

**ITÄ-SUOMEN LÄÄKÄRIYKSIKÖN ANTAMA HOITO PE-
DIATRISILLE POTILAILLE VUOSINA 2010–2011**

Timo Karttunen

Tutkielma

Lääketieteen koulutusohjelma

Itä-Suomen yliopisto

Terveystieteiden tiedekunta

Lääketieteen laitos/Anestesiologia ja tehohoito

Huhtikuu 2013

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, Terveystieteiden tiedekunta

Lääketieteen laitos

Lääketieteen koulutusohjelma

Karttunen, Timo: Itä-Suomen lääkäriyksikön antama hoito pediatrialle potilaille vuosina 2010–2011 (Pediatric Emergency Patients Treated in the Helicopter Emergency Medicine System of Eastern Finland in 2010–2011)

Opinnäytetutkielma, 52 sivua, 5 liitettä, 8 sivua

Tutkielman ohjaajat: Anestesiologian erikoislääkäri Metsävainio Kirsimarja ja anestesiologian erikoislääkäri Helena Jäntti

Huhtikuu 2013

Avainsanat: ensihoito, lääkäriyksikkö, pediatria, helikopteri

Lääkärihelikopteriyksiköt ovat viime vuosikymmeninä löytäneet paikkansa modernissa ensihoidossa. Ensimmäiset siviiliensihoidon helikopteriyksiköt aloittivat toimintansa 1950-luvulla. Suomessa lääkärihelikopteriyksikkötoimintaa on ollut vuodesta 1992.

Ensihoidossa lapsipotilaat ovat haastavia ja usein henkilökuntaa stressaavia. Ensihoitolääkärit kohtaavat pediatria hädätilanteita kuitenkin varsin harvoin.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin retrospektiivisesti Itä-Suomen lääkäriyksikön antama hoito lapsipotilaille vuosina 2010–2011. Tutkimustiedot kerättiin ensihoitolääkärin täyttämistä ensihoitolomakkeista. Tiedoista analysoitiin hälytys- ja tehtävätietoja kuten hoitotoimenpiteet ja tehtäväjät. Tutkimusta vertailtiin Pertti Suomisen vuosina 1992–1994 kerättyyn aineistoon.

Tutkimusjakson aikana helikopteri- tai maayksikkö hoiti yhteensä 96 alle 17-vuotiasta lapsipotilasta. Tutkimukseen osallistuneista potilaista 3 kuoli tapahtumapaikalla. Tutkimusjakson ajalle sisältyi myös potentiaalinen suuronnettomuus koulubussin ja henkilöauton kolaroidessa keskenään. Yleisin hälytysten syy oli trauma (43 %). Ensihoitoyksiköllä kului keskimäärin 102 minuuttia hälytyksen saamisesta potilaan luovuttamiseen jatkohoitopaikkaan. Yhteensä 15 % potilaista intuboitiin, laskimoyhteys avattiin 54 %:lla potilaista ja 34 % sai laskimonsisäistä lääkettä. Intraosseaalisyhteys avattiin kolmelle potilaalle. 40 % potilaista, joilla ensimmäinen GCS arvio oli kahdeksan tai sen alle, intuboitiin.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että Itä-Suomen lääkäriyksikkö on hoitanut kohtamiaan lapsipotilaita hyvin ja tulokset ovat hyvin samansuuntaiset Suomisen tutkimuksen kanssa. Parantamisen varaa on kuitenkin aina, varsinkin kun kyseessä ovat lapset. Jatkossa voidaan esimerkiksi pohtia miten saadaan hälytys- ja kuljetusviiveitä lyhennettyä.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Health Sciences
School of Medicine
Medicine

Karttunen, Timo: Pediatric Emergency Patients Treated in the Helicopter Emergency Medicine System of Eastern Finland in 2010 – 2011

Thesis, 52 pages, 5 appendices (8 pages)

Tutors: Metsävainio Kirsimarja, docent, Jäntti Helena, anesthesiologist

April 2013

Keywords: Emergency care, physician-staffed helicopter unit, pediatrics, HEMS

Physician-staffed emergency medical helicopter units have become a part of modern emergency care in the last few decades. The first civilian-based helicopter units were launched in the 1950's. Helicopter emergency services have been operating in Finland since 1992.

Pediatric emergency cases are known to be demanding and stressful. However, they are quite rare.

This is a retrospective research in which the treatment provided by the physician-staffed helicopter unit (ILY) of Eastern Finland was studied. Data from all the missions in 2010-2011 was collected manually from the emergency care sheets. Thereafter, mission and alert facts, such as transport of patients and mission times, were analyzed. This data was then compared to the data, which Pertti Suominen gathered in 1992 – 1994.

Emergency physicians treated a total of 96 child patients (0-17 years) during the study period. Three patients died on the scene. One potential major disaster was included in the study; a school bus and a car collided with each other. Trauma was the most common emergency (43 %). The average turn over time of ILY's patients was 102 minutes. Altogether 15 percent of the patients required intubation, 54 percent of the patients received an intravenous line, and 34 percent of the patients had intravenous medication. Intraosseus canulation was performed on three patients, which amounted to three percent of the cases. Also, 40 percent of the patients, whose first in-scene GCS was below eight, were intubated.

Based on this study, one can state that the ILY has treated its patients well and that the results were similar to the results from the study of Suominen. However, there is always room for improvement, especially when children are involved. In the future, a possible further study in this field could try to ascertain how the call-response and call-arrival times could be reduced.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	KIRJALLISUUSKATSAUS	6
2.1	Lääkäriyksikkötoiminta	6
2.1.1	Ilma-ambulanssien historiaa	6
2.1.2	Lääkäriyksikkötoiminta ulkomailla	6
2.1.3	Lääkäriyksikkötoiminta Suomessa	7
2.1.4	Lääkäriyksikkötoiminta Itä-Suomessa	7
2.2	Lasten ensihoito	8
2.2.1	Lasten ensihoidon erityispiirteitä	8
2.2.1.1	Lasten fysiologia	8
2.2.1.2	Lapsen elvytys	10
2.2.1.3	Lasten lääkintä	13
2.2.2	Lapsi ensihoitopotilaana	13
2.2.3	Ambulanssien kohtaamat pediatriiset potilaat	16
2.2.4	Lääkäriyksiköiden pediatriinen ensihoito ulkomailla	17
2.2.5	Lääkäriyksiköiden pediatriinen ensihoito Suomessa	20
2.3	Lääkäriyksiköiden antama hoito pediatriisille potilaille	21
2.3.1	Ulkomaiset aineistot	21
2.3.2	Suomalainen aineisto	22
3	TUTKIMUKSEN TARKOITUS	23
4	MATERIAALIT JA MENETELMÄT	24
4.1	Tutkimusaineisto	24
4.2	Menetelmät	24
4.3	Tilastollinen analyysi	24
5	TULOKSET	26
5.1	Hälytystehtävät	26
5.2	Hälytysyksikkö ja tehtäväalue	27
5.3	Potilaiden esitiedot	28
5.4	Tehtävääjat ja jatkohoitopaikka	29
5.5	Lasten saama ensihoito	31
6	POHDINTA	35
	KÄSITELUETTELO	41
	LÄHDELUETTELO	42
	LIITTEET	45

1 JOHDANTO

Nykyisin lääkärijohtoiset ensihoitoyksiköt ovat tärkeä osa ensihoitotoimintaa niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa. Lääkäriyksikkö voi liikkua joko maayksiköllä tai helikopteriyksiköllä (HEMS). Ensihoitolääkäri joutuu työssään kohtaamaan kaikkein vakavimmat onnettomuudet ja hätätilanteet. Ammatillisesti vaativimpia ovat lasten vakavat hätätilanteet. Ne ovat sekä tiedollisesti, taidollisesti että henkisesti haastavia ja kuormittavia tilanteita.

Tavallisin syy lasten ensihoidon tarpeeseen ovat erilaiset traumat. Sairauksien esiintyvyys eri-ikäryhmissä vaihtelee. Imeväisikäisten yleisimpiä ongelmia ovat hengityseräiset ongelmat ja sairaudet. Leikki-ikäisillä lapsilla on eniten kouristuskohtauksia eri syistä, kun taas kouluiässä esiintyy eniten erilaisia vammoja ja traumoja. Myös alkoholinkäyttö ja intoksikaatiot alkavat ilmentyä lasten ensihoidossa murrosikäisillä.

Tutkielmassani tutustuin kirjallisuuskatsausosiossa HEMS-yksiköiden historiaan ja toimintaan, lasten ensihoitoon sekä Euroopassa tehtyihin artikkeleihin, jotka käsittelevät lasten ensihoitoa lääkärijohtoisissa ensihoitoyksiköissä. Aiheesta ei ole saatavilla paljon tutkimustietoa nimenomaan lasten ensihoidosta. Kotimaisia tutkimuksia on aiheesta vain yksi: Pertti Suomisen vuonna 1996 julkaisema artikkeli hänen väitöskirjastaan.

Tutkimusosiossa selvitetään millaista hoitoa lapsipotilaat saivat Itä-Suomen lääkäriyksikön toiminta-alueella vuosina 2010–2011. Tämän jälkeen verrataan kerättyjä tietoja Pertti Suomisen (1996) tutkimukseen. On kuitenkin todettava, että molemmat aineistot ovat pieniä, mikä johtuu lapsipotilastilanteiden harvinaisuudesta ja Suomen pienestä väkiluvusta.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Lääkäriyksikkötoiminta

2.1.1 Ilma-ambulanssien historiaa

Ilma-ambulanssien käyttö ja testaus alkoi tietävästi Ranskan armeijan ja Yhdysvaltojen armeijan toimesta heti kun opittiin lentämään. Ranskan armeija kuljetti haavoittuneita Marokon etulinjasta jatkohoitoon jo ensimmäisen maailmansodan aikana (Mercyflight 2013; Windsor 1929). Tietävästi ensimmäinen lääkinnällinen ilma-ambulanssin siviilisovellus aloitti toimintansa Australiassa. Pastori John Flynn huomasi, kuinka vaikeaa uudisraivaajien oli saada lääkinnällistä hoitoa; noin kahden miljoonan neliökilometrin alueella toimi vain kaksi lääkäriä. John Flynnin unelma toteutui ja Australian Inland Mission Aerial Medical Service käynnistyi vuonna 1928 (Royal Flying Doctor Service 2013).

Ensimmäisiä ensihoitohelikopteriyksiköitä kokeiltiin toisessa maailmansodassa. Myöhemmin Korean sodan aikaan Yhdysvaltain armeija alkoi käyttää ensihoitohelikoptereita säännöllisesti (Mercyflight 2013; Careless 2010). Vuonna 1969 USA:n Mississipissä käynnistyi CARESOM-projekti, jossa tutkittiin kolmen lääkinnällisen helikopterin vaikutusta siviiliväestön sairastavuuteen ja kuolleisuuteen. Projekti oli menestys. Sen seurauksena projektiin osallistuneet yhteisöt saivat mahdollisuuden jatkaa helikoptereiden käyttöä ensihoidossa, mutta vain yksi tukikohta jatkoi lopulta ohjelmaa. Samoihin aikoihin Kanadan Denverissä perustettiin helikopteripohjaiset ensiapuyksiköt St. Luken ja St. Anthonyn sairaaloihin vuosina 1971 ja 1972. Tietävästi ensimmäinen pysyvä ensihoitohelikopteriyksikkö (HEMS) aloitti toimintansa Saksan Münchenissa vuonna 1970 (Brantigan 2005; Mercyflight 2013; McSwain 2005).

2.1.2 Lääkäriyksikkötoiminta ulkomailta

Nykyään ensihoitohelikopteritoiminta on yleistynyt ympäri maailmaa. Pelkästään Yhdysvalloissa oli yli 700 HEMS-tukikohtaa vuonna 2011. Samana vuonna Saksassa sijaitsi yli 70 ensihoitohelikopteritukikohtaa (HEM-Net 2008). Vuonna 2007 Pohjoismaissa oli yhteensä 24 helikopteritukikohtaa, joista 5 sijaitsi Suomessa, 4 Ruotsissa ja 15 Norjassa. Skandinaviassa helikopteriensihitoyksiköt ovat ensisijaisesti lääkäriyksiköitä, joissa anes-

tesialääkäri johtaa ensihoitoyksikön toimintaa (Kruger 2010). Yhdysvalloissa sen sijaan suurimmassa osassa ensihoitohelikoptereita johdossa on lääkärin sijasta ensihoitaja. Ensihoitaja- ja lääkärivetoisten ensihoitohelikopterien suhde on menossa Euroopassa ja Yhdysvalloissa eri suuntiin (Bjoernsen 2010).

2.1.3 Lääkäriyksikkötoiminta Suomessa

Suomen ensimmäinen lääkärihelikopteri Medi-Heli aloitti ympärivuorokautisen päivystyksen Helsinki-Malmin lentoasemalla 15.9.1992 (Kähkönen 2008). Nykyään lääkärihelikopteritoiminnasta Suomessa vastaa vuonna 2010 perustettu FinnHEMS Oy. Yhtiön omistavat yhtä suurin osuuksin Helsingin ja Uudenmaan, Pirkanmaan, Pohjois-Pohjanmaan, Pohjois-Savon ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirien kuntayhtymät. Neljän lääkärihelikopterin asemapaikat ovat Vantaalla, Turussa, Joroisissa ja Oulussa. Tämän lisäksi ensihoitajajohdoinen lääkintähelikopteri päivystää Rovaniemellä. Lääkäripalveluista vastaavat kunkin tukikohdan alueen yliopistosairaalat ja erityisvastuualueen (ERVA) sairaanhoitopiirit. Lääkäriyksikön hälyttäminen Suomessa tapahtuu hätäkeskusten kautta. Hälytyskriteereinä toimii kunkin sairaanhoitopiirin ensihoidon vastuulääkärin ja lääkäriyksikön vastuulääkärin yhdessä antamat ohjeet alueensa hätäkeskuksille tilanteista, joissa lääkäriyksikkö tulee hälyttää (FinnHEMS 2013).

2.1.4 Lääkäriyksikkötoiminta Itä-Suomessa

Itä-Suomen lääkäriyksikkönä toimii FinnHEMS60, jonka tukikohta on Joroisissa. FinnHEMS60:llä on käytössään helikopteriyksikkö ja maayksikkö. Ilma- ja maayksikön yhdessä toimiminen on havaittu kustannustehokkaaksi ja turvalliseksi ensihoidon muodoksi (Safford 2002). Ennen rakenneuudistusta FinnHEMS60 toimi nimellä Ilmari (Itä-Suomen pelastushelikopteri). Ilmari aloitti toimintansa Varkaudessa syyskuussa 1997. Vuoteen 2007 mennessä Ilmari ja sen maayksikkö hälytettiin ensihoitotehtäviin 13 702 kertaa (Kähkönen 2008). Vuonna 2010 Itä-Suomen lääkäriyksiköllä oli ensihoitotehtäviä 3 177 ja ensihoitokonsultaatioita 3 236 (Ilmari 2013). Tuolloin väestöpohja FinnHEMS60:n toiminta-alueella oli noin 850 000 henkilöä (Kunnat 2011).

2.2 Lasten ensihoito

2.2.1 Lasten ensihoidon erityispiirteitä

Ensihoitoyksiköiden kohtaamia pediatria häätätilanteita pidetään yhtenä haastavimmista ja stressaavimmista tilanteista, joihin ensihoitohenkilöstö voi joutua. Hoitohenkilöstön vähäinen kokemus lasten ensihoidollisista häätätilanteista lisää niiden haastavuutta. Vuositasolla pediatrien häätätilanteiden lukumäärä jää usein hoitohenkilöstöllä hyvin pieneksi, jolloin kokemusta ei pääse kertymään. Tästä hyvänä esimerkkinä on lapsen endotrakeaalinen intubaatio, jossa lapsilla tapahtuvien komplikaatioiden määrä ensihoitotilanteissa on suhteessa suurempi kuin aikuisilla. Lisäksi pediatria häätätilanteita pidetään suuren riskin hälytyksinä, joissa ei juurikaan ole varaa virheisiin (Eich 2009; Suominen 1998).

2.2.1.1 Lasten fysiologia

Lasten kasvuprosessissa tapahtuu suuria muutoksia 0–18 vuoden aikana niin fyysisesti kuin psyykkisesti. Tämä täytyy huomioida lasten vitaalielintoimintoja ja lääkehoitoa arvioidessa, lasten hengitysteiden hallinnassa, elvytyksessä sekä suonihteyden avaamisessa.

Lasten hengitysfysiologia on erilainen kuin aikuisilla. Lapsilla toiminnallinen jäännöskapasiteetti on pienempi kuin aikuisilla, minkä vuoksi hapen tarve lapsilla on suurempi. Tämän vuoksi myös normaali hengitystaajuus on sitä korkeampi, mitä nuorempi lapsi on. Myös lasten hengitysteiden anatomia poikkeaa aikuisten anatomiaa; kurkunpää sijaitsee lapsilla korkeammalla ja kieli on suhteessa suurempi kuin aikuisilla. Tämän vuoksi maskiventilaatio lapsella voi olla vaikea. Imeväisten ja leikki-ikäisten pään tulisi olla neutraaliasennossa, sillä liian korostunut pään taaksetaivutus saattaa johtaa hengitysteiden tukkeutumiseen. Lapsilla on usein myös suuret nielurisat, jotka voivat haitata näkyvyyttä ja joista voi herkästi vuotaa verta intubaation aikana. U:n muotoinen pehmeä kurkunkansi saattaa vaikeuttaa äänihuulten tunnistamista ja intubaatioputken asettamista. Pienillä lapsilla on kapea ja lyhyt henkitorvi. Tämän vuoksi intubaatioputki voidaan herkästi asettaa liian syvälle, jolloin se menee pääkeuhkoputkeen ja vain toinen keuhko ventiloituu. Alle 5-vuotiailla on kapea sormusrusto, minkä vuoksi lasten hengitysteiden kapein kohta on juuri äänihuulten alapuolella. Siksi suositellaan käytettäväksi cuffittomia intubaatioputkia (Orenstein 2006).

Anatomisten poikkeavuuksien lisäksi lasten hengitysteiden hallinnassa tulee myös muistaa lasten fysiologisesti suurempi metabolinen aktiiviteetti, mistä johtuen lapsien hapenkulutus painokiloa kohti on suurempi kuin aikuisilla. Vastasyntyneet tarvitsevat happea 6–8 ml/kg/min. Aikuisten hapenkulutus on 3–4 ml/kg/min (Orenstein 2006).

Vuonna 2000 julkaistussa artikkelissa Marianne Gausche työryhmineen tutki kenttäintubaation vaikutusta lasten eloonjäämiseen ja neurologiseen lopputulokseen. Kontrolloituun kliiniseen tutkimukseen osallistui 830 alle 12-vuotiasta lasta. Lapsista 410 maskiventiloitiin, loput 420 lasta intuboitiin maskiventilaation jälkeen. Tutkimuksen mukaan ensihoitajan suorittama intubointi ei merkittävästi lisännyt lasten selviytymistä tai parantanut neurologista lopputulosta vaan pidensi aikaa, jota käytettiin lapsen ensihoitoon sairaalan ulkopuolella. Tutkimuksessa heräsikin kysymys, tulisiko ensihoitajien intuboida lapsia ollenkaan ensihoitotehtävissä kaupunkiympäristössä (Gausche 2000).

Pienten lasten hemodynamiikkaa arvioitaessa tulee muistaa, että lapsi säätelee sydämen minuuttitilavuutta ensisijaisesti syketaajuutta muuttamalla eikä niinkään sydämen iskutilavuutta muuttamalla. Tämän vuoksi lapsen sydämen minuuttitilavuus on riippuvainen sydämen hyvästä esikuormasta eli riittävästä verenkierron tilavuudesta. Lapsipotilaalle voi hyvin herkästi kehittyä hypovolemia. Taulukossa 1 on esitetty lasten ikään suhteutettuja vitaalielintoimintojen normaaliarvoja.

TAULUKKO 1. Ikään suhteutettuja vitaalielintoimintojen normaaliarvoja lapsilla levossa (National Institutes of Health 2013)

Ikä	Paino (kg)	Pulssi (bpm)	Hengitystaajuus (/min)
Vastasyntynyt	3,5	100-160	30-60
6 kk	7	110-160	24-38
1 vuosi	10	90-150	22-30
3 vuotta	14	80-125	22-30
5 vuotta	18	70-115	20-24
10 vuotta	33	60-100	16-22
12 vuotta	40	60-100	16-22
14 vuotta	50	60-100	14-20

Korkea verenpaine ei ole yleinen lapsilla. Verenpainetta seurattaessa on muistettava lasten kyky ylläpitää normaalia verenpainetta pitkään esimerkiksi shokissa. Tämä tapahtuu lähinnä sykkeen noston ja verisuonten vasokonstriktion avulla. Hypotensiivisiä arvoja tuleekin pitää merkinä vakavasta hypovolemiasta ja dekompensoitavien mekanismien pettämisestä. Nestetäyttöä arvioitaessa kapillaaritäyttö on hyvä mittari. Yli kahden sekunnin kapillaaritäyttöaika pidetään lapsilla epänormaalina arviona. Lisäksi lasten valtimopulssia on monesti hankalampi palpoida kuin aikuisilla (Meyburg 2009; Castren 2011).

Lasten anatomiasta johtuen suonyhteyden avaaminen voi olla hankalaa. Suurikokoisilla vastasyntyneillä ja imeväisiässä olevilla lapsilla ei usein nähdä punktoitavia laskimoita. Siksi on hyvä muistaa myös vaihtoehtoiset laskimoiden sijainnit päänahassa, otsalla ja jalkaterässä. European Resuscitation Council (ERC) suosittelee intraosseaalisyhteyden avaamista hätätilanteissa, mikäli suonyhteyttä ei ole saatu avattua minuutin yrittämisen jälkeen (Meyburg 2009; Biarent 2010).

2.2.1.2 Lapsen elvytys

ERC päivitti elvytysohjeet eri-ikäisille lapsille vuonna 2010. Suomalaiset elvytysohjeet (Käypä hoito -suositus 2011) on tehty ERC:n elvytysohjeiden pohjalta. Lapset jaetaan näissä ohjeissa neljään ryhmään: vastasyntyneet, alle 1-vuotiaat, 1-vuotiaat – murrosikäiset ja murrosikäiset ja sitä vanhemmat lapset. Murrosikäistä vanhempia lapsia elvytetään aikuisten elvytysohjeiden mukaan. ERC ja Käypä Hoito -suositus määrittelevät elvytysohjeet erikseen maallikoille ja ammattilaisille.

Elvytyspäätös tulee tehdä kaikilla alle 10 sekunnissa. Elvytyspäätöksen tekemiseen vaikuttaa lapsipotilaan hengityksen tila ja heräteltävyys. Sykkeen tunnustelusta on luovuttu, koska lapsilla se on vaikeaa. Kaikilla lapsilla elvytys tulee aloittaa viidellä puhalluksella, koska elvytykseen johtaneet syyt ovat useimmiten hengityseräisiä.

Vastasyntyneillä lapsilla painallusten ja puhallusten suhde elvytyksessä on 3:1. Alle 1-vuotiailla ja alle murrosikäisillä lapsilla painallusten ja puhallusten suhde on 15:2. Murrosikäisillä puhallusten ja painallusten suhde on 30:2. Kaikilla lapsilla paineluelvytyksen painelukohta on rintalastan alaosa, kun taas aikuisia paineluelvytetään rintalastan keskiosasta. Aikuisten ja kaiken ikäisten lasten painelutaajuus on sama 100–120 painallusta minuutissa.

Vastasyntyneillä ja alle 1-vuotiailla lapsilla paineluelvytyksessä käytetään kahta sormeä, alle murrosikäisillä 1–2 kättä ja aikuisilla 2 kättä. Painallusten syvyyden tulisi olla kaikissa ikäryhmissä 1/3 rintakehän paksuudesta eli alle 1-vuotiailla noin 4 cm, alle murrosikäisillä noin 5 cm ja aikuisilla 5 – 6 cm. Hengitysteiden varmistamisen jälkeen painelua jatketaan imeväisten ja alle murrosikäisten ikäryhmissä keskeytyksettä samalla ventiloiden 12 - 20 kertaa minuutissa ikäryhmästä riippuen. Intubaatioputki valitaan lapsen iän mukaan (Taulukko 2).

TAULUKKO 2. Intubaatioputken kokosuositukset (Castren 2011)

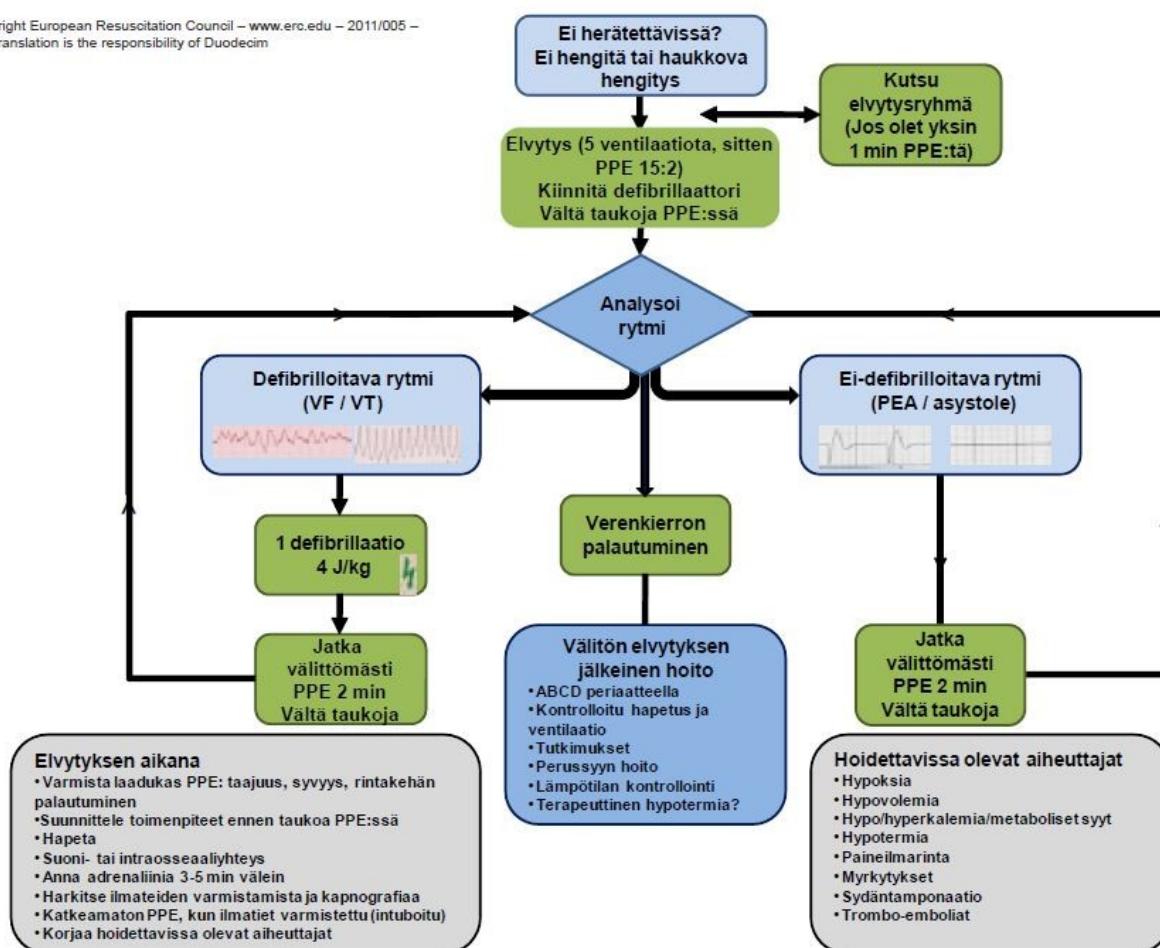
Ikä	Intubaatioputki ilman ilmakalvosinta	Intubaatioputki ilmakalvosimella
Vastasyntynyt	3.5	ei yleensä
Imeväisikäinen	3.5–4.0	3.0–3.5
1–2 vuotta	4.0–4.5	3.5–4.0
Yli 2 vuotta	ikä/4 + 4	ikä/4 + 3.5

Defibrillaatiossa alle 10-kiloisille lapsille tulisi käyttää 4,5 cm:n läpimittaisia päitsimiä. Isommilla lapsilla päitsinkoko on sama kuin aikuisilla eli 8–12 cm. Defibrillointi tulisi suorittaa lapsille 4J/kg:n suuruisella energialla riippumatta defibrillaattorissa käytettävästä aaltomuodosta.

Elvytyslääkkeiden kokonaisannoskoot ovat luonnollisesti lapsilla pienemmät kuin aikuisilla. Adrenaliinin suonensisäinen kerta-annos lapsella on 10 µg/kg, aikuisella se on aina 1 mg. Vaihtoehtoinen annostelu on 0,1 mg alle 1-vuotiaille ja 0,2 mg yli 1-vuotiaille ja kouluikäisille. Adrenaliinia annostellaan samoin periaattein kuin aikuisilla eli kammiovärinä- ja kammiotakykardiatilanteessa ensimmäinen annos adrenaliinia annetaan kolmannen defibrillaatioiskun jälkeen, kun taas sykkeettömässä rytmässä (PEA) ja asystolessa ensimmäinen annos annetaan heti suonihteyden avaamisen jälkeen. Jatkoannokset annetaan 3–5 minuutin välein eli joka toisen puhalluspaineluelvytysjakson alussa. Elvytyksen jatkuessa

rytmihäiriölääkkeenä käytetään ensisijaisesti amiodaronia, sen annos lapsilla on 5 mg/kg. Amiodaroni annetaan heti adrenaliinin jälkeen kammiovärinänsä tai kammiotakykardiaan, jos se jatkuu tai uusiutuu kolmannen defibrilloinnin jälkeen. Tarvittaessa annos voidaan toistaa kerran viidennen defibrilloinnin jälkeen. Lidokaiinia voidaan käyttää amiodarin asemasta, jos amiodaronia ei ole saatavilla. Lidokaiinin annos lapsilla on 1 mg/kg. Kuvassa 1 nähdään hoitoelvytyskaavio ammattilaisille (Castren 2011; Meyburg 2009).

Copyright European Resuscitation Council – www.erc.edu – 2011/005 –
The translation is the responsibility of Duodecim



KUVA 1. Lapsen hoitoelvytys ammattilaisille Käypä hoito -suosituksesta (Castren 2011)

2.2.1.3 Lasten lääkintä

Lasten lääkinnässä tulee ottaa huomioon lasten eroavaisuus verrattuna aikuisiin lääkkeiden imeytymisessä, jakautumisessa, eliminaatiossa ja annostelumuodossa.

Lapsilla pyritään suosimaan suunkautta, suonensisäisesti ja peräsuoleen annosteltavia lääkkeitä. On huomioitava, että peräpuikoista lääke imeytyy hitaammin, heikommin ja epätasaisemmin kuin suun kautta. Lääkkeitä annostellaan lapsille lihaksensisäisesti vain hätätilanteissa, koska lihaksensisäinen annostelu tuottaa lapselle turhaa kipua. Lisäksi lasten lihasmassan pienuudesta johtuen lihasten paikallinen verenkierto on vähäisempää, mikä hidastaa lääkkeiden imeytymistä.

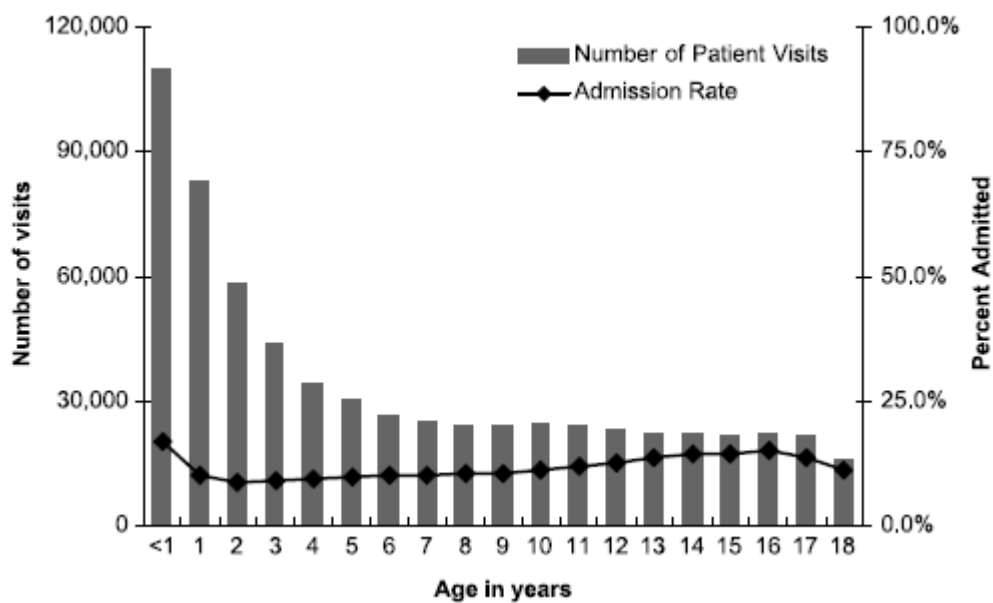
Lapsilla ja etenkin vastasyntyneillä solunulkoinen nestemäärä on suhteellisen suuri verrattuna aikuisiin. Tällöin vesi- ja rasvaliukoiset lääkkeet jakautuvat lasten elimistössä eri lailla kuin aikuisilla. Tämä vaikuttaa lapsen lääkeannosteluun siten, että lääkeannokset voivat olla painoon suhteutettuna suurempia kuin aikuisilla.

Käytännön lääkehoidossa lääkkeiden annosteluun vaikuttaa eniten lasten nopea lääkeaineiden eliminaatio. Leikki-ikäisillä lapsilla maksan toiminta on vilkkaimmillaan ja maksan koko suhteessa kehoon on suurin, jolloin lääkkeetkin eliminoiduvat nopeasti. Murrosikäen tultaessa useimpien lääkkeiden metabolia alkaa olla jo samalla tasolla kuin aikuisiällä (Airas 2007; Rajantie 2010).

2.2.2 Lapsi ensihoitopotilaana

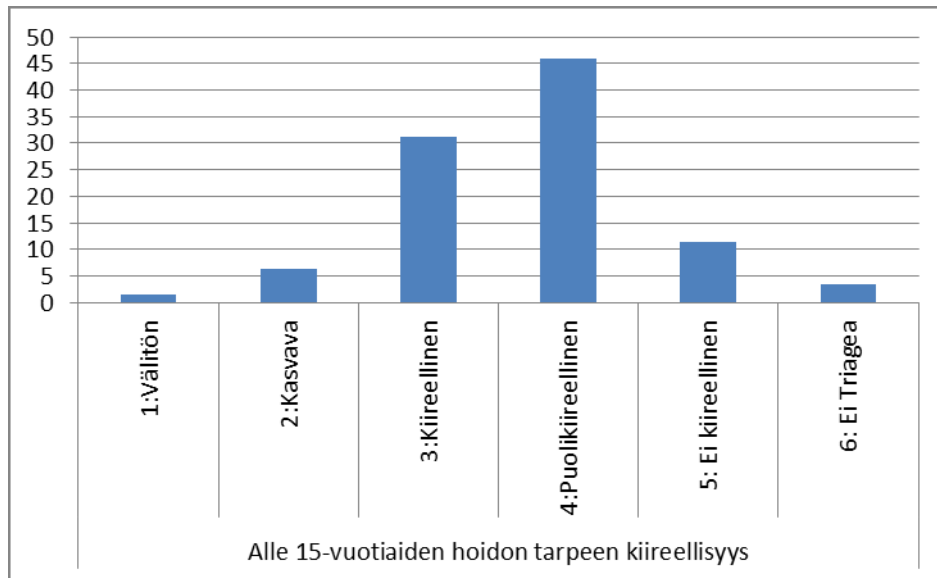
Centers for Disease Control and Prevention -organisaation (CDC) Yhdysvalloissa vuonna 2009 johtamaan valtiollisten sairaaloiden ensiapututkimukseen valittiin mukaan 389 sairaalaa. Tässä National Hospital Ambulatory Medical Care Survey -nimisessä (NHAMCS) tutkimuksessa sairaaloiden ensiapukäynneistä 20,8 % koostui alle 15-vuotiaiden potilaskäynneistä. Näistä noin neljäsosa saapui ensiapuun ambulanssilla (5,3 %). Kaikkien ensiapukäyntien vastaava luku oli 15,8 % eli lapset tulivat noin kolme kertaa harvemmin sairaalaan ambulanssilla kuin aikuiset keskimäärin.

Yhdysvalloissa vuonna 2002 tehdyssä PECARN Core Data Projectissa (PCDP) tutkittiin lasten ensiapukäyntien epidemiologiaa. Tutkimus käsitti 25 lastensairaala. Kyseisessä tutkimuksessa ensiapuun tuli vuoden aikana alle 18-vuotiaita lapsia 754 004. Näistä potilaista 7,7 % tuli sairaalaan ambulanssilla ja 0,3 % tuli ilmayksikön kuljettamana. Tutkimuksesta käy myös ilmi, että alle 3-vuotiaat käyttivät ensiavun palveluita selvästi enemmän kuin 3–18-vuotiaat. Kuviosta 1 nähdään lastensairaaloitten ensiapukäyntien lukumäärät (Number of Patient Visits) jaoteltuna lapsien iän mukaan. Kuviosta huomataan myös, että sairaalan sisäänottomäärien (Admission Rate) huiput ovat alle 1-vuotiailla ja 16-vuotiailla (Centers for Disease Control and Prevention 2010; Alpern 2006).



KUVIO 1. Ikään suhteutetut ensiapukäynnit ja sairaalaan sisäänotto prosentit PCDP tutkimuksessa. (Alpern 2006)

NHAMCS-tutkimuksessa koottiin triagearviot potilaiden tilasta ensiavussa. Triagearvion perusteella ensiapuun tulleista alle 15-vuotiaista lapsista noin 1,6 % oli välittömässä hoivontarpeessa (Kuvio 2). Suurin osa tapauksista kuului kuitenkin kiireelliseen tai puolikiireelliseen luokkaan. (Centers for Disease Control and Prevention 2010)



KUVIO 2. NHAMCS tutkimuksen tulosten pohjalta luotu taulukko, jossa esitetään alle 15-vuotiaiden triage status prosentteina (Centers for Disease Control and Prevention 2010)

Taulukossa 3 on esitettyä lapsien yleisimmät ensiapukäyntien syyt NHAMCS - tutkimuksen mukaan. Tässä aineistossa poikia oli enemmän kuin tyttöjä. Selvästi yleisin lasten päivystyskäyntien syy oli kuumeilu. Taulukosta nähdään myös, että pojat tulivat ensiapuun useammin trauman vuoksi kuin tytöt (Centers for Disease Control and Prevention 2010).

TAULUKKO 3. 10 yleisintä syytä alle 15-vuotiaiden ensiapukäynneille prosentteina NHAMCS -tutkimuksessa (Centers for Disease Control and Prevention 2010)

Ensiapukäyntien syyt	Naiset	Miehet
Kuume	9,3	10,4
Yskä	3,5	4,1
Oksentelu	2,0	2,5
Korvakipu/infektio	1,7	1,8
Mahakipu, krampit tai spasmit	1,6	1,7
Kurkkuperäiset oireet	1,5	1,2
Ihottumat	1,4	1,5
Vammat, muut ja määrittelemätön tyyppi-pää, kaula ja kas- vot	1,0	2,0
Hengenahdistus	0,7	1,1
Nenän tukkoisuus	0,7	
Kasvojen alueen vamma/haava		1,3
Kaikki muut syyt	22,2	27,0
YHTEENSÄ	45,6	54,4

Suomesta ei löytynyt tarkkoja tilastointeja lapsipotilaiden päivystyskäynneistä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) tilastosta vuodelta 2009 nähdään kuitenkin, että Suomessa erikoissairaanhoidon avohoidon käyntejä julkisessa terveydenhuollossa oli vuonna 2009 n. 7,6 miljoonaa. Päivystyskäyntejä kaikista erikoissairaanhoidon käynneistä oli noin 890 000 (11,6 %). Näistä alle 15-vuotiaiden päivystyskäyntejä oli 97 694. Tämä tarkoittaa, että 10,9 % julkisen erikoissairaanhoidon päivystyskäynneistä liittyy alle 15-vuotiaisiin lapsiin (Forsström 2011).

2.2.3 Ambulanssien kohtaamat pediatriiset potilaat

Epidemiologista tietoa ensihoidon kohtaamista lapsipotilaista on niukasti saatavilla. Surudan työryhmä tutki alle 18-vuotiaiden lasten ensihoitopalvelujen käyttöä Yhdysvaltojen Utahissa vuosina 1991–1992. Lapsipotilaista 7 % kuljetettiin muualle kuin sairaalaan ja 4 % kuljetuksista peruttiin. Tutkimuksessa lapsipotilaiden ambulanssien käyttöaste oli 15 kuljetusta/1000 lasta/vuosi. 15 724 lasta tarvitsi ensihoitoa yhteensä 20 272 kertaa. 26 % ensihoidon sairaalaan kuljettamista lapsista otettiin lopulta hoitoon sairaalaan. Suurin syy ensihoidontarpeelle oli lapsipotilaan trauma (76 %), muut tapaukset liittyivät erilaisiin sairauksiin (24 %). Utahin alueen ensihoitajat avasivat laskimoyhteyden 12 %:lle potilaista,

13 % ensihoitajien kohtaamista potilaista lääkittiin ja 2,5 % potilaista tarvitsi hengityksen avustamista. Lapsipotilaiden kuolleisuus aineistossa akuuttivaiheessa ja sitä seuranneessa 6 kuukauden jaksossa oli alle 1 %. Tutkimuksessa todettiin, että aineisto oli liian pieni (20 272) lapsikuolemien tarkempaan analyysiin (Suruda 1999).

Yhdysvalloissa vuonna 1999 tehdyssä epidemiologisessa katsauksessa tarkasteltiin retrospektiivisesti alle 21-vuotiaiden lasten ja nuorten tarvitsemien ensihoitokuljetusten määrää. Tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita erityisesti lasten itsemurhista, pahoinpitelyistä sekä alkoholin, huumeiden ja lääkkeiden väärinkäytöstä (suicide, assault, alcohol, and drug intoxication = SAAD). Vuosina 1992–1995 lapset tarvitsivat ensihoitokuljetusta 17 722 kertaa. 51,0 %:ssa tapauksista syynä olivat erilaiset traumat, 31,9 %:ssa erilaiset sairaudet ja 17,1 %:ssa tapauksissa syy jäi määrittelemättä. SAAD-ryhmä sisälsi 14,9 % kaikista ensihoitoyksiköiden kohtaamista pediatriisista tapauksista. Taulukossa 4 nähdään tutkimuksen 3 yleisintä syytä lapsipotilaiden kuljetuksille (Sapien 1999).

TAULUKKO 4. Yleisimmät syyt lapsipotilaiden kuljetukselle ikäluokittain (Sapien 1999)

Age Group	Most Frequent	No.	%	2nd Most Frequent	No.	%	3rd Most Frequent	No.	%
<1 year	Respiratory	182	20.7	Seizure	134	15.6	MVC	87	10.1
1–5 years	Seizure	667	40.1	MVC	369	15.1	Fall	229	11.4
6–10 years	MVC*	399	24.2	Fall	285	17.3	Seizure	114	6.9
11–16 years	MVC	1,445	26.5	Fall	365	6.7	Assault	356	6.6
17–20 years	MVC	1,950	27.4	Assault	627	8.8	Abdominal pain	418	5.9

*MVC = motor vehicle crash.

2.2.4 Lääkäriyksiköiden pediatriinen ensihoito ulkomailla

Seuraavissa kappaleissa referoidaan neljää tutkimusta, jotka käsittelivät lääkärihelikopterien kohtaamia lapsipotilaita. Julkaisuista kolme on ulkomaisia ja yksi suomalainen. Taulukossa 5 on koottuna tutkimusten keskeisiä tietoja. Tutkimuksia ei voida suoraan verrata toisiinsa, koska tutkimusten lähtökohdat ja kysymystenasettelut poikkeavat osittain toisistaan.

TAULUKKO 5. Perustietoja lääkärihelikopteritutkimuksista. (Selig 2011; Suominen 1996; Eich 2009; Gerritse 2010)

Tutkimuksen nimi	Pediatric pre-hospital care provided by a physician-staffed emergency medical helicopter unit in Finland	Characteristics of out-of-hospital paediatric emergencies attended by ambulance- and helicopter-based emergency physicians	Advanced medical life support procedures in vitally compromised children by a Helicopter Emergency Medical Service	Prehospital paediatric emergencies in Austrian helicopter emergency medical service - a nationwide, population-based cohort study
Päättökija	Suominen	Eich	Gerritse	Selig
Julkaisuvuosi	1996	2009	2010	2011
Tutkimuksen ajanjakso	15.9.1992 - 15.3.1994	1.1.1998 - 31.12.2006	1.1.2001 - 31.12.2009	1.1.2006 - 30.6.2007
Tutkimuspotilaiden iät	0-17 vuotta	0-14 vuotta	0-18 vuotta	0-14 vuotta
Tutkimuspotilaiden lukumäärä	89	2271	891	2207
Lapsipotilaiden osuus kaikista potilaista	8 %	6,3 %	n. 13,8%	8,2 %
Tutkimuksen väestöpohja	785 000	600 000	4 500 000	8 300 000
HEMS kattama alue	9 700 km ²	n. 6 000 km ²	10 088 km ²	83 879 km ²
HEMS/EMS tukikohtia, joissa lääkärijohto	1	1	NA	16

Vuosina 2006–2007 kerättyssä itävaltalaisessa aineistossa tutkittiin lääkärijohtoisen helikopteryksikön kohtaamien pediatrien potilastapausten epidemiologisia ominaispiirteitä. Lapsipotilaiden osuus koko Itävallan kattavassa kansallisessa aineistossa oli noin 8,2 %. Tutkimukseen valikoitui 2 207 iältään 0–14-vuotiasta lasta. Tutkimuksessa todettiin, että lääkäriyksiköiden saamalla pediatriisilla hälytyksillä oli erilaiset epidemiologiset ominaispiirteet hälytysalueesta riippuen. Tyypillisimpiä pediatriisien ensihoitotehtävien syitä helikopteryksiköillä olivat traumat. Vuoristoalueella traumat olivat selvästi yleisimpiä (91,4 %) kuin maaseudulla (54,2 %) ja kaupungissa (60,3 %). Seuraavaksi yleisempiä hälytysten syitä lapsilla olivat alueesta riippumatta neurologiset ongelmat, kolmantena respiratoriset ongelmat ja neljäntenä sydänperäiset ongelmat. Yleisin trauma oli raajojen murtumat, toiseksi yleisin oli päähän kohdistunut vamma. Neurologisista syistä yleisimpiä olivat kuumekouristukset ja yleistyneet toonis-klooniset kouristelut. Keuhkoperäisistä syistä tavalli-

simpia olivat hengitysvajaus ja aspiraatio. Sydänpysähdyksen tavallisin syy oli hukkuminen. Lasten iällä ja sukupuolella todettiin olevan vaikutusta ensihoitotehtävien syihin. Neurologisten kohtausten yleisyys oli suurempi 1–2-vuotiailla verrattuna vanhempiin lapsiin. Tutkimuksessa pojille sattui enemmän traumoja verrattuna tyttöihin (1,6:1,1). Seligin Itävaltalaisessa tutkimuksessa potilaiden tila ja kiireellisyysluokitus arvioitiin National Advisory Committee on Aeronauticsin (NACA) kehittämällä asteikolla 1–7 (Liite 2). Aineistossa 30 % kaikista lapsista oli vakavassa tai kriittisessä tilassa (NACA-asteikko 4–7) (Selig 2011).

Christoph Eichin tutkimusryhmä puolestaan tarkasteli Saksassa retrospektiivisesti Göttingen tukikohdan lääkäripohjaisten ensihoitoyksiköiden lapsipotilaita vuosilta 1998–2006. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää lääkärijohtoisten ensihoitoyksiköiden pediatristen ensihoitotehtävien ominaispiirteitä. Tutkimuksen ensihoitoyksiköiden tukikohtaan kuului kaksi maayksikköä ja yksi helikopteryksikkö. Eichin ja kumppanien tutkimuksessa todettiin, että hälytyksiin johtaneet syyt ja ongelmat olivat erilaisia eri ikäryhmissä. Imeväisillä (0–1 v) hengitystieperäiset syyt kattoivat suurimman osan (34,5 %) kaikista hälytyksiin johtaneista ongelmista. Leikki-ikäisillä (1–5 v) eri syistä johtuvat kouristukset olivat yleisimpiä ongelmia (43,2 %). Kouluikäisten lasten (6–14 v) yleisimpiä ensihoitoyksiköiden hoitamia ongelmia olivat traumat (44,4 %). Eichin tutkimuksessa 80,3 % potilaista kuljettiin yliopistolliseen sairaalaan, 7,1 % muuhun sairaalaan ja 12,6 % ei kuljetettu lainkaan jatkohoitoonpaikkaan. Tutkimuksessa todettiin myös, että lapsipotilaiden hätätilanteet ovat vakavampia ja yleisempiä ensihoitohelikopteryksiköissä kuin maayksiköissä (Eich 2009).

Hollantilainen Bas Gerritse julkaisi vuonna 2010 väitöskirjansa, jossa hän tutki helikopteryksiköiden ensihoitoa lapsilla. Väitöskirja koostui yhdeksästä artikkelista. Yhdessä artikkelista arvioitiin helikopteriensihotopalveluiden sijoittumista kriittisesti sairaiden lapsipotilaiden kannalta. Tutkimukseen sisältyi yhteensä 891 hätäpuhelua, jotka koskivat 0–18-vuotiaita lapsipotilaita vuosien 2001–2008 aikana. Näistä tapauksista 27 % kuitenkin peruttiin ennen helikopteriensihotoyksikön saapumista (vastaava luku aikuisväestössä oli 45 %). Peruutusten syynä oli useimmiten se, että lapsipotilaalla olikin todettavissa täysin normaalit vitaalinelintoiminnot (199/245). Toiseksi yleisin syy peruutukseen oli potilaan kuolema (27/245). Myös Gerritsen aineistossa suurin osa hälytyksistä liittyi traumoihin (74 %). Huomattavaa Gerritsen aineistossa oli myös potilaiden tilan arvio NACA-

luokituksella. 77,5 % (501/646) tavatuista potilaista oli NACA-luokissa IV-VII (Gerritse 2010).

2.2.5 Lääkäriyksiköiden pediatriinen ensihoito Suomessa

Pertti Suomisen vuonna 1998 valmistuneen väitöskirjan aiheena on lapsipotilaille annettu ensihoito ja elvytys sairaalan ulkopuolella. Väitöskirjaan kuuluu kuusi artikkelia. Yhdessä artikkeleista tutkittiin Medi-Helin lapsipotilaille antamaa hoitoa. Tutkimuksessa käytiin läpi retrospektiivisesti Helsingin alueen helikopteryksikkö Medi-Helin ensihoitolomakkeet ajanjaksolta 15.9.1992–15.3.1994. Tutkimukseen valikoituivat 0–17-vuotiaat lapsipotilaat, joita aineistossa oli yhteensä 89. Kaikista helikopteryksikön 1481 potilaasta lapsipotilaita oli 8 %.

Tutkimuksessa Suominen työryhmineen arkistoi ensihoitotehtävien syyt kuuteen eri luokkaan jaoteltuna. Suurin syy ensihoitotehtäville oli traumat (31 %), joita seurasivat kouristukset (29 %), hengityksen ongelmat (14 %), ei-traumaattiset sydänpysähdykset (9 %), hukkumiset ja lähes hukkumiset (7 %) sekä muut hätätilanteet (10 %). Tutkimuksessa selvitettiin lisäksi tapahtumien ajallista kulkua ensihoitotehtävissä. Tutkimusaineistossa hälytyssoitosta kohteeseen kuluva aika oli keskimäärin 17,4 minuuttia helikopteryksiköllä ja 10,3 minuuttia maayksiköllä. Tehtäviin kulunut keskimääräinen kokonaisaika (aika hälytyksestä potilaan luovuttamiseen) oli 65,5 minuuttia. Suomisen (1996) tutkimuksessa yhteensä 11/89 (12,4 %) tapausta päättyi kuolemaan. Lukumäärä on korkeampi verrattuna muihin tässä katsauksessa tarkasteltaviin tutkimuksiin. Itävaltalaisessa Seligin tutkimuksessa 0,8 % tapauksista päättyi kuolemaan (16/2207) ja Geritsen aineistossa 10,3 % kohdatuista potilaista kuoli paikan päällä (67/646). Eichin saksalaisessa aineistossa kuolleisuutta ei tullut esille (Suominen 1996; Gerritse 2010; Eich 2009; Selig 2011).

2.3 Lääkäriyksiköiden antama hoito pediatriisille potilaille

2.3.1 Ulkomaiset aineistot

Yhdessä Gerritsen väitöskirjan artikkeleista tutkittiin ensihoitohelikopteriyksikön antamia vaativia elintoimintoja ylläpitäviä ensihoitotoimenpiteitä kriittisesti sairaille lapsille. Aineistossa vertailtiin lisäksi ensivasteyksiköiden antamaa hoitoa lääkäripohjaisen helikopteriyksikön antamiin hoitoihin. Tutkimus koostui 646 potilastapauksesta. 87 %:lle kohdatuista potilaista tehtiin jokin lääkinällinen toimenpide. Aineiston potilaista 105 kuoli 24 tunnin sisällä, näistä 67 kuoli tapahtumapaikalla. Helikopterin ensihoitolääkäri intuboi yhteensä 248 potilasta (38,4 %), kun taas ilman lääkäreitä paikalle saapuneen ensihoitoyksikön toimesta intubotiin 93 potilasta (14,4 %). 20 potilaalle (22 %) HEMS joutui korjaamaan intubaatioputken paikkaa, kokoa tai potentiaalisesti tappavia ventilaatiosäätöjä. HEMS:n toimesta iv-linja avattiin 315 potilaalle. Kivunhoitoa sai 29 % potilaista. Noin 16 %:lle potilaista laitettiin intraosseaalisyhteys. Selvästi harvinaisempia toimenpiteitä olivat keskuskaskimokatettrin laitto (13 potilasta = 2 %), pleuradreenin asetus (12 potilasta = 1,9 %), antibioottien anto (28 potilasta = 4,3 %) sekä laskimon kirurginen avaus suoniyhteyden saamiseksi ($3/646 = 0,5\%$) (Gerritse 2010).

Hoitotoimenpiteiden osalta Gerritsen luotsaama tutkimus eroaa selvästi Seligin ja Eichin tutkimuksista (Taulukko 6). Seligin tutkimuksen potilaista intubotiin vain 3,7 % (82/2207) ja intraosseaalisyhteys avattiin 0,9 %:lle. Eichin tutkimuksen potilaista taas 4,2 % (96/2271) intubotiin ja 0,7 %:lle asetettiin intraosseaalisyhteys.

TAULUKKO 6. Tutkimusten hoidolliset toimenpiteet prosentteina (Selig 2011; Suominen 1996; Eich 2009; Gerritse 2010).

Päättökija	Suominen	Eich	Gerritse	Selig
Julkaisu vuosi	1996	2009	2010	2011
Tutkimuspotilaiden lukumäärä	89	2271	891	2207
Iv-linja	65,0 %	-	-	52,1 %
Intubotiin	16,0 %	4,2 %	52,8 %	3,7 %
I.o linja	0,9 %	0,7 %	16 %	0,9 %
CPR	10,1 %	2,3 %	-	1,90 %

2.3.2 Suomalaisen aineisto

Aikaisemmin esitellyssä Pertti Suomisen (1996) tutkimuksessa 16 % kohdatuista potilaista intuboitiin, 65 %:lle avattiin iv-yhteys ja 36 % sai suonensisäistä lääkettä. Aineistossa 13 potilasta löydettiin sydänpysähdyksessä. Näistä 11 potilaalla oli sydänsähkökäyrässä asystole, yhdellä kammiovärinä ja yhdellä oli PEA (Pulseless electrical activity). Sydänpysähdyspotilaista yhdeksällä aloitettiin elvytys, joka oli tuloksekas vain kahdella potilaalla. Pohdintaosiossa Suominen tuo esiin lapsipotilaiden huonon ennusteen sydänpysähdyksissä. Lisäksi Suominen toteaa, että potilaan nopealla kuljettamisella hoitoon on todettu olevan selviytymistä parantava vaikutus. Jotta potilas saataisiin nopeasti hoitoon, tulisi Suomisen mukaan pienentää puhelusta ensihoitovasteeseen ja puhelusta potilaan sairaalaan kuljettamiseen kuluvaa aikaa. Suomisen tutkimuksessa aika, jonka kuluessa potilas saatiin puhelun alusta sairaalaan, oli keskimäärin 66 minuuttia.

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia pediatria potilaita Itä-Suomen lääkäriyksikkö kohtasi tutkimusajanjaksona 1.1.2010–31.12.2011. Tutkimuksessa selvitettiin pediatrien potilaiden hälytyksen etiologia, potilasmateriaalin ikäjakauma, heille tehdyt toimenpiteet, potilaiden saama hoito, jatkohoitokohde, hälytyksen kesto, kuolleisuus ja syyt lääkäriyksikön tarpeeseen. Lisäksi arvioitiin, onko edellä mainituissa asioissa tapahtunut muutoksia Suomen väestöpohjassa. Aineistoa vertaillaan Pertti Suomisen (1996) tekemään aiempaan tutkimukseen koskien HEMS-toimintaa Suomessa.

Tutkimusaineiston pohjalta pyritään tuomaan ilmi mahdollisia ongelmakohtia, jotka liittyvät lasten ensihoitoon sairaalan ulkopuolella.

4 MATERIAALIT JA MENETELMÄT

4.1 Tutkimusaineisto

Tässä tutkimuksessa aineistona on käytetty vuosien 2010 ja 2011 välille sijoittuvia Itä-Suomen lääkäriyksikön ensihoitokertomuksia (Liite 1). Itä-Suomen lääkäriyksikkö liikkui tutkimuksessa joko maayksiköllä tai helikopteryksiköllä. Lääkäriyksikköön kuului Kuopion yliopistollisen keskussairaalan (KYS) päivystävä ensihoitolääkäri sekä ensihoitaja. Helikopteryksikössä oli lisäksi helikopterilentäjä. Tiedot ensihoitolomakkeisiin on kirjattu tehtävien aikana käsin ensihoitolääkäreiden toimesta.

Tutkimusaineistoksi valikoituivat Itä-Suomen lääkäriyksikön ensihoitokertomukset, joissa yksikkö oli kohdannut alle 17-vuotiaan lapsen. Ikäraja tutkimukseen valikoitui Suomisen (1996) tekemän tutkimuksen perusteella. Tutkimus on luonteeltaan retrospektiivinen rekisteritutkimus. Tutkimuksen aineisto on kerätty käsin ensihoitolomakkeista Excel-taulukkoon. Lupa ensihoitokaavakkeiden ja sairaskertomusten tutkimiseen pyydettiin KYS:n johtajaylilääkäriltä. Lisäksi tutkimukselle haettiin Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin tutkimuseettiseltä toimikunnalta puoltava lausunto.

4.2 Menetelmät

Tutkimukseen oton kriteerinä oli alle 17 vuoden ikä. Ensihoitokertomuksista tiedot Excel-taulukkoon kerättiin käsin. Kerättäviä tietoja olivat nimi, ikä, sukupuoli, hoitopaikka, keskeiset tehtäviin liittyvät ajat tapahtumille, yksikkömuoto, hätäkeskus, josta tehtävä saatiin, GCS, tehdyt toimenpiteet, annettu lääkitys ja nesteytys, syy ensihoitoyksikön tarpeelle, tapahtumatiedot, esitiedot, kliinisen tutkimuksen tiedot, kuolleisuus, elvytystiedot, keskeiset vitaalielintoiminnot ja jatkohoitopaikka. Potilaisiin ei otettu yhteyttä tutkimukseen liittyen jälkeenpäin.

4.3 Tilastollinen analyysi

Ikäryhmäjaottelussa jaoteltiin lapset alle 1-vuotiaisiin, 1–5-vuotiaisiin, sekä 5–17-vuotiaisiin. Ensihoitolomakkeisiin kirjattujen tietojen ja niissä olevien oletettujen diag-

noosien pohjalta jaoteltiin hätätilanteet viiteen eri luokkaan: traumoihin, kouristuksiin, respiratorisiin syihin, intoksikaatioihin/psykiatriin syihin sekä muihin syihin (hypotermia, ampiaisen pistot, allergiset reaktiot, infektiot kuten laryngiitti, gastroenteriitit sekä epäselvät tapaukset). Tilastolliset analyysit suoritettiin Microsoft Exel 2010-tietokoneohjelmalla.

5 TULOKSET

5.1 Hälytystehtävät

Kahden vuoden aikana Itä-Suomen lääkäriyksikkö (ILY) hälytettiin 6 537 tehtävään. Todellisia kohdattuja potilaita oli kuitenkin vähemmän, sillä suurin osa hälytyksistä koostui konsultaatioista. 83 tehtävässä oli osallisena ainakin yksi alle 17-vuotias lapsi. Kaiken kaikkiaan tutkimusaineiston 83 tehtävästä on kerätty 96 lapsen tiedot. Kolmessa tehtävässä oli kaksi hoidettavaa lasta ja yhdessä tapauksessa lapsia oli peräti 11. Kolme edellä mainituista monipotilashälytyksistä oli liikenneonnettomuuksia. Tapaus, jossa oli osallisena 11 lasta, oli potentiaalinen suuronnettomuus, jossa koulubussi kolaroi henkilöauton kanssa. Tässä tehtävässä lasten vammat olivat hyvin lieviä. Viisi aineistoon kuuluvaa lasta tarvitsi ILY:n palveluja useammin kuin kerran, näistä kolme oli epilepsiaa sairastavia lapsia. Eniten ILY:n palveluja tarvitsi alle kouluikäinen poika, jolla oli tutkimusjaksolla yhteensä 4 epileptistä kouristuskohtausta. Poikia aineistossa oli 55 ja tyttöjä 41.

ILY:n ensihoitotehtävistä 48,2 % (40/83) hälytettiin Pohjois-Savon hätäkeskuksesta ja 34,9 % (29/83) Etelä-Savon hätäkeskuksesta. Loput 16,9 % (14/83) hälytyksistä koostui Etelä-Karjalan, Pohjois-Karjalan ja Keski-Suomen hälytyskeskusten sekä muiden tahojen kuten ambulanssien ja terveyskeskusten, tekemistä hälytyksistä. 83 tehtävästä annettiin yhteensä 96 tehtäväkoodia. Erilaisia Sosiaali- ja terveysministeriön asettamia tehtäväkoodeja oli tutkimuksessa yhteensä 25 (2005) (Liite 4). Tehtäväkoodien lisäksi hälytykset jaettiin A–D-luokituksella kiireellisyysluokkiin, jossa A tarkoittaa välitöntä hoidon tarvetta. Hälytyksestä 9 (9 %) kuului B-kiireellisyysluokkaan, loput 87 (90 %) kiireellisyysluokka A:han. Yleisimmät tehtäväkoodit olivat 203 (A203 keskisuuri tieliikenneonnettomuus, 20 %) ja 772 (A772 kouristelu, 22 %). Seuraavaksi yleisimpiä olivat tehtäväkoodit 703 (A703 hengitysvaikeus, 13 %) ja 702 (A702 tajuttomuus, 7 %) (Taulukko 7).

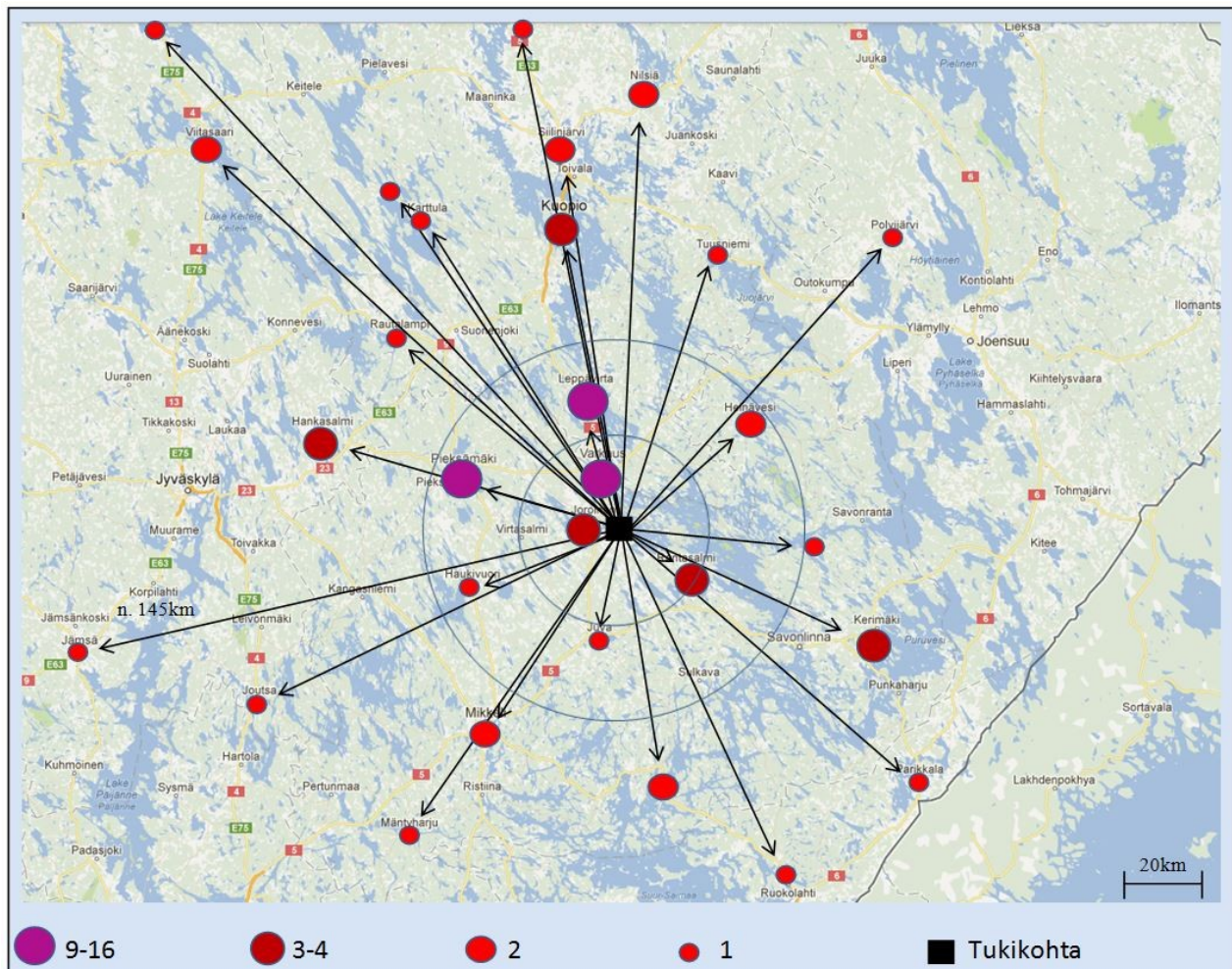
TAULUKKO 7. Ensihoitotehtävien tehtäväkoodit

Riviotsikot	Lkm.	%
A203	19	20 %
A772	18	19 %
A703	12	13 %
A702	7	7 %
A202	6	6 %
A700	5	5 %
A741	3	3 %
B202	2	2 %
B773	2	2 %
B745	2	2 %
A747	2	2 %
A714	2	2 %
A745	2	2 %
A782	1	1 %
B752	1	1 %
B711	1	1 %
A201	1	1 %
B783	1	1 %
A752	1	1 %
A701	1	1 %
A756	1	1 %
A483	1	1 %
A771	1	1 %
A744	1	1 %
A705	1	1 %
A200	1	1 %
A773	1	1 %
Kaikki yhteensä	96	100 %

5.2 Hälytysyksikkö ja tehtäväalue

Helikopterilla osallistuttiin ensihoitotehtäviin 44 kertaa (55,4 %), maayksiköllä puolestaan 37 kertaa (44,6 %). Tehtäviin lähdettiin useimmiten asemalta (88 %). Kahdeksassa tapauksessa (12 %) tehtävään lähdettiin muualta kuin asemalta. Ensihoitotehtävistä 16 (19,3 %) oli liikenneonnettomuuksia, loput 67 tehtävää (80,7 %) liittyivät sairauteen tai tapatur-

maan. Ensihoitotehtävät sijoittuivat yhteensä 29 eri kaupungin tai kunnan alueelle. Tehtävistä 60 % (49/83) sijoittui kartalla maantieteellisesti 50 kilometrin säteelle tukikohdasta. Kuvassa 2 on havainnollistettu tehtäväkaupunkien sijaintia sekä matkaa kohteeseen suhteessa lähtötukikohtaan.



KUVA 2. Tehtäväkartta. Tehtävälukumäärät on ilmoitettu erikokoisilla ympyröillä, jotka havainnollistavat tehtävien lukumäärää (Google Maps 2013).

5.3 Potilaiden esitiedot

96 lapsen tutkimusaineisto koostui 6 (6 %) vastasyntyneestä (0–1 vuotta), 37 (39 %) leikki-ikäisestä (1–5-vuotiaat) sekä 53 (55 %) kouluikäisestä (6–17-vuotiaat) lapsesta. Kuvio 3

osoittaa ensihoitopotilaiden painottumista tutkimusikäryhmän alku- ja loppupäähän. 6–9-vuotiailla potilailla lääkäriyksikön tarve oli selvästi muita pienempi.



KUVIO 3. ILY:n kohtaamien lasten iät lukumäärinä vuosittain

Kohdatuista lapsista 27:llä (28 %) oli tiedossa oleva perussairaus. 31 lasta (32 %) oli perusterveitä ja 38 lapsen (40 %) kohdalla sairauksista ei ollut tietoa. Tiedossa oleva säännöllinen lääkitys oli käytössä 18 potilaalla (19 %). 33 (34 %) potilaalla ei ollut säännöllisiä lääkityksiä. 45 (47 %) tapauksessa lääkityksistä ei ollut tietoa.

5.4 Tehtäväajat ja jatkohoitopaikka

Taulukossa 8 on lueteltu keskeisiä aikoja ensihoitolomakkeista. Tehtäväaikojen kirjaaminen ensihoitolomakkeisiin oli vaihtelevaa ja osin puutteellista. Taulukon lukumääräsarakkeesta nähdään, kuinka monessa tehtävässä pystyttiin merkintöjen perusteella laskemaan tiettyyn tehtäväosaan kulunut aika.

57 % tehtävistä (44/77) lähdettiin hälytyksen saamisesta 0–5 minuutissa. Aika, joka ensihoitoyksiköltä kului hälytyksestä kohteeseen saapumiseen, oli 78 tehtävässä keskimäärin 27 minuuttia. Aika hälytyksestä potilaan luokse taas oli keskimäärin 29 minuuttia. Keskiarvoaika, jossa potilas saatiin jatkohoitopaikkaan hälytyksen saamisesta, oli 102 minuuttia. Huomioitavaa on kuitenkin, että keskiarvo saatiin laskettua vain 34 tehtävästä.

TAULUKKO 8. Keskeisiä tehtävääikoja

Lääkäriyksikön ajankulun kuvaus	Lukumäärä	Keskiarvo	Vaihteluväli	Mediaani
Aika hälytyksestä lähtöön	77	0:05	0-33min	0:05
Aika hälytyksestä kohteeseen	78	0:27	3-63min	0:25
Aika hälytyksestä potilaan luokse	74	0:29	5-65min	0:28:30
Aika potilaan tapaamisesta kuljetukseen	49	0:21	1-126min	0:18
Aika potilaan tapaamisesta luovutukseen	30	1:10	15-233min	1:08
Aika hälytyksestä potilaan luovutukseen	34	1:42	28-432min	1:42:30
Aika hälytyksestä asemalle	53	2:02	26-420min	1:58

Potilasta lähdettiin kuljettamaan keskimäärin 21 minuutin kuluttua potilaan tapaamisesta. 2 tapauksessa kuljetuksen aloittamisaika venyi yli tuntiin. Potilaan tapaamisesta jatkohoitoon luovutukseen kulunut aika oli keskimäärin 1 tunti 10 minuuttia. Koko hälytykseen kulunut aika oli keskimäärin 2 tuntia 2 minuuttia.

Yleisin jatkohoitopaikka oli Kuopion yliopistollinen sairaala (KYS), jonne kuljetettiin 45 % (40/89) jatkohoitoa tarvinneista potilaista. Seuraavaksi yleisin jatkohoitopaikka lapsille oli Mikkelin keskussairaala, jonne kuljetettiin 16 % potilaista (14/89). Kolmanneksi yleisimpään jatkohoitopaikkaan eli terveyskeskukseen vietiin 9 potilasta (10 %). Näistä 7 oli mukana koulubussin kolarissa. Neljässä tapauksessa jatkohoitopaikasta ei ollut tietoa (Taulukko 9).

TAULUKKO 9. Jatkohoitopaikat

Jatkohoitopaikka	Potilaiden lukumäärä	Prosenttiosuus
KUOPION YKS	40	42 %
MIKKELIN KS	14	15 %
TERVEYSKESKUS	9	9 %
EI JATKOHOITOA	7	7 %
SAVONLINNAN KS	6	6 %
JYVÄSKYLÄN KS	6	6 %
VARKAUDEN AS	4	4 %
EI TIETOA	4	4 %
JOENSUU KS	3	3 %
HUS	2	2 %
LAPPEENRANNAN KS	1	1 %
Kaikki yhteensä	96	100 %

5.5 Lasten saama ensihoito

Tavatuista lapsista 80:lle tehtiin Glasgow Coma Scale (GCS) -pohjan (Liite 3) mukainen arvio. 16 lapselta (17 %) GCS -arviota ei otettu tai merkitty ensihoitolomakkeeseen. Kaikista otetuista GCS -arvioista 39 potilaalla (49 %) ensimmäinen GCS oli 15. Kuudella potilaalla (8 %) GCS oli tavattaessa 3. Kaikista tehdyistä GCS -arvoista 20:llä (25 %) ensimmäinen GCS-arvo oli 8 tai alle, näistä potilaista 8 (40 %) intuboiitiin ja yksi lopulta kuoli. Yhteensä aineiston 96 potilaasta 14 intuboiitiin (16 %). Yleisin intubaation yhteydessä käytetty lääkitys oli Propofol + Rapifen + Esmeron -yhdistelmä (7/14). Taulukossa 10 nähdään muut lääkkeet, joita käytettiin intubaatioissa.

TAULUKKO 10.

Intubaatioissa käytetty lääkeyhdistelmä	Lkm.	%
Propofol + Rapifen + Esmeron	7	50,0
Propofol + Rapifen + Sukolin	2	14,3
Propofol + Fentanyl + Sukolin + Midatsolam	2	14,3
Ketalar + Fentanyl + Sukolin	1	7,1
Ei lääkettä (elvytykseen adrenalin)	2	14,3
	14	100,0

Lääkäriyksikölle tulleista tehtäväkoodeista (5 x A700, 1 x A701) kuusi viittasi elottomaan potilaaseen. Näistä todellisia elottomia lapsia oli kolme, joita kaikkia elvytettiin. Kaksi lapsista kuoli ja yksi selvisi jatkohoitopaikkaan. Näiden lisäksi kahta vammapotilasta (A210, A741) elvytettiin. Toisen verenkierto palautui maallikkoelvytyksen jälkeen, toinen potilas kuoli elvytyksestä huolimatta. Kaikista elvytetyistä (4) potilaista siis kaksi selvisi, näitä potilaita oli maallikkoelvytetty. Lääkäriyksikkö hoitoelvytti kahta potilasta, joista molemmat lopulta kuolivat paikan päälle.

Nestehoitoa sai 51 potilasta (53 %). 52 (54 %) potilaalle avattiin iv-linja, joko paikalle tulleen ensihoitoyksikön tai ILY:n henkilökunnan toimesta. Kolmelle potilaalle laitettiin intrasosseaalineula (3 %). Näistä ainakin yhden i.o.-neulan laittoi ensihoitaja. 38 potilasta (75 %) nesteytettiin Ringer-Acetat-liuoksella, 16 potilasta sai NaCl 0,9%-liuosta. Gelofucin-, Hyperhaes-, G5%- ja G10% -liuosta annettiin kutakin kertaalleen. Viisi lasta sai vähintään kahta erityyppistä suonensisäistä nestettä. 47 (49 %) potilaista lääkittiin, 33 (34 %) sai lääkitystä laskimonsisäisesti. Kipulääkettä sai yhteensä 26 potilasta, näistä 20 sai kipulääkettä laskimonsisäisesti. Yksikään potilaista ei saanut antibioottia (Taulukko 11).

TAULUKKO 11. Lapsille tehdyt hoitotoimenpiteet prosentteina

Toimenpide	Lkm. / %
Intubaatio	14 (15%)
I.v.-linja	52 (54%)
I.v.-lääkitys	33 (34%)
i.o.-linja	3 (3%)
Defibrillaatio	0
Hoitoelvytys	2 (2%)

Ensihoitolomakkeesta saatujen tietojen perusteella potilaiden työdiagnoosit luokiteltiin viiteen eri kategoriaan: trauma, kouristukset, respiratoriset syyt, intoksikaatiot / psykiatriset syyt sekä muut syyt. 41 (43 %) potilasta tarvitsi ensihoitoa trauman vuoksi, 27 (28 %) kouristuksen vuoksi, 10 (10 %) hengityspeäisten ongelmien vuoksi, 5 (5 %) psyykkisten ongelmien tai lääkeaine-/alkoholi-intoksikaation vuoksi ja loput 13 (14 %) muiden syiden vuoksi (esimerkiksi allergiset reaktiot ja infektiot) (Kuvio 5 ks. pohdinta). Suurin osa traumaista (71 %) aiheutui liikenneonnettomuuksista (Taulukko 12).

TAULUKKO 12. Traumojen etiologiaa

Traumojen luokitus	Lkm	%
Liikenneonnettomuus	29	71 %
Lävistävä vamma	1	2 %
Puristus vamma	2	5 %
Putoamiset / Kaatumiset	9	22 %
Kaikki yhteensä	41	100 %

Taulukosta 13 nähdään, että ILY:n kohtaamista lapsipotilaista kouristukset painoutuivat leikki-ikäisten ikäryhmään (60 %), kun taas traumoja oli eniten kouluikäisillä (72 %).

TAULUKKO 13. Ensihoitotehtävien syyt ikäryhmittäin

Luokka	0-1v	1-5v	6-17v	Kaikki yhteensä
KOURISTUS	1	22	4	27
MUU	1	9	3	13
PSYK. / INTOKS.		1	4	5
RESPIRATORINEN	3	3	4	10
TRAUMA	1	2	38	41
Kaikki yhteensä	6	37	53	96

96 potilaasta 88 tarvitsi jatkohoitoa. Potilaista 8:a (8 %) ei tarvinnut kuljettaa jatkohoitoon, koska 3 potilasta menehtyi (X-1) ja loput 5 olivat riittävän hyvässä kunnossa (X-5, X-8). Ambulanssi kuljetti 45 potilasta (47 %) jatkohoitoon ilman lääkäriä. ILY:n lääkäri saattoi 42 potilasta (44 %), joko ambulanssin kyydissä (38 %) tai helikopterilla (6 %)

TAULUKKO 14. Potilaiden jatkohoitoon kuljetus

Potilaan kuljetus jatkohoitoon	Lkm	%
Ambulanssikuljetus, ei saattoa	45	47 %
Ei tietoa kuljetuksesta	1	1 %
Helikopterikuljetus	6	6 %
Kuollut potilas (X-1)	3	3 %
Ambulanssikuljetus, saatto (X-4)	36	38 %
Ei tarvetta ensihoitoon (X-5)	2	2 %
Potilas hoidettu kohteessa (X-8)	3	3 %
Kaikki yhteensä	96	100 %

Ensihoitotehtävistä kerättiin myös Janne Reitalan kehittämä HEMS Benefit Score luokitus (Liite 5). Luokituksella pyritään arvioimaan kuinka tarpeellinen ensihoitolääkäri on ollut tehtävissä. 14 % tapauksista (12) luokitus oli 6–8, jolloin voidaan arvioida, että hoito oli merkittävää. 25 % tapauksista (21) luokitus oli 1–2, jolloin lääkäriyksikön antamalle ensihoidolla ei ole ilmeisesti ollut merkitystä potilaan kannalta (Taulukko 15).

TAULUKKO 15. HEMS Benefit Score (Liite 5)

HEMS Benefit Score	Nro	%
1	9	11 %
2	12	14 %
3	19	23 %
4	18	22 %
6	11	13 %
8	1	1 %
Ei merkitty	13	16 %
Kaikki yhteensä	83	100 %

6 POHDINTA

Helikopteriyksikön kohtaamat lasten hätätilanteet ovat harvinaisia. Tästä johtuen ensihoitotehtävät ovat haastavia ja kattavan tutkimuksen tekeminenkin asiasta on vaikeaa. Tässä tutkimuksessa Itä-Suomen lääkäriyksikkö kohtasi kahden vuoden aikana vuosina 2010–2011 96 lapsipotilasta (49 potilasta/vuosi). Luku on lähellä Pertti Suomisen (1996) tutkimuksen 89 potilasta (59 potilasta/vuosi) puolentoista vuoden ajanjaksolta vuosina 1992–1994. Tutkimuksessa ei selvitetty, kuinka monta pediatriasta tehtävää on jäänyt helikopteriyksiköltä toteutumatta sääesteen (X-0) vuoksi tai kuinka monta tehtävää on peruttu (X-9) (Liite 4).

Suominen pohti artikkelissaan, onko tärkeää, että lääkäri on mukana ennen sairaalaa tapahtuvassa lasten ensihoidossa. Suomisen artikkelin julkaisun jälkeen on todettu, että lääkärin arviota tarvitaan jopa 25 %:ssa kaikista helikopterin kohtaamista ensihoitotapauksista. Lääkärit myös suorittavat toimenpiteet nopeammin ja tehokkaammin kuin muut mahdolliset miehistön jäsenet (Bjoernsen 2010). Lääkäriyksikkö hälytetäänkin kaikista vaativimpiin ja vakavimpiin sairastapauksiin ja onnettomuuksiin. Tilanteet vaativat vankkaa kokemusta ja ammattitaitoa. Tässä tutkimuksessa kentällä suoritettut toimenpiteet onnistuivat, potilaat saatiin hoidettua hyvin ja kuljetettua jatkohoitopaikkaan. Esimerkkinä hyvästä hoidosta on lasten intubaatio, joka tapahtui onnistuneesti kaikilla tässä tutkimuksessa intuboiduilla potilailla (14). Intubaatio on vaativa toimenpide, josta vain anestesiaalääkärit saavat työssään riittävästi kokemusta lasten osalta. Gerritsen tutkimuksessa jopa 22 % ensihoitajien suorittamista intubaatioista oli jollain tavoin epäonnistuneita (katso 2.2.5).

Suomisen tutkimuksessa hälytyksen ja potilaan luovuttamisen välinen aika oli keskimäärin 66 minuuttia. Tämän aineiston potilaat (34) saapuivat hoitoon keskimäärin 102 minuutissa hälytyksestä. Syynä tulosten eroon voivat olla pidemmät kuljetusmatkat Itä-Suomen lääkäriyksiköllä. Aika on kuitenkin selvästi pidempi kuin Suomisen tutkimuksessa.

Kun kootaan tutkimuksen ensihoitotehtävien syyt ikäryhmittäin voidaan huomata, että syyt noudattavat samaa linjaa Eichin tutkimuksen kanssa (Eich 2009). Kouluikäiset lapset saivat ensihoitoa lääkäriyksiköltä eniten traumausten vuoksi, leikki-ikäiset kouristusten vuoksi

ja imeväisikäiset hengityseräisten ongelmien vuoksi. Sapien listasi tutkimuksessaan samat yleisimmät ensihoidon syyt lapsipotilailla (ks. luku 2.2.3) (Sapien 1999). Huomattavaa kuitenkin oli, että tutkimusaineiston traumapotilaista 71 % liittyi liikenneonnettomuuteen. Seligin (2011) aineistossa vain 7,5 %:a traumoista liittyi liikenteeseen. Suomisen (1996) tutkimuksessa ei ollut mainintaa intoksikaatioista tai psykiatrisista syistä hälytyksille. Meidän aineistossamme viisi tapausta liittyi edellä mainittuihin syihin. Lisäksi ensihoitotilastoitaessa jäi mielikuva, että useampaan tapaukseen saattoi liittyä esimerkiksi alkoholin kulutusta. Voiko tulosten perusteella vetää johtopäätöstä siitä, että lasten alkoholin/lääkeaineiden/huumeiden kulutus ja sitä kautta vakavat terveydelliset ja mielenterveydelliset olisivat lisääntymässä?

Lapsipotilaille tehtyjen hoitotoimenpiteiden määrät vastasivat Suomisen tutkimuksen lukumääriä elvytystä lukuun ottamatta. Suomisen tutkimuksessa iv-yhteys avattiin 65 %:lle potilaista, iv-lääkitystä sai 36 % potilaista ja 16 % potilaista intuboitui (Taulukko 8). Vastaavasti tässä tutkimuksessa 54 %:lle avattiin iv-yhteys. iv-lääkitystä sai 34 % potilaista ja 15 % potilaista intuboitui (Taulukko 14). Huomattavin ero oli tutkimusten kuolleisuuksissa sekä elvytystoimenpiteissä. Suomisen tutkimuksessa 11 potilasta kuoli, 12 potilaalla oli tavattaessa EKG:ssä asystole ja 9 elvytettiin. Tässä tutkimuksessa vain 3 lasta kuoli ja vain kahta jouduttiin elvyttämään. Eroavaisuudet kuolleisuudessa ja elvytysten lukumäärässä voivat johtua HEMS-toiminta-alueiden infrastruktuurieroista, tilastollisesta vaihtelusta, maallikoiden paremmasta tietämyksestä sairauksien suhteen (internetiaikakausi) ja tiedon helpommasta saatavuudesta tai parantuneesta hoidosta.

Tutkimuksessa mielenkiintoa herättävät potilaat, joilla GCS-arvio oli 8 tai sitä pienempi. Näistä potilaista vain 8/20 (40 %) intuboitui. Ensihoitokertomuksista ei käynyt ilmi, oliko potilaita maskiventiloitu. Kahdella intoksikaatiopotilaalla GCS-luokitus oli 3 pistettä, näitä potilaita ei intuboitu. Potilaista, joita ei intuboitu kohteessa, oli myös kaksi intoksikaatiopotilasta, joilla tavattaessa GCS-pisteet olivat 3. Neljässä tapauksessa (3 pään trauma ja 1 kallonsisäinen ongelma) intubaatiossa käytettiin lihasrelaksanttina sukoliinia, joka saattaa nostaa aivopainetta. Tutkimusajankohtana Itä-Suomen lääkäriyksiköllä ei ollut toimintaohjetta lapsipotilaiden hoidosta vaan kukin ensihoitolääkäri arvioi tilanteen parhaan tietämyksensä mukaan.

Kuviosta 4 nähdään Suomisen artikkelista tehdyt toimenpiteet kutakin hälytystyyppiä koh-

den. Kuvioon 5 on koottu vastaavat arvot tästä tutkimuksesta. Taulukkoja vertailemalla nähdään, että respiratorisista ongelmista kärsiville potilaille annettiin enemmän lääkkeitä kuin Suomisen tutkimuksessa. On vaikea sanoa, mistä eroavaisuus johtuu. Yksi syy voi olla, että Suomisen tutkimuksessa tapaukset ovat olleet lieviä, jolloin lääkitystä ei ole tarvittu. Aineistohan ovat molemmissa tutkimuksissa hyvin pienet, jolloin poikkeamat voivat olla suuriakin. Toisaalta syynä voi myös olla hoitokäytäntöjen muuttuminen. Traumojen osalta hoitotoimenpiteiden lukumäärä tässä tutkimuksessa on pieni.

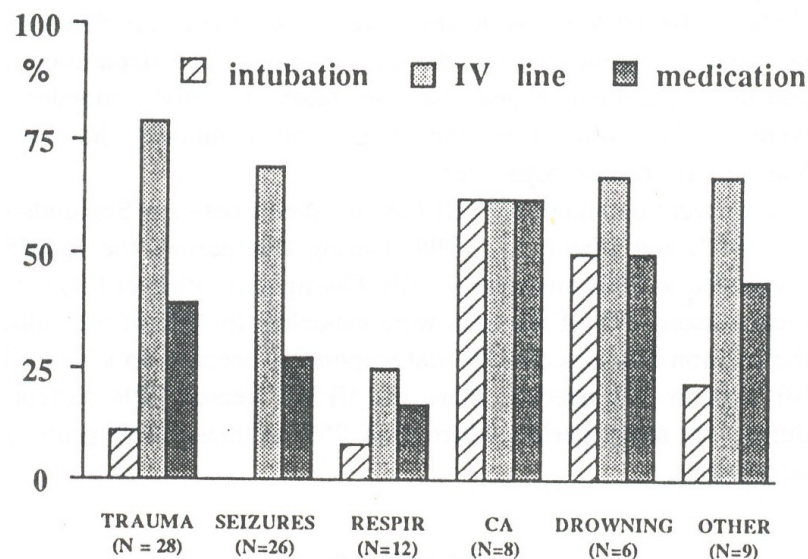
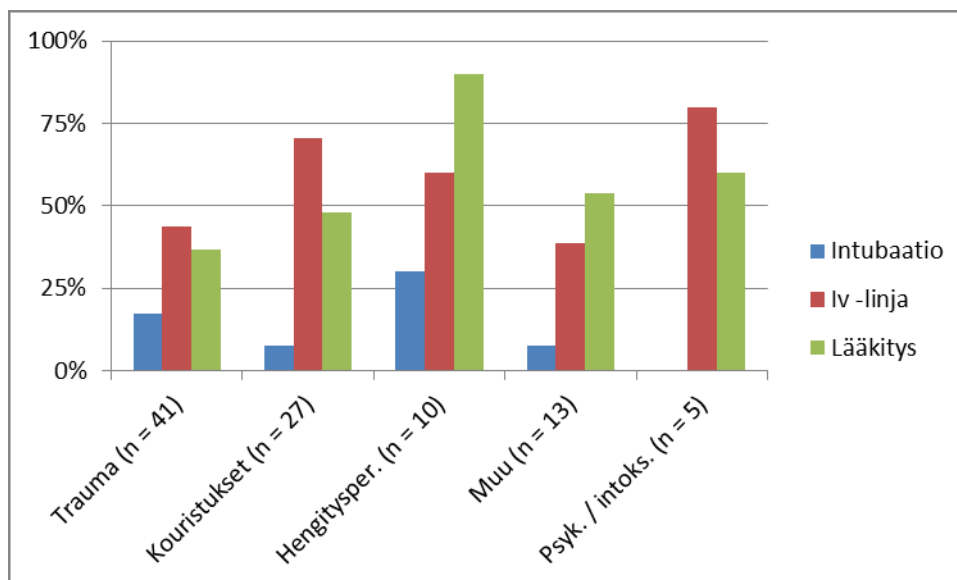


FIG. 1. Proportion of patients needing various interventions in relation to type of emergency. Respir = respiratory; CA = nontraumatic cardiac arrest; IV = intravenous.

KUVIO 4. Hoitotoimenpiteitä tarvitsevien potilaiden osuus suhteessa hälytystyyppiin (Suominen 1996).



KUVIO 5. Hoitotoimenpiteitä tarvinneiden potilaiden osuus suhteessa hälytystyyppiin tämän tutkimuksen aineiston mukaan.

Echin (2009), Gerritsen (2010) ja Seligin (2011) tutkimuksissa olennaisena osana potilaiden tilan arvioimisessa oli NACA-luokitus, jolla arvioitiin vammojen tai sairauksien vaikeusaste ja hoidon kiireellisyys. Gerritse (2010) käytti tutkimuksessa hieman muunneltua Munich-NACA-luokitusta. Suomessa vastaava mutta suppeampi arviomenetelmä on triage-luokitus, jota käytetään esimerkiksi suuronnettomuustilanteissa mutta ei kuitenkaan yleensä yksittäisten potilaiden kohdalla. Tehtävien kiireellisyyttä arvioidaan kiireellisyysluokilla A, B, C ja D, jossa A on kiireellisin tehtävä. NACA-luokituksen käyttöönotto ensihoitohelikoptereissa voisi lisätä suomalaisten helikopterensihoidotutkimusten kansainvälisiä vertailumahdollisuuksia. Samalla pystyttäisiin arvioimaan helpommin hälytystehtävien vaativuus. Toinen asia on, olisiko muutos kannattava; helpottaisiko vai vaikeuttaisiko se käytännön työntekoa.

Tämän tutkimuksen ensihoidotehtävien HEMS Benefit Score-arvojen perusteella 14 % hälytyksistä oli hoitavan lääkärin arvion mukaan merkittäviä. Luku voisi olla suurempikin, sillä lääkäri saattoi 44 %:a lapsista jatkohoitopaikkaan. Jopa ¼ tehtävistä lääkärin osallistuminen ensihoitoon oli luokituksen mukaan potilaan hoidon kannalta tarpeetonta tai sillä ei ollut merkitystä. Voidaan pohtia tarvitaanko B-kiireellisyysluokan tehtävissä lääkäriä ja onko hälytyskeskus arvioinut lääkäriyksikön tarpeellisuuden tehtävissä oikein? Gerritsen

tutkimuksen tehtävien NACA-luokitusten perusteella voidaan olettaa, että lääkäriyksikön mukana olo oli tarpeellista, sillä $\frac{3}{4}$ tapauksista kuului NACA luokkiin IV-VII. Mielenkiintoista olisi selvittää, mistä mahdolliset eroavaisuudet potilaiden hoidon tarpeen arvioinneissa johtuvat.

Retrospektiivisessä tutkimuksessa tulosten luotettavuus riippuu siitä, kuinka tarkasti tiedot on kirjattu ensihoitolomakkeille. Tämän tutkimuksen aineistossa tiedot olivat usein puutteellisia. Ilmarin käyttämä ensihoitokaavake on laaja ja osin ehkä monimutkainen. Lomaketta täyttää lääkäri tehtävän aikana. Se sisältää lukuisia yksityiskohtaisia tehtävätietoja. Niistä esimerkkeinä vammapotilaan status, elvytystiedot, keskeiset tehtäväajat sekä toimenpiteet, jotka ovat erillisinä osioina kaavakkeessa ja jotka täytetään ”rasti ruutuun” -periaatteella (Liite 1). Käytännössä lääkärit täyttivät kaavaketta kuitenkin vapaamuotoisesti lauseilla, eivätkä aina käyttäneet hyväkseen lomakkeella valmiina olevia tietoruudukkoja. Tästä johtuen esimerkiksi osa itsestään selvistä statustiedoista jäi täyttämättä. Osin syynä on varmasti kiire ja opitut tavat. Lisäksi ongelmana oli ajan kulun hahmotus ensihoitolomakkeissa, sillä GCS-merkinnöissä, potilaan seurannassa, lääkitsemisessä ja statusmerkinnöissä oli kaikissa omat ajanseurantakohtat. Aika kirjattiin kuhunkin kohtaan numeroina, mikä vaikeutti lomakkeiden analysointia. Sähköisen ensihoitolomakkeen saaminen tulevaisuudessa mahdollistaisi yhtenäisemmät tapahtumamerkinnot ja selkeämmän aikajanan.

Jälkikäteen arvioiden tutkimuksen tilastollinen merkitys jäi vaatimattomaksi, koska potilastapauksia oli varsin niukasti. Toisaalta Suomen kokoisessa maassa, jossa lasten hätätilanteita on vähän, luotettavaa ja laajaa tutkimusta on jokseenkin hankala tehdä. Jos haluttaisiin tehdä vielä laajempi tutkimus, sen pitäisi olla koko maan kattava. Toisaalta tämän tutkimuksen potilasmäärä vastaa Suomisen tutkimuksen potilasmäärää, jolloin lähtökohdat vertailla tutkimuksia ovat hyvät.

Tämän tutkimuksen rajoitteena oli se, että jatkohoito ja lopulliset diagnoosit jäivät selvittämättä. Tulevaisuudessa samankaltaisessa tutkimuksessa kannattaisi selvittää potilaiden lopulliset diagnoosit ja tapahtumien kulku jatkohoitopaikoissa. Tämä toisi lisäarvoa muun muassa kuolleisuuden osalta. Esimerkiksi Gerritsen tutkimuksessa 10 % potilaista kuoli tapahtumapaikalla, kun taas 24 tunnin kuolleisuus oli 16 % (Gerritse 2010).

Yhteenvetona voidaan todeta, että Itä-Suomen lääkäriyksikkö on hoitanut kohtaamiaan

lapsipotilaita hyvin ja tulokset ovat hyvin samansuuntaiset Suomisen (1996) tutkimuksen kanssa. Parantamisen varaa on kuitenkin aina, varsinkin kun kyseessä ovat lapset. Voidaan pohtia, miten saadaan esimerkiksi hälytys-, hoito- ja kuljetusviiveitä lyhennettyä. Asian selvittämiseksi tarkemmin tarvitaan lisätutkimuksia, jotka perustuvat suurempaan aineistoon.

KÄSITELUETTELO

AMT = Air-medical transport

CPR = Cardiopulmonary resuscitation

EMS = Emergency medical services

EMT = Emergency medical technician

ERC = European Resuscitation Council

HEMS = Helicopter Emergency medical services

ILY = Itä-Suomen Lääkäriyksikkö = Ilmari

KYS = Kuopion yliopistollinen sairaala

NACA = National Advisory Committee of Aeronautics

PEA = Pulseless Electrical Activity

PPE = Painelu puhallus-elvytys

PS-HEMS = Physician staffed helicopter emergency services

LÄHDELUETTELO

- Centers for Disease Control and Prevention. "CDC - Emergency Department Visits NHAMCS 2009.", Luettu 25.1.2013, <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/ervisits.htm>.
- Duodecim, Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Neurologisen yhdistys ry:n, Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n, Suomen Neurokirurgisen yhdistyksen, Suomen Neuropsykologisen yhdistyksen ja Suomen Vakuutuslääkärin yhdistyksen asettama työryhmä: "Glasgow Coma Score ja sen arviointi", Luettu 14.4.2013, http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix00135
- FinnHEMS Oy. "FinnHEMS.", Luettu 27.2.2012, <http://www.finnhems.fi/>.
- Google. "Google Maps.", Luettu 8.4.2013, <http://maps.google.fi/>.
- Google, H. H. Windsor Jr: Popular Mechanics Magazine. "Popular Mechanics - Google Books.", Luettu 14.1.2013, http://books.google.fi/books?id=0N8DAAAAMBAJ&pg=PA765&dq=Junkers+stratosphere&hl=en&ei=9voOTe-zH8qUnQeRrdHyDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&redir_esc=y#v=onepage&q=Junkers stratosphere&f=true.
- Emergency Medical Network of Helicopter and Hospital. "HEM-Net.", Luettu 14.1.2013, <http://www.hemnet.jp/english/world/index.html>.
- EMS World. Careless James: "Helicopter EMS - EMSWorld.Com.", Luettu 14.1.2013, <http://www.emsworld.com/article/10319182/helicopter-ems-part-1-a-brief-history>.
- "Ilmarin Ensihoitotehtävät Vuonna 2010.", Luettu 20.12.2013, [http://www.ilmarihems.fi/index.php?id=48&page=Ensihoitotehtävät ja -konsultaatiot](http://www.ilmarihems.fi/index.php?id=48&page=Ensihoitotehtävät%20ja%20-konsultaatiot).
- Mercy Flight Western New York. "History of Medevac.", Luettu 14.1.2013, <http://www.mercyflight.org/content/pages/medevac>.
- National Institutes of Health. "NIH Clinical Center.", Luettu 22.1.2013, <http://clinicalcenter.nih.gov/cc/pedweb/pedsstaff/age.html#normal>.
- Sosiaali- ja Terveysministeriö. "Sairaankuljetus- Ja Ensihoitopalvelu. Opas Hälytysohjeen Laatumiseksi - Sosiaali- Ja Terveysministeriö.", Luettu 26.3.2013, http://www.stm.fi/julkaisut/nayta/_julkaisu/1082418.
- Suomen Kuntaliitto. "KYS-ERVA Vuonna 2010.", Luettu 21.12.2013, <http://www.kunnat.net/fi/kunnat/sairaanhoitopiirit/asukasluvut/Sivut/default.aspx>.
- The Internet Journal of Aeromedical Transportation. Bjoernsen Lars Petter: "Doctors in the Air"; do we Need them, and if so, how should we Train them?" 2010.*The Internet Journal of Aeromedical Transportation* 2 (1), Luettu 9.4.2013, <http://archive.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-aeromedical->

transportation/volume-2-number-1/doctors-in-the-air-do-we-need-them-and-if-so-how-should-we-train-them.html#sthash.SWxOdknR.dpbs.

- The Royal Flying Doctor Service of Australia. "Our History | Royal Flying Doctor Service.", Luettu 14.1.2013, <http://www.flyingdoctor.org.au/About-Us/Our-History/>.
- Airas, L and et al. 2007. *Farmakologia Ja Toksikologia*, editoinut Markku Koulu, Jouko Tuomisto. 7th ed. Kuopio: Medicina.
- Alpern, E. R., R. M. Stanley, M. H. Gorelick, A. Donaldson, S. Knight, S. J. Teach, T. Singh, et al. 2006. "Epidemiology of a Pediatric Emergency Medicine Research Network: The PECARN Core Data Project." *Pediatric Emergency Care* 22 (10): 689-699.
- Biarent, D., R. Bingham, C. Eich, J. Lopez-Herce, I. Maconochie, A. Rodriguez-Nunez, T. Rajka, and D. Zideman. 2010. "European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 6. Paediatric Life Support." *Resuscitation*.
- Brantigan, C. O. 2005. "First Civilian Helicopter Service." *Journal of the American College of Surgeons* 201 (6): 994.
- Castren, M., J. Elo, J. Harno, and H. Jäntti. 2009. *Ensihoito-Opas*, edited by M. Castren, J. Kurola, V. Lund and M. Martikainen. 2nd ed. Duodecim.
- Castren, M. and J. Nurmi. 2011. "Käypä Hoito Suositus - Elvytys -." .
- Eich, C., A. Timmermann, S. G. Russo, E. A. Nickel, J. McFadzean, D. Rowney, and S. K. Schwarz. 2007. "Simulator-Based Training in Paediatric Anaesthesia and Emergency Medicine--Thrills, Skills and Attitudes." *British Journal of Anaesthesia* 98 (4): 417-419.
- Eich, C., S. G. Russo, J. F. Heuer, A. Timmermann, U. Gentkow, M. Quintel, and M. Roessler. 2009. "Characteristics of Out-of-Hospital Paediatric Emergencies Attended by Ambulance- and Helicopter-Based Emergency Physicians." *Resuscitation* 80 (8): 888-892.
- Forsström, J., S. Pelanteri. 2011. *Erikoissairaanhoidon Avohoito* THL.
- Gausche, M. 2000. "Effect of Out-of-Hospital Pediatric Endotracheal Intubation on Survival and Neurological Outcome: A Controlled Clinical Trial." *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 283 (6): 783-790.
- Gerritse, B. 2010. "Prehospital Medical Care in Children by a Helicopter Emergency Medical Service from Incident to Outcome." Thesis Radboud University Nijmegen Medical Center.
- Kähkönen, M. 2008. *Lentäviä Lauseita - Ilmari 10 Vuotta*, edited by Martti Kähkönen Aakkoset Oy.
- Kruger, A. J., E. Skogvoll, M. Castren, J. Kurola, H. M. Lossius, and ScanDoc Phase 1a Study Group. 2010. "Scandinavian Pre-Hospital Physician-Manned Emergency Medical Services--Same Concept Across Borders?" *Resuscitation* 81 (4): 427-433.
- McSwain, N. E., Jr. 2005. "Prehospital Care from Napoleon to Mars: The Surgeon's Role." *Journal of the American College of Surgeons* 200 (4): 487-504.

- Meyburg, J., M. Bernhard, G. F. Hoffmann, and J. Motsch. 2009. "Principles of Pediatric Emergency Care." *Deutsches Arzteblatt International* 106 (45): 739-748.
- Orenstein, J. B. 2006. "Prehospital Pediatric Airway Management." *Clinical Pediatric Emergency Medicine* 7 (1): 31-37.
- Rajantie, J., J. Mertsola, and M. Heikinheimo. 2010. *Lastentaudit*. 4th ed. Helsinki: Duodecim.
- Safford, S. D., T. Z. Hayward, K. M. Safford, G. S. Georgiade, H. E. Rice, and M. A. Skinner. 2002. "A Cost and Outcomes Comparison of a Novel Integrated Pediatric Air and Ground Transportation System." *Journal of the American College of Surgeons* 195 (6): 790-795.
- Sapien, R. E., L. Fullerton, L. M. Olson, K. J. Broxterman, and D. P. Sklar. 1999. "Disturbing Trends: The Epidemiology of Pediatric Emergency Medical Services Use." *Academic Emergency Medicine : Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 6 (3): 232-238.
- Selig, H. F., H. Trimmel, W. G. Voelckel, M. Hupfl, G. Trittenwein, and P. Nagele. 2011. "Prehospital Pediatric Emergencies in Austrian Helicopter Emergency Medical Service - a Nationwide, Population-Based Cohort Study." *Wiener Klinische Wochenschrift* 123 (17-18): 552-558.
- Suominen, P. 1998. "Paediatric Prehospital Emergency Care and Resuscitation." Academic Dissertation, Medical Faculty of The University of Helsinki.
- Suominen, P., T. Silfvast, R. Korpela, and J. Erosuo. 1996. "Pediatric Prehospital Care Provided by a Physician-Staffed Emergency Medical Helicopter Unit in Finland." *Pediatric Emergency Care* 12 (3): 169-172.
- Suruda, A., D. D. Vernon, J. Reading, L. Cook, P. Nechodom, D. Leonard, and J. M. Dean. 1999. "Pre-Hospital Emergency Medical Services: A Population Based Study of Pediatric Utilization." *Injury Prevention : Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention* 5 (4): 294-297.
- Veldman, A., D. Fischer, J. Brand, S. Racky, P. Klug, and M. Diefenbach. 2001. "Proposal for a New Scoring System in International Interhospital Air Transport." *Journal of Travel Medicine* 8 (3): 154-157.

LIITTEET

LIITE 1. Ilmarin ensihoitokaavake

ENSIHOITOKERTOMUS <input type="checkbox"/> ILMARI <input type="checkbox"/> V-490		HÄLYTTÄJÄ		N:o	Lk 1-4
PVM.	Tehtäväosoite	Tehtäväkunta		Tehtäväkoodi	Kuljetus/x-koodi
Potilaan nimi		Henkilötunnus	Puhelu alkoi	EVY/AMB	ILMARI
Kotikunta/-osoite			HÄLYTYS		
Sairaalan leima ja vastaanottajan allekirjoitus	Lähtöpaikka <input type="checkbox"/> Asema <input type="checkbox"/> Muu _____ Lentoaika _____ min	Kysymyksessä on <input type="checkbox"/> sairaus, raskaus tai tapaturma <input type="checkbox"/> liikenne- vahinko <input type="checkbox"/> työtapaturma		LÄHTÖ	
				KOHTEESSA	
Valtuutan sairaankuljetuspalvelujen tuottajan saamaan minulle tulevan korvauksen sekä antamaan Kelalle korvauksen maksamisessa välttämättömät tiedot ja tarvittaessa hakemaan korvauspäätöksen muutosta. Päiväys ja allekirjoitus _____/_____/20____			POT. LUONA		
			KULJ. ALKOI		
Potilaan sairaus on vaatinut kuljetuksen <input type="checkbox"/> AMBULANSSI _____ <input type="checkbox"/> AMBULANSSI _____ +ILMARIN LÄÄK/EH <input type="checkbox"/> HELIKOPTERI ILMARI			ASEMALLA		
Hoitoa antaneen henkilön nimi / muu henkilöstö				Ostavastuu €	Kelalta laskutetaan €
Tapahtumatiedot					
Tila tavattaessa					
Perussairaudet					
Kotilääkitys					
VAMMAPOTILAAN STATUS		GLASCOW COMA SCORE			
<input type="checkbox"/> Rintakehä	<input type="checkbox"/> Aristava/murtuma <input type="checkbox"/> Epäsymm. heng.äänet	PUHEVASTE 1-5			
<input type="checkbox"/> Vatsa	<input type="checkbox"/> Jännittynyt/aristava	5 asiallinen 4 sekava 3 sanoja 2 ääntelee 1 ei mitään			
<input type="checkbox"/> Lantio	<input type="checkbox"/> Aristava <input type="checkbox"/> Instabiili	SILMIEN AVAAMINEN 1-4			
<input type="checkbox"/> Kallo	<input type="checkbox"/> Ulkoisia ruhjeita <input type="checkbox"/> Verta korvakäytävässä <input type="checkbox"/> Kasvojen alueen vamma	4 spontaanisti 3 kehoituksesta 2 kivusta 1 ei lainkaan			
<input type="checkbox"/> Kaularanka	<input type="checkbox"/> Liike/palp.arkuus <input type="checkbox"/> Neurolog.puutosoireita	LIKEVASTE 1-6			
<input type="checkbox"/> Yläraajat	<input type="checkbox"/> Murtuma vas/oik <input type="checkbox"/> Avomurtuma vas/oik	6 noudattaa kehoituksia 5 paikantaa kivun 4 väistää kivun 3 flexoi (koukistaa) 2 extensoi (ojentaa) 1 ei reagoi			
<input type="checkbox"/> Alaraajat	<input type="checkbox"/> Murtuma vas/oik <input type="checkbox"/> Avomurtuma vas/oik				
		YHTEENSÄ			

Kelan hyväksymä lomake 1213 SV 01.01

1. Valkoinen Hoitolaitokselle
2. Vihreä Kelaan
3. Sininen Tilastointia varten

LIITE 2. Vietnamin sodassa kehitetty NACA –luokitus, jonka tarkoituksena oli nopeuttaa potilaiden avakuointia taistelukentiltä. (Veldman 2001)

<i>NACA</i>	
<i>Score Level</i>	<i>Definition</i>
1	Not acute life threatening disease/injury
2	No acute intervention, but further diagnostic necessary
3	Severe, but not life threatening disease/injury, acute intervention necessary
4	Development of vital danger possible
5	Acute vital danger
6	Acute cardiac or respiratory arrest
7	Death

LIITE 3. GCS (Glasgow Coma Scale)-luokitus ensihoidossa (www.terveyskirjasto.fi)

Toiminto	Reagointi	Pisteet
Silmien avaaminen	Spontaanisti	4
	Puheelle	3
	Kivulle	2
	Ei vastetta	1
Puhevaste	Orientoitunut	5
	Sekava	4
	Irrallisia sanoja	3
	Ääntelyä	2
	Ei mitään	1
Paras liikevaste	Noudattaa kehotuksia	6
	Paikallistaa kivun	5
	Väistää kipua	4
	Fleksio kivulle	3
	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	1
Yhteensä		3–15 pistettä

LIITE 4. ELS-Geofis hätäkeskus-tietojärjestelmän tehtäväluokat (www.stm.fi)

Sairaankuljetus ja ensihoito

7 sairaankuljetus- ja ensihoitotehtävät

70 peruselintoiminnan häiriö (peh)

- 700 eloton (A,B,C)
- 701 elvytys (A)
- 702 tajuttomuus (A,B)
- 703 hengitysvaikeus (A,B,C)
- 704 rintakipu (A,B,C)
- 705 peh: muu (äkillisesti heikentynyt yt) (A,B,C)
- 706 aivohalvaus (A,B,C,D)

71 hapenpuute

- 710 tukehtuminen (B)
- 711 ilmatie-este (A,B,C)
- 712 jääminen suljettuun tilaan (A,B,C)
- 713 hirttyminen, kuristuminen (A,B,C)
- 714 hukuksiin joutuminen (A,B,C)

74 vamma (muu mekaaninen)

- 741 putoaminen (A,B,C,D)
- 744 haava (A,B,C,D)
- 745 kaatuminen (A,B,C,D)
- 746 isku (A,B,C,D)
- 747 vamma: muu (A,B,C,D)

75 onnettomuus (ei mekaaninen)

- 751 kaasumyrkytys (A,B,C)
- 752 myrkytys (A,B,C,D)
- 753 sähköisku (A,B,C)
- 754 palovamma (A,B,C)
- 755 yllämpöisyys (A,B,C)
- 756 paleltuminen, alilämpöisyys (A,B,C)

76 verenvuoto (ilman vammaa)

- 761 suusta (A,B,C)
- 762 gyn./urol. (A,B,C,D)
- 763 korva/nenä (B,C,D)
- 764 säärihaava/muu (B,C,D)

77 sairaus (liittyy löydös)

- 770 sairauskohtaus (B)
- 771 sokeritasapainon häiriö (A,B,C)
- 772 kouristelu (A,B,C)
- 773 yliherkkyysoireet (A,B,C)
- 774 muu sairastuminen (C,D)
- 775 oksentelu, ripuli (C,D)

78 sairaus (ilmenee oireena)

- 781 vatsakipu (A,B,C,D)
- 782 pää/niskasärky (A,B,C,D)
- 783 selkä/raaja/vartalokipu (B,C,D)
- 785 mielenterveysongelma (C,D)

79 sairaankuljetustehtävä

- 790 hälytys puhelun aikana (B)
- 791 synnytys (A,B,C,D)
- 793 hoitolaitosiirto (A,B,C,D)
- 794 muu sairaankuljetustehtävä (D)
- 796 monipotilastilanne, suuronnettomuus (A)

X ei kuljetusta

- X-0 tekninen este
- X-1 kuollut
- X-2 terveydentila määritetty, ohjattu poliisin suojaan
- X-3 pyydetty kohteeseen muuta apua
- X-4 muu kuljetus
- X-5 terveydentila määritetty, ei tarvetta ensihoitoon tai hoitotoimenpiteisiin
- X-6 potilas kieltäytyi
- X-7 potilasta ei löydy
- X-8 potilas hoidettu kohteessa
- X-9 tehtävän peruutus

Tehtävät joissa ensihoitovaste

0 hengen ja terveyden suojaan kohdistuva tehtävä

03 pahoinpitely, tappelu

- 031 ampuminen (A,B)
- 032 puukotus (A,B,C)
- 033 potkiminen, hakkaaminen (A,B,C,D)
- 034 tekotapa epäselvä (B)

2 liikenneonnettomuudesta tai liikenteestä aiheutuva tehtävä

20 tieliikenneonnettomuus

- 200 muu tai onnettomuuden uhka (A,B,C,D)
- 202 pieni (A,B,C)
- 203 keskisuuri (A,B,C)
- 204 suuri (A)
- 206 tiel.onnettomuus maan alla, pieni (A,B,C)
- 207 tiel.onnettomuus maan alla, keski-suuri (A,B,C)
- 208 tiel.onnettomuus maan alla, suuri (A)

21 raideliikenneonnettomuus

- 210 muu (A,B)
- 212 pieni (A,B)
- 213 keskisuuri (A,B)
- 214 suuri (A)
- 216 raidel.onnettomuus maan alla, pieni (A,B)
- 217 raidel.onnettomuus maan alla, keski-suuri (A,B)
- 218 raidel.onnettomuus maan alla, suuri (A)

22 vesiliikenneonnettomuus

- 222 keskisuuri (A,B)
- 223 suuri (A)

23 ilmaliikenneonnettomuus tai - vaara

- 231 onnettomuus: pieni (A)
- 232 onnettomuus: keskisuuri (A)
- 233 onnettomuus: suuri (A)
- 234 vaara: pieni (B)
- 235 vaara: keskisuuri (B)
- 236 vaara: suuri (B)

27 maastoliikenne

- 271 maastoliikenneonnettomuus (A,B,C)

4 onnettomuus tai vaarallinen tilanne

40 rakennuspalo

- 401 rakennuspalo: pieni (B)
- 402 rakennuspalo: keskisuuri (A,B)
- 403 rakennuspalo: suuri (A,B)

41 liikennevälinepalo

- 412 liikennevälinepalo: keskisuuri (A,B)
- 413 liikennevälinepalo: suuri (A,B)

44 räjähdys/sortuma

- 441 räjähdys/sortuma: pieni (A,B)
- 442 räjähdys/sortuma : keskisuuri (A)
- 443 räjähdys/sortuma : suuri (A)
- 444 räjähdys/sortuma –vaara (B)

45 vaarallisen aineen onnettomuus

- 452 keskisuuri (A,B)
- 453 suuri (A)

48 ihmisen pelastaminen

- 483 ihmisen pelastaminen vedestä (A,B)
- 486 ihmisen pelastaminen puristuksista (A,B)
- 487 ihmisen pelastaminen ylhäältä/alhaalta (A,B)

49 onnettomuustilanne: muu

- 492 onnettomuus maan alla: keskisuuri (A,B)
- 493 onnettomuus maan alla: suuri (A)

LIITE 5. Janne Reitalan HEMS Benefit Score –luokitus vuodelta 1997.ELS-Geofis hätäkeskus-tietojärjestelmän tehtäväluokat

0	potilasta ei nähty (esim. X-0, X-7, X-9)
1	ensihoidolle ei todettu tarvetta
2	ensihoidolla ei ilmeisesti ole ollut merkitystä potilaan kannalta (esim. suoni yhteyden avaaminen, ei lääkitystä tai nestehoitoa) tai ensihoidosta huolimatta potilas on kuollut ennen sairaalaa
3	ensihoidolla ei ilmeisesti ollut merkitystä ennusteen kannalta, mutta potilaan oireita tai kipua on vähennetty (esim. vammapotilaan analgesia)
4	annettu ensihoitoa, jonka merkitys potilaan kannalta on tuntematon, vaikeasti tai vasta takautuvasti arvioitavissa (esim. iskeemisen rintakivun, lyhytkestoisten kouristusten, lievän hengitysvaikeuden hoito)
5	ilman ensihoitoa (EVY:n ja/tai lääkäriyksikön antamaa) potilas olisi menehtynyt ennen sairaalaa, mutta hänellä ei arvioida olevan lopullista ennustetta (esim. vaikea aivovamma, spontaanin aivoverenvuodon aiheuttama syvä tajuttomuus, pitkien vasteaikojen jälkeen tapahtunut primääriselviytyminen sydämenpysähdyksestä, malignin perussairauden terminaalivaihe)
6	annettu ensihoitoa, jonka voidaan arvioida vähentävän kuolleisuutta tai muuten parantavan ennustetta (ks. liite)
7	ilman ensihoitoa (EVY:n ja/tai lääkäriyksikön antamaa) potilas olisi menehtynyt ennen sairaalaa, eikä häntä voida pitää ennusteettomana (ks. liite)
8	LK 7 tilanteissa, joissa muu paikalla ollut ensihoitohenkilöstö ei olisi em.hengenpelastavaa ensihoitoa kyennyt toteuttamaan (ks. liite)

HUOM

- ensihoito = hoidon **ja/tai** kuljetuksen nopeus **ja/tai** laatu
- lähtökohtana tulee olla arvio potilaan saamasta hyödystä, ei ensihoidon vaativuus tai kesto
- arvio tulee tehdä välittömästi tehtävän jälkeen käytettävissä olevin tiedoin eikä sitä tule myöhemmin saatujen tietojen perusteella muuttaa

sairaus / vamma	score
Komplisoitumaton STEMI	
• prehosp. GP-inhibiittori, heparinoidi ja PCI < 90min hätäpuhelusta	6
• trombolyysi 0-4 h kivun alusta	6
• trombolyysi > 4 h kivun alusta	4
Komplisoitu STEMI	
• aina, jos ensihoidolla suotuisa vaste hemodynamiikkaan	6-8
Sydämenpysähdys	
• ei ALS-yritystä	1
• ALS-yritys ja exitus	2
• primaariselviytynyt normoterminen aikuinen	
o lääkärin tavatessa potilaan rytminä edelleen VF	7-8
o löydetty asystolessa / PEA:ssa viiveistä riippumatta	5
o BLS > 10 min tai ALS > 20 min tai ROSC > 30 min	5
o BLS < 10 min ja ALS < 20 min ja ROSC < 30 min	7-8
Hengitysvaikeus ilman vammaa	
• keuhkopöhö ja pahentunut COPD	
o SpO ₂ tavattaessa < 80 % ja ensihoidolla suotuisa vaste	6-8
o happihoidosta huolimatta laskeva SpO ₂	6-8
• status astmaticus	
o SpO ₂ tavattaessa < 90 % ja ensihoidolla suotuisa vaste	6-8
o happihoidosta huolimatta laskeva SpO ₂	6-8
• muu etiologia, ei parantumaton perussairaus	
o SpO ₂ tavattaessa < 85 % ja ensihoidolla suotuisa vaste	6-8
Vamma	
• hypovolemian korjaus > 1500 ml tai > 20 ml / kg	6-8
• ilmatien varmistaminen intuboimalla	6-8
• kapnografialla kontrolloitu ventilaatio ICP:n hoitona	6
• pleuraontelon tuloksekas dreneeraus desaturaaation takia	6-8
• jänniteilmarinnan tuloksekas purku	6-8
• ajansäästö >30 min monivammapotilaan helikopterikuljetuksella	6-8
• ratkaisevaksi arvioitu, >10min säästö helikopterikuljetuksella perforoivan vamman aiheuttamassa kriittisessä hypovolemiassa (→hätäleikkaus)	8
Status epilepticus ja hypoglycemia	
• kesto > 30 min, potilas herännyt glukoosi-infuusion jälkeen	6
• status epilepticus, joka hoidettu yleisanestesiolla	6
Tajuttomuus ilman vammaa	
• epäily kallonsisäisestä vuodosta ja syvä tajuttomuus (GCS 3-5 / 15)	5
• ilmatien varmistaminen intuboimalla ja kontrolloitu ventilaatio, jos potilaan tilaa ei ole syytä pitää ennusteettomana	6