
"The most common etiology of perioperative CA in noncardiac procedures was hypovolemia, including the consequences of massive blood transfusion, i.e., hyperkalemia (8 patients [31%])." (17)	Yleisin syy sydänpysähdyksiin ei-sydänkirurgiassa oli hypovolemia, sisältäen massiivisesta verensiirrosta aiheutuvat seuraukset, kuten hyperkalemian		
"Eight of the 10 arrests associated with electrolyte imbalance involved patients who suffered hyperkalemic arrest secondary to transfusion of stored blood." (11)	Hyperkalemia seuraten massiivisesta verensiirrosta		
"massive blood replacement and hyperkalemia" (17)	Massiivinen verenvuoto ja hyperkalemia		
"and two who had transient asystole after neostigmine administration" (11)	Hetkellinen asystole neostigmiinin annostelun jälkeen	Muut lääkereaktiot	
"and four cases where the use of remifentanyl was implicated in hypotension/bradycardia." (13)	Remifentanyyli syynä hypotensioon/bradykardiaan		
"Two prolonged neuromuscular blockade" (34)	Pidentynyt lihasrelaksaatio		
"Extravasation injury after infusion through "tissued" iv cannula sited in upper limb" (22)	Suonen puhkeaminen asetettaessa	Perifeerisen suoniyhteyden avaamisen ongelmat	
"Thirteen extravasation injuries were also reported" (22)	Suonenpuhkeaminen		
"accidental placement of an iv-cannula into an artery" (22)	IV-kanyyli vahingossa valtimoon		
"In our study, the CVC was placed in all cases of sitting position. Three patients had venous air embolism ---" (27)	CV-katetriin laittoon istuma-asennossa liittyi ilmaembolia kolmessa tapauksessa	CV-katetrin laiton ongelma	Suonensisäiseen lääkkeenantoreit-tiin liittyvät ongelmat
"Other common occurrences were 26 failures of skill either in central venous access" (13)	Riittämättömät taidot asettaa cv-katetri		
"Other reported incidents included an arrhythmia during central venous catheter insertion" (22)	Arrytmia cv-katetrin asennuksen aikana		
"Five percent of cardiac arrests were related to equipment. Half of these were secondary to central venous catheter complications, including injuries related to needle, guidewire, or catheter insertion (i.e., pneumothorax, hemothorax, and hemopericardium).(11)	Neulan, ohjauslangan tai katetrin asettamisen johtuvat vauriot, kuten pneumothorax, hemothorax ja hemoperikardium CV-katetrin laiton yhteydessä		

<p>"Inadequate peripheral IV access 22%" (11)</p> <p>"and eight of failure to check that a vascular access device was patent or in the correct vessel lumen" (13)</p> <p>"Arterial catheter not present or malfunctioning 4 (17)" (11)</p> <p>"Central venous catheter not present or not transduced, 22%" (11)</p>	<p>Riittämätön perifeerinen suoniuyhteys</p> <p>Kanyylin toimivuuden tarkistamisen puute</p> <p>Valtimokatetria ei ollut tai siinä oli toimintahäiriö</p> <p>CV-katetria ei ollut tai se ei ollut muunneltavissa</p>	<p>Riittämätön suoniuyhteys</p>		
<p>"Other central catheter-related complications included bradycardia upon central catheter advancement and hypotension secondary to cessation of inotrope delivery resulting from inadvertent central catheter removal" (11)</p> <p>"there were seven cases of accidental disconnection of the giving or monitoring set from an arterial or iv-cannula resulting in acute blood loss" (22)</p>	<p>Tahaton cv-katetrin poisto</p> <p>Verenmenetys johtuen valtimo- tai laskimokanyylin tai setin vahingossa tapahtuneesta irtoamisesta</p>	<p>Kanyylin tahaton poisto</p>		
<p>"Equipment malfunction" (16)</p> <p>"Items of monitoring equipment had a highest reports of failure, followed by anesthetic machines and ventilators" (22)</p> <p>"and 24 equipment failures." (34)</p> <p>"preexisting hemodynamic instability, infusion of vasopressors interrupted (battery failure) which resulted in severe hypotension/cardiac arrest" (17)</p> <p>"leak of unknown origin" (22)</p> <p>"the patient was initially thought to have bronchospasm rather than esophageal intubation (one with an initial falsepositive end-tidal CO2 reading from mask ventilation " (26)</p>	<p>Välineistön toimintahäiriöt</p> <p>Anestesiaalaitteiden ja ventilaattoreiden toimintahäiriöt</p> <p>Laitteiston toimintahäiriöt</p> <p>Paristojen toimintahäiriö</p> <p>Vuoto hengityskoneesta, lähde tuntematon</p> <p>Kapnometri antoi väärän positiivisen tuloksen</p>	<p>Anestesiaalaitteiston toimintahäiriöt</p>	<p>Anestesiaalaitteistosta- tai välineistöstä lähtöisin oleva ongelma</p>	<p>Muut perioperatiiviseen tiimiin vaikuttavat ongelmat</p>
<p>"Monitoring equipment also had a highest reports of unavailability, followed by airway equipment" (22)</p> <p>"There were two incidents of patient being anesthetized without a functioning oxygen analyser which was awaiting repair" (22)</p> <p>"and nine referred to continuing anesthetic management with less than ideal equipment because of supply issues" (22)</p>	<p>Monitorointivälineitä, kuten ilmatievälineistöä, ei aina ollut saatavilla</p> <p>Anestesiointi ilman happisaturaatiomittaria, koska se odotti korjausta</p> <p>Anestesian hallinnan ongelmat välineistön toimivaikeuksien vuoksi</p>	<p>Välineistön saatavuusongelmat</p>		
<p>"One unrecognized esophageal intubation occurred during an emergency intubation in which a capnograph was not initially present." (26)</p> <p>"In another claim, the capnograph reading of zero was misinterpreted as equipment failure" (26)</p>	<p>Ei tunnistettu ruokatorvi-intubaatiota, koska kapnografia ei ollut alun perin käytössä</p> <p>Kapnografian lukema 0 väärin tulkittiin laitevirheeksi</p>			

<p>"Two vaporizers were opened simultaneously" (25)</p> <p>"One instance of unintentional awareness was reported, because of an anesthetic vaporizer not being turned on" (22)</p> <p>"The most common equipment related claim was for burns associated with the use of hot water and hot saline bottles, warming blankets, and electrocautery" (26)</p> <p>"Causes of the other ventilation incidents during maintenance or induction of anesthesia included --, disconnection of the breathing circuit" (22)</p>	<p>Kaksi höyrystintä auki samanaikaisesti</p> <p>Hereillä olo, koska höyrystin ei ollut päällä</p> <p>Palovammat kuumasta vedestä tai keittosuolapulloista, lämpöpeitoista tai sähköpoltimesta johtuen</p> <p>Hengityskoneesta irtoaminen</p>	<p>Laitteiden tai välineiden käytön virheellinen toiminta</p>	<p>Anestesiaryhmän arvioinnin virheet</p>	
<p>"Inadequate oxygenation was responsible for cardiac arrest in two patients." (6)</p> <p>"inadequate ventilation or oxygenation (n = 5 each)" (26)</p> <p>"Inadequate ventilation or oxygenation 9 (5)" (11)</p> <p>"Inadequate ventilation after extubation following cleft palate repair (airway related)" (25)"</p> <p>"Inadequate ventilation (TV<5ml/kg) 2" (2)</p>	<p>Riittämätön hapettaminen</p> <p>Riittämätön ventilointi tai hapettaminen</p> <p>Riittämätön ventilointi tai hapettaminen</p> <p>Riittämätön ventilointi ekstuboinnin jälkeen</p> <p>Riittämätön ventilointi</p>	<p>Riittämätön ventilointi</p>		
<p>"Hypercarbia 8, 10, 1" (34)</p> <p>"Hypoventilation" (23)</p>	<p>Hyperkarbia</p> <p>Hypoventilaatio</p>			
<p>"There were 22 occurrences of mistimed tracheal extubation at the end of a case resulting in laryngospasm, breath holding, apnea or hemoglobin oxygen desaturation" (13)</p> <p>"and premature extubation" (26)</p> <p>"Inadvertent or premature extubation 7 (4)" (11)</p>	<p>Väärin ajoitettu ekstubaatio, joka johtanut laryngospasmiin, hengityksen pidättämiseen, apneaan tai saturaatiolaskuun</p> <p>Ennenaikainen ekstubointi</p> <p>Liian aikainen ekstubointi</p>	<p>Väärin ajoitettu ekstubaatio</p>		
<p>"Inadvertent or premature extubation 7 (4)" (11),</p> <p>"with two on unintentional extubation" (22)</p> <p>"Accidental extubation 5" (2)</p>	<p>Tarkoitukseton ekstubointi</p> <p>Tarkoitukseton ekstubaatio</p> <p>Vahingossa ekstuboitu</p>			
<p>"Of the incidents involving artificial airway 9 were related to positioning or securing of the airway" (22)</p> <p>"16 failure to confirm tracheal location or tip position of a tracheal tube" (13)</p>	<p>Keinotekoisien ilmatien asetteluun tai turvaamiseen liittyvät ongelmat</p> <p>Ongelmana vahvistaa intubaatioputken oikea sijainti</p>	<p>Intubaatioputken sijainnin ja toiminnan varmistamisen ongelmat</p>		
<p>"nine hyperthermia" (34)</p>	<p>Hypertermia</p>			

<p>"other miscellaneous incidents included inadvertent hypothermia" (22)</p> <p>"This study found a significant prevalence of hypothermia in children despite a widespread emphasis on the importance of thermoregulation in the perioperative setting." (10)</p> <p>"..of the 530 patients studied, 278 (52%) experienced intraoperative hypothermia." (10)</p> <p>"Inadvertent hypothermia" (28)</p> <p>"22 hypothermia (mainly in the burns unit)" (34)</p>	<p>Tahaton hypotermia</p> <p>Hypotermia</p> <p>Intraoperatiivinen hypotermia</p> <p>Tahaton hypotermia</p> <p>Hypotermia</p>	<p>Lämpötilan häiriintyminen</p>		
<p>"Under replacement of fluid during surgery of a large sacrococcygeal teratoma" (25)</p> <p>"Underestimation of pre-existing hypovolemia or anemia 3 (13)" (11)</p> <p>"The most common anesthesia-related factors were under-estimation of blood loss 48%" (11)</p> <p>"In all the cases, the blood loss estimate was insufficient and the intravascular fluid replacement inadequate." (26)</p>	<p>Riittämätön nesteiden korvaus leikkauksen aikana</p> <p>Aliarvioitiin olemassa oleva anemia tai hypovolemia</p> <p>Verenvuodon aliarviointi</p> <p>Verenvuodon määrä arviointiin väärin, eikä nesteytetty riittävästi</p>	<p>Verenvuodon aliarviointi</p>		
<p>"A combined sample of 4486 anaesthetics revealed 33 cases of awareness" (15)</p> <p>"One instance of unintentional awareness was reported, because of an anesthetic vaporizer not being turned on" (22)</p> <p>"In 38 of these there was inadequate depth of anesthesia. These resulted in laryngospasm, breath holding, coughing or hemoglobin oxygen desaturation, at either laryngeal mask insertion or surgical incision in spontaneously breathing children" (13)</p>	<p>Hereillä olo anestesian aikana</p> <p>Hereillä olo anestesian aikana, koska anestesia-aineiden höyrystin ei ollut päällä</p> <p>Riittämätön anestesia-aineiden määrä, joka johti laryngospasmiin, hengityksen pidättämiseen, yskimiseen tai saturaatiolaskuun</p>	<p>Riittämätön anestesia-aineiden määrä</p>		
<p>"The most common human factor was an error in judgement, representing 43% of all anesthetic human factors" (13)</p> <p>"And 24 incidents resulting from anesthetizing a child with an upper respiratory tract infection" (13)</p> <p>"There were six occasions where tracheal intubation would have been advised rather than the use of a laryngeal mask airway" (13)</p> <p>"There were 26 cases of an inadvisable or inappropriate choice of an anesthetic technique" (13)</p> <p>"Hypocalcemia not appreciated or undertreated 3 (13)" (11)</p>	<p>Arviointivirheet</p> <p>Nukutettiin lapsi, jolla oli ylähengitystieinfektio</p> <p>Väärän ilmatievälineen valinta</p> <p>Ei suositeltava tai sopimaton anestesiateknikka</p> <p>Hypokalsemiaa ei huomioitu tai alihoidettiin</p>	<p>Muut arviointivirheet</p>		

"nerve injuries" (16)	Hermovauriot	Hermovaurio	Hermoston reagointi ärsykkeelle
"Nerve injury (5 %)" (26)	Hermovaurio		
"coma/convulsion" (16)	Kooma, kouristuskohtaus	Neurologinen oireilu	
"three neurological incidents (two seizures and one delayed recovery" (34)	Neurologisia tapahtumia, kouristuksia tai viivästynyt toipuminen		
"Vagal response following by cardiovascular depression during anesthesia" (30)	Vagaalinen vaste, seurauksena sydän- ja verenkiertoelimistön toiminnan lasku	Vagaalinen vaste	
"Ruptured coronary sinus during replacement central venous catheter" (17)	Revennyt sepelvaltimo cv-katetrin vaihdon yhteydessä	Sydänkirurgiset komplikaatiot	Kirurgian aiheuttamat ongelmat
"In 1 patient, perforation of the heart during atrial septostomy caused pericardial tamponade" (17)	Sydämen perforaatio, josta seurasi perikardiumin tamponaatio		
"Hemorrhage following iatrogenic trauma to aorta during laparoscopic surgery" (22)	Verenvuoto seuraten aortan traumasta laparoskopisen leikkauksen aikana		
"One patient died because of rupture of a hydatid cyst leading to anaphylaxis and pulmonary oedema." (6)	Kysta puhkesi, mikä johti anafylaksiaan ja keuhkoödeemaan	Muut kirurgiset komplikaatiot	
"and surgical complications in one patient." (25)	Kirurgiset komplikaatiot		
"Surgical vascular injury" (34)	Kirurgiasta johtuva verisuonivaurio		
"In a case of meningoencephalocele, sudden bradycardia occurred during handling of brain tissue, leading to cardiac arrest." (6)	Äkillinen bradykardia ilmeni aivokudosta käsiteltäessä		
"Intrabronchial bleeding causing severe hypoxemia" (17)	Intrabronkiaalinen vuoto aiheuttanut hypoksemian		
"And inappropriate patient positioning by the theater team including the anesthetist" (22)	Sopimaton potilaan asettelu leikkauspöydälle	Potilaan asettelun ongelmat	Tiedonkulkuun ja kommunikaatioon liittyvät ongelmat
"problems with the head positioning" (22)	Ongelmat pään asettelun kanssa		
"Patient transferred to theater by an anesthetist without warning: staff unprepared, causing delay in treatment" (22)	Anestesia lääkäri siirtänyt potilaan saliin, vaikka muu tiimi ei ollut valmiina	Perioperatiivinen tiimi ei kokonaisuudessaan valmiina	
"There were also two incidents in which anesthesia was induced without a surgeon being present to perform the operation" (22)	Anestesia aloitettiin, vaikka kirurgi ei ollut paikalla		
"Factors independently predictive of PIH included -- prolonged preincision" (5)	Pidentynyt anestesia ennen leikkauksiviltoa		
"Eleven cases of inadequate fasting of patients as defined by the reporter were only discovered after being brought to theater" (22)	Riittämätön paastoaminen tietoon vasta, kun lapsi tuotiin saliin	Esivalmistelujen puutteellisuus	

"A recurring problem is the failure of the wards to administer a prescribed sedative premedication." (13)	Osastolla ei ollut annettu määrättyä esilääkettä	suus		
"Profound hypotension and metabolic acidosis to sepsis in theater" (22)	Havaittu sepsikseen liittyvä hypotensio ja metabolinen asidoosi leikkaussalissa	Perioperatiivisella tiimillä riittämättömät tiedot potilaan todellisesta kunnosta		
"In one patient with blunt trauma to the abdomen, cardiac arrest occurred due to undetected liver injury (Table 5)." (6)	Tylpän vamman aiheuttama maksavaurio jäänyt huomamaatta			
"Undiagnosed congenital or acquired heart disease was found on autopsy in five cases (cardiomyopathy [n = 3], viral myocarditis [n = 1], and bicuspid aortic valve with aortic stenosis [n = 1])." (26)	Sydänsairaus havaittu vasta ruumiinavauksessa			
"There were five cases where the patient was only realized to have a pre-existing allergies after anesthesia had been induced" (22)	Havaittiin, että potilaalla oli allergioita vasta, kun anestesia oli aloitettu			