



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LAPSI VAMMAPOTILAANA

Vuotosokin tunnistaminen ja hoito ensihoidossa

Milla-Tuulia Lipponen

Svetlana Morozova

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Ensihoidon koulutusohjelma



SISÄLLYS

RAPORTTIOSA

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE.....	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT.....	8
	3.1 Lapsi	8
	3.2 Vamma potilas.....	9
	3.3 Vuotosokki.....	9
	3.4 Ensihoito.....	10
	3.5 Koulutus ja oppiminen.....	10
4	KOULUTUS.....	11
	4.1 Koulutuksen tavoitteet.....	11
	4.2 Koulutuksen sisältö.....	12
	4.3 Koulutuksen eteneminen.....	12
	4.4 Luentomateriaali.....	13
	4.5 Palaute koulutuksesta.....	14
5	TYÖPROSESSIN KUVAAMINEN.....	15
	5.1 Toimintaan painottuva opinnäytetyö.....	15
	5.2 Aiheen valinta.....	16
	5.3 Opinnäytetyön tekeminen.....	17
	5.4 Opinnäytetyön viimeisteleminen.....	19
	5.5 Luennon pitäminen.....	19
6	POHDINTA.....	21
	6.1 Eettisyys.....	21
	6.2 Luotettavuus.....	22
	6.3 Luennosta saadun palautteen pohtiminen.....	23
	6.4 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet.....	24
	6.5 Yleinen pohdinta.....	25
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET.....	30
	Liite 1. Tutkimustaulukko.....	30
	Liite 2. Luennon palautelomake.....	34
	Liite 3. Koonti luennon vapaamuotoisesta palautteesta.....	35

SISÄLLYS

TEORIAOSA

1	JOHDANTO.....	4
2	LAPSEN KASVU JA KEHITYS.....	5
2.1	0-1 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	5
2.2	1-2 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	7
2.3	2-4 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	8
2.4	4-6 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	9
3	LASTEN PERUSELINTOIMINTOJEN ERITYISPIIRTEET.....	11
3.1	Hengitys.....	11
3.2	Verenkierto.....	12
3.3	Tajunta.....	13
4	VAMMAUTUNEEN LAPSEN TUTKIMINEN JA SEURANTA.....	15
4.1	Tutkimisen erityispiirteet.....	15
4.2	Peruselintoimintojen ensiarvio ja turvaaminen.....	15
4.3	Peruselintoimintojen tarkennettu arvio ja turvaaminen.....	17
4.4	Peruselintoimintojen monitorointi ja kuljetus.....	20
5	ELIMISTÖN NESTETASAPAINO.....	22
5.1	Vesi.....	22
5.2	Elektrolyytit.....	23
5.3	Veri.....	23
5.4	Säätelymekanismit.....	24
6	LASTEN NESTEHOITO.....	26
6.1	Perusnestetarve.....	26
6.2.	Kuivuman arviointi.....	27
6.3.	Nesteen valinta.....	28
6.4.	Antoreitti.....	29
7	TAPATURMAINEN VAMMAUTUMINEN.....	31
7.1	Vamman vaikutukset elimistössä.....	31
7.2	Vammaenergian ja -mekanismin vaikutukset.....	32
7.3	Lapsi vammaapotilaana.....	33
7.4	Lasten tyypillisimmät vammat.....	36
8	VUOTOSOKKI.....	38
8.1	Sokki.....	38
8.2	Verenvuoto ja veren hyytyminen.....	39

8.3	Hypovoleeminen sokki.....	39
8.4	Lapsen vuotosokin oireet.....	40
9	HYPOVOLEEMISEN SOKIN HOITO.....	44
9.1.	Peruselintoimintojen turvaaminen.....	44
9.2.	Nesteresuskitaatio sokissa.....	45
9.3.	Hapenkuljetuskapasiteetin turvaaminen verensiirrolla.....	47
9.4.	Lääkkeellinen tuki.....	48
9.5.	Nopea kuljetus oikeaan sairaalaan.....	50
	LÄHTEET.....	51



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

RAPORTTI

Milla-Tuulia Lipponen

Svetlana Morozova

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Ensihoidon koulutusohjelma



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ensihoidon koulutusohjelma

LIPPONEN, MILLA-TUULIA & MOROZOVA, SVETLANA:

Lapsi vammautuneena

Vuotosokin tunnistaminen ja hoito ensihoidossa

Opinnäytetyö 92 sivua, joista liitteitä 7 sivua

Maaliskuu 2016

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vammautuneen lapsen vuotosokin oireet, niiden tunnistaminen ja hoito ensihoidossa. Toiminnallisena tuotoksena järjestettiin koulutustilaisuus ammattikorkeakoulun terveystieteen opiskelijoille. Opinnäytetyön tehtävinä oli kuvata lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet ensihoidon kannalta sekä lasten yleisimmät vammamekanismit, vuotosokin erityispiirteet ja oireet lapsipotilaalla sekä oireiden tunnistaminen ja hoito ensihoidossa. Lisäksi opinnäytetyössä käytiin läpi hyvän koulutustapahtuman järjestämisen osatekijät. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä ammattikorkeakoulun terveystieteen opiskelijoiden tietoa lapsen vuotosokista ja sen hoidosta koulutuksen sekä teoria-paketin avulla. Samalla haluttiin syventää opinnäytetyön tekijöiden omaa tietotaitoa ja osaamista vammautuneista lapsipotilaista sekä laadukkaasti koulutustapahtuman pitämisestä. Opinnäytetyö koostuu kolmesta osasta, jolloin toinen osa eli teoriaosuus voidaan irrottaa omaksi osakseen. Koulutuksessa käytetyt diat olivat osa arvioitavaa työtä, mutta tekijänoikeudellisista syistä niitä ei Theseukseen julkaistu. Luennolta kerätystä palautteesta tehtiin koonti pohdinta-lukuun.

Työn tulokset osoittivat, että hypovoleemiset lapsipotilaat kykenevät kompensoimaan vuotosokkia fyysisestä kehityksestä riippuen hyvinkin pitkään aikuisiin verrattuna. Kuitenkin imeväisikäisillä kompensoitumismekanismit ovat kehittymättömät, minkä vuoksi he sietävät huonosti verivolyymien vähenemistä. Lapsilla hypovolemian oireet tulevat myöhäisessä vaiheessa, jolloin neste-elvytys on usein tuloksetonta. Massiivisesta verenvuodosta kärsivien lasten ennuste on huono. Ensihoidossa ensihoitajien tulee osata tunnistaa hypovoleeminen sokki oireiden perusteella mahdollisimman varhaisessa vaiheessa sekä kyetä hoitamaan sitä tehokkaasti kuljetuksen aikana.

Koulutustilaisuuteen osallistuneet pitivät luentoa luotettavana asiassisällön ja teorian suhteen sekä kokivat sen hyödylliseksi käytännön kannalta. Palautteen mukaan myös kuulijoiden osaamisessa tapahtui kehitystä tunnin mittaisella luennolla. Kehittämisehdotuksena ehdotetaan tutkimusta, jolla kartoitetaan työelämässä olevien ensihoitajien tietotaitoa kohdata vammautunut lapsipotilas ja selvitetään, miten hyvin he osaavat tunnistaa lapsen hypovoleemisen sokkin.

Asiasanat: lapsi vammautuneena, hypovoleeminen sokki, ensihoito, koulutus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

LIPPONEN, MILLA-TUULIA & MOROZOVA, SVETLANA:
A Pediatric Trauma Patient
How to Recognize and Treat Hemorrhagic Shock in Emergency Care

Bachelor's thesis 92 pages, appendices 7 pages
March 2016

The purpose of the thesis was to collect information on pediatric trauma patients who suffer from hemorrhagic shock and give a presentation about the subject to health care students of Tampere University of Applied Sciences. The main questions of the thesis were: what differences are there in anatomy and physiology of pediatric patients, what the typical trauma mechanisms in pediatric patients are, and what are the symptoms and treatment of hemorrhagic shock in pediatric patient in emergency care. The objective of the thesis was to add knowledge and understanding for the health care students.

The collected material revealed that hypovolemic pediatric patients can compensate hemorrhagic shock much further than adults. However, infants have underdeveloped compensating mechanisms and have bad tolerance for blood volume reduction. Symptoms of hemorrhagic shock in pediatric patients come up in very late stage of hypovolemia in which case fluid resuscitation is often unsuccessful.

The method of the thesis was functional because the purpose was to give a presentation. The material was collected from the literature and recent studies. The presentation was given in Tampere University of Applied Sciences in February 2016 to the health care students of emergency care. Based on the collected feedback, the contents of the presentation were reliable and useful to the future work field. In the future it might be useful to gather information about the emergency care workers' skills to confront and take care of the injured pediatric patient.

Key words: pediatric, injury, hemorrhagic shock, emergency care, presentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
	3.1 Lapsi.....	8
	3.2 Vammapotilas	9
	3.3 Vuotosokki.....	9
	3.4 Ensihoito	10
	3.5 Koulutus ja oppiminen.....	10
4	KOULUTUS	11
	4.1 Koulutuksen tavoitteet	11
	4.2 Koulutuksen sisältö.....	12
	4.3 Koulutuksen eteneminen.....	12
	4.4 Luentomateriaali	13
	4.5 Palaute koulutuksesta.....	14
5	TYÖPROSESSIN KUVAAMINEN	15
	5.1 Toimintaan painottuva opinnäytetyö	15
	5.2 Aiheen valinta	16
	5.3 Opinnäytetyön tekeminen	17
	5.4 Opinnäytetyön viimeisteleminen	19
	5.5 Luennon pitäminen	19
6	POHDINTA.....	21
	6.1 Eettisyys.....	21
	6.2 Luotettavuus.....	22
	6.3 Luennosta saadun palautteen pohtiminen	23
	6.4 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet.....	25
	6.5 Yleinen pohdinta.....	26
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	30
	Liite 1. Tutkimustaulukko	30
	Liite 2. Luennon palautelomake	34
	Liite 3. Koonti luennon vapaamuotoisesta palautteesta.	35

1 JOHDANTO

Vuonna 2013 hoidettiin vammautumisen tai myrkytyksen seurauksena koko maassa 2852 0-6-vuotiasta lasta, joista Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä 325 lasta (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016a, 2016b). Ensihoidossa lapsipotilaita on kaikista tehtävistä vain alle 10%. Näin ollen lapsipotilaiden hoidosta ei muodostu riittävää rutiinia ensihoitajille. (Kuisma ym. 2013, 646.) Lisäksi lapsipotilaiden hoito eroaa aikuispotilaiden hoidosta (Koistinen, Ruuskanen & Surakka 2004, 59–71). Vähäisen määränsä ja eroavan hoidon vuoksi lapsipotilaat ovat ensihoidossa oma erityisryhmänsä (Kuisma ym. 2013, 646).

Huolimatta siitä, että lasten vammautuminen on vähentynyt ja turvallisuus on parantunut viimeisten 20-30 vuoden aikana, vammautuminen on edelleen johtava kuolinsyy lapsilla ja nuorilla. Keskimäärin vuosina 2003-2005 Suomessa loukkaantui tahattomasti 9,08 0-19-vuotiasta 100 000:ttä asukasta kohden. (Child Safety Europe 2009, 2.) Tapaturmasta johtuvat kuolemat, jotka tapahtuvat 1-2 tunnin kuluessa vammautumisesta, johtuvat subduraalisesta tai epiduraalisesta hematomasta, hypoksiasta ja hypovoleemisesta sokista. Hallitsevana verenvuodon syynä ovat intra-abdominaaliset vammat. Parenkyyimielimien (kuten maksan, pernan tai munuaisten) verenvuoto on tavallisin kuolinsyy. Tehokkaalla ensihoidolla näiden kuolemien määrä on vähennettävissä. (Kröger ym. 2010, 114.)

Lapset kykenevät piilottamaan vuotosokin oireita varsin pitkään kompensatiomekanismiensa vuoksi. Hoitamattomana ja myöhään tunnistettuna vuotosokki on huonoennusteinen. Siksi oireiden varhainen tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää. (Siimens & Petäjä 2004, 458; Hearn 2013.) Opinnäytetyössämme perehdytään näiden perusteluiden vuoksi vuotosokin varhaiseen tunnistamiseen ja hoitoon.

Koemme, että lapsipotilaat ovat kiinnostava ja haasteellinen kohderyhmä. Aiheeksi valitsimme “Lapsi vammautuneena – vuotosokin tunnistaminen ja hoito sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa”, koska emme ole löytäneet aiheesta aiempia opinnäytetöitä. Halusimme syventää omaa tietoa ja taitoa lapsipotilaista sekä jakaa tietoa Tampereen ammattikorkeakoulun terveysalan opiskelijoille toiminnallisen opinnäytetyön muodossa.

sa. Saimme kannatusta aiheen tärkeydelle Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitolääkäriltä. Hän auttoi meitä rajaamaan aihetta, keskittäen sen koskemaan erityisesti vammautuneita lapsia. Ikärajan teimme lapsen kehitysvaiheiden mukaisesti. Työssä käsittelemme imeväis-, varhais- ja myöhäisleikki-ikäisten lasten kehitystä, erityispiirteitä, vuotosokin oireita ja hoitoa. Opinnäytetyö on toteutettu kolmessa osassa, jotka ovat raporttiosa, luennon teoriaosa ja itse luento. Opinnäytetyömme on lukenut ja asiasisällön oikeellisuuden tarkistanut LL Darja Helle.

2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää vammautuneen lapsen vuotosokin oireet, niiden tunnistaminen ja hoito ensihoidossa sekä pitää tästä aiheesta koulutustilaisuus ammattikorkeakoulun terveystieteiden opiskelijoille.

Opinnäytetyössä selvitetään

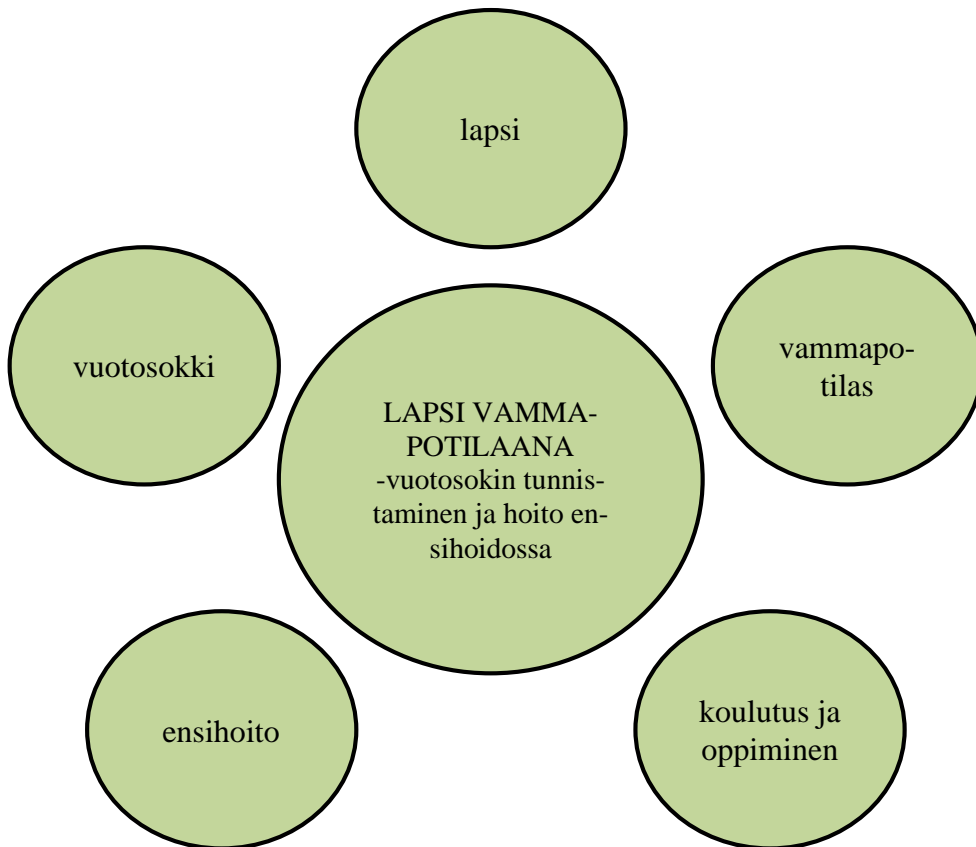
1. mitkä ovat lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet ensihoidossa
2. mitkä ovat lasten yleisimmät vammamekanismit
3. mitkä ovat vuotosokin erityispiirteet ja oireet lapsipotilaalla, miten oireet tunnistetaan sekä hoidetaan ensihoidossa.
4. miten pidetään hyvä koulutus

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä ammattikorkeakoulun terveystieteiden opiskelijoiden tietoa lapsen vuotosokista ja sen hoidosta. Tämän tiedon avulla opiskelijat voivat kehittää omia valmiuksia kohdata vammautunut lapsipotilas ja kyetä oikeanmukaiseen hoitoon kohdatessaan vuotosokkisen lapsipotilaan ensihoidossa.

Omana tavoitteena on syventää tietoa vammautuneista lapsipotilaista sekä oppia pitämään laadukas koulutus.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyömme käsittelee vammautuneiden lasten vuotosokin oireita ja hoitoa sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Työn tarkoituksena on pitää aiheesta koulutustilaisuus ammattikorkeakoulun terveystieteiden opiskelijoille. Työstämme nousivat keskeisiksi käsitteiksi lapsi, vammautunut, vuotosokki, ensihoito, koulutus ja oppiminen (kuvio 1).



KUVIO 1. Teoreettinen viitekehys.

3.1 Lapsi

Yhdistyneiden kansakuntien lapsen oikeuksien sopimuksessa termillä lapsi tarkoitetaan jokaista henkilöä, joka on alle 18-vuotias, ja joka ei saavuta täysi-ikäisyyttä aikaisemmin minkään muun lapsen soveltuvan lain nojalla (Valtiosopimus 60/1991). Vaikkakin termi children, suomeksi lapset, kattaa kaikki ikäluokat vastasyntyneestä nuoreen aikuiseseen, WHO:n termistö käyttää käsitteitä newborns (vastasyntyneet, 1-28 vuorokautta),

infants (imeväisikäiset, 12 ikäkuukauteen asti), children (lapset, 1-10 vuotiaat) sekä adolescents (murrosikäiset, 10-19 vuotiaat) (Shea n.d., 2). Opinnäytetyössä lapsella tarkoitetaan 1 kuukauden-6 vuoden vanhaa lasta perustuen lapsen kehitysvaiheisiin, joita työssämme ovat imeväis-, varhais- ja myöhäisleikki-ikäinen.

3.2 Vammapotilas

Vammalla tarkoittamme tässä työssä, ulkoisen voiman aiheuttamaa vauriota ihmiskehoa kohtaan. Vamma voi siis olla kaikkea pienen naarmun ja kohtalokkaan monivammatilanteen väliltä (Aranko 2011, 1). Potilas voi vammautua erilaisilla mekanismeilla, jotka tyypillisesti jaetaan mekaanisiin vammoihin, kylmyyden tai kuumuuden aiheuttamiin vammoihin, kemiallisiin vammoihin tai säteilyperäisiin vammoihin. Näin ollen vammapotilaat ovat laaja ja haastava potilasryhmä. (Kuisma ym. 2013, 512–514.) Opinnäytetyössä käsitellään lasta vammapotilaana.

3.3 Vuotosokki

Hypovoleeminen sokki tarkoittaa tilaa, jossa potilaan verenkierto romahtaa siinä määrin, että kudokset eivät saa riittävästi verta. Tila voi johtua runsaasta ulkoisesta tai sisäisestä verenvuodosta, joka vähentää kiertävää verimäärää, tai laajasta palovammasta, jolloin nesteenmenetys voi olla liian suuri. (Mustajoki 2014.) Hypovoleeminen sokki voi aiheutua myös kuivumisen seurauksena, kun potilas on oksennellut ja ripuloinut tai esimerkiksi heikentyneen yleisvoinnin seurauksena on ollut kykenemätön syömään ja juomaan riittävästi. Tämä voi olla hypovoleemisen sokin syynä esimerkiksi lapsilla ja vanhuksilla. Hoitamattomana hypovoleeminen sokki johtaa elinvaurioihin ja kuolemaan. (Kuisma ym. 2013, 219, 427.) Tässä työssä keskitytään vuotosokkiin, jolla tarkoitetaan runsaasta ulkoisesta tai sisäisestä verenvuodosta johtuvaa sokkitilaa, joka on seurausta erilaisista vammautumisista.

3.4 Ensihoito

Ensihoitopalvelu kuuluu terveydenhuollon toimintaan. Terveystieteiden lain pykälissä 39–41 ja 46 on ensihoidon säädökset. Sairaanhoidopiirit vastaavat ensihoitopalvelun tuottamisesta. Ensihoitopalvelun tehtävät, henkilöstön tehtävien määritelmät ja henkilöstön koulutusvaatimukset säädetään Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella. Perus- ja hoitotason työntekijät ovat perus- ja hoitotason ensihoitajia. Perustehtävänä sairaalan ulkopuolisella ensihoidolla on turvata äkillisesti sairastuneen tai onnettomuuden kokeneen uhrin tasokas hoito tapahtumapaikalla ja kuljetuksen aikana. (Kuisma ym. 2013, 14–19.) Työssämme ensihoidolla tarkoitetaan sairaalan ulkopuolista ensihoitoa. Sairaalan ulkopuolinen ensihoito on saumaton osa ensihoitopalvelua.

3.5 Koulutus ja oppiminen

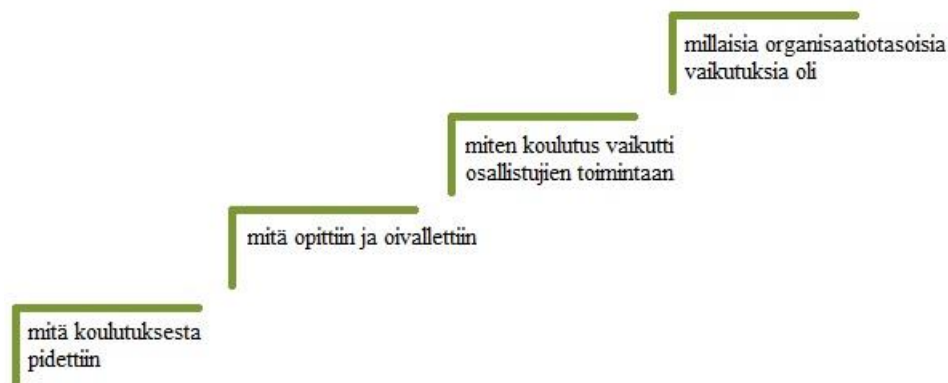
Oppiminen on muutosta henkilön tiedoissa ja taidoissa. Oppimisen voi käsittää tiedon määrän lisääntymisenä, mieleen painamisena ja faktojen, taitojen sekä työmenetelmien hankkimista merkitysten abstrahoinniksi tai merkitysten tulkintaprosessiksi. (Jyväskylän Yliopisto 2010.) Oppiminen perustuu ihmisen kykyyn poimia havaintoja. Havaintojen pohjalta luodaan yksilöllinen sisäinen malli aiheesta. Tieto suhteutetaan mahdolliseen aiempaan tietoon ja siten osaksi tietoperustaa. Oppimisessa ei ole olennaista mieleen painetun tiedon määrä, vaan sen jäsentyminen muistiimme. Tästä muodostuu sisäinen malli. Tutkimuksen mukaan ihmisen taito ohjata, arvioida ja säädellä omaa ajatteluaan on syvällisen oppimisen tärkeä ehto. (Järvelä, Häkkinen, Lehtinen & Arvaja 2006, 16.) Työssämme koulutuksella tarkoitetaan luennon pitämistä.

4 KOULUTUS

Koulutuksen ja siitä aiheutuvan kehityksen tarkoituksena tulee olla hyvän tuottaminen halutulle kohderyhmälle ja organisaatiolle (Kupias & Koski 2012). Opinnäytetyömme teoriaosuuden olemme kehittäneet ammattikorkeakoulun ensihoitaja- ja sairaanhoitaja-opiskelijoille opintojen lisätueksi. Kehittämällä pyritään lyhyellä tai pitkällä aikavälillä tukemaan valitun organisaation perustehtävää (Kupias & Koski 2012). Perustehtävänä on potilaiden mahdollisimman laadukas ja turvallinen tutkittuun tietoon perustuen hoitaminen.

4.1 Koulutuksen tavoitteet

Kupiasen ja Kosken (2012) mukaan koulutuksen tavoitteet voidaan porrastaa neljään tasoon (kuvio 2). Alin taso sisältää osallistujien myönteiset ajatukset koulutuksesta. Toisen tason muodostavat osallistujien saamat oivallukset ja itse oppiminen. Kolmannen tason ajatellaan muodostuvan silloin, kun koulutuksen vaikutuksia havainnoidaan itse toiminnassa koulutuksen jälkeen. Neljännellä tasolla vaikutuksia on nähtävissä organisaatiotasolla. (Kupias & Koski 2012.)



KUVIO 2. Koulutuksen vaikutusten tasoja (Kupias & Koski 2012)

Koulutuksen tilaajalla tulee olla tieto, miksi koulutusta järjestetään ja millaisia vaikutuksia sillä halutaan neljännelle portaalle. Yksittäinen kouluttaja tietää, millaisia muutoksia koulutuksen pitäisi tuottaa osallistujien toimintaan. Näistä tavoitteista suunnitel-

laan ajatus siitä, minkälaista oppimista koulutuksen pitäisi tuottaa (toinen taso) ja miten se käytännössä toteutetaan (ensimmäinen taso). (Kupias & Koski 2012.)

Olemme päätyneet toteuttamaan koulutuksemme luennon muodossa. Tulevan koulutuspäivämme taustalla eli tilaajana ovat koulun opiskelijat itse. Olemme kokeneet puutteita valitsemassamme aiheesta opetuksen suhteen ja tavoitteenamme on tarjota uutta tietoa Tampereen ammattikorkeakoulun terveystieteiden opiskelijoille. Tarjoamalla uutta tietoa opiskelijoille luennon muodossa pyrimme tulevaisuuden potilasturvallisuuden ja potilaiden hoidon edistämiseen.

4.2 Koulutuksen sisältö

Jotta voidaan saavuttaa paras mahdollinen oppiminen, itse kouluttajan on suunniteltava ja mietittävä mitä haluaa osallistujien oppivan ja oivaltavan ja mitä muutoksia halutaan tapahtuvan (Kupias & Koski 2012). Tulevalla luennollamme tavoitteena on tarjota vastauksia opinnäytetyömme tehtäviin, eli mitkä ovat lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet ensihoidossa, mitkä ovat lasten yleisimmät vammamekanismit, mitkä ovat vuotosokin erityispiirteet ja oireet lapsipotilaalla ja miten oireet tunnistetaan sekä hoidetaan ensihoidossa.

Opinnäytetyömme aiheet siis määrittelevät luentomme sisällön. Pyrimme suunnittelemaan luennon niin, että se olisi mahdollisimman johdonmukainen ja selkeä. Sisältöä rajataan ja tiivistetään luentoajan puitteissa.

4.3 Koulutuksen eteneminen

Luentomme alussa aiomme käydä lyhyesti opinnäytetyömme tarkoituksen ja tavoitteet läpi. Kouluttajat voivat vaikuttaa osallistujien motivaatioon kertomalla ja kuvaamalla asian tärkeyttä. Tämä voidaan tehdä muun muassa käytännön esimerkkien kautta tai kertomalla, mitä voi tapahtua, mikäli opetettavaa asiaa ei osata. (Kupias & Koski 2012.) Perusteluissa aiomme hyödyntää opinnäytetyöprosessissamme saatua tietoa.

Tämän jälkeen avaamme tiivistetysti aiheitamme opinnäytetyö tehtävien mukaan. Tällöin läsnäolijat saavat hyvän kartoituksen tulevasta luennosta. Sen jälkeen koemme järkeväksi osaksi kertoa läsnäolijoille omat toiveemme siitä, mitä vaikutuksia luennollamme pyritään saamaan aikaiseksi heidän osaamisessa.

Luentomme tulemme pitämään niin sanottuna esittävänä koulutuksena. Kupiaksen ja Kosken (2012) mukaan tämä on perinteinen työskentelymalli, jossa kouluttaja esiintyy edessä ja opiskelijat istuvat kasvot kohti kouluttajaa. Materiaalina tulemme käyttämään diaesitystä. Pyrimme yhdistämään teoriaa mahdollisimman läheisesti käytäntöön omien kokemusten ja mahdollisten esimerkkien avulla. Luennon aiheen sisältö etenee opinnäytetyön teoriaosan mukaisesti. Sisältöä tiivistetään aikataulun mukaisesti.

Kupiaksen ja Kosken (2012) mukaan, jos kouluttajat haluavat läsnäolijoiden muistavan kokonaisuuden ja siihen liittyvät pääkohdat, tulee asiat kerrata lopuksi. Yhteenveto voi tapahtua joko kouluttajien toimesta tai pyytämällä läsnäolijoita kertomaan itse tärkeimmäksi koetut asiat. (Kupias & Koski 2012.) Lisätäksemme luennon läsnäolijoiden oppimista, kertaamme luennon loppupuolella asiat ytimekkäästi. Teemme lyhyen koonnin mielestämme työmme tärkeimmistä asioista ja korostamme vielä kertaalleen aiheen merkitystä. Tällä tavoin kokonaisuus ja tärkeimmät asiat jäävät paremmin mieleen ja tukevat oppimista. (Kupias & Koski 2012.)

Työmme luotettavuutta lisäämme esittämällä lopussa opinnäytetyömme tärkeimpiä lähteitä. Näin tarjoamme mahdollisuuden luennon läsnäolijoille hakea lisää tietoa omien tarpeiden mukaisesti. Samassa yhteydessä tarjoamme mahdollisuuden esittää kysymyksiä, joihin pyrimme vastaamaan työstä saatujemme tietojen puitteissa.

4.4 Luentomateriaali

Kupiaksen ja Kosken (2012) mukaan koulutusmateriaalin ensisijainen tehtävä on tukea oppimista. Materiaalissa on huomioitavaan sen selkeys sekä sisällöllisesti että ulkoasultaan. Lisäksi on hyvä pohtia, miten materiaalia on tarkoitus käyttää ja onko se tarvittavan monipuolista. (Kupias & Koski 2012.) Luentoamme varten valmistelemme ennakoon diaesityksen, jonka avulla havainnollistamme esitystä.

Hyvä diaesitys on sellainen, joka tukee luentoa olematta sen painopiste. Diaesityksen tulee olla selkeä ja lyhyt sekä se kannattaa jäsentää riittävän johdonmukaiseksi. Materiaalin tulee jättää tilaa osallistujien omalle ajattelulle. Dioissa ei tule olla liikaa asiaa ja tekstiä, muutoin ne siirtyvät luennon pääosaksi. Luennolla tulee käyttää diojen lisäksi muitakin havainnollistamiskeinoja, kuten kouluttajan kehoa, tilaa ja ääntä. (Kupias & Koski 2012.)

Yksittäisen dian on oltava riittävän selkeä, jotta se on havainnollinen. Yhdelle dialle tulee laittaa 1-3 asiakokonaisuutta ja asiasanoja korkeintaan 8-10. Tämän takia dialle laitetaan vain oleellimmat asiat. Suoraa tekstin laittaa tulee siis välttää. Jokaisen yksittäisen dian tulee olla luennon kannalta oleellinen. (Kupias & Koski 2012.)

4.5 Palaute koulutuksesta

Ihminen ei voi kehittää omaa toimintaa ja oppia virheistään ilman palautetta. Kupiaksen ja Kosken (2012) mukaan palaute on arvokas osa koulutustilaisuutta. Sen avulla kehitetään kouluttajien toimintaa ja edistetään läsnäolijoiden osaamista. Kuitenkaan pelkkä palautteen saaminen ei johda mihinkään, vaan lisäksi vaaditaan kykyä ja halua palautteen vastaanottamiseen ja käsittelemiseen. (Kupias & Koski 2012.)

Luentomme lopuksi tulemme keräämään läsnäolijoilta lyhyen nimettömän palautteen. Saadun palautteen avulla voimme pohtia ja arvioida opinnäytetyömme tavoitteiden saavuttamista ja onnistumista koulutustilaisuuden pitämisessä. Lisäksi tulemme hyödyntämään saatua palautetta pohdinnassa ja opinnäytetyön luotettavuuden arvioinnissa.

5 TYÖPROSESSIN KUVAAMINEN

Tässä kappaleessa kerrotaan opinnäytetyön prosessista. Aluksi avataan yleisesti toimitaan painottuvaa opinnäytetyötä ja kerrotaan oman työn yhteys kyseiseen opinnäytetyön vaihtoehtoon. Lisäksi tässä kappaleessa avataan yksityiskohtaisesti opinnäytetyön aiheen valintaa, opinnäytetyöprosessin etenemistä sekä koulutustilaisuutta.

5.1 Toimintaan painottuva opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi ammattikorkeakoulun opinnäytetyön vaihtoehtoista. Tällainen opinnäytetyö on käytännönläheinen ja voi olla koulutusalaan riippuen ohje tai opastus, esimerkiksi perehdyttämisopas ja potilasohjeistus. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi kirjana, vihkona, oppaana, portfoliona, näyttelynä tai tapahtumana kohderyhmästä riippuen. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.)

Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotoksena on aina jokin tuote, esimerkiksi ohjeistus, tietopaketti tai tapahtuma. Toiminnallisesta opinnäytetyöstä kirjoitetaan aina raportti, josta käy ilmi mitä, miksi ja miten on tehty. Raportissa on myös käsiteltävä niitä keinoja, joita on käytetty tuotoksen saavuttamiseksi. Lisäksi opinnäytetyön raportissa kuvataan työprosessia, millaisia tuloksia on saatu ja mitä johtopäätöksiä voidaan tehdä. Myös oman tuotoksen, prosessin ja oppimisen arviointi tulee kirjoittaa auki raporttiin. (Vilka & Airaksinen 2003, 51, 65.) Vilka ja Airaksinen (2003, 9) painottavat ammattikorkeakoulun toiminnallisen opinnäytetyön käytännön toteutuksen ja sen raportoinnin yhdistymisen tärkeyttä.

Vilkan ja Airaksisen (2003, 38) mukaan opinnäytetyön aiheanalyysin tärkein pohdittava osa-alue on kohderyhmä ja sen mahdollinen rajaus. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos tehdään aina jollekin tai jonkun käytettäväksi ja ilman kohderyhmää toiminnallisen opinnäytetyön toteuttaminen on vaikeaa. Lisäksi kohderyhmää voi hyödyntää myös työn kokonaisarviointissa esimerkiksi pyytämällä kohderyhmältä palaute tuotoksesta. (Vilka & Airaksinen 2003, 38, 40; Kupias & Koski 2012.)

Vilka ja Airaksinen (2003, 40) kirjoittavat, että kohderyhmän tarkka rajaus ja määrittely ovat tärkeitä, sillä ne ratkaisevat esimerkiksi tuotteen, oppaan tai tapahtuman sisällön. Tavallisia kohderyhmän rajaamisessa käytettyjä ominaisuuksia ovat esimerkiksi ikä, koulutus, ammatti, sosioekonominen asema, toimeksiantajan toiveet tai asema työyhteisössä. Tärkeää on pohtia, mitä ongelmaa ollaan ratkaisemassa ja ketä tämä ongelma koskee. (Vilka & Airaksinen 2003, 39–40.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on pitää koulutustilaisuus kohderyhmälle eli Tampereen ammattikorkeakoulun terveystieteen opiskelijoille. Luentotilaisuus on avoin kaikille koulutustaustasta ja koulutuksen vaiheesta riippumatta, vaikkakin uskomme opinnäytetyömme tuotoksen palvelevan eniten opintojensa loppuvaiheessa olevia terveystieteen opiskelijoita.

Koska toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee ammatillisessa kentässä toiminnan ohjeistamista, opastamista tai toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä (Vilka & Airaksinen 2003, 9), oli opinnäytetyömme tavoitteiden kannalta toiminnallinen opinnäytetyö helppo ja luonnollinen valinta opinnäytetyömme menetelmäksi. Toimintaan painottuvan opinnäytetyön yhtenä tavoitteena on osoittaa tietojen ja taitojen hallintaa sekä soveltamista – myös tämän takia koimme menetelmän yhteensopivaksi omien tavoitteiden kanssa.

Työssämme käsittelemme laajasti aiheeseen liittyvää teoriaa, mutta myös koulutuksen ja oppimisen perusteita. Perehdymme myös niihin keinoihin, millä saavutamme mahdollisimman parhaan tuotoksen eli koulutustilaisuuden ja luennon. Lisäksi kuvaamme yksityiskohtaisesti opinnäytetyön prosessia ja arvioimme omaa oppimista.

5.2 Aiheen valinta

Lasten- ja nuorten hoitotyön opettajalta, lehtori Lasse Tervajärveltä, tuli ryhmällemme useita lapsiaiheisia opinnäytetyöehdotuksia, joista lapsen vuotosokki herätti heti kiinnostuksemme. Lehtori Tervajärven kokemus oli, että aiheesta ei ollut tehty aikaisempia opinnäytetöitä ja että aihetta on käsitelty liian vähän koulutuksessa ja kirjallisuudessa-kin vain pinnallisesti.

Lähestyimme Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitolääkärinä työelämäyhteistyön toivossa. Koska Pirkanmaan pelastuslaitos on tehnyt sen linjauksen, että he tukevat vain omien työntekijöiden opinnäytetyöaiheita, ei työelämäyhteistyö heidän kanssaan onnistunut. Saimme kuitenkin Pirkanmaan pelastuslaitoksen ensihoitolääkäriltä kannatusta aiheeseen, mikä vaikutti meidän päätökseen jatkaa kyseisen aiheen parissa. Hän auttoi meitä rajaamaan työn aihetta liittyen vammautuneisiin lapsiin.

Halusimme rajata opinnäytetyötämme koskemaan sairaalan ulkopuolista ensihoitoa. Näin ollen oli luontevaa valita aiheeksi vammautuneen lapsen vuotosokin oireiden tunnistamisen ja niiden hoidon. Työotsikoksi muodostui opinnäytetyön alkuvaiheessa ”Lapsi vammautuneena – vuotosokin tunnistaminen ja hoito sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa”, mutta koska pitkä ja yksityiskohtainen otsikko oli mielestämme hieman kömpelö, päädyimme rajaamaan sairaalan ulkopuolisen ensihoidon teoreettisissa käsitteissä.

Alussa meillä oli ajatuksena rajata opinnäytetyömme aihe konkreettiseksi ja täsmälliseksi. Kuitenkin opinnäytetyöprosessin aikana havaitsimme, miten monipuolinen aihe oikeastaan onkaan. Opinnäytetyössämme yhdistyy siis useampi kokonaisuus, kuten lapsipotilas ensihoidossa, lapsi vammautuneena, lapsen vuotosokin tunnistaminen ja lapsen neste- sekä muu hoito kentällä.

Halusimme tehdä opinnäytetyömme tästä aiheesta, koska lapsipotilaat ovat ensihoidossa oma erityisryhmänsä. Lisäksi koimme, että koulutuksen ja kirjallisuuden tarjoama tieto on ollut suppeaa. Myös omat kokemukset lapsipotilaiden vähäisyydestä ja ensihoidon henkilökunnan epävarmuudesta kohdata lapsipotilas puolsivat aihetta. Halusimme syventää omaa tietoa ja osaamista aiheesta.

5.3 Opinnäytetyön tekeminen

Meille oli alusta asti selvää, että teemme opinnäytetyön parityöskentelynä yhdessä. Taustalla oli useampi yhteinen onnistunut ryhmätyöskentely. Lisäksi meidän molempien valintaan työskennellä toistemme kanssa vaikutti se, että olemme hieman yli kaksi vuotta asuneet toistemme naapurissa. Tämä on osoittautunut myöhemmin erittäin isoksi

eduksi opinnäytetyötä tehdessä. Heti alusta meillä molemmilla oli myös visio kolmi-
osaisesta opinnäytetyöstä, joka koostuu raportti- ja teoriosasta sekä itse koulutuksesta.

Syksyllä 2014 opinnäytetyöprosessi käynnistyi opinnäytetyön aiheen valinnalla ja var-
mistuksella aihe-seminaarissa. Tämän jälkeen alkoi päämäärätön lähdehaku, joka tuntui
aluksi hyvin hankalalta. Emme osanneet etsiä kattavasti lähteitä erilaisista tietokannois-
ta emmekä muodostaa kokonaiskuvaa siitä, mitä työmme tulee sisältämään. Tähän on-
gelmaan auttoi erityisen paljon tiedonhaun kurssi, joka ajoittui samalle syksylle. Lisäksi
alan kirjallisuuteen tutustuminen ja perehtyminen auttoivat hahmottamaan aiheen koko-
naisuudessaan ja keskittymään oleellisiin asioihin tiedonhaussa. Lähteiden haku on kes-
tänyt koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tietokantoina olemme käyttäneet lähinnä kan-
sainvälisiä tietokantoja, kuten CINAHL ®Completea ja PubMedia.

Suunnitelmaseminaarissa joulukuussa 2014 meillä oli esitellä opinnäytetyömme tarkoi-
tus, tehtävät ja tavoitteet sekä teoreettiset ja menetelmälliset lähtökohdat. Itse substans-
sia meillä ei vielä tuolloin ollut paljoa kirjoitettu, sillä olimme keskittyneet raporttiosan
yksityiskohtiin. Keväällä 2015 aloitimme substanssin aiheiden tutustumiseen ja teorian
kirjoittamiseen. Teimme tasapuolisesti töitä tiedonhaun ja lähteiden referoinnin suhteen
erikseen ja yhdessä. Pyrimme tapaamaan säännöllisesti ja olimme laatineet itsellemme
välitavoitteita opinnäytetyön etenemisen suhteen. Kesä 2015 oli opinnäytetyön etenemi-
sen kannalta hiljaista aikaa, mutta syksyllä 2015 käynnistyi jälleen substanssiosan kir-
joittaminen ja jo kirjoitetun materiaalin varmistaminen ja syventäminen.

Joulukuussa 2015 käsikirjoitusseminaarissa esittelimme teoriapaketin osalta melkein
valmiin opinnäytetyön. Tammi-helmikuu 2016 olikin raportin kirjoittamisen, luennon
suunnittelun ja pitämisen sekä koko opinnäytetyön viimeistelyaikaa. Tässä vaiheessa
keräsimme myös tutkimustaulukon (liite 1.), mikä vielä viimeisen kerran antoi varmuut-
ta aiheemme ja opinnäytetyömme tärkeydestä ja oikeellisuudesta.

5.4 Opinnäytetyön viimeisteleminen

Opinnäytetyön viimeisteleminen käynnistyi syksyllä 2015 ja on jatkunut aina opinnäytetyön valmistumiseen asti maaliskuulle 2016. Loppuvuodesta 2015 muutimme raporttiosan järjestystä ja sisällysluetteloa, jotta se vastaisi paremmin kokonaisuutta ja auttaisi sen hahmottamisessa. Sama tapahtui teoriaosalle alkuvuodesta 2016, kun saimme käsikirjoitusseminaarissa palautetta hieman epäselvästä ja epä johdonmukaisesta sisällön järjestyksestä. Viimeistelyvaihe oli hyvin pitkälti pohdinnan kirjoittamista, luennon palautteen analysointia sekä kirjallisen raportoinnin ohjeen ja oikeinkirjoituksen tarkistusta. Muutoksia valmiiseen tekstiin ei enää tässä vaiheessa tullut.

5.5 Luennon pitäminen

Luento pidettiin 18.2.2016 Tampereen ammattikorkeakoulussa terveystieteiden opiskelijoille. Tarkemmin määriteltynä kuulijat olivat ensihoitajaopiskelijoita, joista 25 opiskelijaa olivat keväällä 2018 valmistuvia ja kaksi opiskelijaa keväällä 2016. Luennolle oli koulun puolesta varattu aikaa noin 60 minuutin verran. Aika oli hyvin lyhyt, joten sanoimme luennon alussa, että aikaa kysymyksille on lopussa ja tarvittaessa paikallaolijat voivat oman mielenkiinnon mukaan tarkemmin tutustua aiheeseen valmiin opinnäytetyömme muodossa Theseuksessa myöhemmin keväällä 2016.

Luennon alussa kerroimme pitävämme esityksen toiminnallisen opinnäytetyön teoriaosuudesta ja että itse luento on työmme tuotos. Pidimme luennon diaesityksemme rungon mukaan. Dioilla näkyvien asioiden lisäksi pyrimme kertomaan aiheista tarkemmin. Näin halusimme säilyttää diojen selkeyden mutta myös osoittaa omaa syvällistä osaamista meidän opinnäytetyön substanssista.

Esitys sujui suunnitellusti. Pidimme tiiviin teoriaesityksen aikataulun puitteissa. Halusimme tiedostetusti kertoa mahdollisimman paljon asiaa luennon aikana, vaikka tiesimme, että kuulijamme eivät voi kaikkea sisäistää. Ajatuksenamme oli, että kerran käsitelty ja mainittu asia jää mieleen, mikä helpottaa uuden asian omaksumista ja yhdistämistä aikaisemmin opittuun. Tästä esimerkkinä esitimme aiheemme ”vamman vaikutukset elimistössä”: kävimme omalla luennolla asian yksityiskohtaisesti – tosin tiivistet-

tysti – läpi, mutta aihetta tullaan käsittelemään myös kuulijoiden tulevassa koulutuksessa hoitotason opinnoissa.

Luennon jälkeen keräsimme nimettömän palautteen. Ohjeistimme palautteen tulevan käyttöön opinnäytetyömme pohdinnassa luennon onnistumisen arvioinnissa. Kiitimme osallistumisesta ja päätimme luennon.

6 POHDINTA

Tässä kappaleessa pohdimme opinnäytetyömme eettisyyttä ja luotettavuutta. Lisäksi paneudumme niihin johtopäätöksiin, mitä opinnäytetyöprosessista voi tehdä sekä tarjoamme kehittämisehdotuksia. Lopuksi on yleinen pohdinta opinnäytetyöstä ja sen prosessista.

6.1 Eettisyys

Tieteellinen tutkimus on eettisesti hyväksyttävää ja sen tulokset uskottavia vain siinä tapauksessa, että tutkimus on tehty hyvän tieteellisen käytännön vaatimalla tavalla (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Tutkimuseettinen neuvottelukunta avaa ohjeistuksessaan (2012, 6-7) hyvän tieteellisen käytännön keskeisiä lähtökohtia. Näitä lähtökohtia ovat muun muassa tiedeyhteisön tunnustamat toimintatavat (rehellisyys, yleinen tarkkuus ja huolellisuus tutkimustyössä), eettisesti kestävät tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmät, muiden tutkijoiden töiden ja saavutusten kunnioittaminen sekä tutkimustyön suunnittelu, toteuttaminen ja tallentaminen asianmukaisella tavalla. Myös tutkimuslupien hankkiminen ja sopimusten tekeminen ennen tutkimustyön aloitusta ovat tieteellisen käytännön keskeisiä lähtökohtia. Sopimuksissa voidaan sopia kaikkien osapuolten velvollisuudet, vastuut ja oikeudet. Lisäksi tieteellisen käytännön keskeisiä lähtökohtia ovat sidonnaisuuksien (esimerkiksi rahoituslähteet) ilmoittaminen, tietosuojaa koskevien kysymysten huomioonottaminen ja tutkijoiden pidättäytyminen kaikista tieteeseen ja tutkimukseen liittyvistä päätöksenteko- ja arviointitilanteista, jos epäillään heidän esteellisyyttä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–7.)

Heti opinnäytetyöprosessin alussa kävimme keskenämme suullisesti läpi vastuut, velvollisuudet ja työnjaon sekä sovimme opinnäytetyöprosessin etenemisestä. Tutkimuslupaa emme voineet hankkia kahdesta syystä: opinnäytetyöllä ei ollut työelämäyhteistyötahoa eikä opinnäytetyön tehtävät kohdistuneet aitoihin ihmisiin. Olemme tehneet opinnäytetyötämme rehellisesti ja huolellisesti, mikä näkyy prosessin tarkkana kuvaamisena ja viimeisteltynä lopputuloksena. Lähde- ja viitemerkinnöistä tulee ilmi, että olemme sekä kunnioittaneet muiden ihmisten tekemää työtä ja saavutuksia, että välttäneet luv-

tonta kopiointia eli plagiointia. Olemme ilmoittaneet mahdolliset sidonnaisuudet rehellisesti ja saaneet julkaisuluvat henkilöiden nimiin.

Hyvän tieteellisen käytännön loukkaukset voidaan jakaa kahteen kategoriaan: piittaamattomuus hyvästä tieteellisestä käytännöstä ja vilppi tieteellisessä toiminnassa (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 8). Voimme rehellisesti todeta, että opinnäytetyöprosessin aikana emme ole loukanneet hyviä tieteellisiä käytäntöjä kummankaan kategorian osalta.

6.2 Luotettavuus

Mikäli aihetta on tutkittu aiemmin, tarjolla voi olla monipuolista aineistoa ja erilaisiakin tutkimustuloksia. Lähdeaineistoa voi ja kuuluukin arvioida (mieluiten etukäteen) ja tähän arviointiin voi käyttää lähteen laatua, ikää ja lähteen uskottavuuden astetta. Koska monella alalla tutkittu tieto voi muuttua nopeastikin, on hyvä käyttää mahdollisimman tuoreita lähteitä. (Vilka & Airaksinen 2003, 72–73.) Työssä on käytetty monipuolisesti suomalaisia sekä useita kansainvälisiä lähteitä. Olemme käyttäneet monia 2010-luvun jälkeen ilmestyneitä tutkimuksia lähteinä. Vanhimmatkin lähteemme ovat sellaisia julkaisuja, joista ei ole uutta versiota ilmestynyt pois lukien yksi toimitettu teos.

Lähteet ovat pääosin terveystieteiden kirjallisuutta tai tieteellisissä lehdissä julkaistuja tutkimuksia ja artikkeleita, vaikka myös verkkojulkaisuja olemme lähteinä käyttäneet. Vilkan ja Airaksisen (2003, 73) mukaan alkuperäisiä julkaisuja tulisi suosia. Olemmekin pyrkineet tähän koko opinnäytetyön prosessin ajan, mutta valitettavasti alkuperäisiä julkaisuja ei ole aina ollut käytettävissä esimerkiksi niiden maksullisuuden tai maantieteellisen sijainnin takia. Kaikki käyttämämme lähteet ovat olleet lääketieteellisistä seikoista yksimielisiä, joten opinnäytetyömme substanssiosuutta voimme omasta mielestä pitää luotettavana. Työssä käytetyt tärkeimmät tutkimukset on koottu tutkimustaulukoon (liite 1.).

Opinnäytetyömme on luetutettu ja asiasisällön oikeellisuus tarkistutettu helmikuun 2016 alussa LL Darja Hellellä. Hänellä oli kaksi viikkoa aikaa perehtyä työhömmme. Työtämme ei löytynyt asiavirheitä ja Darja Hellen ehdottamat muutamat korjaukset koski-

vat lähinnä oikeinkirjoitusta. Koska Darja Helle huomasi pienimmätkin virheet muun muassa oikeinkirjoituksessa, olemme voineet olettaa, että hän on perehtynyt työhömmе yksityiskohtaisesti ja syvällisesti. Näin ollen voimme myös olla varmoja siitä, että opinnäytetyön teoriasisältö on asianmukaista ja luotettavaa. Työn tarkistus tapahtui ennen luennon pitämistä, joten myös luennolla esitetty teoria on luotettavaa. Tarkistus perustui puhtaasti Darja Hellen vapaaehtoisuuteen eikä hänelle ole maksettu tästä mitään rahallista korvausta.

Opinnäytetyömme tehtävä on pysynyt läpi työn lähes muuttumattomana, mikä on mahdollistanut työn jatkuvan johdonmukaisen etenemisen. Keskeiset käsitteet määriteltiin tarkasti työn alkuvaiheessa Tampereen ammattikorkeakoulun opinnäytetyön etenemissuunnitelman mukaisesti. Työn rakenne on pyritty pitämään johdonmukaisena ja mahdollisimman tiiviinä, mutta kuitenkin on haettu kattavasti tietoa syventäen omaa substanssia.

Mielestämme työn tulokset vastaavat opinnäytetyömme tehtäviä. Tulokset antavat viitteitä työn merkityksellisyydestä ja sen käytettävyydestä jatkossakin opetusmateriaalina. Työ edisti kuulijoiden osaamista ja oppimista aiheesta ja syvensi omaa osaamistamme suuressa määrin.

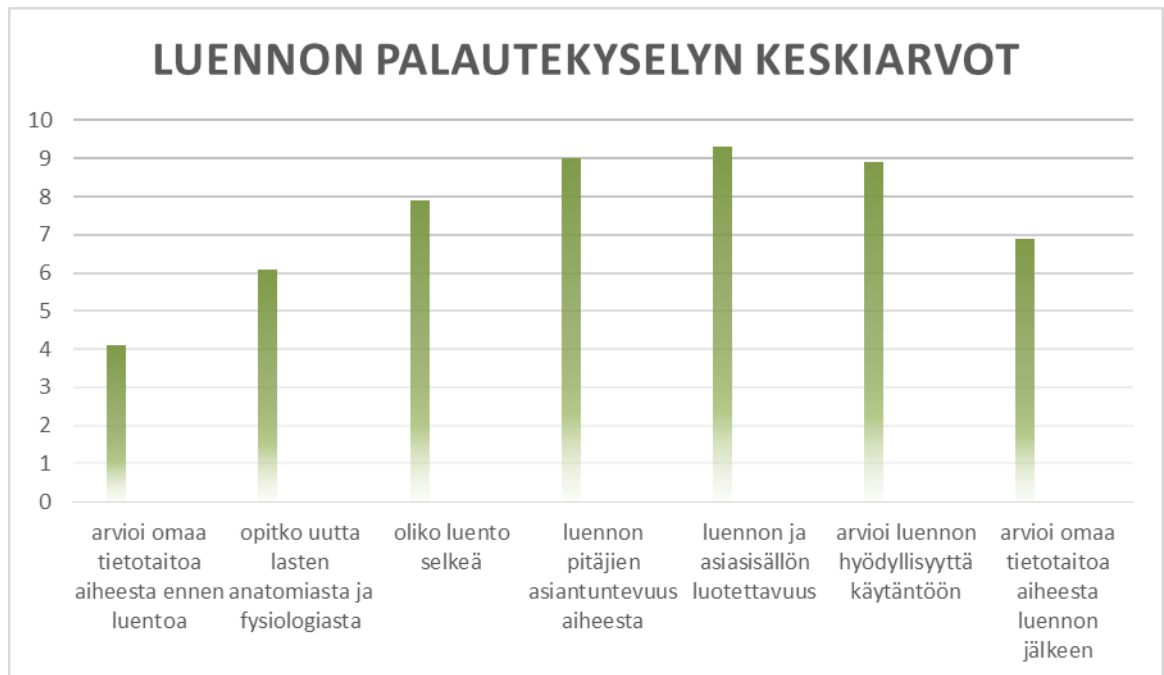
Yleisesti oma suhtautumisemme työhön on ollut objektiivista, koska meillä kummallakaan ei ole lapsia. Olemme pyrkineet esittämään työn faktat luotettavasti ja lähteiden mukaisesti. Omia havaintoja ja kokemuksia on työssä käsitelty hyvin suppeasti.

6.3 Luennosta saadun palautteen pohtiminen

Alkuperäisen suunnitelman mukaamme laadimme kyselypalautteen luennosta. Kysymykset valitsimme vastaamaan opinnäytetyömme tehtäviimme. Lisäksi halusimme kartoittaa kuulijoiden tietotasoa ennen luentoa sekä onnistuttiinko kehittämään kuulijoiden tietotaito-tasoa aiheesta opinnäytetyön tavoitteemme mukaisesti. Lisäksi kyetäksemme kehittämään myös omaa toimintaa, halusimme arvion omasta asiantuntevuudesta aiheesta ja siitä, kokivatko kuulijat luennon sisällön luotettavana. Halusimme myös kuulijoiden arvion luennon selkeydestä.

Ohjeistimme kuulijat vastamaan nimettömään palautteeseen. Kerroimme hyödyntävämme palautetta tulevassa opinnäytetyömme pohdinnassa. Lisäksi lähetimme palautteesta yhteenvedon läsnä olleille opiskelijoille.

Paikalla kuulijoita oli 27 Tampereen ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijaa. Opiskelijoista kaksi oli keväällä 2016 valmistuvia ja loput 25 keväällä 2018. Kyselylomakkeessa (liite 2) oli seitsemän kysymystä, jotka oli ohjeistettu ”ympyröi sopiva vaihtoehto 0 ei lainkaan – 10 erittäin paljon”. Kuulijoiden lähtötietotaso nousi luennon jälkeen keskiarvosta 4,1 keskiarvoon 6,9 (kuvio 3). Lasten anatomiasta ja fysiologiasta opittiin uutta keskiarvolla 6,1. Luento koettiin selkeäksi keskiarvolla 7,9. Luennon pitäjien asiantuntijuutta pidettiin keskiarvolla 9 ja asiasisällön luotettavuutta 9,3. Yleisesti luento koettiin hyvin hyödylliseksi käytäntöön keskiarvolla 8,9.



KUVIO 3. Luennon palautekyselyn keskiarvot

Lopuksi kuulijoilla oli mahdollisuus jättää avointa palautetta. Vain viisi jätti vastaamatta avoimeen palautteeseen. Pääosin luento koettiin hyväksi ja hyödylliseksi, mutta monet kokivat luennon aikataulun olleen liian tiivis. Lisäksi kuulijat kokivat asiaa olleen paljon, mutta tärkeästä aiheesta. Kaikki avoin palaute on koottu liitteeksi (liite 3).

6.4 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

Opinnäytetyössä on selvitetty laajasti ja kattavasti lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet ensihoidon kannalta. Yleisenä johtopäätöksenä voidaan todeta, että eroavaisuuksia on monia ja ne vaihtelevat ikäkausien mukaisesti. Jokainen lapsi on ensihoidossa kohdattava yksilönä ja on pidettävä mielessä, että lasta ei voi suoraan verrata aikuiseseen. Lapset ovat ensihoidossa oma erityisryhmänsä ja konsultaation sekä lisäavun tarve tulee huomioida heti varhaisessa vaiheessa.

Lapsilla ja nuorilla vammautuminen on edelleen johtava kuolinsyy. Lapsilla vammautumiselle altistavina tekijöinä voidaan pitää kokemattomuutta ja halua oppia uutta. Lasten yleisimmät vammamekanismit ovat putoamiset ja liikenneonnettomuudet, joista seuraa yleisimmin tylppä vamma.

Hypovoleemiset lapsipotilaat kykenevät kompensoimaan vuotosokkia fyysisestä kehityksestä riippuen hyvinkin pitkään aikuisiin verrattuna. Kuitenkin imeväisikäisillä kompensoitomekanismit ovat kehittymättömät ja he sietävät huonosti verivolyymin vajetta. Lapsilla hypovolemian oireet tulevat myöhäisessä vaiheessa, jolloin neste-elvytys on usein tuloksetonta. Massiivisesta verenvuodosta kärsivien lasten ennuste on huono. Ensihoidossa ensihoitajien tulee osata tunnistaa hypovoleeminen sokki oireiden perusteella mahdollisimman varhaisessa vaiheessa sekä kyetä hoitamaan sitä tehokkaasti kuljetuksen aikana.

Hyvän koulutuksen edellytyksenä on se, että kouluttajat tietävät tarkasti kohderyhmänsä ja suunnittelevat koulutuksen heidän tarpeitaan ajatellen. Näiden tarpeiden pohjalta laaditaan tavoitteet, joilla pyritään vaikuttamaan kuulijoiden osaamiseen ja oivallukseen halutusta aiheesta. Kouluttajien tulisi siis tietää, millaisia muutoksia halutaan tapahtuvan kuulijoiden tulevassa toiminnassa. Hyvä luento on selkeä, tiivis ja havainnollistava. Luennolla käytettävät tukimateriaalit ovat suotavia, mutta eivät saa olla itse luennon päätarkoitus ja painopiste.

Opinnäytetyömme kehittämisehdotuksena nousi esille ajatus, että olisi mielenkiintoista selvittää ensihoidossa työskentelevien valmiudet ja tietotaito kohdata vammautunut lapsi.

Lisäksi olisi informatiivista saada lisää tietoa siitä, osaavatko ensihoidossa työskentelevät hoitaa erityisesti verenvuodosta johtuvaa hypovolemiaa lapsipotilailla suositusten mukaisesti.

6.5 Yleinen pohdinta

Yleisesti ottaen yhteinen näkemyksemme opinnäytetyöprosessin etenemisestä ja työstämisestä on ollut positiivista. Koemme olevamme hyvin tyytyväisiä tehtyyn työhön ja saatuihin tuloksiin. Olemme huomanneet työn aikana tapahtuneen suurta kehitystä muun muassa tiedonhaun, kirjoittamisen ja projektityöskentelyn taidoissa. Opinnäytetyön tekeminen on ollut miellyttävää ja palkitsevaa. Työ on edistynyt tasaiseen tahtiin aina annettujen määräaikojen puitteissa. Lisäksi olemme olleet erityisen tyytyväisiä luennoilta kerättyihin palautteisiin. Niiden perusteella voimme olla tyytyväisiä, että opinnäytetyöllemme asetetut tavoitteet täyttyivät hyvin.

Olemme molemmat olleet tyytyväisiä parin valintaan ja tiimityöskentelyymme. Opinnäytetyöprosessin avulla olemme kehittäneet omia valmiuksia ja taitoja työskennellä tiiminä, mistä on varmasti hyötyä tulevassa työelämässä. Vaikka projekti on ollut pitkä ja ajoittain myös työläs, olemme suoriutuneet mallikkaasti yhteistyön avulla. Prosessin aikana meillä on ollut erimielisyyksiä, joihin olemme molemmat osanneet suhtautua asiallisesti ja hakea molempia tyydyttäviä kompromisseja. Olemme onnistuneet myös pitämään opinnäytetyön tekemisen puhtaana projektina ja tehtävänä, emmekä ole antaneet henkilökohtaisuuksien vaikuttaa tehtävään työhön. Olemme molemmat myös sitä mieltä, että jos pitäisi valita opinnäytetyön työpari uudestaan, valintamme olisi sama.

Meidän molempien oma tietotaito on kehittynyt ja syventynyt opinnäytetyöprosessin aikana sekä koulutuksen pitämisestä että vammautuneista lapsipotilaista. Olemme siis sitä mieltä, että oma substanssin osaaminen on tarkoituksensa mukaisesti parantunut molempien osalta. Vuoden 2016 ensihoitajien valtakunnallisessa tentissä yhtenä avoimena kysymyksenä oli hypovoleemisen lapsen oireiden luetteleminen, mikä kuvastaa aiheen tärkeyttä ja ajankohtaisuutta.

Luento sujui mielestämme hyvin ja ennakkosuunnitelmiamme mukaan. Saimme palautteen avulla kartoitettua haluamamme vastaukset. Olemme saadun palautteen kanssa yhtä mieltä siitä, että tunti oli liian lyhyt aika käsitellä luennon aihetta niin syvässä ja laajassa mittakaavassa. Kuitenkin luennon alussa mainitsimme, että mikäli asiat jäävät mietityttämään voivat kuulijat palata asiaan lukemalla opinnäytetyöstämme kyseiset asiat uudelleen ja vielä syvämminkin ja tarkemmin.

Luennon alussa olisi voinut vielä tarkemmin kertoa mitä halusimme jäävän kuulijoiden mieleen. Vaikka tiivistimme luentoa alkuperäisestä versiosta reilusti, niin silti uutta asiaa oli hieman liikaa sisäistettäväksi. Kerroimme tarkoituksella opiskelijoiden tämänhetkistä koulutustasoa syvämminkin asioita, jotta tulevissa hoitotason opinnoissa heillä olisi mahdollisesti jokin käsitys kyseisestä asiasta ja tuleva oppiminen helpottuisi.

Tulevaisuuden projektityöskentelyyn antaisimme itsellemme kehityshaasteiksi hahmotella työn runko ja sisältö mahdollisimman tarkasti heti alkuvaiheessa, jolloin kohdistettava tiedonhaku ja jäsentely voisi olla jouhevampaa. Tämä edesauttaisi esimerkiksi tutkimustaulukon laatimista alkuvaiheessa, mikä johtaisi lähteiden ja materiaalin hahmottamiseen ja päivittyneen tiedon keräämiseen. Tämän lisäksi olisi ollut kannattavaa tutustua kirjallisen raportoinnin ohjeisiin heti alussa paljon tarkemmin, jotta lähdeviitteet, kuvioihin viittaukset ynnä muut olisi tehty kerrasta oikein.

LÄHTEET

Aranko, K-M. 2011. Traumapotilaan ensihoito ja tutkiminen. Tampereen yliopisto. Lääketieteen laitos. Syventävien opintojen kirjallinen työ.

Child Safety Europe. 2009. Child safety report card. Luettu 24.9.2015.
<http://www.childsafetyeurope.org/publications/info/child-safety-report-cards-europe-summary-24.pdf>

Hearn, R. 2010. Massive Transfusion in Pediatric Trauma: a Single Centre Experience. Emergency Medicine Journal 27, A10–A11.

Jyväskylän yliopisto. 2010. Mitä oppiminen on? Päivitetty 19.5.2010. Luettu 10.11.2014. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/tietotekniikan-opetuksen-perusteet/oppiminen/mitae-oppiminen-on>

Järvelä, S., Häkkinen, P., Lehtinen, E. & Arvaja, M. 2006. Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Porvoo; Helsinki: WSOY.

Koistinen, P., Ruuskanen, S. & Surakka, T. 2004. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1-2. painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. 3-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kupias, P. & Koski, M. 2012. Hyvä kouluttaja. 1.painos. Talentum Media Oy. Luettu: 16.10.2015.
[http://verkkokirjahylly.talentum.fi.elib.tamk.fi/teos/DAEBHXGTFF#kohta:HYV\(\(c4\)\(\(20\)KOULUTTAJA\(\(20\)\)](http://verkkokirjahylly.talentum.fi.elib.tamk.fi/teos/DAEBHXGTFF#kohta:HYV((c4)((20)KOULUTTAJA((20)))

Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J., Salo, J. & Mustaniemi, M. 2010. Traumatologia. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Mustajoki, P. 2014. Sokki. Lääkärikirja Duodecim. Päivitetty 24.11.2014. Luettu 9.12.2014. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00080

Shea, K. n.d. Children are not little adults. Koulutusmateriaali. Luettu 21.11.2014.
http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action3/docs/2003_3_09_a2_en.pdf

Siimens, M. & Petäjä, J. 2004. Lastentaudit. 3.painos. Kustannus Oy Duodecim. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016a. Tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet.fi. Luettu 1.2.2016.
<https://www.sotkanet.fi/sotkanet/fi/taulukko/?indicator=s7ZwtTbTM7R2rgIA®ion=s07MBAA=&year=sy4rAQA=&gender=t&abs=f&color=f>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016b. Tilasto- ja indikaattoripankki Sotkanet.fi. Luettu 1.2.2016.

<https://www.sotkanet.fi/sotkanet/fi/taulukko/?indicator=s7ZwtTbTM7R2rgIA®ion=s7YsBgA=&year=sy4rAQA=&gender=t&abs=f&color=f>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkauspäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Luettu 27.2.2016.

http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Valtiosopimus 60/1991.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

LIITTEET

Liite 1. Tutkimustaulukko

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Cornelius, Strong & Posey (2014)</p> <p>Anesthetic Management of a Complex Pediatric Trauma Patient.</p> <p>American Association of Nurse Anesthetists Journal 82 (4), 270–274</p>	<p>-avata anestesiahoitoa ja hallintaa tapauksessa, jossa 15-vuotias nainen oli liikenneonnettomuudessa</p> <p>-tapauksessa käytettiin useita eri hoitomuotoja</p> <p>-potilas selvisi onnettomuuden aiheuttamista laajoista vammoista ja sydänpysähdyksestä ilman neurologisia oireita</p>	<p>-tapausselostus</p> <p>-laadullinen tutkimus</p> <p>-1 henkilö</p>	<p>-trauma on maailmanlaajuisesti lasten yleisin kuolinsyy</p> <p>-viimeaikainen kehitys anestesian hallinnassa osoittaa, että massiivivuodon – protokollat ja hyytymistuotteiden (VII ja traneksaamihappo) aikainen käyttö hyödyntää massiivisesti vuotavia traumapotilaita, vaikka niiden tarkkaa roolia ei ole vielä selvitetty</p>
<p>Harvin, Caplan & Kivlehan (2014)</p> <p>EMS Response to Pediatric Disasters</p> <p>EMS World 43 (7), 39–64</p>	<p>-käsitellä vammautuneen lapsen triagea, ”kultaista tuntia” lapsi potilaalla sekä kuljetusta</p>	<p>-tutkiva artikkeli</p>	<p>-havaittiin puutteita monipotilastilanteissa koskien ohjeistuksissa lapsipotilaista sekä annetussa hoidossa</p> <p>-EMS pyrkii jatkossa tarjoamaan lisäkoulutusta lapsipotilaiden kohtaamiseen ja hoitamiseen monipotilastilanteissa</p> <p>-EMS suosittelee ottamaan SALT ja MCC -menetelmät käyttöön</p>

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Hearn (2010)</p> <p>Massive Transfusion in Pediatric Trauma: a Single Centre Experience</p> <p>Emergency Medicine Journal 27, A10–A11</p>	<p>- raportoida massiivisten verenvuodon esiintymisestä lapsipotilailla vakavan onnettomuuden jälkeen</p> <p>-infusoida potilaille verituoteita ja havainnoida vaikutuksia laboratorisin mitauksin</p> <p>-raportoida infuusion tuloksista</p>	<p>-määrällinen tutkimus</p> <p>-227 potilasta</p> <p>-ensiapuosasto Lontoon Urban traumakeskuksessa</p>	<p>-massiiviseen verenvuotoon liittyy hyvin korkea kuolleisuus vakavasti loukkaantuneilla lapsilla</p>
<p>Hedström, Svensson, Belgström, & Michno (2015)</p> <p>Epidemiology of fractures in children and adolescents: increased incidence over the past decade: a population-based study from northern Sweden.</p> <p>Acta Orthopaedica 81 (1), 148–153</p>	<p>-tuottaa kaava alle 19-vuotiaiden murtumien ilmentymisessä</p>	<p>-määrällinen tutkimus</p> <p>- kaikki Umeå Yliopistosairaalassa hoidetut murtumat vuosina 1993-2007</p>	<p>-murtumia oli 10,203</p> <p>- yleisin murtuma oli distaalinen kyynärvarren murtuma</p> <p>-eniten murtumia havaittiin 11-12 vuotiailla tytöillä ja 13-14 vuotiailla pojilla</p>

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Hendrickson ym. (2015)</p> <p>Implementation of a Pediatric Trauma Massive Transfusion Protocol: One Institution's Experience</p> <p>Transfusion 52 (6), 1228–1236.</p>	<p>-tuottaa tietoa massiiviverensiirtoprotokollan (MTP) vaikutuksista lapsipotilailla</p>	<p>-määrällinen tutkimus</p> <p>-53potilasta</p>	<p>-MTP:n avulla saatiin parannettua lapsipotilaiden veren hyytymistekijöitä</p> <p>-kuitenkin tarvitaan laajempia tutkimuksia osoittamaan vaikuttaako MTP-protokolla parantavasti ennusteseen</p>
<p>Mäyränpää, Mäkitie & Kallio (2010)</p> <p>Decreasing Incidence and Changing Pattern of Childhood Fractures: a Population-Based Study</p> <p>Journal of Bone and Mineral Research 25 (12), 2752–2759</p>	<p>-tuottaa tietoa 0-15 ikäisten lasten murtumien esiintyvyydestä ja laadusta</p>	<p>-määrällinen tutkimus</p> <p>-163/10.000</p>	<p>-tulosten perusteella lapsilla murtumien määrä laskenut huomattavasti viimeisten kahden 20 vuoden aikana.</p> <p>-kyynärvarren ja olkavarren murtumat on kasvanut kolmanneksella</p>

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
Potter, Berns, Elsbernd & Zietlow (2015) Prehospital Use of Blood and Plasma in Pediatric Trauma Patients Air Medical Journal 34 (1), 40–43	-tehdä yhteenveto erään sairaalan helikopteriyksikön verituotteiden käytöstä vammautuneilla lapsipotilailla sairaalan ulkopuolella	-takautuva katsaus -yhdessä helikopteriyksikössä N = 16 (10 M / 6 N)	-sairaalan ulkopuolinen verensiirto on harvinaista vammautuneilla lapsilla -indikoituna merkkejä suurentuneesta hemoglobiinista ja korjautuneesta asidoosista sekä odottamattomista selviytyjistä

Liite 2. Luennon palautelomake

PALAUTEKYSELY 18.2.2016

**LUENTO LAPSI VAMMAPOTILAANA – VUOTOSOKIN TUNNISTAMINEN
JA HOITO ENSIHOIDOSSA**

YMPYRÖI SOPIVA VAIHTOEHTO

(0 ei lainkaan – 10 erittäin paljon)

ARVIOI OMAA TIETOTAITOA
AIHEESTA ENNEN LUENTOA: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OPITKO UUTTA LASTEN ANA-
TOMIASTA&FYSILOGIASTA: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OLIKO LUENTO SELKEÄ: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

LUENNON PITÄJIEN ASIAN-
TUNTEVUUS AIHEESTA: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

LUENNON JA ASIASISÄLLÖN
LUOTETTAVUUS: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ARVIOI LUENNON HYÖDYL-
LISYYTTÄ KÄYTÄNTÖÖN: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ARVIOI OMAA TIETOTAITOA
AIHEESTA LUENNON JÄLKEEN: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

KOMMENTIT, VAPAAMUOTOINEN PALAUTE:

Liite 3. Koonti luennon vapaamuotoisesta palautteesta.

”Kiire vähän painoi, mutta hyvä esitys siitä huolimatta!”

”Ainakin oli perusteellinen!”

”Asiaa paljon tiiviissä paketissa, diat mukavan selkeitä.”

”Hyvä, että materiaali jaettiin ennen luentoa -> mahdollista tutustua ennakkoon. Paljon asiaa hyvin tiivistettynä. Hyvää ☺ ”

”Hyvin vedetty -> laaja luento, vaatii jonkinlaista pohjatietoa mukana pysymiseen...”

”Tosi hyvä, perusteellinen paketti. Luennoilla todellakaan ei käsitellä asihetta, niin helppö potti paljon. Hyvä kun joku huomaa lapsetkin.”

”Hyvä ja selkeä esitys, joskin tahti oli aika hurja ja välillä menttiin aika syvälle asiaan. Kokonaisuudessaan kuitenkin hyödyllinen tunti!”

”Hyvä aihe ja diaesitys. Esittämisessä olisi voinut pitää pieniä taukoja ja rauhallisempi ote.”

”Paljon asiaa, asia selitettyä selkeästi.”

”Painavaa asiaa, hankala sanoa paljonko koulutuksen kannalta hyötyä kun lasten hoito-työ vasta tulossa.”

”Hyödyllinen luento ☺”

”Selkeä ja johdonmukainen luento. Aihe oli kiinnostava ja todella hyödyllinen, luennoitsijat myös pitivät hyvin mielenkiinnon yllä, vaikka asiaa oli paljon! Kiitos ☺ ”

”Teoriatieto hallussa!!! ☺ Paljon kysyttävää olis ollu, jota ei lopussa muistanu kysyä.”

”Kiitos hyvästä luennosta. Asiaa tuli paljon, mutta kerroitta ydinkohdat selkeästi ettekä jaaritelleet turhia. Varmasti hyödyllistä ensi syksyn opintojamme ajatellen!”

”Rauhallisempi tahti luen nolle niin jee! ☺”

”Paljon asiaa (uutta sellaista) yhdeltä kertaa. Luennoitsijat hyvin perehtyneet asiaan ☺
Hyvin luennoivat!”

”Tiukka paketti tärkeästä aiheesta! ☺”

”Todella hyvältä vaikuttaa! ☺”

”Tuli tosi paljon uutta asiaa lyhyessä ajassa, joten kaikkea millään ei voinut sisäistää, mutta hyödyllinen luento, kiitos!”

”Paljon asiaa lyhyessä ajassa, meinasi tehdä kuuntelemisesta raskasta.”

”Selkeät, riittävän yksinkertaiset diat, luennonpitäjillä selkeä ääni ja rauhallinen kerronta tiukasta aikataulusta huolimatta. Tuli sellainen kuva, että luennon pitäjät todella tiesivät, mistä puhuvat! ☺”

”Tosi hyvä, oli tosi hyvin valmistauduttu ja vaikutti asiantuntevalta. Hyvä myös, että tuntemattomampia käsitteitä avattiin.”



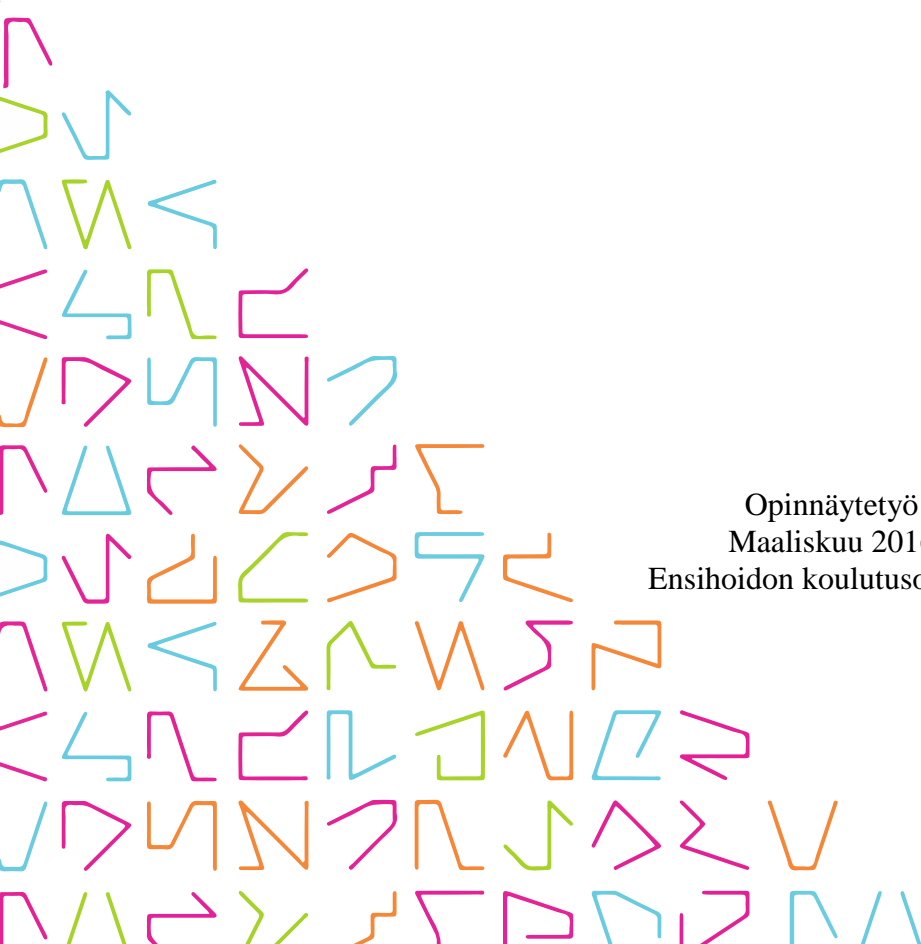
TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TEORIAOSA

Milla-Tuulia Lipponen

Svetlana Morozova

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Ensihoidon koulutusohjelma



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	LAPSEN KASVU JA KEHITYS.....	5
2.1	0-1 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	5
2.2	1-2 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	7
2.3	2-4 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	8
2.4	4-6 –vuotiaan kasvu ja kehitys.....	9
3	LASTEN PERUSELINTOIMINTOJEN ERITYISPIIRTEET	11
3.1	Hengitys	11
3.2	Verenkierto	12
3.3	Tajunta	13
4	VAMMAUTUNEEN LAPSEN TUTKIMINEN JA SEURANTA	15
4.1	Tutkimisen erityispiirteet	15
4.2	Peruselintoimintojen ensiarvio ja turvaaminen.....	15
4.3	Peruselintoimintojen tarkennettu arvio ja turvaaminen	17
4.4	Peruselintoimintojen monitorointi ja kuljetus.....	21
5	ELIMISTÖN NESTETASAPAINO	22
5.1	Vesi	22
5.2	Elektrolyytit	23
5.3	Veri	23
5.4	Säätelymekanismit	24
6	LASTEN NESTEHOITO.....	26
6.1	Perusnestetarve	26
6.2.	Kuivuman arviointi	27
6.3.	Nesteen valinta.....	28
6.4.	Antoreitti	29
7	TAPATURMAINEN VAMMAUTUMINEN	31
7.1	Vamman vaikutukset elimistössä.....	31
7.2	Vammaenergian ja -mekanismin vaikutukset.....	32
7.3	Lapsi vammautuneena	33
7.4	Lasten tyypillisimmät vammat.....	36
8	VUOTOSOKKI.....	38
8.1	Sokki	38
8.2	Verenvuoto ja veren hyytyminen.....	39
8.3	Hypovoleeminen sokki	39
8.4	Lapsen vuotosokin oireet	40
9	HYPOVOLEEMISEN SOKIN HOITO.....	44

9.1. Peruselintoimintojen turvaaminen	44
9.2. Nesteresuskitaatio sokissa.....	45
9.3. Hapenkuljetuskapasiteetin turvaaminen verensiirrolla.....	47
9.4. Lääkkeellinen tuki.....	48
9.5. Nopea kuljetus oikeaan sairaalaan	50
LÄHTEET	51

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena ovat oman tiedon syventäminen vammautuneista lapsipotilaista ja oppiminen laadukkaana koulutuksen pitämisestä. Laadukkaana koulutuksen avulla tavoitteena on lisätä Tampereen ammattikorkeakoulun terveystieteiden opiskelijoiden tietoa lapsen vuotosokista ja sen hoidosta. Tätä puoltaa kokemuksemme koulutuksemme aikaisesta opetuksesta ja tekemästämme tiedonhausta, joista ilmenee, että aihetta on käsitelty suppeasti ja niukasti ensihoidon kirjallisuudessa.

Opinnäytetyön toisessa osassa aluksi on avattu 1kk – 6-vuotiaan lapsen kasvua ja kehitystä, sillä ensihoitajien olisi hyvä tietää ja ymmärtää eri-ikäisten lasten tyypillisiä kehitysvaiheita. Eri-ikäisten lasten kasvua ja kehitystä on esitetty kirjallisesti ja taulukon muodossa, mutta on hyvä pitää mielessä, että jokainen lapsi on yksilö kehittyen omaa yksilöllistä tahtia (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015). Lisäksi omana kappaleena on kuvattu lasten anatomisia ja fysiologisia erityispiirteitä sekä lasten tutkimisen erityispiirteitä.

Noin yksi kolmasosa vammautuneista kuolee vuotosokkiin (Schweer 2008; Potter, Berns, Elsbernd & Zietlow 2015). Lapsi pystyy säilyttämään kohtalaisen tai hyvän yleistilan ja verenpaineen aikuisiin verrattuna melko pitkään. Tämän jälkeen tapahtuu hoitamattomana nopea verenkierron romahtaminen ja oireisen sokin kehittyttyä nestevykytys on usein tuloksetonta olosuhteista riippumatta. (Siimens & Petäjä 2004, 458; Hearn 2010.) Tällä tiedolla perustelemme oireiden varhaisen tunnistamisen ja hoidon aloittamisen tärkeyttä ensihoidossa: opinnäytetyössä käsittelemme seikkaperäisesti elimistön sokkireaktiota yleisesti, sokkitilaa, vuotosokkia, hypovolemisen lapsipotilaan oireita ja kompensatiomekanismeja sekä vuotosokin hoitoa. Lisäksi on avattu elimistön nestetasapainon perusteita ja tapaturmaista vammautumista sisältäen vamman aiheuttamat reaktiot elimistössä, vammamekanismin ja -energian sekä lasten tyypillisimmät vammat ja lapsen vammautumisen erityispiirteet. Tämän kaiken tarkoituksena on lisätä ymmärrystä syy-seuraussuhteista, mikä lisää oppimista.

2 LAPSEN KASVU JA KEHITYS

Lapsen kasvussa ja kehityksessä tapahtuu paljon hoitotyön kannalta oleellisia muutoksia ikäkauden 0 kuukautta-6vuotta välillä. Taulukossa 1 on esitetty tärkeimpiä muutoksia imeväisikäisten, varhaisleikki-ikäisten ja myöhäisleikki-ikäisten kasvussa ja kehityksessä. Arviot ovat suuntaa antavia ja perustuvat Kuisman ym. (2013, 169) teokseen. Lasten kanssa työskennellessä on äärimmäisen tärkeää tietää ikäryhmien mukaisesti tutkittavan asian normaalit arvot, jotta poikkeava arvo olisi tunnistettavissa. Tämä voi olla haastavaa ensihoidossa, koska lapsipotilaista ei vähäisen määränsä vuoksi muodostu rutiinia. (Mecham 2006.) Opinnäytetyön rajauksen vuoksi tässä kappaleessa ei käsitellä vastasyntyneen kehitystä.

TAULUKKO 1. Lasten ja nuorten kasvu ja kehitys (Kuisma ym. 2013, 169)

ikä	paino (kg)	pituus (cm)	hengitystaa-juus/min	verenpaine (mmHg)	syketaajuus
1v	10–12	80-85	30-70	85/60	115-130
2v	12-15	85-90	20-30	90/60	80-115
6v	25-35	120-130	20-25	95/60	85-100

2.1 0-1 –vuotiaan kasvu ja kehitys

Ensimmäisen ikävuoden aikana lapsen fyysinen kasvu on hurjaa. Syntymäpaino kaksinkertaistuu noin puolen vuoden aikana ja lapselle tulee pituutta noin 15cm. Yhden ikävuoteen mennessä syntymäpaino yleensä kolminkertaistuu ja pituutta tulee lisää noin 25-30cm. Jokainen lapsi on kuitenkin yksilö myös kasvun ja kehityksen suhteen. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.) Tässä iässä lapselle puhkeaa ensimmäiset hampaat. Taka-aukile umpeutuu kahden ensimmäisen kuukauden aikana. (Storvik-Sydänmaa, Talvensaari, Kaisvuo & Uotila 2013, 24.)

Vastasyntyneellä lapsella on synnynnäisiä kehitysheijasteita ja refleksejä, joista valtaosa häviää muutaman ensimmäisen elinkuukauden aikana. Säpsähdysheijaste eli Moron heijaste tarkoittaa sitä, että lapsi heittää symmetrisesti sekä ylä- että alaraajat sivuille kun hänen ylävartalonsa annetaan pudota lyhyen matkaa. Etsimis- ja imemisheijasteella tarkoitetaan sitä, että lapsi kääntää päätään ja alkaa etsiä äidin nänniä kun hänen poskeaan silitetään. Muutaman ensimmäisen elinviikon aikana lapsi nostelee jalkojaan ja ikään kuin ”kävelee”, kun häntä pidetään pystyssä alustaa vasten – tätä heijastetta sanotaankin kävelyheijasteeksi. Asymmetrinen tooninen niskaheijaste tarkoittaa sitä, että kun lapsi on selinmakuulla ja hänen päänsä kääntyy sivulle, saman puolen raajat ojentuvat ja vastakkaisen puolen raajat koukistuvat. Tämä heijaste ei välttämättä näy selkeästi. Käsien ja jalkojen tarttumishijasteella tarkoitetaan sitä, että lapsi tarttuu sormillaan tai varpailleen, jos hänen kämmeneen tai jalkapohjaan laittaa esimerkiksi sormen. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 14–15; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Suojeluheijasteista ensimmäinen, suojeluheijaste eteen, tulee noin puolen vuoden iässä. Tämä tarkoittaa sitä, että kun lasta lasketaan makuulle vatsalleen, hän ottaa käsillä vastaan. Samalla tavalla näkyvät suojeluheijaste sivuille ja taakse: 9 kuukauden iässä lapsi ottaa käsillä vastaan sivuista istuessaan (jottei kaatuisi) ja noin vuoden iässä taakse, jos hän meinaa kaatua selälleen. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 26–27; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Motorinen kehitys noudattaa tiettyjä periaatteita: kehitys etenee päästä jalkoihin ja keskivartalosta raajoihin. Lapsi siis oppii päänsä hallinnan ennen alavartalon hallintaa ja keskivartalon hallinnan ennen raajojen hallintaa. 2-4 kuukauden ikäinen lapsi tavoittelee käsillään esineitä ja yrittää tarttua niihin. 4-5 kuukauden ikäinen lapsi tarttuu esineisiin käsillään ja pystyy siirtämään esineitä kädestä toiseen. Moni lapsi osaa istua ilman tukea 7-8 kuukauden iässä. 8-10 kuukauden iässä lapsi oppii ensin ryömimään ja sitten konttaamaan. Vuoden ikäisenä lapsi usein pystyy seisomaan ilman tukea ja kävelemään tuetuna tai ottaa ensiaskeleita. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 25; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Vuorovaikutustaidot kehittyvät lapsella nopeaan tahtiin. Ennen kuin puhe kehittyy, lapsi pyrkii vuorovaikuttamaan ja ilmaisemaan itseään monella eri tavalla (esimerkiksi äänteilyllä, ilmeillä ja kokonaisvaltaisesti huitomalla tai potkimalla). Noin 2-3 kuukauden ikäisenä lapsi rupeaa juttelemaan pitkillä jokelteluilla ja kurlutteluilla. 4 kuukauden iäs-

sä lapsi usein nauraa ja kiljahtelee riemusta. Noin 7-9 kuukauden ikäisenä lapsi käyttää yhä enemmän erilaisia eleitä vuorovaikutuksessa (esimerkiksi ojentaa käsiään päästääkseen syliin ja osoittaa esineitä). Monet lapset ymmärtävät sanoja 9 kuukauden iässä. Vierastaminen on yksilöllistä ja se alkaa suunnilleen 6-9 kuukauden iässä. Itsevarmuus lisääntyy lähemmäksi kahta ikävuotta. Ensimmäiset merkitsevät sanat tulevat lapsen suusta noin yhden vuoden iässä. Tässä vaiheessa lapsi myös ymmärtää useita sanoja ja ilmaisuja, jotka liittyvät arkeen. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

2.2 1-2 –vuotiaan kasvu ja kehitys

Yli vuoden ikäisen lapsen fyysinen kasvu hidastuu: painoa tulee vuodessa lisää noin 3kg ja pituutta noin 10-12cm (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015).

Lapsi harjoittelee kävelemistä ja kehittyikin varmaksi kävelijäksi yleensä 1,5 ikävuoteen mennessä (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 40). Myös kiipeily, juokseminen ja kurottelu alkavat. Tässä iässä myös harjoitellaan sorminäppäryyttä, ja esimerkiksi syöminen, riisuminen ja lopuksi pukeminen alkavat vähitellen sujua, kun käden ja silmän yhteistyö kehittyvät. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Tässä iässä lapsi matkii leikkiessään vanhempiaan tai muita lapsia eikä jaksa vielä keskittyä yhteen leikkiin kauaa. Itsekeskeisyys kuuluu tähän ikäkauteen, eikä lapsi vielä ymmärrä erilaisia syy-seuraussuhteita. Lähempänä kahta ikävuotta lapsi hakee rajoja sille, mitä voi tehdä ja mitä ei ja koettelee omien tekojensa vaikutusta vanhempiin. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

1-2 –vuotias lapsi ymmärtää puhetta enemmän kuin tuottaa sitä itse. Lapsi kuitenkin osaa sanoa useita yksittäisiä merkitseviä sanoja ja jotkut jopa yksinkertaisia lauseita. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 21; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

2.3 2-4 –vuotiaan kasvu ja kehitys

2-4 –vuotiaalle lapselle vuodessa tulee 3kg painoa ja noin 5-10cm pituutta lisää. 2-3 –vuotiaalla lapsella on vielä pyöreä ja pömpöttävä vatsa. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Kävely ja liikkuminen alkavat tässä iässä olla jo varmoja. Lapsi osaa myös hieman juostakin ja kävellä portaita ylös tasa-askelin. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 40; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.) Liikkumisen perusasiat (käveleminen, juokseminen, erilaisten esineiden käsittely) vahvistuvat kolmevuotiaasta kouluikään saakka (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015). Lisäksi lapsi oppii hiljalleen yhdistelemään perustaitojaan (esimerkiksi juokseminen ja heittäminen samanaikaisesti) (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 48). Sorminäppäryys sekä käden ja silmän yhteistyö kehittyvät entisestään (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015).

Lähemmäksi kolmea ikävuotta lapsi alkaa oppimaan tunnistamaan, tiedostamaan ja ottamaan huomioon toisen tunteita. Mielikuvitus vilkastuu tässä iässä ja lapsesta voi kehittyä taitavakin tarinoiden kertoja ja sepittelijä. Kolmevuotias lapsi haluaa olla iso ja pärjäävä, mutta aina se ei onnistu. Uhmaikä on kuitenkin tällä ikäkaudella pikkuhiljaa väistymässä. Kolmevuotias alkaa ymmärtämään perusteluja yhä paremmin eikä kompromissien tekeminen ole poissuljettu. Lähempänä neljää ikävuotta lapsen on helpompi olla erossa vanhemmistaan lyhyitä aikoja, erityisesti jos hän on tutussa paikassa tutun hoitajan kanssa. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Monet kaksivuotiaat puhuvat kahden sanan lauseita ja ymmärtävät helppoja ohjeita. Tässä iässä lapsi saattaa toistella sanojen alkutavuja ja sanoa sanoja väärin. Kun puhe kehittyy, lapsi alkaa kyselemään tyydyttäkseen oppimisen halunsa. 2-vuotias kysyy tavallisesti ”mikä”-kysymyksiä ja 3-vuotias ”missä, miksi” -kysymyksiä. Tässä iässä lapsen muisti kehittyy ja lapsi alkaa muistamaan jopa muutaman kuukauden takaisia asioita. Lisäksi lapsi alkaa ymmärtämään sellaisia asioita kuin koko, pituus ja korkeus ja hän kehittyy asioiden luokittelussa (esimerkiksi pehmolelut yhteen ja palikat toiseen laatikkoon). Kolmevuotias lapsi puhuu sanoja ja lyhyitä lauseita – yleensä puhe on ymmärrettävää ja selkeää. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

2.4 4-6 –vuotiaan kasvu ja kehitys

4-6 –vuotiaalle lapselle vuodessa tulee 3kg painoa ja noin 5-10cm pituutta lisää. Noin 6-8 –vuotiaana useimpien lasten pituuskasvu nopeutuu tilapäisesti ja vartalon pyöreys alkaa katoamaan. 5-6 vuoden iässä lapselta yleensä irtoavat ensimmäiset maitohampaat ja tilalle kasvavat pysyvät niin sanotut rautahampaat. (Storvik-Sydänmaa 2013, 47; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

6-vuotiaalle nopea kasvupyrähdys voi aiheuttaa tilapäistä kömpelyyttä ja levottomuutta, kun pitkiksi kasvaneita raajoja voi olla vaikeaa hallita. Kasvupyrähdyksen yhteydessä pyöreys häviää ja lapsi alkaa näyttämään koululaiselta. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Tässä iässä lapsi usein on erittäin liikunnallinen ja uhkarohkeakin: hän juoksee, painii, hyppii ja kiipeilee. Lapsi haluaa testata voimiaan ja oppii tässä iässä uusia taitoja, kuten narulla hyppimistä ja vauhdin ottamista keinussa itse. Viisivuotias hallitsee liikkumistaan aika taitavasti ja pitää liikuntaleikeistä, jumppaamisesta ja tanssimisesta. Myös sorminäppäryys kehittyy, ja tässä iässä lapsi yleensä jo osaa käyttää saksia ja napittaa isoja nappeja – askartelu onkin edelleen monen lapsen mieleen. (Storvik-Sydänmaa 2013, 48; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.) Tässä iässä lapsi jo kykenee suunnittelemaan töitään etukäteen ja keskittymään tehtävän äärelle (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015).

Nelivuotiaan mielikuvitus on hyvin vilkas ja mielikuvitusystävä voi olla tässä iässä läsnä. Tässäkin iässä lapsi on kova kertomaan viljejä tarinoita, liioittelemaan ja kerskailemaan – joskus sepitellyt ovat hyvinkin epätosia. Myös viisivuotiaan elämässä on vielä mukana hyvin vahvasti mielikuvitus, mutta viisivuotias ymmärtää aikaisempaa paremmin, mikä on totta ja mikä tarua. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Nelivuotias alkaa samaistumaan samaa sukupuolta olevan vanhempaansa (tai muun tärkeän aikuisen) ja kiinnostumaan vastakkaisesta sukupuolesta ja vauvojen alkuperästä. Viiden vuoden iässä luonteenpiirteet ja persoonallisuus näkyvät lapsessa entistä enemmän. Viisivuotias lapsi on omatoiminen, sopeutuva, oma-aloitteinen, rauhallinen ja ison oloinen. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Neljävuotiaan lapsen puhe rupeaa olemaan kieliopin kannalta melko oikeaa. Lapsi nauttii puhumisesta ja sepittääkin pitkiä monimutkaisia tarinoita. Tässä iässä lapsi saattaa muistaa monen kuukauden ja vuodenkin takaisia tapahtumia. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.) Viisivuotias puhuu entistä selkeämmin ja kieliopillisesti paremmin. Lapsi alkaa viiden vuoden iässä kiinnostumaan numeroista ja kirjaimista. Kuitenkin lapsen on vielä vaikeaa ymmärtää esim., että kaksi omenan puolikasta on yhtä paljon kuin yksi kokonainen omena. Tässä iässä sellaisten asioiden pohtiminen, jotka eivät ole käsin kosketeltavissa, rupeaa olemaan helpompaa. Viisivuotias osaa käyttää ja ymmärtää sellaisia käsitteitä kuten nopea-hidas, edessä-takana, vähän-paljon yms. (Storvik-Sydänmaa 2013, 50–51; Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

Kuudennen ikävuoden aikana lapsilla on samantapainen itsenäistymisvaihe kuin 2-3-vuotiailla. Kuusivuotias on mielenkiintoinen keskustelukumppani ja lapsi on tässä iässä entistä joustavampi ja ennakkoluulottomampi. (Mannerheimin Lastensuojeluliitto 2015.)

3 LASTEN PERUSELINTOIMINTOJEN ERITYISPIIRTEET

Lapsi ei ole pieni aikuinen. Tässä kappaleessa on keskitytty vitaalielintoimintojen eli hengityksen, verenkierron ja tajunnan - kannalta oleellisimpiin erityispiirteisiin. Kappaleessa selitetään näiden elintoimintojen anatomiaa ja fysiologiaa.

3.1 Hengitys

Hengitys eli respiraatio tarkoittaa kaikkia kaasujenvaihdon vaiheita, jotka tapahtuvat ilman ja elimistön solujen välillä. Näihin vaiheisiin kuuluvat ventilaatio eli ilman kuljetus keuhkoihin ja niistä pois, kaasujenvaihto eli hapen kuljetus keuhkoista soluihin ja hiilidioksidin kuljetus soluista keuhkoihin sekä soluhengitys eli solunsisäinen reaktio, jossa muodostuu vettä, hiilidioksidia ja adenosiinitrifosfaattia eli ATP:tä. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2012, 356.)

Hengitystiet jaetaan ylähengitysteihin, johon kuuluvat nenä-, suuontelot ja nielu, sekä alahengitysteihin, johon kuuluvat kurkunpää, henkitorvi, keuhkoputket ja ilmatiehyet. Hengitystiehyet päättyvät pallomaisiin, ohutseinäisiin keuhkorakkuloihin eli alveoleihin. Alveoleja ympäröi tiheä hiussuoniverkosto. Alveoleissa olevan ilman ja hiussuonissa olevan veren erottaa siis vain ohut seinämä ja kaasujenvaihto tapahtuu tämän seinämän läpi. (Sand ym. 2012, 357–360.)

Pienen lapsen pää on suuri suhteessa muuhun vartaloon. Makuuasennossa tämä aiheuttaa lapsen pään taipumisen eteen ja leuan painumisen alaspäin. Epäedullinen asento estää ilman virtausta hengitysteissä ja on hengenvaarallinen. Pieni kohotus hartioden ja niskan alla optimoi asentoa ja auttaa hengitysteiden auki pitoa. Liiallista pään taakse taivutusta tulee myös varoa ja välttää. Se puolestaan siirtää kurkunpään eteen ja litistää henkitorvea. Näiden lisäksi lapsella on suhteellisen iso kieli vaikeuttaen hengitystä suun kautta. (Koistinen, Ruuskanen & Surakka 2004, 369.)

Näiden lisäksi alle vuoden ikäinen lapsi hengittää jo lepotilassa lähes koko keuhkotilavuudellaan tiheällä frekvenssillä. Tämä aiheuttaa huonoa kapasiteettia kompensoida hengitystä sen vaikeutuessa. **Pieni lapsi pystyy lisäämään ventilaatiota vain kohot-**

tamalla frekvenssiä entisestään. (Koistinen ym. 2004, 370; Harvin, Caplan & Kivlehan 2014.) Kuitenkin keuhkot kehittyvät lapsella nopeasti, 1-1½ vuoden iässä lapsi saavuttaa täyden keuhkokapasiteetin. (Koistinen ym. 2004, 370).

3.2 Verenkierto

Verenkiertoelimistöön kuuluu sydän ja verisuonet. Sydämen oikea puoli kierrättää hapetonta verta keuhkoverenkiertoon ja vasen hapekasta verta kaikkialle muualle elimistöön. Verenkiertoelimistön tärkeimmät tehtävät ovat eri aineiden, kuten hapen, hiilidioksidin, kuona-aineiden, ravintoaineiden ja lämmön, kuljetus. (Sand ym. 2012, 268–269.)

Verenkierron iskuilavuudella tarkoitetaan verivolyymiä, joka lähtee sydäimestä muualle elimistöön yhden supistuksen aikana (Koistinen ym. 2004, 371; Mecham 2006). Sydämen minuuttitulavuus on se verivolyymi, minkä sydän pumppaa elimistöön yhden minuutin aikana. Sydämen minuuttitulavuus määritetään syketaajuuden ja iskuilavuuden tulona. Koska lapsilla kudosten hapentarve on suurempi kuin aikuisilla vilkkaamman aineenvaihdunnan takia, heillä on suurempi sydämen minuuttitulavuus. (Mecham 2006.) Tästä huolimatta lapsen sydän supistuu jo lepotilassa lähes täydellä voimalla (Koistinen ym. 2004, 371).

Valtimopaine muodostuu siihen virtaavan verimäärän paineesta – virtaavan veren suhde vaihtelee jatkuvasti. Verenpaineen säätely tapahtuu valtimoiden pienien haarojen eli arterioliin avulla. Niiden tehtävä on hapekkaan veren jakautumisen ja valtimopaineen säätely elimistön muuttuvan tarpeen mukaisesti. Arterioliin supistuvuutta säätelevät sympaattinen hermosto, hormonit ja osa elimistä (esimerkiksi aivot). Arterioliin seinämissä on runsaasti sileää lihasta, jossa on sympaattista hermotusta. Näiden hermosyiden aktiivisuuden lisääntyminen aiheuttaa lihassolujen supistumista, jolloin arterioliin läpimitta pienenee ja verenkierron vastus suurenee. Tämän hermostollisen vaikutuksen tarkoitus on pitää valtimopaine vakaana. Myös hormonien – joista tärkeimpänä adrenaliini – erittyminen vaikuttavat sileiden lihasten supistuvuuteen. Lisäksi elimet pystyvät vaikuttamaan omalta osaltaan arterioleihin. Tätä kutsutaan elimen itsesäätelyksi. Itsesäätelyssä elin kykenee muuttamaan arterioliensa läpimittaa ja säätelemään omaa verensaan-tiaan hermostollisista ja hormonaalisista vaikutuksista huolimatta. Tällä pyritään elimen

aineenvaihdunnan vilkastuessa laajentamaan arterioleja ja näin lisätä elimen tarpeellista verensaantia. (Sand ym. 2012, 290–293.)

Lapsilla sydänlihassäikeet ovat lyhyemmät ja ne joustavat vähemmän kuin aikuisilla. Tämän johdosta lapsen koko sydänlihas on vähemmän joustava ja kykenemättömämpi sopeutumaan iskutilavuuden muutoksiin aikuisiin verrattuna. Tämä näyttäytyy siten, että **sydän ei pysty lisäämään merkittävästi sydämen iskutilavuutta, vaan verenkierron tehostaminen tapahtuu syketaajuutta kohottamalla**. Tämän vuoksi riittävä syketaajuus on lapselle elintärkeää, sillä se on pääsääntöinen keino ylläpitää minuuttitilavuutta ja näin ollen säilyttää verenpaine vakaana. (Koistinen ym. 2004, 371; Meham 2006; Schweer 2008.) Tämän takia bradykardinen lapsi voi aina huonosti. Bradykardiaa aiheuttava muun muassa sokki, hapen puute, alilämpöisyys. (Koistinen ym. 2004, 371.)

Imeväisikäisellä ei ole kykyä supistaa ääreisverenkierron eli periferian verisuonia. Puuttuva kompensaatiomekanismi johtaa hypovolemian huonoon sietokykyyn. Kuitenkin kasvun ja kehityksen ansiosta isommalla lapsella kompensaatiomekanismit ovat kehittyneet. Verrattuna imeväisiin isommat lapset pystyvätkin kompensoimaan hypovolemi-aa tehokkaasti. **Kompensaatio** perustuu siihen, että perifeeriset suonet ovat elastisempia ja reagoivat katekoliamiineihin (adrenaliini, noradrenaliini ja dopamiini) paremmin kuin aikuisten jäykemmät suonet. Katekoliamiinit supistavat ääreisverenkiertoa niin voimakkaasti, että verenpaine saattaa pysyä muuttumattomana ja yleistila hyvänä lapsen menetettyä jopa 30-50% elimistön verimäärästä. (Koistinen ym. 2004, 371; Schweer 2008; Cornelius, Strong & Posey 2014.) Tämän vuoksi heikentynyt kapillaaritäyttö kertoo periferian sulkeutumisesta eli mahdollisesta hypovolemiasta varhaisessa vaiheessa. Ääreisverenkierron heiketessä myös lämpöraja siirtyy ääreisosista lähemmäksi kehoa. (Koistinen ym. 2004, 371.)

3.3 Tajunta

Tajuttomuus voi johtua joko aivokuoren tai valvekeskuksen toiminnan häiriöstä. Tajuttomuuden syyt voidaan jakaa joko kallonsisäisiin ja systeemisiin tai paikallisiin eli fokaalisiin ja yleisiin eli nonfokaalisiin. Tajuttomuuden syitä on monia, mutta opinnäytetyön kannalta oleellisin tajuttomuuden syy on anoksia eli hapenpuute. Aikaisemmin terveellä ihmisellä tajuttomuuden voi aiheuttaa liian matala verenpaine tai verenkierron

täydellinen loppuminen kymmeneksi sekunniksi, jolloin kudokset – siis myös aivot – eivät saa tarpeeksi happea. (Kuisma ym. 2013, 373–375, 378.)

Täysin tajuissaan olevaa nimitetään orientoituneeksi. Sillä tarkoitetaan kykyä tuottaa puhetta normaalisti eli lapsella ikätasoa vastaavasti, kykyä toimia ja käyttäytyä myöskin olosuhteisiin nähden normaalisti. Ensihoidossa tajuntaa tulee arvioida ja seurata aktiivisesti. (Koistinen ym. 2004, 372–373.)

Lapsen tajunnassa on myös huomioitava kehittymätön psyyke. Kehittymätön psyyke yhdessä stressin kanssa voi johtaa terveydenhuollon ammattihenkilöt harhaan, sillä lapsi voi taantua kun hän kokee kipua tai olonsa uhatuksi. Lisäksi lapselle vieras ympäristö ja aikaisemmat kokemukset voivat rajoittaa lapsen kykyä tehdä yhteistyötä terveydenhuollon ammattihenkilöiden kanssa. (Schweer 2008.)

4 VAMMAUTUNEEN LAPSEN TUTKIMINEN JA SEURANTA

Imeväisikäisen lapsen yleisvoinnista kertoo hyvin lapsen ruokailu, esimerkiksi imeväisikäisellä se, kuinka lapsi jaksaa imeä rintaa. Huonokuntoisena lapsi muuttuu usein veltoksi ja ei jaksa syödä. Jos lapsi on hymyilevä, jaksaa leikkiä ja ruokailee hyvin, kyse on harvoin välitöntä hoitoa vaativa tilanne. (Siimens & Petäjä 2004, 90.) Kuitenkin kuten aikuisillakin, ensihoidossa tärkeimmät seurattavat peruselintoiminnot ovat aina **hengitys, verenkierto ja tajunta** (Kuisma ym. 2013, 120).

4.1 Tutkimisen erityispiirteet

Lapsen kanssa on tärkeää rakentaa nopeasti hyvä luottamussuhde, tämä helpottaa kunollisen tutkimuksen tekemistä, mikä taas puolestaan auttaa terveydenhuollon ammattilaisia huomaamaan varhaisia ja hiuksenhienoja vuotosokin merkkejä (Schweer 2008; Pauniahho 2015). Taulukossa 2 on kuvattu tiivistetysti lapsen tutkimisen erityispiirteet.

TAULUKKO 2. Lapsen tutkimisen erityispiirteet (Pauniahho 2015)

- HOITAJAN RAUHALLINEN ASENNE
- LAPSI VANHEMPIEN SYLISSÄ
- OIKEA-AIKAINEN KIPULÄÄKITYS
- ENSIN TUTKITAAN TERVE PUOLI
- HUOLELLINEN TUTKIMINEN

4.2 Peruselintoimintojen ensiarvio ja turvaaminen

Ensiarvion tavoitteen tulisi olla hemodynaamisen vakauden saavuttaminen ja riittävän kudospesruusion palauttaminen systemaattisella ja ytimekkäällä tavalla. (Schweer 2008.) Jos todetaan häiriö verenkierto- tai hengityselimistön toiminnassa, potilas on hengenvaarassa (Kuisma ym. 2013, 120).

Ensiarvion ja välittömien toimenpiteiden tulisi keskittyä hengenvaarallisiin vammoihin, jotka vaarantavat happeutumista ja verenkiertoa (Schweer 2008). ABCDE-menetelmä ja **vammapotilaille** kehitetty muunnos **cABCDE** (taulukko 3.) ohjaavat ensihoitajia välittömiin toimenpiteisiin tärkeysjärjestyksessä (Kuisma ym. 2013, 121). Menetelmällä pyritään nopeasti tyrehdyttämään näkyvä massiivinen ulkoinen verenvuoto paine- tai kiristysiteellä, varmistamaan potilaan hengitys ja tukemaan hengitystä tarvittaessa ventiloimalla sekä tarkistamaan karkeasti potilaan verenkierron tila. Verenkierron ollessa heikentynyt nostetaan alaraajat koholle ja aloitetaan nopeasti nesteen siirto. (Koistinen ym. 2004, 369; Kuisma ym.2013, 120–121.)

TAULUKKO 3. cABCDE –toimintamalli (Koistinen ym. 2004, 369; Kuisma ym.2013, 120–121)

<p>c catastrophic haemorrhage control = massiivisten ulkoisten vuotojen tyrehdyttäminen</p> <p>A airway = hengitystien hallinta kaularankaa tukien</p> <p>B breathing = hengitys (happeutuminen ja ventilaatio)</p> <p>C circulation = verenkierto ja ulkoisten verenvuotojen hallinta</p> <p>D disability = neurologinen arvio</p> <p>E exposure = potilaan riisuminen ja ulkoinen tutkiminen hypotermiaa välttämällä</p>
--

Hengitys tarkistetaan tunnustelemalla ilmavirtaa kädenselällä. Jos ilmavirtaa ei tunnu, hengitystiet avataan nostamalla leukaa ja taivuttamalla päätä hieman taaksepäin. Hengitysteiden avoimuus varmistetaan tyhjentämällä suu mahdollisista eritteistä ja asettamalla lapselle soveltuva nieluputki. Jos oma hengitys ei ole riittävää, tulee potilasta ventiloida hengityspalkeella normaalin hengitystaajuuden mukaisesti (taulukko 1 sivulla 5). (Kuisma ym. 2013, 120.) Lapsilla tulee käyttää lapsille sopivan kokoisia välineitä, kuten hengityspaljetta ja naamaria. Kun hengitys on varmistettu, siirrytään tarkistamaan verenkierron tila. (Kuisma ym. 2013, 120).

Ensiarvioissa verenkierron arvioissa riittää valtimopulssin tunnustelu. Pienellä lapsella syke tunnustellaan olkavaltimosta eli hauislihaksen jänteen mediaalipuolelta kyynärtaipeesta. Isommilla lapsilla syke tunnustellaan kuten aikuisilla rannevaltimosta tai kaulalta. Lapsen keskimääräinen syketaso on 85-130/min. (Kuisma ym. 2013, 121, 169–170.)

Ensiarviossa tajunta tulee arvioida karkeasti seuraavilla käsitteillä: potilas hereillä, potilas reagoi puhutteluun, potilas reagoi kipuun tai potilas ei reagoi kipuun. Myöhemmin tajunta arvioidaan toistuvasti uudelleen tarkennetussa tilanarviossa. (Koistinen ym. 2004, 372–373.)

Potilaasta tehdään cABCDE –tutkimisen ohella myös havaintoja ensi- ja yleisvaikutelmasta. Ensivaikutelmalla tarkoitetaan havainnointia potilaan käyttäytymisestä, spontaanista liikkumisesta ja siitä, minkälaista liikkuminen on esimerkiksi potilas täysin liikkumaton tai potilaan liikkuminen on spontaania sekä jäntevää. Yleisvaikutelmaan kuuluu myös arvio potilaan katseesta – ottaako potilas katsekontaktia normaalisti tai potilas ei ota katsekontaktia ollenkaan. Lisäksi arvioidaan potilaan voinnin yleiskuva eli se, onko potilas selvästi sairaan oloinen: onko hän harmaankalpea, hikinen, punakka, kivulias ja onko potilaalla kuivuman merkkejä. **Näiden toimintojen jälkeen tulee arvioida mahdollisen lisäävun tarve ja sen pyytäminen.** (Kuisma ym. 2013, 120–121.)

4.3 Peruselintoimintojen tarkennettu arvio ja turvaaminen

Ensiarvion ja välittömien henkeä pelastavien toimenpiteiden jälkeen tulee tehdä **tarkennettu tilannearvio**. Tarkennetun arvion perustana toimii ensiarviossa tehdyt havainnot ja yleistutkimuksesta saatu tieto (Kuisma ym. 2013, 121). Tarkennettu tilanarvio tehdään ABCDE -toimintamallin mukaisesti (Koistinen ym. 2004, 369).

Hengityksessä oleellisinta on arvioida hengitystien avoimuus, happeutumisen riittävyys, hiilidioksidin poisto ja hengitystyön määrä kuten aikuisellakin. Hengitystä arvioidaan inspektiolla ja auskultoimalla potilaan keuhkoja sekä palpoimalla rintakehää. (Kuisma ym. 2013, 301–302.) Ilmateiden avoimuus tarkistetaan toistetusti tunnustelemalla ilmavirtaa kädenselällä (Kuisma ym. 2013, 120). **Inspektiossa** arvioidaan hengitysliikkeitä, hengityksen symmetrisyyttä ja syvyyttä. Hengitystiheys lasketaan ja arvioidaan suhteessa ikään. (Koistinen ym. 2004, 370.) **Auskultaatiossa** hengitysäänet kuunnellaan symmetrisesti potilaan hengittäessä syvään. Poikkeavat hengitysäänet huomioidaan. (Kuisma ym. 2013, 125.) Lisäksi on otettava huomioon, että pulssioksimetri antaa virheellisiä tuloksia potilaalta, jonka periferia on kiinni. Ventilaatiota arvioidaan kapnometrin avulla. (Kuisma ym. 2013, 127–128.) **Palpaatiossa** rintakehän stabiliteetti tunnustellaan laakein painalluksin kämmenillä.

Tukkeutuneen ilmatien merkit ovat levottomuus, lisääntynyt hengitystyö ja kuolan valuminen suusta. Hengitysteistä on kuultavissa mahdollisia poikkeavia ääniä. Jos potilaan ilmatiet ovat tukossa, muuttuu potilas minuuteissa kalpeaksi, syanoottiseksi ja levottomaksi. (Kuisma ym. 2013, 301–302.)

Verenkierron arvioimiseksi seurataan verenpainetta, pulssipainetta, pulssia, tajunnantasoja, ihon väriä, lämpötilaa, pulssin tuntumista raajoissa, kapillaaritäyttöä sekä lämpörajaa (Koistinen ym. 2004, 371). Verenpainetta arvioidaan toistuvasti ja karkeasti sykkeen perusteella. Verenpaineen mittaamiseen valitaan lapselle oikean kokoinen mansetti: mansetin oikea leveys on $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ olkavarren pituudesta. (Kuisma ym. 2013, 130, 133, 170.) Kapillaaritäyttöä arvioidaan painamalla kynttä hetken aikaa ja odottamalla värin palautumista normaaliksi. Jos palautuminen kestää yli kaksi sekuntia, voidaan sitä pitää merkinä huonontuneesta ääreisverenkierrosta. (Koistinen ym. 2004, 371.) Monitori-EKG:llä mitataan sydämen sähköistä toimintaa. Siitä voidaan päätellä sydämen rytmi ja mahdolliset rytmihäiriöt. Lisäksi voidaan tehdä karkeita arvioita mahdollisista elektrolyytitasapainon häiriöistä. Kuitenkin hoitotoimenpiteisiin johtavat diagnostiset tulokset tulee tehdä aina monikytkentäisen EKG:n perusteella. (Kuisma ym. 2013, 137.)

Lapsen tajuntaa arvioidaan käyttäen lapsille suunnattua Glasgow Coma Scalea, joka on esitetty taulukossa 4 sivulla 19. (Korppi, Kröger & Rantala 2009, 259). Yli 5-vuotiailta tajuntaa voidaan arvioida käyttäen aikuisten GCS-taulukkoa (Kuisma ym. 2013, 169). Tajunnantason heikkeneminen on aina varoittava löydös. Kaikki lapset, joiden tajunta on alentunut vaativat jatkuvaa seurantaa ja monitorointia. Lapsella yleisin tajuttomuutta aiheuttava syy on hapenpuute tai riittämätön verenkierto. Tajunnantason alenemisen syy hoidetaan. Tajunnantason alenemisen vuoksi ilmatiet varmistetaan pään optimaalisella asennolla, Nieluputkella tai intubaatiolla. (Koistinen ym. 2004, 372–373). GCS:n arviointia täydennetään nopealla neurologisella tutkimuksella. Tutkimuksessa arvioidaan lapsen spontaani liikkuminen, lihasjänteisyys ja Babinskin heijaste. Pupillit tarkistetaan kuten aikuisilta, huomioidaan niiden koko, symmetrisyys ja reagointi valoon. (Korppi ym. 2009, 43.) Lisäksi on hyvä tarkistaa lapsen kehitystason mukaiset heijasteet.

TAULUKKO 4. Pediatric Glasgow Coma Scale (Korppi ym. 2009, 259)

	yli 2-v lapsi	alle 2-v lapsi	pisteet
silmien aukaisu	spontaani	spontaani	4
	vasteena puhutteluun	vasteena puheelle	3
	vasteena kipuun	vasteena kipuun	2
	ei avaa	ei avaa	1
paras puhe-vaste	orientoitunut	seuraa katseella, tunnistaa	5
	sekava, lauseita	ärtyisää itkua, seuraa ajoittain	4
	yksittäisiä sanoja	itkee kivulle, heräteltävissä	3
	ääntelyä	valittavaa itkua kipuun, ei heräteltävissä	2
	ei vastetta	ei vastetta	1
paras liike-vaste	noudattaa kehotuksia	normaali spontaani liikkuminen	6
	paikallistaa kivun	väistää kosketusta	5
	väistää kivun	väistää kivun	4
	fleksio kivulle	fleksio kivulle	3
	ekstensio kivulle	ekstensio kivulle	2
	ei vastetta	ei vastetta	1
	pisteitä yhteensä		

Lasten, erityisesti alle 4-vuotiaiden, kivun arviointi on hyvin hankalaa. Pienet lapset kokevat kivun kokonaisvaltaisena, eivätkä näin ollen pysty paikantamaan kipua. Tällöin kipua joudutaan arvioimaan lapsen ulkonäön ja käyttäytymisen perusteella. (Kuisma ym. 2013, 648.)

Lapsella lämpö voidaan mitata peräsuolesta, suusta, kainalosta tai korvasta korvamittarilla. Kuumeeksi luokitellaan rektaalilämpönä mitattuna vähintään 38 celsiusastetta. Vähäistä kuumetta ei tarvitse yleensä hoitaa. (Rajantie, Mertsola & Heikinheimo 2010, 102–103.)

Verensokeri voidaan mitata sormenpästä, mieluiten sormenpään sivusta. Kuitenkin kapillaariverestä mitattuun verensokerin arvoon vaikuttaa myös ääreisverenkierron tila. Näin ollen sokkisella tai hypotermisellä potilaalla voi olla huomattava ero laskimo- ja kapillaarinäytteissä, kapillaarinäytteestä mitattu verensokeri voi olla virheellisen pieni ja tästä syystä verensokeri olisi hyvä sokkisella potilaalla määrittää laskimoverestä.

(Kuisma ym. 2013, 381, 478.) Tämä voidaan suorittaa esimerkiksi laskimokanyloinnin yhteydessä.

Vammamekanismista ja epäillyistä vammoista riippuen potilas tulee riisua ulkoisen tutkimuksen ja mahdollisten toimenpiteiden ajaksi (Koistinen ym. 2004, 373). Potilas tutkitaan hyödyntäen RIVALAISER-muistisääntöä. RIVALAISER (taulukko 5.) on vammautuneeseen systemaattinen tutkimisjärjestys, joka aloitetaan peruselintoimintojen turvaamisen jälkeen. Tutkimisjärjestys perustuu siihen, että potilas saattaa huomaamattomasti menettää paljon verta rinta- ja vatsaonteloon. Runsas verenvuoto puolestaan aiheuttaa peruselintoimintojen häiriöitä. (Koistinen ym. 2004, 374.)

TAULUKKO 5. RIVALAISER –muistisääntö (Koistinen ym. 2004, 374)

RIVALAISER
RINTA
VATSA
LANTIO
AIVOT
SELKÄ
RAAJAT

Lapsipotilaan kohdalla tutkimisen aikana riisuttaessa tulee huomioida korostunut hypotermian riski. Riski on lapsilla erityinen, koska lapsilla pää on suhteellisen suuren kokoinen ja kehon pinta-ala on suuri suhteessa painoon – tämän takia lämpöä haihtuu paljaan ihon kautta hyvin nopeasti ja tehokkaasti. (Koistinen ym. 2004, 373.) Hypotermian lisäksi suuri kehon pinta-ala aiheuttaa suurempaa altistusta nestehukalle (Pauniahho 2015). Lämpöä ylläpidetään riittävällä peittelyllä, avaruuslakanan käytöllä ja pään suojaamisella avaruusmyssyllä tai muulla vastaavalla. Tarvittaessa käytetään kehonlämpöiseksi lämmitettyjä nesteitä. Potilaan lämpöä tulee seurata. (Koistinen ym. 2004, 373.)

4.4 Peruselintoimintojen monitorointi ja kuljetus

Lapsella on tilanteesta riippuen järkevää seurata ja monitoroida happisaturaatiota, hengitysfrekvenssiä, pulssia, verenpainetta, monitori-EKG:tä, lämpöä ja intuboiduilla potilailla myös uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta (Koistinen ym. 2004, 369; Meham 2006). Lisäksi seurataan tajunnantasoja sekä mahdollisia muutoksia kapillaaritäytössä, lämpörajassa, kivussa, vatsanympäryksessä sekä huulten ja ihon värissä. Jäähtymistä estetään peittelemällä potilas. (Koistinen ym. 2004, 369; Kuisma ym. 2013, 429.)

Vaikeasti vammautuneen potilaan lopullinen hoito tapahtuu sairaalassa. Ensihoidossa välttämättömillä toimenpiteillä ja oikean hoitopaikan valinnalla voidaan estää lisävammautuminen. (Kuisma ym. 2013, 512.) Tämän vuoksi ripeä toiminta tapahtumapaikalla ja nopea kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan ovat ensiarvoisen tärkeitä.

5 ELIMISTÖN NESTETASAPAINO

Normaalioloissa nesteen menetys ja saanti ovat tasapainossa. Nestetasapainoa säätelevien mekanismien keskeisenä tavoitteena on solujen normaalin koostumuksen ja koon sekä tarvittavan veritilavuuden ylläpitäminen kudosten hapensaannin turvaamiseksi. (Kuisma ym. 2013, 214.) Tässä kappaleessa käsitellään elimistön vesi- ja elektrolyyttitasapainoa, verta sekä elimistön säätelymekanismeja nestetasapainon ylläpitämiseksi.

5.1 Vesi

Veden osuus elimistöstä muuttuu elimistön kasvun mukaisesti (Rajantie ym. 2010, 158; Sand ym. 2012, 24–25). Kehon kokonaisneste on jaettu kahteen osaan ja suhteutettu henkilön painosta: solunulkoinen (20-45%) ja solunsisäinen (35-40%) neste. Solunulkoisesta nesteestä suurin osa on soluvälitilassa ja loput (noin 5%) plasmassa. Vauvoilla ja imeväisikäisillä kehon kokonaisnestemäärä on noin 80%. Ensimmäisen vuoden aikana kehon kokonaisnestemäärän pitoisuus pienenee 65%:iin. Noin kahdeksan vuoden iässä lapsi saavuttaa aikuisen kehon kokonaisnestemäärän, joka on noin 55-60%. Näin ollen mikä tahansa nestehukka pienellä lapsella pahenee nopeasti. (Siimens & Petäjä 2004, 77; Korppi ym. 2009, 204; Schweer 2008; Rajantie ym. 2010, 158–159.)

Elimistön solunsisäiset ja solunulkoiset nesteet ovat vettä, johon on liuennut lukuisia aineita. Kuitenkaan kaikki elimistön aineet eivät voi liueta veteen - näin elimistö säilyttää kiinteän muotonsa. Kiinteä muoto perustuu soluihin, jotka sisältävät pienen määrän vettä ja siihen liuenneita aineita, mutta jotka ovat pakattuna veteen liukenemattomaan lipidi- eli rasvapitoisen solukalvon sisään. Yhdessä solut muodostavat elimistön. (Sand ym. 2012, 24–25.)

Liuoksen osmoottisia ominaisuuksia kuvataan yleisesti osmolariteetti -käsitteellä. Se tarkoittaa sitä, että kuinka paljon liuenneiden aineiden kokonaismäärä on mooleina yhdessä litrassa liuosta. Iso-osmoottisissa liuksissa osmolariteetti on liuosten kesken sama. Jos osmolariteetti on liuosten kesken eri, niin liuos, jossa osmolariteetti on suurempi, on hyperosmoottinen ja vastaavasti pienempi on hypo-osmoottinen. Elimistön nes-

teiden osmolariteetti on noin 300mosmol/l ja osmoottinen paine 730kPa. (Sand ym. 2012, 26–27.)

5.2 Elektrolyytit

Vesiliuos, joka sisältää ioneja, johtaa sähköä. Tällaista liuosta nimitetään ioniliuokseksi tai elektrolyyttiliuokseksi. Liuoksissa sähkövirtaa kuljettavat positiiviset ja negatiiviset ionit. Elektrodeissa tapahtuu kemiallisia reaktioita, joissa elektroneja joko luovutetaan tai vastaanotetaan. Sähkövirta alkaa kulkea heti kun elektrodit saavat sähköisen impulssin. Impulssi välittyy välittömästi ketjun päähän asti riippumatta impulssin suuruudesta. (Sand ym. 2012, 27–28.)

Elimistö tavoittelee jatkuvasti kaikissa olosuhteissa ylläpitämään normaalia solunulkoista nestetilaa ensisijaisesti turvatakseen elimistölle riittävän kiertävän veritilavuuden. Solunulkoisen nestetilan säätely perustuu kationi natriumin (Na^+) tasapainoon, jota on veressä noin 140mmol/l. (Siimens & Petäjä 2004, 77.) Natrium siis säätelee kehon kokonaisvedenmäärää, osmolariteettia sekä elektrolyyttien ja veden erityistä munuaisissa (Korppi ym. 2009, 204). Natriumia saadaan normaaliolosuhteissa ruoasta ja juomasta. Sitä voidaan myös antaa elektrolyyttilisänä infuusiassa. (Siimens & Petäjä 2004, 77.) Munuaiset pyrkivät pitämään natriumin saannin suhteellisen vakaana elimistön tarpeiden mukaan (Sand ym. 2012, 465).

Plasman kaliumin (K^+) pitoisuudet ovat hyvin tarkkoja ja pienetkin muutokset voivat olla vakavia. Solunulkoisen ja solunsisäisen nesteen kaliumpitoisuuksien ero aiheuttaa negatiivisen lepotentiaalin solukalvoihin. Kaksinkertaistuessaan kalium aiheuttaa sydämen rytmihäiriöitä ja sydämen supistumisen heikkenemistä. Kaliumia säädellään hormonaalisesti aldosteronin vaikutuksesta munuaisissa elimistön tarpeiden mukaan. (Siimens & Petäjä 2004, 77.)

5.3 Veri

Veri muodostuu plasmasta ja siinä olevista soluista. Solut on jaettu punasoluihin eli erytrosyytteihin, valkosoluihin eli leukosyytteihin sekä verihiutaleisiin eli trombosyyt-

teihin. Punasolut kuljettavat happea ja hiilidioksidia. Valkosolut toimivat elimistön puolustusjärjestelmässä. Verihiutaleet osallistuvat hyytymisprosessiin. (Sand ym. 2012, 316.) Verihiutalepitoisuus pysyy muuttumattomana läpi normaalin kasvun (Siimens & Petäjä 2004, 324–325).

Aikuisella verivolyyymi on noin 70ml/kg painosta. Lapsen verivolyymin voi laskea kaa-valla 80ml/kg ideaalipainosta. Näin ollen lapsella veren osuus kehosta on suurempi (9%) kuin aikuisella (7%). (Wertz 2002, 34; Koistinen ym. 2004, 371; Schweer 2008.)

Veren normaali pH on 7,35-7,45. Liialliset pH:n nousut tai laskut ovat elimistölle hen-genvaarallisia. Veren pH määräytyy vetyionien pitoisuudella. Vetyionit vaikuttavat suu-resti moniin elimistön kemiallisiin reaktioihin. Happo on aine, joka luovuttaa vetyione-ja. Päinvastaisesti emäs on aine, joka pystyy vastaanottamaan vetyioneja. Puskuri on aine, joka tarpeen mukaan joko vastaanottaa vetyioneja tai luovuttaa niitä elimistöön. Veren puskurijärjestelmänä toimii hiilihapon ja bikarbonaatin muodostama happoemäs-vari. Puskureilla pyritään pitämään veren pH:n tila vakaana. (Sand ym. 2012, 28–30.)

5.4 Säätelymekanismit

Diffuusio on elimistön elintärkeä kuljetusmekanismi. Verenkiertoelimistö kuljettaa muun muassa happea, ravintoaineita ja hormoneja elimistä toiseen, jonka jälkeen aineet siirtyvät verestä kudosten kautta soluihin. Tämä perustuu diffuusion. Diffuusio määrittellään aineiden siirtymisenä suuremmasta pitoisuudesta pienempään, eli suurem-man konsentraation alueelta pienemmän konsentraation alueelle. (Sand ym. 2012, 21.)

Osmoosi on diffuusiota puoliläpäisevän kalvon läpi. Elimistössä kutsutaan puoliläpäise-väksi kalvoksi sellaista kalvoa, josta huokokset päästävät läpi vettä, mutta ei veteen liuenneita aineita. Jos veden konsentraatio on kalvon toisella puolella suurempi kuin toisella, vesi siirtyy diffuusion avulla kalvon läpi konsentraatioeron tasoittamiseksi. Tämän lisäksi vettä voidaan puristaa huokosten läpi suurentamalla liuennutta ainetta sisältävän nesteen painetta – tätä sanotaan suodattamiseksi. Osmoosilla on siis elintär-keä merkitys elimistön solujen vesitasapainon ja -tilavuuden säätelyssä sekä nesteen kuljetuksessa pienimpien verisuonten, hiussuonten ja ohuiden seinämien läpi (Sand ym. 2012, 26–27).

Tärkein elimistön natriumin – ja näin ollen veden määrän – säätelijä ovat munuaiset. Munuaisilla on näin ollen tärkeä osuus elimistön nestetasapainon ylläpitämisessä. Ne pyrkivät pitämään solunulkoisen nestemäärän ja eri aineiden pitoisuudet vakiona. Tämän vuoksi ihmisen on mahdollista selviytyä vaikka nesteen ja suolojen saanti vaihtelee. Munuaisten toiminta perustuu suodattumiseen, takaisinimeytymiseen ja aktiiviseen eritykseen. Suodattumisessa munuainen suodattaa plasmaa lävitseen ja suurin osa suodattuneista aineista otetaan takaisin elimistöön – tätä kutsutaan takaisinimeytymiseksi. Takaisinimeytyminen riippuu elimistön tarpeista: hyödylliset aineet imeytetään, kun taas kuona-aineet poistuvat lopulta virtsan muodossa. Aktiivista erittymistä on elimistön kyky lisätä tiettyjen aineiden erittymistä virtsaan. (Sand ym. 2012, 452–454, 465.)

Lapsen munuaiset ovat toiminnaltaan kehittymättömämpiä kuin aikuisen. Tämän ja veden suuremman vaihdunnan (suhteessa elimistön vesimäärään) vuoksi lapsi on aikuisen verrattuna herkempi vesi- ja elektrolyyttitasapainon häiriöille. Elimistön kuivuminen ja osmolariteetin häiriöt johtuvat veden tai natriumionien menetyksestä tai kasaantumisesta. (Siimens & Petäjä 2004, 78.)

Hypovolemia eli tilanne, jossa koko elimistön nestetilavuuden määrä on vähentynyt, aiheuttaa veren virtauksen vähenemistä myös munuaisissa. Tämä aikaansaa reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmän aktivoitumisen, joka puolestaan aiheuttaa verisuonien supistumista, vähentää natriumin ja veden erittymistä munuaisista virtsaan sekä lisää aldosteronin eritystä elimistöön. Aldosteroni puolestaan aiheuttaa natriumionien – ja näin ollen myös veden - takaisinimeytymistä munuaistiehyissä. (Rajantie ym. 2010, 158–159).

Aldosteronin lisäksi veden takaisinimeytymistä ohjaa antidiureettinen hormoni eli ADH. ADH säätelee myös osmolaliteettiä. Mikäli osmolaliteetti suurenee, munuaiset säästävät vettä, jolloin osmolaliteetti laimenee normaaliksi. Päinvastainen vaikutus saadaan aikaiseksi natriureettisellä hormonilla eli ANP:llä. ANP lisää natriumionin ja veden eritystä munuaisissa. ANP:tä voi muodostua joko aivoista tai kun sydämen vasemmanpuoleinen eteinen venyytyy verenkierrossa olevan runsaan nesteen takia. (Siimens & Petäjä 2004, 77.) Näitä voidaan nimittää elimistön kompensatiomekanismeiksi, joilla pyritään korjaamaan elimistön hypovolemista tilaa (Rajantie ym. 2010. 158–159).

6 LASTEN NESTEHOITO

Lapsen suonensisäinen nestehoito jaetaan ylläpito- ja korjausnesteytykseen sekä jatkuvien menetysten korvaamiseen (Korppi ym. 2009, 204). Työn rajaamisen vuoksi olemme jättäneet jatkuvien menetysten korvaamisen pois, koska jatkuvien menetysten korjaaminen on vain sairaalahoidossa tapahtuvaa nestehoitoa.

Ensihoidossa lasten nestehoidon suunnittelu ja toteutus vaatii erityistä huolellisuutta ja tarkkuutta. Annettavat vuorokausinestemäärät ja niihin mahdollisesti lisättävät muut tuotteet vaihtelevat suuresti lapsen iän ja tarpeen mukaan. Nestehoidon suunnitelman tekee lääkäri, mutta ensihoitajan tehtävänä on toteuttaa suunnitelma. Nestehoidossa on useita alueellisia eroavia käytäntöjä, joten ne on tarkistettava aina paikallisten hoito-ohjeiden mukaisesti. (Storvik-Sydämnaa ym. 2013, 318–321.)

6.1 Perusnestetarve

Sairaalassa nestehoidon periaatteena on käyttää hyväksi havaittuja kaavoja ja kontrolloida niiden vaikutusta. Sairaalaolosuhteissa nesteiden ja elektrolyyttien perustarve lasketaan käyttäen Holliday-Segarin kaavaa. Suppea osa Holliday-Segarin kaavasta on esitetty taulukossa 6 sivulla 27. Vaikutusta seurataan kliinisesti eli seurataan potilaan painoa ja nestevastetta sekä otetaan laboratoriokokeita (esimerkiksi P-Na, P-K, HE-tase). (Korppi ym. 2009, 204.) Ensihoidossa on kuitenkin vain harvoin mahdollisuuksia edes suppeisiin laboratoriokokeisiin.

TAULUKKO 6. Holliday-Segarin kaava (Korppi ym. 2009, 262, muokattu)

Nestetarve vrk	
3-10kg	100ml/kg
11-20kg	1000ml + 50ml/kg
yli 20kg	1500ml + 20ml/kg
Elektrolyyttitarve	
NaCl	30mmol/1000ml
KCl	20mmol/1000ml

Erityisesti lasten kohdalla tulee aina muistaa varoa ylinesteytystä. Infuusiot tulee antaa aina mahdollisuuksien mukaan infuusiolaskurin kautta. (Koistinen ym. 2004, 372.) Nestetarvetta lisäävät kuumeilu, hyperventilaatio ja leikkaushoito. (Korppi ym. 2009, 262; Kuisma ym. 2013, 217.)

6.2. Kuivuman arviointi

Lapsen kuivuma arvioidaan kliinisten merkkien, saatujen painotietojen ja anamneesin perusteella. Luotettavimpia mittareita kliinisistä löydöksistä ovat kapillaaritäyttö ja ihon kimmoisuus. Laboratorioarvoista on kuivuman arvioinnissa niukasti hyötyä. P-Na ei anna tietoa hypovolemiasta tai sen määrästä, mutta se paljastaa kuivuman laadun. Kliinisten löydösten (taulukko 7, 28) perusteella arvioidaan nestehukka, joka korvataan Ringerin liuoksella. Lisäksi aloitetaan ylläpitonesteytys. (Korppi ym. 2009, 263.)

TAULUKKO 7. Lapsen kuivuman arviointi (Korppi ym. 2009, 263)

Vaikeusaste	<1v	1-12v.	<12v.	Kliiniset Löydökset
lievä	<5%	<4%	<3%	-ei selviä merkkejä -lievä jano
kohtalainen	5%	4%	3%	-kuivat limakalvot -fontanelli hieman kuopalla -ihon kimmoisuus vähentynyt -virtsaneritys vähentynyt
vaikea	10%	8%	6%	-samat kuin edellä, mutta voimakkaampina -periferia viileä -alkava sokki
kriittinen	15%	12%	9%	-selvä sokki

6.3. Nesteen valinta

Tavallisesti **ylläpitoestehoito** toteutetaan antamalla perusnesteitä eli esimerkiksi glukosii-infuusiota. Perifeeriseen kanyyliin glukosii-liuoksen maksimi vahvuus on 15%. Liuokseen voidaan lisätä tarvittavat elektrolyyttikonsentraatit. Elektrolyyttikonsentraatit tulee laimentaa aina perusnesteeseen, niitä ei saa bolustaa laimentamattomana. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 318–321.)

Schweerin (2008) mukaan The Advanced Trauma Life Support sekä Storvik-Sydänmaa (2013, 318–321) ohjeistavat käyttämään lapsilla **korvausnesteinä** lämpimiä isotonisia liuoksia eli kristalloideja, kuten Ringeriä tai 0,9% keittosuolaa (NaCl). Korvausnesteet tulee olla aina **sokeroimattomia** liuoksia, sekä mahdollisuuksien mukaan huoneenlämpöisiä (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 318–321). Sokeripitoisia nesteitä ei tule korvaustilanteissa käyttää, koska ne voivat toimia osmoottisena diureettina ja olla tällöin haitallista (Schweer 2008).

Vuoden 2008 Advanced Trauma Life Support -suosituksen (Schweer 2008) sekä Siimens ja Petäjän (2004, 85) ohjeistuksen mukaisesti **korvausnesteet** annetaan nesteboluksina kaavan 20ml/kg mukaan. Nesteboluksen voi tarvittaessa toistaa kertaalleen.

(Siimens & Petäjä 2004, 85; Schweer 2008.) Tämän lisäksi The Advanced Trauma Life Support käyttää ohjeistusta kolmen suhde yhteen (3:1), tarkoittaen, että yhden millilitran verenvuotoa kohden on annettava kolme millilitraa kristalloideja. Kolmen suhde yhteen perustuu siihen, että vain yksi kolmasosa suonensisäisesti annetusta kristalloidin nestemäärästä jää verenkiertoon ja loput kaksi kolmasosaa diffusoituvat verisuonista soluvälitilaan. Erityisesti Ringeriä on suositeltu ensisijaiseksi korvausnesteeksi, koska Ringerin elektrolyyttipitoisuudet muistuttavat hyvin paljon normaalin veren plasman ja seerumin elektrolyyttikoostumusta. Lisäksi Ringer on laajalti käytössä, taloudellista ja saatavilla helposti. (Schweer 2008.)

6.4. Antoreitti

Nesteen annon tulisi tapahtua ensisijaisesti perifeerisiä suonia käyttäen (Pauniahho 2015). Helpoiten lapsilta laskimon löytää kämmenselästä, kyynärtaipeesta ja pään iholta ohimolta tai otsalta. Myös jalkaterän suonia tai muun vartalon suonia voidaan joutua kanyloimaan. Kämmenselästä, päästä ja jalkaterästä laskimon löytää katselemalla. Vastaavasti nivusesta ja kyynärtaipeesta laskimon löytää palpoimalla. (Korppi ym. 2009, 242).

Mikäli yksiköllä on saatavilla kylmävalolamppuja, auttavat ne syvempien laskimoiden löytämisessä (Korppi ym. 2009, 242). Kuitenkin näiden saatavuus on sairaankuljetuksessa heikkoa tai olematonta. Korpin ym. (2009, 242) mukaan pintapuudutteet vähentävät kanyloinnista aiheutuvaa kipua, mutta voivat haitata suonen löytymistä. Kylmäspray voi olla puudutteelle tämän vuoksi parempi vaihtoehto (Korppi ym. 2009, 242).

Kanylointi onnistuu varminten kun pistoalue on lämmin ja staassi on sopivan tiukalla. Sopiva staasin tiukkuus on sellainen, että valtimokierto on vapaa ja laskimokierto estynyt. (Korppi ym. 2009, 242). Muutoin kanylointi suoritetaan kuten aikuisella.

Jos hätätilanteessa tarvitaan nopeasti lääke- tai nesteyhteys ja laskimon kanylointi ei ensiyrittämällä onnistu, voidaan käyttää intraossealiyhteyttä (IO) eli luuydinonteloon annettavaa infuusiota (Korppi ym. 2009, 244; Kuisma ym. 2013, 212). Luunsisäinen yhteys on yhtä tehokas kuin laskimoyhteys. Luunsisäiseen yhteyteen voidaan antaa kaikki lääkkeet ja nesteet yhtälailla kuin laskimoon. IO-yhteys tulee aina laittaa terve-

seen raajaan. (Koistinen ym. 2004, 372; Kuisma ym. 2013, 212.) Varsinkin huonokuntoisille sekä pienille lapsille kannattaa laskimoyhteyden sijasta käyttää IO-yhteyttä jo varhaisessa vaiheessa. Tällöin voidaan säästää aikaa vaikeaan laskimokanyloinnin sijasta. (Kuisma ym. 2013, 212.)

Luunsisäistä nesteensiirtoa varten on kehitetty erityinen intraossealineula, joka on kämmenpohjaan sopiva. Tällainen neula kierretään pakoilleen luuydinonteloon korkkiruuvien tavoin. Moniin ensihoitoyksikköihin on viime aikoina hankittu erityinen akkukäyttöinen luuydinpora. Tällaisen luuydinporan avulla IO-yhteys voidaan rakentaa helposti ja nopeasti (jopa alle 10:ssä sekunnissa). Lapsille ja aikuisille on olemassa erikoiset intraossealineulat. Hätätilanteessa voidaan mahdollisesti käyttää jotain muutakin neulaa, mutta mandriinin puuttuminen voi tukkia sen helposti. (Kuisma ym. 2013, 212.)

Tyypillisin pistopaikka intraossealineulalle on sääriluun yläpäässä kohtisuoraan luun etu-sisäsivua vastaan 1-2cm sääriluun kyhmystä mediaalisuuntaan ja 1-2cm distaalisuuntaan. Vaihtoehtoisesti luuydinneulan pistopaikkana voidaan myös käyttää sääriluun sisäkehräksen yläpuolta ja olkaluun yläpään kyhmyä. Pistopaikka tulisi puhdistaa hyvin. Hereillä olevalle potilaalle pistopaikka tulisi myös puuduttaa. Kun intraossealineulaa porataan tai kierretään, saavuttaessa luuydinonteloon vastus häviää. Jos neula osuu luuydinontelon takaseinään, vastus palautuu. Tällöin neulaa tulisi ottaa muutama millimetri takaisinpäin. Sen jälkeen kun mandriini on poistettu neulasta, kannattaa neulaan yhdistää ruisku ja aspiroida – punaisen nesteen aspirointi kertoo, että neula on oikeassa kohdassa ja infuusio voidaan aloittaa. Aspirointi on hyvin kivuliasta hereillä olevalle potilaalle. Yleensä intraossealineula tarttuu luuhun tiukasti kiinni. Näin ollen ylimääräistä kiinnitystä ei tarvita. (Kuisma ym. 2013, 212–213.)

Jos neulassa ei ole mandriinia, pitää se ensin huuhtoa huolellisesti. Huuhtelu tulisi suorittaa myös aina, jos luuydinonteloon annetaan lääkkeitä. Luuydinyhteys tulee poistaa heti, kun laskimoyhteys saadaan avatuksi komplikaatioriskien vuoksi. (Kuisma ym. 2013, 212–213.)

7 TAPATURMAINEN VAMMAUTUMINEN

Tapaturma ja niistä johtuvat vammat ovat lasten yleisin kuolinsyy. Lasten tapaturmaiset kuolemat ovat kuitenkin vähentyneet tasaisesti edeltävistä vuosista. (Koistinen ym. 2004, 364; Kröger ym. 2010, 21; Cornelius ym. 2014; Potter ym. 2015.) Tapaturman Koistinen ym. (2009, 364) määrittää tahattomaksi, odottamattomaksi ja äkilliseksi tapahtumaksi, joka aiheuttaa ihmiselle fyysisiä vammoja, kipua ja turvattomuutta. Tässä kappaleessa käsittelemme vuotosokin kannalta oleelliset vammamekanismit ja vammat.

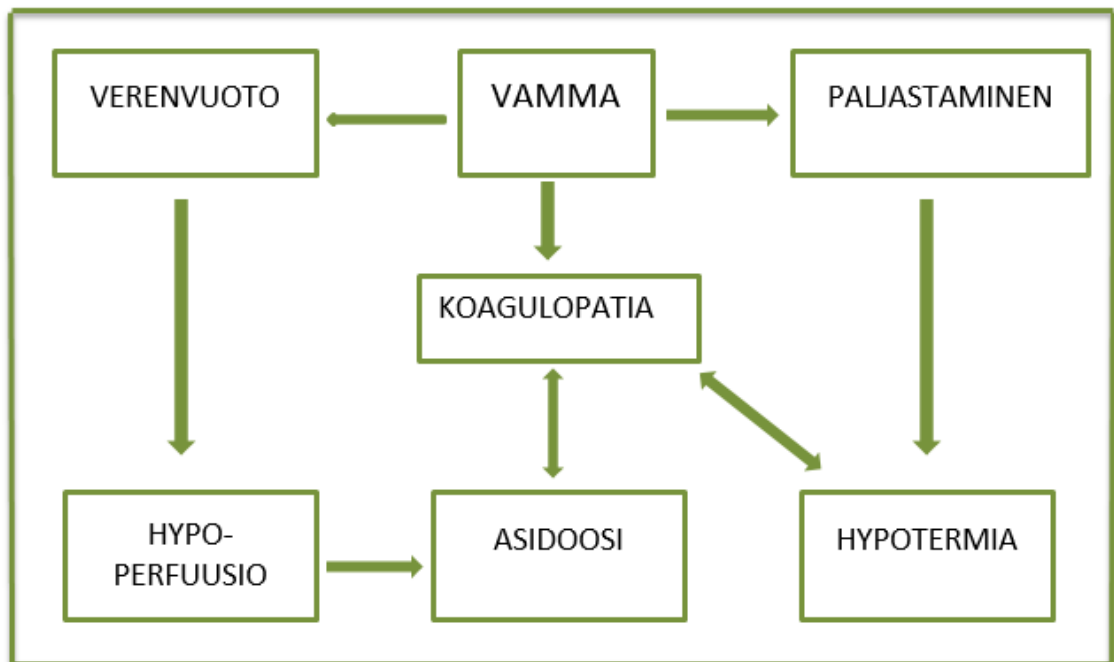
7.1 Vamman vaikutukset elimistössä

Vammautuminen aiheuttaa elimistössä monimutkaisen ketjureaktion aktivoitumisen. Vähäisissä vammoissa reaktio jää paikalliseksi, kun taas suurissa vammoissa paikallisen reaktion lisäksi käynnistyy systeeminen reaktio. Elimistön hormonaalinen vaste, jota kutsutaan Ebb- tai sokkivaiheeksi, aktivoituu välittömästi elimistön vammautumisen seurauksena. Vasteella pyritään ensisijaisesti lopettamaan mahdollinen verenvuoto ja turvaamaan vitaalielinten verenkierto. Lisäksi elimistö vähentää hapenkulutuksen, energiankulutuksen ja aineenvaihdunnan mahdollisimman vähäiseksi. Kudoksista palauteaan albumiinia takaisin verenkiertoon, jolla saadaan lisättyä verivolyymia. Glukogeenia hajotetaan glukoosiksi turvaamaan elinten energiataloutta. Lisäksi Ebb-vaiheessa katekoliamiinien, kortisolin (glukokortikoidivaikutuksia), ACTH:n (adrenokortikotrooppinen hormoni) ja ADH:n pitoisuudet nousevat muutamien minuuttien kuluessa vammautumisesta. Glukagonin erityis lisääntyy ja insuliinin erityis vähenee. RAA-järjestelmä aktivoituu ja aldosteronin erityis lisääntyy. (Kröger ym. 2010, 51–52.)

Ebb-vaihe on tavanomaisten traumojen jälkeen hoidettuna nopeasti ohimenevä (0-7vrk), mutta vaikeissa vammoissa ja hypovolemian jatkuessa sokkivaihe kestää pidempään. Sokkivaihetta seuraa flow-vaihe. Flow-vaiheessa tapahtuu ebb-vaiheeseen verrattuna päinvastaisia reaktioita. Verenkiertoa ja aineenvaihduntaa kiihdytetään sekä energian ja hapen kulutusta lisätään. Ruumiinlämpötila pyrkii kohoamaan ja typpiaineenvaihdunta pyrkii kudosaaurioiden korjaamiseen. Keskeistä flow-vaiheessa on siis kudosaaurion korjaaminen ja infektioiden torjuminen. Traumasta aiheutuvista vammoista toipuminen

riippuu elimistön kardiovaskulaarisesta, respiratorisesta, metabolisesta ja immunologisesta kapasiteetista. Näitä kapasiteetteja pyritään tukemaan lääketieteellisesti. (Kröger ym. 2010, 52.)

Pauniahon (2015) mukaan traumaattinen vamma aiheuttaa potilaalle patologisen kehän, joka on esitetty kuviossa 1. Vammasta johtuva verenvuoto aiheuttaa potilaalle hypoperfuusiota eli heikentää kudosten hapensaantia. Tämä puolestaan aiheuttaa elimistöön metabolista asidoosia. Asidoosi yhdessä hypotermian kanssa heikentävät potilaan ennustetta edelleen. Lisäksi vammasta aiheutuva verenhiyymistekijöiden laimentuminen lisää asidoosia ja voimistaa hypotermiaa. Potilaan paljastaminen altistaa hypotermialle. Nämä asiat muodostavat hoitamattomana toisiaan pahentavan, ennustetta huonontavan tapahtumaketjun potilaalle. (Cornelius ym. 2014; Pauninaho 2015.)



KUVIO 1. Vammapotilaan patologinen kehä (Pauniahon 2015, muokattu)

7.2 Vammaenergian ja -mekanismin vaikutukset

Vammapotilaan kohdalla on tärkeää aina selvittää tapaturman vammamekanismi ja kuinka suuri vammaenergia tapaturmaan liittyy. Vammamekanismilla tarkoitetaan Koistisen ym. (2004, 368) mukaan tapahtumasarjaa, joka aiheuttaa potilaalle vamman. Vammamekanismi riippuu mistä tapaturmasta on kyse (esimerkiksi kaatuminen, auto-

kolari, putoaminen) ja muista ulkoisista tekijöistä (esimerkiksi sää, muut olosuhteet sekä potilaan yksilöllinen reaktiotapa). Vammamekanismin avulla voidaan karkeasti arvioida potilaan mahdollisten vammojen laatua, sijaintia ja vaikeusastetta. Näiden perusteella ensihoitajien tulisi täsmentää tarkkailua vammamekanismin mukaisesti sekä ennakoita tulevia muutoksia (taulukko 8.). (Koistinen ym. 2004, 368.)

TAULUKKO 8. Vammamekanismin arviointi (Koistinen ym. 2004, 368)

voiman suuruus	suurenergiset - massan suuruus - massan nopeus - vaikea kudosaaurio yhdessä tai useammassa kehon osassa - peruselintoimintojen heikkeneminen	pienienergiset - voivat esiintyä useissa kehon osissa - eivät uhkaa peruselintoimintoja
voiman suunta	suora väkivalta - vamma syntyy kontaktialueelle	epäsuora - vamma syntyy kauemmaksi kontaktialueelta
kontaktialue	- väkivallan kohtaaman alueen suuruus	
kudosten traumatoleranssi	- riippuu kudosten joustavuudesta - on jokaiselle kudostyypille ominainen	
nopeuden muutos	- aiheuttaa kudoksessa rasituksen - hidastuvuusvamma	

7.3 Lapsi vammapotilaana

Lasta hoidettaessa on tärkeää ymmärtää, ettei lapsi ole pieni aikuinen. Lapsen vammautuminen eroaa aikuisen vammautumisesta kehitysvaiheesta riippuvista anatomisista ja fysiologisista eroavaisuuksista. (Schweer 2008.) Altistavana tekijänä tapaturmille voidaan lapsilla pitää kokemattomuutta ja tarvetta oppia uutta. Lisäksi ympäristön soveltumaton mitoitus ja lapselle sopimattomat tuotteet ovat riskejä lasten tapaturmille. Riskien tunnistaminen koetaan vaikeaksi ja aikuisen valvonta puutteelliseksi. Kuitenkin tapaturmat ovat infektioiden ja allergioiden ohella lasten yleisin ensihoidon pariin ha-

keutumisen syy. Noin joka kymmenes joutuu sairaalahoitoon tapaturman takia joka vuosi. Putoamiset ja liikenneonnettomuudet aiheuttavat puolet yli viisi vuotiaiden tapaturmista. (Huttunen 2002, 36.) Vammaenergiasta ja vammamekanismista riippuen vaurio kohdistuu pehmytosaan, luukudokseen tai molempiin (Koistinen ym. 2004, 378).

Lapsilla rintakehä ja kylkiluut ovat hyvin joustavia. Rintakehän seinämät ovat ohuet ja – toisin kuin aikuisilla – ilman suojaavia lihaksia. Tämän vuoksi potilaalla on rintakehän sisäisen vamman riski, vaikka ulkoisia vamman merkkejä ei olisi ja rintakehä tuntuisi ehjältä. Jos lapsella on kylkiluun murtuma, kyseessä on ollut suuren energian vamma, jolloin löytyy lähes poikkeuksetta myös rintakehän sisäisiä vammoja. (Koistinen ym. 2004, 374.) Kuitenkin keuhkojen ruhjevammoista enemmän kuin puolet esiintyy ilman kylkiluun murtumia (Kuisma ym. 2013, 647).

Rintakehän vamma voi vaarantaa sekä hengityksen että verenkierron. Potilasta tulee tarkkailla kliinisesti ja monitoroida. Rinnalta etsitään vammoja, ruhjeita, haavoja ja arvioidaan rintakehän symmetrisyyttä sekä stabiliteettia eli vakautta. (Koistinen ym. 2004, 374.)

Vatsan alue on lapsilla myöskin suojaamattomampi kuin aikuisella, koska vatsalihakset ovat kehittymättömät. Lisäksi luinen kylkikaari sijaitsee korkeammalla, jolloin maksa ja perna ovat alttiimpina vammoille. Myös vatsanpeitteet ovat ohuemmat. Vatsan alue tutkitaan palpoimalla vatsanpeitteet, eli tunnustelemalla käsillä mahdollisia kipualueita, paineluarkuutta ja jännittyneisyyttä sekä pinkeyttä. Vatsan palpoinnissa vatsanpeitteet ovat rennoimmillaan selinmakuulla jalkojen ollessa koukussa. Tämä asento on suositeltavaa vatsan tutkimisessa, mikäli tilanne sen sallii. Tyypillisimmät vatsan alueen vammalöydökset ovat munuaisten, maksan ja pernan erilaiset vammat. Vatsavammat voivat alkuvaiheessa olla harhaanjohtavan kivuttomia. Vatsaontelon verenvuodon merkkinä potilaalle voi ilmaantua vatsakivun sijaan hartiapistosta. Hartiapistos on siis seurausta verenvuodosta, joka ärsyttää palleaa. Tällöin kipu paikallistuu solisluu-hartialapaluuseudulle. (Koistinen ym. 2004, 374–375.)

Vatsan alueen vamma voi aiheuttaa lapselle usein mahalaukun laajentumista. Mahalaukun laajentuminen aiheuttaa puolestaan vatsaontelon paineen nousua, mikä estää pallean normaalia liikkuvuutta ja vaikeuttaa näin hengitystä. Tämän ehkäisemiseksi ja hoidoksi potilaalle laitetaan nenämahaletku, jolla vatsa imetään tyhjäksi. Vatsan tyhjennyksen

jälkeen nenämahaletku jätetään auki ja yhdistetään keräyspussiin. (Koistinen ym. 2004, 375.)

Lapsen lantio rengas on joustavampi kuin aikuisella. Lantion tehtävänä on suojata muun muassa virtsarakkoa, genitaalielimiä ja lantion läpi kulkevia tärkeitä verisuonia ja hermoja. Lantion murtuessa sen suojaamat elimet ovat myös mahdollisesti vammautuneet. Lantion murtuman oireita ovat kivuliaisuus (erityisesti palpoidessa), alaraajojen pituuserot, lantion virheasentoisuus ja kykenemättömyys liikuttaa alaraajoja. Murtumaa epäillessä lantiota arvioidaan silmämääräisesti. (Koistinen ym. 2004, 375.) Aiemmin lantiota on suositeltu tutkittavan palpoimalla, mutta nykytutkimuksen valossa palpaatiotutkimus on osoittautunut epätarkaksi ja jopa vahingolliseksi potilaalle. Painaminen voi pahimmillaan provosoida jo muodostunutta hyytymää ja vuoto voi alkaa uudelleen. Lisävammautumisen riskin vuoksi lantion palpaatio on suositeltavaa toteuttaa vain kerran, mieluiten sairaalassa. (Kuisma ym. 2013, 528.)

Lapsen pää on suhteessa muuhun vartaloon suurempi ja painavampi. Kallonluut ovat ohuempia kuin aikuisilla ja näin suojaavat aivoja heikosti. Lisäksi aivosolujen hermo-syyt ovat kehittymättömät, mikä altistaa erilaisille aivovaurioille. Aivovamman tärkein oire on alentunut tajunnantaso. Tajunnan tasoa arvioidaan GCS-asteikon avulla. (Koistinen ym. 2004, 376.)

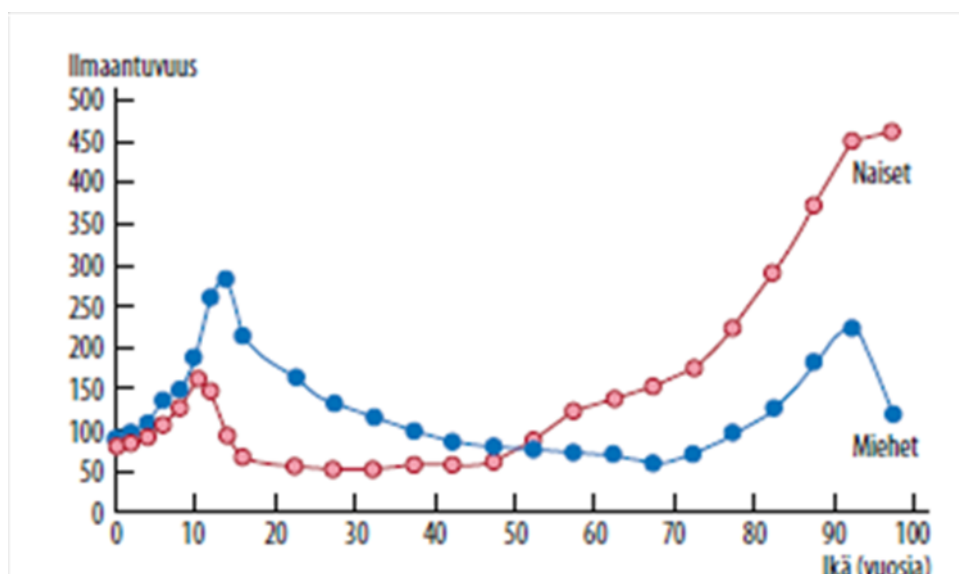
Lapsen suhteellisen suuri pää nostaa riskiä myös kaularangan vammoille. Tajutonta lasta vammapotilaana tulee hoitaa kaularankamurtumaepäilytynä, kunnes se on poissuljettu kuvantamalla sairaalassa. Tukikauluria ja tyhjiölle tuentaa käytetään kuten aikuisella. Kaulurin koko määräytyy potilaan kaulan pituuden mukaisesti. (Koistinen ym. 2004, 377.)

Lapsen luusto on elastista, mikä toimii suojaavana tekijänä murtumia vastaan. Luusto on painoltaan myös kevyempää kuin aikuisilla, jolloin kaatuessa vammaenergia on pienempi. Näistä tekijöistä huolimatta lapsenkin luut murtuvat, kun luun ”kapasiteetti” ylitetään. Murtumia ilmenee kun luuhun kohdistuu voimakasta väkivaltaa tai luu taipuu, joutuu altistetuksi paineelle, repäisylle tai kiertymälle. Murtumaan voi liittyä pehmytkudosvaurioita, jotka kohdistuvat lihaksiin, verisuoniin, hermoihin ja ihoon. (Koistinen ym. 2004, 378; Harvin ym. 2014.)

Raajavammat aiheutuvat lapsilla ulkoisesta väkivallasta. Riippuen vammaenergiasta ja vammamekanismista vaurio kohdistuu pehmytosaan, luukudokseen tai molempiin. Suuren luun – kuten reisiluun – murtuma, avomurtumat tai voimakkaan pirstaleinen murtuma voi aiheuttaa verenvuodon takia potilaalle vuotosokin. Raajojen murtumissa arvioidaan ja seurataan ihon kuntoa, turvotuksia, lämpöä ja mustelmia sekä mahdollisia virheasentoja. Kipukohtat palpoidaan ja distaaliset pulssit tunnustellaan symmetrisesti molemmista raajoista. Hermovaurioiden mahdollisuuden vuoksi on oleellista seurata myös raajojen tuntoa ja liikkuvuutta. Verenvuotoja pyritään vähentämään ja tyrehtyttämään komprimoivilla sidoksilla ja lastoittamalla. Jos murtuma uhkaa raajan verenkiertoa, tulee raaja reponoida kipulääkittynä. Verenvuodon tyrehtyttämisen ja sitomisen sekä raajan tuennan jälkeen raajan päälle laitetaan kylmää ja raaja kohotetaan lisäturvotuksen ja -kivun ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi. (Koistinen ym. 2004, 378.)

7.4 Lasten tyypillisimmät vammat

Murtumien ilmaantuvuus on riippuvaista terveillä lapsilla iästä ja sukupuolesta (kuvio 2.). Tilastollisesti noin joka kolmas lapsista saa murtuman. Yleisin vammautumismekanismi murtumalle on kaatuminen tai putoaminen. Onnettomuusalttiimpia ovat 5-vuotiaat sekä 10-14-vuotiaat sukupuolesta riippumatta. (Burnham ym. 2006; Hedström, Svensson, Belgström & Michno 2010; Mäyränpää, Mäkitie & Kallio 2010.)



KUVIO 2. Lasten murtumien ilmaantuvuus (Mäyränpää ym. 2010)

Lapsilla vammaenergia jakautuu laajemmin yhtä kehon aluetta kohden. Lapsilla on pehmytkudoksissa aikuiseen verrattuna vähemmän rasvaa suojaamassa elimistöä erilaisilta traumaailta sekä suhteellisesti suuremmat sisäelimet. Toisaalta – verrattuna aikuisiin – lapsilla on enemmän joustavaa sidekudosta. Lisäksi lapsilla on vähemmän suojaavaa lihaksistoa, minkä vuoksi he ovat herkempiä tylpille ja penetroiville vammoille. (Schweer 2008; Pauniahho 2015.) Tylppä vamma on lasten yleisin vamma (Kuisma ym. 2013, 647). Lapsilla vatsaontelon vammoista maksan, pernan ja munuaisten repeämät ovat yleisimpiä (Kröger ym. 2010, 616). Näiden tekijöiden vuoksi yli 50% lasten vakavista traumaista aiheuttaa monielinvammoja ja myös verenvuodot ovat todennäköisiä (Schweer 2008; Pauniahho 2015). Vaikka kehon ulkopuolella ei olisikaan näkyviä vamman merkkejä tai ne olisivat vähäiset, sisäelinvauriot saattavat olla hyvin vakavia (Kuisma ym. 2013, 647).

Mikäli lapsen vammat eivät ole tapaturmalla selitettävissä, anamneesin ja vammojen välillä on ilmiselvää ristiriitaa tai hoitoon hakeutumisessa on viivettä (erityisesti vakavissa vammoissa) tulee epäillä pahoinpitelyä. Lastensuojelulaki velvoittaa terveydenhuollon aloilla toimivia henkilöitä puuttumaan lapseen kohdistuvaan väkivaltaan. Lisäksi laki velvoittaa ilmoituksen tekemistä lastensuojeluviranomaisille. Ilmoitusvelvollisuus ohittaa salassapitovelvollisuuden. Tarkoitus on turvata lapsen fyysinen ja psyykinen terveys ja estää pahoinpitelyn jatkuminen. (Kröger ym. 2010, 672–673.)

8 VUOTOSOKKI

Ensihoidossa vammautuneilla verenvuoto on sokin yleisin syy (Schweer 2008). Hypovolemia sokki on lasten sokeista yleisin. Yleisimmät hypovolemian sokin aiheuttajat ovat kuivuminen ja verenvuoto. (Wertz 2002, 34; Mecham 2006; Hobson & Chima 2013.) Tässä luvussa käsittelemme verenvuodosta aiheutuva hypovolemia sokkia, sen fysiologiaa ja oireita. Vakavasti loukkaantuneilla lapsilla massiiviseen verenvuotoon liittyy hyvin korkea kuolleisuus (Hearn 2010).

8.1 Sokki

Sokilla tarkoitetaan tilannetta, jossa verenkierron vaurioiden ja riittämättömän hapetuksen vuoksi kudosten hapensaanti on riittämätöntä. Näin ollen sokki on verenkierron ja koko elimistön häiriötila. (Schweer 2008; Kuisma ym. 2013, 423.)

Riittämätön kudospesuutus aiheuttaa sen, että solut eivät saa tarpeeksi happea aerobista metaboliaa (hiilihydraattien ja rasvojen polttaminen energiaksi hapen avulla) varten. Tämä johtaa siihen, että solut joutuvat vaihtamaan anaerobiseen (hapettomaan) metaboliaan. (Schweer 2008; Kuisma ym. 2013, 424.) Anaerobisen metabolian seurauksena elimistöön kertyy laktaattia, mikä aiheuttaa elimistöön metabolin asidoosin eli elimistön happamoitumisen (Mecham 2006; Schweer 2008). Asidoosi pahentaa tilannetta, koska se aiheuttaa sydämen ja verisuoniston lamaantumista. Tämä johtuu siitä, että asidoosi häiritsee solujen sisäistä aineenvaihduntaa ja vähentää elinten herkkyyttä välittäjäaineille (katekoliamiineille). (Kuisma ym. 2013, 424.) Tunnistamattomana ja hoitamattomana metabolin asidoosi kehittyy ja johtaa palautumattomaan solujen kuolemaan, elinten toimintahäiriöön ja lopuksi monielinvaurioon ja jopa kuolemaan. (Mecham 2006; Schweer 2008.)

Elimistö yrittää korjata minkä tahansa syyn (esimerkiksi sairauden tai vamman) aiheuttaman solujen hapentarjonnan häiriötilan kompensatiomekanismeilla. Näitä kompensatiomekanismeja ovat mm. keuhkotuuletuksen lisääntyminen, veren tehokkaampi kierrättäminen, nesteen siirtäminen kudoksista verenkiertoon ja verenkierron sentralisointuminen. (Kuisma ym. 2013, 423.) Sokin alkuperäisestä syystä riippumatta kudosten

riittämätön hapensaanti aiheuttaa samanlaisia eri elinten toimintahäiriöitä ja vaurioita (Mecham 2006; Kuisma ym. 2013, 424).

8.2 Verenvuoto ja veren hyytyminen

Veritautien erikoislääkäri Salonen määrittelee (2013) veren hyytymisen olevan monimutkainen tapahtuma, jossa tarvitaan veriplasmassa olevia monia hyytymistekijöitä ja verihiutaleita. Hyytymistapahtuma käynnistyy välittömästi trauman jälkeen. Tapahtuma perustuu trombosyyttien aktivoitumiseen joutuessaan kosketuksiin verisuonen endoteelin kanssa. Trombosyytit takertuvat vaurioituneen verisuonen seinämässä muiden hyytymistekijöiden kanssa. Vaurioitunut verisuoni supistuu vamman ja tromboksaanien vaikutuksesta reflektorisesti. Tämän jälkeen hyytymisprosessi jatkuu edelleen monimutkaisena tapahtumana. (Salonen 2013.)

Tapahtumaprosessilla on pyrkimys säilyttää optimaalinen tila, jolloin vammasta aiheutuva verenvuoto lakkaa mutta kudosten verenkierto säilyy. Traumoissa tämä hyytymisprosessin optimaalinen tila tavallisesti järkkyy, jolloin ilmenee koagulopatiaa eli verenhyytymismekanismien häiriö. Koagulopatiassa verenhyytymistekijät kuluvat aiheuttamaan verenvuototaipumuksen. Koagulopatiaa pahentavat asidoosi, hypotermia, hypokalsemia ja anemia. (Kröger ym. 2010, 60–62.) Tämän vuoksi ulkoisen verenvuodon tyrehdyttäminen ensihoidollisin keinoin on ensiarvoisen tärkeää potilaan selviytymisen kannalta.

8.3 Hypovoleeminen sokki

Hypovoleemisella sokilla tarkoitetaan tilaa, jossa elimistön kiertävä verivolyyymi on riittämätöntä (Mecham 2006; Kuisma ym. 2013, 427). Suhteellisen pienikin verenvuodon määrä voi johtaa lapsella merkittävään verivolyymin vajeeseen (Wertz 2002, 34). Vuodon lisääntyessä oireet pahenevat. Äkillisessä vuotosokissa oireet kehittyvät suhteellisen nopeasti, koska elimistöllä ei ole aikaa sopeutua. Hoitamattomana tila johtaa elinvaurioihin ja kuolemaan. (Kuisma ym. 2013, 219, 427.)

Aikuisella yli 30%:n kiertävän verimäärän menetys aiheuttaa kaikkien kompensatiomekanismien aktivoitumista. (Roberts, Alhava, Höckerstedt & Leppäniemi 2010, 35). Elimistö pyrkii korjaamaan tilannetta siirtämällä nestettä kudoksista verisuonten sisälle (osmoottisen paineen vaihtelun seurauksena), supistamalla pieniä laskimoita, ohjaamalla verenkiertoa vitaalielimiin ja nostamalla syketaajuutta (Rajantie ym. 2010, 158–159; Kuisma ym. 2013, 427). Robertsin ym. (2010, 35) mukaan kuitenkin vasta yli 40%:n kiertävän verivolyymin menetys aiheuttaa kudospesuusion häiriön ja laktaattiasidoosin – tällöin kompensatiomekanismit saattavat pettää. Näin ollen sokkitilassa veritilavuus on vähentynyt siinä määrin, ettei kudospesuusio ole enää riittävä (Kuisma ym. 2013, 427).

Verenvuoto voi olla elimistön sisäistä tai ulkoista (Kuisma ym. 2013, 427). Sisäisen verenvuodon tyypillisimpiä paikkoja ovat rintaontelo, vatsaontelo, lantio ja reisiluu. Monivammapotilailla, joilla verenvuoto tapahtuu monista paikoista, kumulatiivinen vaikutus johtaa nopeasti sokkiin. (Schweer 2008.) Verenhukan määrää on mahdotonta arvioida ensihoidossa tarkasti. Tarkkaa arviointia voidaan tehdä vain leikkaussaliolosuhteissa. Ensihoidossa arvio perustuu kliinisiin löydöksiin. (Kuisma ym. 2013, 219.)

8.4 Lapsen vuotosokin oireet

Lapsipotilailla sokin tunnistaminen – erityisesti alkuvaiheessa – on haastavaa mutta elintärkeää ennusteen parantamiseksi (Schweer 2008). Kuisman ym. (2013, 424) mukaan lapsipotilailla elimistön pienet reservit nopeuttavat sokin kehittymistä. Lapsilla sokin oireet ilmenevät syketaajuuden, verenpaineen ja systeemisen perfuusion muutoksina (Mecham 2006).

Vuotosokin tyypillisiä oireita ovat kylmänhikinen kalpea iho, tiheä heikko syke, suurentunut hengitystaajuus, madaltuva verenpaine sekä alentuva tajunnan taso. Sisäisessä verenvuodossa vuoto vatsa- tai rintaonteloon, kudosten väliin alaselkä-lantion alueella tai maha-suolikanavan sisään aiheuttavat lisäksi epäsuoria oireita, kuten vatsan pinkeyttä ja pömpöttämistä, huonosti kuuluvia hengityssääniä, kudosturvotusta, hematoomia ja loiskahtelevia suoliääniä. (Kröger ym. 2010, 324; Kuisma ym. 2013, 428.)

Kuten aikaisemmin on mainittu, lapsilla sydämen syketaajuus on tärkeä ja herkkä indikaattori sydämen minuuttitulavuuden muutoksesta. Takykardiaa pidetäänkin ensimmäisenä lapsen elimistön reaktiona sydämen minuuttitulavuuden muuttuessa. Pitkittyneessä takykardiassa sydämen syklin lyhentynyt diastolinen jakso pienentää sydämen täyttöaikaa – ja näin ollen minuuttitulavuutta – aiheuttaen pahentuvaa kudospesuusion riittämättömyyttä. (Mecham 2006; Schweer 2008.)

Koska takykardia on kuitenkin monen muunkin tilan oire (esimerkiksi kuume, pelko, ilo, hypoksia), se jää kovin usein vuotosokin oireena huomaamatta tai se ”katsotaan sormien läpi”. Takykardiassa on huomioitava myös lapsen psyykkiset reaktiot traumaan liittyen, sillä myös itkeminen ja kipu aiheuttavat syketaajuuden nousua. (Mecham 2006; Schweer 2008.) Pitkittynyt hypoksia tai asidoosi johtaa kuitenkin loppujen lopuksi bradykardiaan, joka on pahaenteinen oire ja kertoo uhkaavasta sydänpysähdyksestä (Schweer 2008).

Systolisen verenpaineen mediaanin suurpiirteiseen laskemiseen voi 1-10 –vuotiailla lapsilla käyttää seuraavaa kaavaa: $90\text{mmHg} + (2 \times \text{ikä vuosina})$. Tavallisesti diastolinen verenpaine on kaksi kolmasosaa systolisesta verenpaineesta. Pulssipaine on systolisen ja diastolisen paineen erotus. (Mecham 2006.)

Lapsen sydämen minuuttitulavuus vuotosokissa pienenee ja elimistö käyttää kompensatiomekanismeja (Mecham 2006; Harvin ym. 2014). Lasten vahva sympaattinen tonus tekee mahdolliseksi periferian vasokonstriktion ja lisää systeemistä verisuonivastusta ylläpitäen tai kasvattaen diastolista verenpainetta (Schweer 2008). Näin ollen pulssipaine kapenee. Vastaavasti, kun sydämen minuuttitulavuus suurenee, pulssipaine levenee. (Mecham 2006.) Kaventuva pulssipaine (joka on tyypillinen löydös lisääntyvässä systeemissä verisuonivastuksessa) aiheuttaa perifeeristen pulssien tuntumisen heikkona. Kaventunut pulssipaine esiintyykin vuotosokissa ennen systolisen verenpaineen laskua ja on verenhukan herkkä indikaattori. (Schweer 2008.) Tämän takia hypovolemisen lapsipotilaan hoitoon osallistujien tulisi ymmärtää kaventuvan pulssipaineen merkitys ja huomata se ajoissa vuotavan traumalapsipotilaan kohdalla (Mecham 2006).

Lapsilla hypotensio on myöhäinen ja vaarallinen oire, joka kuvaa vasta hyvin myöhäisessä vaiheessa hypovolemiaa. Eläinkokeiden avulla on arvioitu, että kuolema tapahtuu

50% verenhukan jälkeen. Näin ollen lapsipotilailla on kapea kuilu hypotension ja kuoleman välillä. (Schweer 2008.)

Koska verenpaine vaihtelee sokin vaiheiden mukaan, automaattinen noninvasiivinen verenpaineen mittaus voi olla epätarkka ja riittämätön. Näin voi käydä jos esimerkiksi sokkitila etenee nopeasti ja verenpaine romahtaa tai jos verenpaine on niin alhainen, että automaattinen noninvasiivinen mittaus ei anna lukemaa. Lapsipotilailla tulisikin käyttää manuaalista verenpaineen mittaamista, jos automaattisen mittauksen tulokset näyttävät alhaista verenpainetta tai jos lapsipotilaalla on sokin oireita eikä automaattisella noninvasiivisella mittauksella saada lukemaa. (Mecham 2006.)

Muita keinoja arvioida lasten hypovolemiaa ovat tajunnantason muutokset, perifeeristen pulssien puuttuminen sekä kapillaaritäytön hidastuminen. (Schweer 2008.) Verivolyyminvajaus heikentää oleellisesti myös potilaan yleistilaa. Tyypillisiä oireita ovat myös väsymys, levottomuus, sekavuus ja tajunnantason häiriöt. Hoitamattomana verenkiertovaje johtaa verenkierron romahtamiseen eli kollapsiin. Oireisen sokin kehittyttyä neste-elvytys on usein tuloksetonta olosuhteista riippumatta. Tämän vuoksi oireiden varhainen tunnistaminen on erityisen merkityksellistä. (Siimens & Petäjä 2004, 458.)

Hypovoleemisella potilaalla verivolyymi vähenee ja verenpaine laskee, jonka vuoksi munuaisten suodatusteho vähenee. Tämä aiheuttaa virtsan erittymisen vähäisyyttä tai kokonaan loppumista, mikä kuvastaa potilaan sokin vaikeusastetta (Koistinen ym. 2004, 371).

Taulukossa 9 sivulla 43 on esitetty tiivistetysti lapsen vuotosokin oireet. Kyseisessä taulukossa oireet ovat jaettu elimistön ja menetetyt veritilavuuden mukaan.

TAULUKKO 9. Vuotosokin oireet lapsilla (Schweer 2008, muokattu)

Elimistö	Lievä veren menetys (alle 30%)	Kohtalainen veren menetys (30-45%)	Vakava veren menetys (yli 45%)
sydän- ja verenkierto	kohonnut syketaajuus; heikko ja lankamainen perifeerinen pulssi	alentunut verenpaine, kaventunut pulssipaine, merkittävästi kohonnut syketaajuus; perifeeriset pulssit eivät tunnu, heikot ja lankamaiset sentraaliset pulssit	hypotensio; ensin takykardia, sitten bradykardia
keskushermosto	levottomuus, ärtyisyys, sekavuus	uneliaisuus, velttous; kipureaktio heikentynyt	tajuttomuus
iho	viileä, laikukas; pidentynyt kapillaaritäyttö	syanoottisuus; merkittävästi pidentynyt kapillaaritäyttö	haalea, kalpea, kylmä
virtsaantulo	pienentynyt	pienentynyt	ei ole

9 HYPOVOLEEMISEN SOKIN HOITO

Tässä kappaleessa käsittelemme traumaperäisestä verenvuodosta johtuvaa verivolyymin vajausta. Muita verivolyymiin vajetta aiheuttavia tekijöitä ovat infektiot (esimerkiksi sepsis, peritoniitti) ja kuivuminen (esimerkiksi oksentelun tai ripuloinnin yhteydessä) (Siimens & Petäjä 2004, 458). Hypovoleemisesta sokista kärsivän potilaan hoito on esitetty tiivistetysti taulukossa 10.

TAULUKKO 10. Hypovoleemisen sokin hoito (Kuisma ym. 2013, 429; Harvin ym. 2014.)

c: ulkoisen verenvuodon tyrehdyttäminen	-hemostaattiset sidokset ja rakeet -painesidos -kiristysside
A&B: hengitystie ja kaasujen vaihto	-Spo2 > 95%, tarv. O2-lisä -tajuttoman intubointi -lääkeannosten redusointi
C: verenkierto	-kaksi isoa laskimokanyyliä -Ringer-liuos -Permissiivinen hypotensio -tarv.vasokonstriktori-infuusio -verituotteet
Nopea kuljetus oikeaan sairaalaan	-monitorointi -nesteytyksen seuranta ennakkoilmoitus

9.1. Peruselintoimintojen turvaaminen

Ulkoisen massiivisen verenvuodon tyrehdyttäminen on ensihoidossa ensisijaista ja siihen tulee pyrkiä viipymättä. Ulkoista verenvuotoa tyrehdytetään komprimoivilla sidoksilla. Mikäli vuoto ei tyrehy painesidoksella, kiristyssidettä saa käyttää mahdollisimman distaalisesti. Kiristysside voidaan tehdä käyttämällä ensihoidon perusvarusteisiin kuuluvaa CAT Tourniquet-kiristyssidettä. Sisäistä verenvuotoa ei ole mahdollista kenttäoloissa tyrehdyttää – tällöin potilas on kuljetettava viipymättä sellaiseen hoitopaik-

kaan, jossa vuoto oletettavasti voidaan hoitaa. (Kuisma ym. 2013, 428). Murtumakohdat tuetaan. Tukeminen vähentää sekä kipua että verenvuotoa. Potilaan alaraajat pyritään kohottamaan. (Koistinen ym. 2004, 370–371.)

Ensihoidon toimenpiteiden tärkein tarkoitus on peruselintoimintojen eli hengityksen ja verenkierron turvaaminen. Elimistön hapenpuutteesta kertovat tihentynyt hengitys, alentunut happisaturaatio, kohonnut pulssitaso, kalpeus ja syanoosi. Riittävän happeutumisen varmistus on tärkeää. (Koistinen ym. 2004, 370–371.) Happeutuminen turvataan riittävällä ventilaatiolla ja kaasujen vaihdolla (Sand ym. 2012, 356). Hypoksian ilmetessä annetaan lisähapetta viiksillä tai maskilla. Mikäli tajunta alenee, tulee potilas intuboida ja aloittaa mahdollisuuksien mukaan respiraattorihoito. (Siimens & Petäjä 2004, 458–459.)

Hypovoleemiselle potilaalle laitetaan aina kaksi laskimokanyylyä nestereiteiksi (Koistinen ym. 2004, 370–371). Verenvuodosta aiheutuvan hypovoleemisen potilaan nestehoidolla pyritään ensiarvoisesti turvaamaan kudosten hapensaanti. Kudosten hapensaantia turvataan palauttamalla ja ylläpitämällä riittävä kiertävä veritilavuus isotonisilla korvausliuksilla. Tämän jälkeen tulee huolehtia verenkierron riittävästä hapenkuljetuskapasiteetista. (Kuisma ym. 2013, 219.)

9.2. Nesteresuskitaatio sokissa

Hypovoleemisen potilaan nestehoidossa tärkeintä on saada nopeasti riittävä nestetilavuus verenkiertoon (Siimens & Petäjä 2004, 85; Pauniahho 2015). Verenkierron nestetilavuutta saadaan ylläpidettyä ja lisättyä antamalla potilaalle liuoksia, jotka pysyvät mahdollisimman hyvin potilaan verenkierrossa. Käytettävistä liuoksista parhaimpina pidetään isotonisia liuoksia, esimerkiksi Ringer ja NaCl 0,9%, joiden elektrolyyttikoostumus vastaa parhaiten solunulkoista nestettä. (Schweer 2008; Kröger ym. 2010, 827.) Siitä huolimatta isotonisetkin nesteet jakautuvat varsin nopeasti veriplasman ja soluväli-tilan kesken aiheuttaen kudosturvotusta (Kuisma ym. 2013, 220).

Korvausnesteeksi tulisi valita mahdollisuuksien mukaan Ringeriä (Siimens & Petäjä 2004, 85; Pauniahho 2015). Ringerillä voidaan yleensä korvata veritilavuuden menetys 20-25%:iin asti jos lähtötilanteessa hemoglobiini on ollut normaali. Fysiologisen keitto-

suolan, NaCl 0,9%, käyttöä ei suositella, koska sen runsas anto voi johtaa hyperkloremiseen asidoosiin. Sokeripitoisia nesteitä ei tule käyttää hätätilapotilalla, koska niiden kyky pysyä verenkierrossa on huono ja lisäksi ne pahentavat elimistön ja aivojen hapenpuutetta, kun elimistö kuluttaa vähäistä happea sokerin hyväksikäyttöön. (Koistinen ym. 2004, 371–372; Kuisma ym. 2013, 220.)

Jos tilanne on ilmeinen tai hypovoleeminen sokkitila uhkaa potilasta, tulee liuos antaa **nopeana infuusiona 20ml/kg 5-15minuutissa** (taulukko 11.) seuraten verenkierron vastetta (Siimens & Petäjä 2004, 85; Schweer 2008; Pauniahho 2015). Tärkeimpiä verenkierron vasteita ovat pulssitason rauhoittuminen ja verenpainemuutosten korjaantuminen sekä kliinisen voinnin paraneminen. Lisäksi hyviä merkkejä ovat perifeerisen verenkierron aukeaminen, lämpörajojen laskeminen sekä perifeerisen happisaturaation pulssikäyrän piirtyminen. (Koistinen ym. 2004, 371–372; Siimens & Petäjä 2004, 458–459.)

TAULUKKO 11. Lapsen vuotosokin nesteresuskitaatio (Koistinen ym. 2004, 371–372; Siimens & Petäjä 2004, 85; Pauniahho 2015)

**Nesteresuskitaatioissa Ringer 20ml/kg 5-15min
Älä käytä sokeriliuoksia.**

Mikäli vastetta ei saavuteta, toistetaan infuusio. Mikäli verenkierto ei korjaannu, jatketaan nesteytystä ja aloitetaan lääkkeellinen tukihoito inotroopein: esimerkiksi dopamiinia 5-15mikrogrammaa/kg/min. Kun verenkierto on saatu vakautettua, jatketaan elektrolyyttivajeiden korjausta hitaammin edelleen isotonisella liuoksella. (Siimens & Petäjä 2004, 85; Korppi ym. 2009, 75.)

Verenvuotopotilaalla nestehoidon toteuttamisella on myös omat haittapuolensa. Nestehoidolla nostettu verenpaine lisää vuodon määrää. Lisäksi nestetäyttö laimentaa hyytymistekijöitä ja huuhtoo pahimmillaan jo syntyneitä hyytymiä uudelleen auki. (Kuisma ym. 2013, 537.) Tämän vuoksi vuotavalla potilaalla tulee tyytyä permissiiviseen hypotensioon. Permissiivisellä hypotensiolla tarkoitetaan tyytymistä matalampiin verenpaine- ja keskiverenpainelukemiin vuotavalla potilaalla. Näin turvataan vitaalielimille riittävä perfuusio mutta liialliselta nestetäytöltä vältytään. Tällöin puolestaan nestehoidosta johtuva vuoto vähenee, mikä vähentää asidoosia, hemodiluutiota, koagulopatiaa ja

trombosytopeniaa. (Hammar 2015.) Myös Koistisen (2013, 221) mukaan useat koe-eläintutkimukset ovat osoittaneet, että maltillisen nestehoidon ja kohtuullisen hypotension hyväksymisellä on saavutettu parempi kudosten verenvirtaus, pienempi verenhukka ja pienempi kuolleisuus.

9.3. Hapenkuljetuskapasiteetin turvaaminen verensiirrolla

Hapenkuljetuskapasiteettia voidaan palauttaa ja ylläpitää vuotavalla potilaalla vain punasolusiiroin (Kuisma ym. 2013, 219; Hendrickson ym. 2015). Ensihoitoyksikköjen punasolujen saatavuus vaihtelee alueittain eri sairaanhoitopiireissä. Kuisman ym. (2013, 219) mukaan kudosten hapensaannin ja hapenkuljetuskapasiteetin turvaamisen jälkeen oleellista on myös hyytymistekijöiden ylläpito. Hyytymistekijöiden riittävyttä turvataan antamalla tarvittaessa potilaalle jääplasmaa, trombosyyttejä ja muita spesifeitä hyytymistekijävalmisteita. Hyytymistä edistävät verituotteet ovat potilaalle saatavilla vasta sairaalassa. (Kuisma ym. 2013, 219.)

Traumapotilaan massiivisen verenvuodon aiheuttama veritilavuuden vaje hoidetaan mahdollisimman nopeasti verituotteilla. Kirkkaita nesteitä annetaan vain välttämätön määrä. Tällä menettelyllä pyritään maksimoimaan hapenkuljetuskapasiteetti, välttämään hemodiluutiota ja jäähtymiseen liittyviä vaikeita verenhyytymishäiriötä sekä vammojen paranemista hidastavaa kudosturvotusta. (Kuisma ym. 2013, 221–222.)

Kudosten hapensaanti on riippuvainen elimistössä kiertävästä verivolyyymista sekä veren kuljettamasta hapen määrästä. Verenkierron hapen määrä on riippuvainen veren hemoglobiinista sekä hemoglobiinin happipitoisuudesta eli happisaturaatiosta. Hemoglobiinia on vain punasoluissa. Hapensaannin turvaamiseksi on vuotavalle potilaalle tärkeää antaa verituotteita, erityisesti punasoluja. Käytännössä punasoluja on annettava potilaalle kun verenvuotomäärä on yli neljäsosa koko verentilavuudesta. Kliinisten tutkimusten mukaan hemoglobiinin siirtokynnyksen rajana pidetään 70g/l. Raja on kuitenkin viitteellinen. Päätöksen tulee perustua arvioon elimistön hapenkuljetuskyvyn riittävydestä. (Koistinen ym. 2004, 221, 372; Hendrickson ym. 2015.)

Hätätilanteessa kaikille potilaalle voidaan antaa veriryhmästä riippumatta O Rd(D) – negatiivisia punasoluja. Potilaan oman veriryhmän mukaisiin punasoluyksikköjen an-

toon tulee siirtyä välittömästi kun potilaan veriryhmä on määritetty ja niitä on saatavilla. (Kuisma ym. 2013, 221–222.)

Verensiirto suoritetaan huolella harkiten. Verituotteet ovat lähes poikkeuksetta valkosoluttomia. Hemoglobiinin tasoa voidaan korjata kerrallaan enimmillään 50%. Siirron aikana seurataan erityisesti sydämen sykettä sydämen vajaatoiminnan kehittymisen ehkäisemiseksi. (Siimens & Petäjä 2004, 330.)

Jääplasmaa annetaan potilaalle kun verenvuodon määrä on ylittänyt yhden veritilavuuden. Jääplasmalla pyritään tällöin korvaamaan potilaalle hyytymistekijöitä. Tromboosyyttejä annetaan kun menetetty vuodon määrä on noin puolentoista veritilavuuden määrä. (Siimens & Petäjä 2004, 330; Hendrickson ym. 2015.)

Lisäksi potilaalle voidaan antaa alueellisten ohjeistuksien mukaan plasmaekspandieria (Plasmafucin, Hemohe). Imeväisikäiselle (pienille lapsille) voidaan antaa myös 4-prosenttista albumiinia vuotosokin hoitoon. (Koistinen ym. 2004, 372; Kröger ym. 2010, 827.)

9.4. Lääkkeellinen tuki

Hoidon alkuvaiheessa nestehoitoon reagoimattomaan hypotensioon tulee aloittaa konsultaation perusteella **inotrooppi-** eli sydämen lyöntivoimaa lisäävä lääkitys **tai vasopressori-** eli ääreisverisuonia supistava lääkitys. Hypovolemisen sokin ensisijainen inotrooppisuositus on dobutamiini. Hoidon välittömiä tavoitteita ovat pulssitaajuuden ja ääreispulssien normalisointi, lämpimät raajat, kapillaaritäytön aika alle kaksi sekuntia sekä normaali tajunnantaso. (Korppi ym. 2009, 80–81, 124.) Taulukossa 12 sivulla 49 on esitetty verenkierron tukilääkkeiden annostelu.

Traneksaamihappoa käytetään vakavissa verenvuodoissa. Traneksaamihapolla on hemostaattinen eli verenvuotoa tyrehdyttävä vaikutus. Vaikutus perustuu lääkkeen kykyyn estää plasmiin fibrinolyttistä vaikutusta, jolloin edistetään elimistön tromboosien muodostusta vuotavaan vammaan. (Korppi ym. 2009, 98; Fimea 2014.)

Traneksaamihapon käyttöaiheet konsultoitaessa ovat suuret vammat, kallon sisäiset verenvuodot, vatsa- ja rintaontelon sisäiset vuodot, vaikea veriyskä, verioksennus tai veriuloste. Alkuannos lapselle on 70IU/kg. (Korppi ym. 2009, 98.)

TAULUKKO 12. Verenkierron tukilääkkeiden annostelu (Korppi ym.2009, 81, 124, muokattu)

Lääke	Annos mikrogramma/kg/min	käyttötarkoitus
dopamiini	5-10	Inotrooppinen ja kronotrooppinen eli sydämen sykettä nopeuttava vaikutus. Vasokonstriktori. Käytetään nostamaan systeemivrenkierron painetta. Suurilla annoksilla aiheuttaa vasokonstriktiota ja takykardiaa
dobutamiini	5-10	Lisää sydämen supistuvuutta ja nopeuttaa avsolmukkeen johtumista. Lisää ääreisvastusta dopamiinia vähemmän.
adrenaliini	0,02-0,1	Voimakas inotrooppi ja kronotrooppi. Lisää sydämen supistusvoimaa, aiheuttaa takykardiaa ja systeemistä vasokonstriktiota.
Nor-adrenliini	0,05-0,5	Inotrooppinen ja kronotooppinen vaikutus. Adrenaliinia voimakkaampi vasokonstriktori, nostaa perifeeristä vastusta.

Kivun hoito on tärkeää lapsipotilailla. Kipu ylläpitää stressireaktiota ja pahentaa sokkia. (Kuisma ym. 2013, 648.) Kipulääkitys pitää olla täsmällisesti harkittua ja suhteutettua. Liian tehokasta kivun hoitoa tulee välttää matalapaineisella potilaalla, koska kipu stimuloi verenpainetta. (Koistinen ym. 2004, 371–372.) Ensihoidossa tärkein kipulääkkeen antoreitti on laskimonsisäinen. Lapsilla kivun hoidossa ensihoidossa käytetään opiaatteja, joita on esitetty taulukossa 13 sivulla 50. (Kuisma ym. 2013, 648.)

TAULUKKO 13. Opiattien annostelu lapsille (Kuisma ym. 2013, 648, muokattu)

Lääke	Annos (mg/kg) iv
Morfiini	0,1
Alfentaniili	0,01-0,03
Fentanyyli	0,001-0,002

9.5. Nopea kuljetus oikeaan sairaalaan

Vuotava potilas vaatii nopean kuljetuksen sellaiseen hoitolaitokseen, jossa verenvuoto on mahdollista tyrehdyttää (Siimens & Petäjä 2004, 85; Korppi ym. 2009, 75; Harvin ym. 2014). Ennakkoilmoitus tulee tehdä mahdollisimman ajoissa. Ennakkoilmoituksella pyritään siihen, että potilaalle ehditään varata riittävät diagnostiset välineet, hoitovälineet ja verituotteet sekä voidaan tehdä mahdolliset leikkaussalivalmistelut. (Kuisma ym. 2013, 429.)

Potilasta seurataan ja monitoroidaan kappaleessa 4 esitettyjen menetelmien ja tavoitteiden mukaisesti. Vakavasti vammautunut ja vuotava potilas on tärkeää pyrkiä kuljettamaan nopeasti lopulliseen hoitopaikkaan, sillä ainoastaan siellä potilaalle voidaan tarjota lopullinen hoito (Kuisma ym. 2013, 512).

LÄHTEET

- Burnham, J.M., Shults, J., Weinstein, R., Lewis, J.D. & Leonard, M.B. 2006. Childhood Onset Arthritis Is Associated with an Increased Risk of Fracture: A Population Based Study Using the General Practice Research Database. *Annals of the Rheumatic Diseases* 65 (8), 1074–1079.
- Cornelius, B.G., Strong, M. & Posey, R. 2014. Anesthetic Management of a Complex Pediatric Trauma Patient. *American Association of Nurse Anesthetists Journal* 82 (4), 270–274.
- Fimea. 2014. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Valmisteyhteenveto. Luettu 12.10.2015. <http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/6/223996.pdf>
- Hammar, A-M. LT, yleiskirurgian erikoislääkäri, yliopettaja. 2015. Traumatologiaa ensihoitajille. Luennot 28.9.-1.10.2015.
- Harvin, D., Caplan, N. & Kivlehan, S.M. 2014. EMS Response to Pediatric Disasters. *EMS World* 43 (7), 39–64.
- Hearn, R. 2010. Massive Transfusion in Pediatric Trauma: a Single Centre Experience. *Emergency Medicine Journal* 27, A10–A11.
- Hedström, E.M., Svensson, O., Bergström, U. & Michno, P. 2010. Epidemiology of Fractures in Children and Adolescents: Increased Incidence over the Past Decade: A Population-Based Study from Northern Sweden. *Acta Orthopaedica* 81 (1), 148–153.
- Hendrickson, J., Shaz, B., Pereira, G., Parker, P., Jessup, P., Atwell, F., Polstra, B., Atkins, E., Johnson, K., Bao, G., Easley, K. & Josephson, C. 2015. Implementation of a Pediatric Trauma Massive Transfusion Protocol: One Institution's Experience. *Transfusion* 52 (6), 1228–1236.
- Hobson, M. & Chima, R. 2013. Pediatric Hypovolemic Shock. *The Open Pediatric Medicine Journal* 7/2013, 10–15.
- Huttunen, N-P. (toim.) 2002. Lasten ja nuorten sairaudet. 1. painos. Helsinki: WSOY.
- Koistinen, P., Ruuskanen, S. & Surakka, T. 2004. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1-2. painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.
- Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) 2009. Lastentautien päivystyskirja. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) 2013. Ensihoito. 3-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J., Salo, J. & Mustaniemi, M. 2010. Traumatologia. 7.täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimikunta.

Mannerheimin Lastensuojeluliitto. 2015. Vanhempainnetti. Tietokulma. Lasten kasvu ja kehitys. Luettu 20.10.2015.

http://www.mll.fi/vanhempainnetti/tietokulma/kasvu_ja_kehitys/

Mecham, N. 2006. Early Recognition and Treatment of Shock in the Pediatric Patient. *Journal Of Trauma Nursing* 13 (1), 17–21.

Mäyränpää, M., Mäkitie, O. & Kallio, P. 2010. Decreasing Incidence and Changing Pattern of Childhood Fractures: A Population-Based Study. *Journal of Bone and Mineral Research* 25 (12), 2752–2759.

Potter, D., Berns, K., Elsbernd, T. & Zietlow, S. 2015. Prehospital Use of Blood and Plasma in Pediatric Trauma Patients. *Air Medical Journal* 34(1), 40–43.

Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. (toim.) 2010. Lastentaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Roberts, P., Alhava, E., Höckerstedt, K. & Leppäniemi, A. (toim.) 2010. Kirurgia. 2. uudistettu painos. Porvoo: Kustannus Oy Duodecim.

Salonen, J. 2013. Verenvuotohäiriöt. Lääkärikirja Duodecim. 11.11.2013. Luettu 12.10.2015. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00098](http://www terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00098)

Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E. & Bjälje, J. 2012. Ihminen – fysiologia ja anatomia. 8-9. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Schweer, L. 2008. Pediatric Trauma Resuscitation: Initial Fluid Management. *Journal of Infusion Nursing* 31 (2), 104–111.

Siimens, M. & Petäjä, J. (toim.) 2004. Lastentaudit. 3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Storvik-Sydänmaa, S., Talvensaari, H., Kaisvuo, T. & Uotila, N. 2013. Lapsen ja nuoren hoitotyö. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Pauniahho, S-L. Tampereen yliopistollisen sairaalan päivystyksen vastualuejohtaja, apulaisylilääkäri. 2015. Lasten vammat. Luento. Pirkanmaan ensihoitokeskuksen koulutuspäivä 4.5.2015. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.

Wertz, M. 2002. *Emergency Care for Children*. Albany, New York: Delmar.