



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

IMEVÄISIKÄISEN TILANARVIO ENSIHOIDOSSA

Taskuopas ensihoitajille

OSA 2: TUOTOKSEN TEORIATAUSTA

Beeda Suokonautio

Minna Sarjanoja

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2016
Ensihoidon koulutusohjelma



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	3
2	LAPSEN KOHTAAMINEN ENSIHOIDOSSA.....	4
3	ABCDE –PROTOKOLLA JA TILANARVIO.....	6
4	A=AIRWAY, ILMATIET.....	8
	4.1 Anatomia ja fysiologia.....	8
	4.2 Ensihoidossa huomioitavaa.....	10
	4.2.1 Tilanarvio ensihoidossa.....	10
	4.2.2 Ilmatien varmistaminen.....	12
5	B=BREATHING, HENGITYS.....	16
	5.1 Anatomia ja fysiologia.....	16
	5.2 Ensihoidossa huomioitavaa.....	18
	5.2.1 Tilanarvio ensihoidossa.....	18
	5.2.2 Ventilointi.....	21
6	C=CIRCULATION, VERENKIERTO.....	23
	6.1 Anatomia ja fysiologia.....	23
	6.1.1 Sydän ja verenkiertoelimestö.....	23
	6.1.2 Nestetasapaino.....	24
	6.2 Ensihoidossa huomioitavaa.....	26
	6.2.1 Tilanarvio ensihoidossa.....	26
	6.2.2 Imeväisikäisen elvytys.....	29
7	D=DISABILITY, TAJUNTA.....	34
	7.1 Kehitys.....	34
	7.2 Refleksit ja heijasteet.....	35
	7.3 Ensihoidossa huomioitavaa.....	36
	7.3.1 Yleistilan kartoittaminen ja neurologinen tutkiminen.....	36
	7.3.2 Yleistilan laskun ja neurologisten oireiden aiheuttajia.....	39
8	E=EXPOSURE, PALJASTAMINEN JA TUTKIMINEN.....	42
	8.1 Anatomia ja fysiologia.....	42
	8.1.1 Fyysinen kasvu.....	42
	8.1.2 Tuki- ja liikuntaelimestö.....	42
	8.1.3 Iho ja lämmöntuotto.....	46
	8.2 Ensihoidossa huomioitavaa.....	48
	8.2.1 Tilanarvio ensihoidossa.....	48
	8.2.2 Lasten kaltoinkohtelu.....	50
	LÄHTEET.....	54

1 JOHDANTO

Ensihoitajat kohtaavat työssään harvoin imeväisikäisiä potilaita, joista vielä harvemmat ovat kriittisesti sairaita ja vaativat nopeaa hoitoa (Tomek 2012). Tästä syystä kokonaisvaltaisen tilanarvion hallinta on tärkeää. Opinnäytetyön teoriaosa on jaettu viiteen eri osioon ABCDE –protokollan kirjainten mukaan. Kunkin kirjaimen kohdalla käsitellään siihen liittyviä anatomisia ja fysiologisia ominaisuuksia, tilanarvion tekemistä, sekä imeväisikäisen ensihoidossa huomioitavia erityispiirteitä. Jokaisessa kappaleessa tilanarvion tekemisestä esille nostetaan imeväisikäiselle ominaiset löydökset sekä oireet, jotka viestivät kriittisestä sairastumisesta.

A ja B –kappaleissa käsitellään ylä- ja alahengitysteiden rakenteita, sekä hengityksen fysiologiaa. Niiden osalta esille nostettuja erityisosaamista vaativia ensihoidon toimenpiteitä ovat ilmäteiden varmistaminen ja ventilointi. Vain harvat tilanteet testaavat ensihoitajan tietoja ja taitoja yhtä paljon kuin pienen lapsen hengityksen tukeminen (De-Boer, Bacon, Webb & Seaver 2014a, 279). Mitä pienemmästä lapsesta on kyse, sitä haastavampaa ilmäteiden hallinta on ja sitä useammin siinä ilmenee ongelmia (Adewale 2009, 1; Jalkanen 2013, 647). C –kappaleessa käsitellään sydämen ja verenkiertoelimistön rakennetta sekä elimistön nestetasapainoa. Lisäksi perehdytään imeväisikäisen elvytykseen, koska pienten lasten elvytysprotokolla ja elvytykseen johtaneet syyt eroavat pääsääntöisesti aikuisista (Väyrynen & Kuisma 2013, 291; Pouttu 2010, 571).

D –kappaleessa kerrotaan lapsen normaalista kehityksestä sekä reflekseistä ja heijasteista. Siinä esitellään myös yleisimpiä Lastentautien päivystyskirjassa (Korppi, Kröger & Rantala 2012) esille nostettuja lasten tajuttomuuden syitä. Lisäksi syvällisemmin paneudutaan ensihoidon kannalta oleellisimpiin, eniten aikuisista poikkeaviin ongelmiin. E –kappaleessa perehdytään imeväisikäisen tuki- ja liikuntaelimistön rakenteeseen, sekä ihon ja lämmöntuoton erityispiirteisiin. Lisäksi kappaleessa syvennetään ensihoitajien tietoja lasten kaltointohtelusta, sillä ensihoitajat ovat avainasemassa sen varhaisessa diagnostiikassa. Jopa joka kymmenennen lapsen arvioidaan joutuvan kaltointohtelun uhriksi (Kivitie-Kallio 2010, 509). Diagnoisoimattomana se lisää lapsen pysyvän vammautumisen ja kuoleman riskiä sekä voi aiheuttaa lapselle pitkäaikaisia ja vakavia terveydellisiä ongelmia (Keituri & Laine 2012a; Kallio 2010a, 218).

2 LAPSEN KOHTAAMINEN ENSIHOIDOSSA

Lapsipotilaat ovat yksi ensihoidossa kohdattavista erityisryhmistä. Lapset eivät ole pieniä aikuisia, vaan heidän anatomiset, fysiologiset ja psykologiset ominaisuutensa eroavat aikuisista. Myös lapsille yleisimmät sairaudet ja vammat ovat erilaisia kuin aikuisilla. (Jalkanen 2013, 646.) Ensihoitajan on tärkeää ymmärtää nämä eroavaisuudet pystyäkseen hoitamaan lapsipotilaita asianmukaisesti. Lisäksi lapsipotilaiden kokoerot aiheuttavat erityisvaatimuksia tutkimus- ja hoitovälineille. (Palola & Vähäkangas 2011, 56.) Lapsipotilasta täytyy lähestyä eri tavalla kuin aikuista. Etenkin imeväisikäiset voivat olla pelokkaita vieraita ihmisiä kohtaan, joten hoidon kannalta on tärkeää, että ensihoitaja kykenee luomaan luottavaisen hoitosuhteen sekä lapseen, että vanhempiin. (Wayne, Bunn & Webb 2008, 8.) Tutkimuksen tulee olla kokonaisvaltaista, sillä etenkin pienet imeväiset saattavat olla vakavasta sairaita, vaikka sen hetkiset oireen olisivatkin suhteellisen vähäisiä (Qvist 2013).

Lasta tutkittaessa on hyvä pitää mielessä muutamia periaatteita. Lapsen tutkiminen tulee aina suorittaa hänen kehitystasonsa huomioiden. Imeväisikäisen kehityksestä kerrotaan tarkemmin kappaleessa 7.2. Tutkittaessa ja hoidettaessa on tärkeää kertoa sanoin ja demonstroiden mitä aiotaan tehdä. Imeväisikäisen hoito sujuu parhaiten leikin varjolla. (Wayne ym. 2008, 8-9.) Lapsen kannattaa myös antaa tutustua tutkimusvälineisiin, kuten esimerkiksi stetoskooppiin tai kuumemittariin, ennen niiden käyttöä. Lapselle ei tule ikinä valehdella esimerkiksi ettei jokin toimenpide satu ellei tämä pidä paikkaansa. Pyri myös aina selittämään lapselle mitä aiot tehdä ja miksi niin, että lapsi pystyy asian kehitystasonsa edellyttämällä tavalla ymmärtämään. (Advanced life support group 2008b, 30.) Imeväisikäinen alkaa ymmärtää yksittäisiä sanoja jo noin yhdeksän kuukauden iässä ja tunnistaa vuoden iässä useita sanoja ja ilmaisuja (Mannerheimin lastensuojeluliitto 2007-2009).

Lapsilla voi olla hyvin erilaisia tapoja reagoida tutkimuksiin ja hoitoon. Toiset lapset saattavat itkeä kovaäänisesti, toiset voivat heittäytyä täysin yhteistyökyvyttömiksi, murjottaa tai sulkeutua omiin oloihinsa. (Wayne ym. 2008, 8.) Lapsen käytöksestä huolimatta hänelle ei tule suuttua, sillä se aiheuttaa ahdistusta sekä lapselle että vanhemmille eikä edesauta tilannetta millään lailla (Advanced life support group 2008b, 30). Lasta kannattaa puhutella nimellä, laskeutua lapsen tasolle ja kiinnittää huomiota nonverbaali-

seen viestintään, kuten katsekontaktiin, hymyyn, ilmeisiin, eleisiin ja äänensävyyn (Wayne ym. 2008, 9-10). Lapsen kunnosta saa usein arvokasta tietoa jo pelkästään tarkkailemalla hänen olemustaan. Tämä pätee etenkin imeväisikäisiin, jotka usein arastelevat vieraita. Lapsen tutkiminen kannattaa aloittaa tärkeimmistä asioista siltä varalta, ettei hän hetken kuluttua olekaan yhtä yhteistyökykyinen kuin tutkimusta aloitettaessa. Lapsen pelätessä tilannetta, tulisi tutkimukset rajoittaa vain pakollisiin. (Advanced life support group 2008b, 30-31.)

Tiedonsaannin kannalta on ehdottoman tärkeää luoda hyvä suhde sekä lapseen että vanhempiin. Vanhemmat tuntevat oman lapsensa parhaiten ja havaitsevat poikkeavuudet normaalista käytöksestä, joten heidän huoleensa on syytä suhtautua vakavasti. (Alaspää & Holmström 2013b, 168; Lönnqvist & Heiskala 2008, 1172.) Lisäksi vanhemman antamien esitietojen avulla päädytään nopeammin työdiagnoosiin ja välttyään turhilta tutkimuksilta (Qvist 2013). Lapsi voi istua vanhemman sylissä ja vanhempi voi tarvittaessa yrittää kiinnittää lapsen huomiota muualle (Wayne ym. 2008, 9-10). Vanhemman sylissä lapsi tuntee olonsa turvallisimmaksi ja uusi, outo tilanne ei tunnu niin pelottavalta. Tällöin lapsen tutkiminenkin on helpompaa. (Alaspää & Holmström 2013b, 168.) Myös vanhemmat hyötyvät lapsen sylissä olosta, sillä he tuntevat tekevänsä jotain tarpeellista (Wayne ym. 2008, 9-10). Lapsen sairastuminen on vanhemmalle pelottava ja usein järkyttävä kokemus. Se saattaa herättää outoja tunteita ja ilmetä erikoisena, joskus tilanteeseen täysin sopimattomanakin, käytöksenä. Vanhempien tyyntyttely ja huomiointi on olennainen osa tilanteen ammattitaitoista hoitamista. Se myös edesauttaa lapsen rauhoittumista, sillä lapsi vaistoaa vanhempiensa mielialan ja peilaa omaa käytöstään sen mukaisesti. Lasta ei tulisi erottaa vanhemmastaan vaan kuljetuksen ajaksikin vanhempi olisi syytä ottaa autoon mukaan. (Alaspää & Holmström 2013b, 168.)

3 ABCDE –PROTOKOLLA JA TILANARVIO

ABCDE –protokolla on systemaattinen lähestymistapa kriittisesti sairaan potilaan tilan arviointiin. Sen käyttö ei rajoitu ensihoitoon, vaan sitä käytetään laajalti myös sairaalan sisäisessä hoitotyössä. Protokolla on erityisen hyödyllinen myös sairaalan sisällä, koska tutkimusten mukaan hoitajilla on usein vaikeuksia havaita potilaan tilan heikkeneminen ja reagoida tilanteeseen asianmukaisesti. (Jevon 2010, 268.) Protokolla auttaa terveydenhuollon ammattilaisia keskittymään tärkeimpiin, henkeä uhkaaviin kliinisiin ongelmiin, jotka ilmenevät yleensä hengityksen, verenkierron tai tajunnan häiriöinä. ABCDE –lähestymistapa myös jakaa haastavat kliiniset tilanteet helpommin hallittaviin osiin. Protokollan tunteminen ja sen käyttö tiimin tai työparin kesken myös säästää aikaa ja parantaa suorituskykyä. Se sopii käytettäväksi kaikille potilaille, niin lapsille kuin aikuisille. Sitä tulisi käyttää aina potilaan tilan ollessa kriittinen. Toisaalta protokolla on äärimmäisen käyttökelpoinen myös vähemmän kiireellisillä potilailla, koska sen avulla voidaan helposti sulkea pois kriittiset peruselintoimintojen häiriöt. (Thim ym. 2012.)

Protokollan kirjaimet tulevat englannin kielen sanoista airway eli ilmatie, breathing eli hengitys, circulation eli verenkierto, disability eli tajunta sekä exposure eli paljastaminen. Ensihoidossa potilaan tutkiminen jaetaan välittömään ensiarvioon sekä tarkennettuun arvioon. ABCDE –lähestymistapa on käyttökelpoinen molempiin. Välittömän ensiarvion tekemiseen ei saisi kuluu muutamaa minuuttia kauempaa. (Castrén ym. 2012, 150.) Tässä vaiheessa potilaan peruselintoiminnot tarkistetaan kirjainten mukaisessa järjestyksessä. Ensimmäiseksi siis arvioidaan potilaan ilmatien avoimuus, sen jälkeen hengitystyö ja sen riittävyys, sitten siirrytään arvioimaan verenkierron tilaa, tajunnan astetta sekä ulkoisia vammoja. Jos jonkin kirjaimen kohdalla huomataan peruselintoimintojen häiriö, tulee siihen aina puuttua ennen seuraavaan kirjaimen siirtymistä. (Jevon 2010, 268.)

Kun välitön ensiarvio on tehty ja peruselintoimintojen riittävyys varmistettu voidaan siirtyä tarkennettuun tilanarvioon. Yleisvaikutelma antaa potilaasta jo paljon tietoa ja on äärimmäisen tärkeä osa tutkimuksia. Siinä tulee kiinnittää huomiota mm. potilaan käyttökseen, kivuliaisuuteen ja tajuntaan. (Castrén ym. 2012, 153.) Etenkin lasten kohdalla yleissilmäyksen merkitys korostuu, koska lapset voivat usein vastustella tarkempia tutkimuksia (Alapää & Holmström 2013a, 121). Tarkennetussa arviossa hyödynnetään

ensihoidossa käytössä olevaa välineistöä. Tarkempaan tilanarvioon kuuluu myös potilaan perusteellinen haastattelu, taustatekijöiden, perussairauksien sekä lääkityksen selvittäminen. Haastattelusta ja tutkimuksista saatujen tietojen perusteella potilaat pysytään yleensä luokittelemaan oireiden ja löydösten perusteella ja suuntaamaan hoito sen mukaan. (Castrén ym. 2012, 153.) Ensiarviota ja tarkennettua arviota on hyvä toistaa aika-ajoin. Näin havaitaan nopeasti, mikäli potilaan voinnissa tapahtuu muutosta. Lisäksi pystytään seuraamaan potilaan vastetta annettuihin hoitoihin. (Jevon 2010, 268.)

4 A=AIRWAY, ILMATIET

4.1 Anatomia ja fysiologia

Imeväisikäisen ilmatiet eroavat rakenteellisesti aikuisen ilmasteistä monilla tavoin. Ilmateiden rakenteet muovautuvat ja kehittyvät ensimmäisen kymmenen elinvuoden aikana (Fiadjoe, Stricker & Litman 2012, 301). Tässä kappaleessa käsitellään ylempiä hengitysteitä, jotka on rajattu rintaontelon yläpuoliseen osaan. Tähän osaan kuuluvat nielu, kurkunpää ja henkitorven alkuosa ennen sen haarautumista oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi (Chapman, Sandstrom & Parnell 2012, 10; Fiadjoe ym 2012, 301). Kappaleessa sivutaan myös ilmasteiden avaamiseen vaikuttavia tekijöitä.

Imeväisikäisen pää on suuri suhteessa vartaloon ja erityisesti takaraivon suuruus vaikuttaa ilmasteiden auki pysyvyyteen. Suuri takaraivo pakottaa niskan taipumaan eteenpäin, jolloin leuka painuu lähemmäs rintaa, mitä lapsen lyhyt kaula edelleen korostaa. Lapsen ollessa selinmakuulla nämä tekijät ahtaavat hengitysteitä. (Fiadjoe ym. 2012, 302; Adewale 2009, 1; Kelsey & McEwing 2007, 146.) On myös hyvä tiedostaa, että lapsen leukaluu on u:n muotoinen kun taas aikuisella se on terävämpi ja muistuttaa muodoltaan enemmän v –kirjainta. Lisäksi lapsen leukakulma on loivempi kuin aikuisella. Näistä syistä lapsen leuka mielletään pieneksi. (Fiadjoe ym 2012, 302.)

Imeväisikäisen nenäontelo on pieni ja ahtautuu helposti esim. liman, turvotuksen tai verenvuodon vuoksi. Yleisen käsityksen mukaan imeväisikäiset ovat nenähengittäjiä pääasiassa ensimmäiset kuusi elinkuukautta. (Fiadjoe ym 2012, 302; Kelsey & McEwing 2007, 146.) Suuhengittämistä ohjaavat hermostolliset yhteydet kehittyvät kuitenkin jo ensimmäisen elinkuukauden aikana, jonka jälkeen suuhengittäminen on mahdollista (Palola & Vähäkangas 2011, 56). Suuontelon rakenteet, kuten kitalaki ja kielenalus ovat pehmeät ja rustot vielä kehittymättömät, minkä vuoksi ne vaurioituvat herkästi. Lisäksi kieli on suuri suhteessa suuhun ja täyttää suuren osan suuontelosta lisäten ilmasteiden ahtaantumisen riskiä. (Tomek 2012; Kelsey & McEwing 2007, 146; Murphy & Keller, 2008.) Ensimmäisen ikävuoden loppupuolella myös hampaat alkavat puhjeta (Fiadjoe ym 2012, 302-303).

Ylähengitysteissä nielu tarkoittaa kohtaa, jossa suun ja nenän kautta tuleva sisäänhengitys ilma sekoittuu. Nielusta lähtevät reitit ruokatorveen ja henkitorveen. Kuuden viikon iässä nielun limakalvot alkavat paksuuntua jolloin ilmäteiden läpimitta pienenee. Imeväisikäisen nielurisat ovat vielä olemattomat. Ne kasvavat rajusti vasta 4-7 ikävuoden aikana. Kuten suuontelon myös nielun rakenteet ovat kehittymättömämmät ja herkemät ja tästä syystä alttiita vaurioille ja turvotukselle. (Fiadjoe ym 2012, 303.) Nielun läpi kulkeva kiertäjä- eli vagusherma stimuloi parasympaattista hermostoa, aiheuttaen esimerkiksi bradykardiaa eli sykkeen hidastumista (Sand ym. 2012, 139; Tomek 2012). Lapsilla kyseinen hermo on herkempi ja tähän tulee kiinnittää huomiota erityisesti intuboinnin sekä nielun imemisen yhteydessä (Tomek 2012).

Henkitorven alussa sijaitsee kurkunpää. Siihen kuuluvat kurkunkansi, äänihuulet, kurkunpään puolivälissä sijaitseva kilpirusto ja sen alapuolella oleva rengas- eli sormusrusto. (Sand ym. 2012, 358-359.) Kurkunpää on sylinterinmuotoinen eli alaspäin kapeneva. Imeväisellä tämä muoto korostuu, minkä vuoksi ilmäteiden kapein kohta on sormusruston tasolla. Aikuisilla kapein kohta sijaitsee äänihuulitasolla. (Hoskins & Chandler 2008, 128; Adewale 2009, 5; Murphy & Keller, 2008.) Imeväisellä kurkunpää sijaitsee korkealla, nikamavälissä C2-C3, mikä mahdollistaa nielemisen ja hengittämisen samanaikaisuuden. Se laskeutuu varhaisessa lapsuudessa nikamaväliin C4-C5 mahdollistaen puheen tuoton. (Fiadjoe ym 2012, 303.) Imeväisikäisillä kurkunkansi on pehmeä, kapea, lyhyt ja alaspäin kallistunut. Koska kurkunkansi sijaitsee ylempänä, on sen ja kitakielekkeen välinen matka lyhyt. Myös nämä tekijät liittyvät imeväisen kykyyn niellä ja hengittää yhtä aikaa. (Fiadjoe ym 2012, 303; Haapanen & Markkanen-Leppänen 2013, 473-479.)

Kurkunpään alapuolella ennen pääkeuhkoputkien haarautumista sijaitsee henkitorvi. Imeväisellä se on lyhyt ja läpimitaltaan kapea, minkä vuoksi pienikin esimerkiksi infektion aiheuttama limakalvoturvotus voi ahtauttaa hengitystiet (Puustinen, 2008). Lisäksi henkitorvea tukevat rustorenkaat ovat kehittymättömämmät ja painuvat helpommin kaasaan ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta (Palola & Vähäkangas 2011 56-57).

4.2 Ensihoidossa huomioitavaa

4.2.1 Tilanarvio ensihoidossa

Ensimmäiseksi arvioidaan hengittääkö potilas. Tämä selvitetään tunnustelemalla ilmapirtta nenän tai suun edestä sekä arvioimalla potilaan yleisvointia. Samalla myös arvioidaan onko potilas tajuissaan. (Alaspää & Holmström 2013a, 120.) Alentunut tajunta aiheuttaa helposti hengitysteiden tukkeutumista, mistä kertoo usein tajuttoman kuorsaa-va hengitys (Thim ym. 2012). Hengitysteiden tukkeutuminen korostuu imeväisikäisillä etenkin suun ja nielun pehmeiden rakenteiden ja suuren kielen takia (Tomek 2012). Jos lapsi kykenee itkemään, voidaan olettaa, että ilmatie on avoin (Chandler, McEwing & Kelsey 2007, 112). Kuuntelemalla lapsen ääntä ja itkua saadaan arvokasta tietoa ilma- teiden tilanteesta. Erityistä huomiota kannattaa kiinnittää käheyteen, itkun heikkouteen tai puuttumiseen sekä yskään. (Adewale 2009, 6-7.) Myös mahdollinen stridor eli sisäänhengityksen vinkuminen tulee huomioida, sillä se on merkki ilmatien tukkeutumi- sesta (Holmström & Alaspää 2013, 302).

Mikäli ilmapirtta ei tunnu tai tajunta on alentunut, avataan ilmatiet. Imeväisikäisen kal- lon ja nielun anatomian vuoksi ilmäteiden avaaminen eroaa aikuisten ilmäteiden avaa- misesta. Pienen lapsen ollessa selinmakuulla pää neutraaliasennossa leuka painuu lä- hemmäs rintaa tukkien ilmäteitä (kuva 1) (DeBoer ym. 2014a, 279). Toisaalta myös niskan yliojennus ahtauttaa hengitysteitä (Murphy & Keller, 2008). Tästä syystä opti- maalisin asento saavutetaan asettamalla pieni korotus, esim. pyyhe lapsen hartioiden alle sekä suoristamalla rankalinja (kuva 1) (DeBoer ym. 2014a, 279; Tomek 2012; Murphy & Keller, 2008).



KUVA 1. Ilmatie (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Leukaa kohotettaessa sormet tuetaan leuan luisiin rakenteisiin, sillä pehmeän leuanalun painaminen saattaa työntää kieltä tukkien ilmatiet (Fiadjoe ym 2012, 309). Ilmateiden avaamisen yhteydessä puhdistetaan tarvittaessa suu, nenä ja nielu eritteistä ja poistetaan mahdolliset vierasesineet. Tarvittaessa käytetään imulaitetta. (Tomek 2012; Chandler ym. 2007, 112.) Imua käytettäessä on erityisesti huomioitava lyhyt imusyvyys laryngospasmin välttämiseksi. Laryngospasmi on suojarefleksi joka sulkee äänihuulet estäen aspiraatiota. Tämä komplikaatio on lapsilla yleisempi kuin aikuisilla. Imukatetrin ei tulisi mennä takanielua syvemmälle. Lisäksi imu tulee suorittaa suun sivuosista oksennusrefleksin välttämiseksi. Imulaitteen tehoksi pienellä lapsella suositellaan 80-100 mmHg. (Fiadjoe ym 2012, 312-316; Storvik-Sydänmaa, Talvensaari, Kaisvuori & Uotila 2012, 349.)

Syitä imeväisikäisen ylähengitysteiden tukkeutumiselle voivat olla muun muassa infektiot, vierasesineet sekä anafylaktinen reaktio (Chapman, Sandstrom & Parnell 2012, 12-14; Puustinen, 2008). Infektiot voidaan jakaa bakteerien ja virusten aiheuttamiin. Tyypillisimmin imeväisikäisillä ilmenevät ylähengitysteitä ahtaavat infektiot ovat viruksen aiheuttamia ja niistä yleisimpänä voidaan pitää laryngiittia. Bakteerin aiheuttama epiglottiitti on harvinainen tauti, joka ilmenee yleisimmin vasta yli kahden vuoden ikäisillä lapsilla. (Chapman ym. 2012, 12-13; Peltola 2010, 196-197.) On myös hyvä muistaa, että imeväisikäisellä jo pelkkä flunssan aiheuttama nenän tukkoisuus on uhka hengitysteille kunnes lapsi oppii hengittämään suun kautta. Lisäksi tukkoisuus vaikeuttaa pienen lapsen syömistä ja edellytyksenä riittävälle ravitsemukselle saattaakin olla säännöllinen nenänielun imeminen sairaalaolosuhteissa. (Holmström & Alaspää 2013, 329; Qvist 2013.) Vierasesineen aspiraation riski kasvaa kun lapsi oppii liikkumaan (Paul, Sanjeevaiah, Routley & Kane 2013, 32). Ylähengitysteissä vierasesine aiheuttaa usein ongelmia juuttamalla alanieluun johtaen sisäänhengitysvaikeuksiin (Puustinen, 2008; Rekola, Antila, Irjala & Pulkkinen 2015, 559). Anafylaksian yleisimpiä aiheuttajia ovat erilaiset ruoka-aineet sekä hyönteisten pistot. Etenkin imeväisikäisillä anafylaksian oireet voivat olla monimuotoisia ja vaikeasti tulkittavia. Ainoana ensioireena voi olla lapsen olemuksen muuttuminen poissaolevaksi ja flegmaattiseksi. (Mäkelä & Kajosaari 2010, 290.)

4.2.2 Ilmatien varmistaminen

Lapsen ilmäteitä varmistettaessa on syytä pitää mielessä lapsen anatomiset eroavaisuudet aikuiseen nähden. Ilmateiden avaamisen jälkeen siirrytään usein maskiventilaatioon. Onnistuneen maskiventilaation edellytys on oikeaoppinen ilmäteiden avaaminen. Maskiventilaatiota suoritettaessa on syytä käyttää nielutuubia, joka estää kielen painumista nieluun. Nielutuubin oikea koko valitaan mittaamalla nielutuubin pituus suupielestä leukakulmaan. Kuvassa 2 näkyvät yleisimmät imeväisikäisillä käytettävät nielutuubikoot sekä koon havainnollistamiseksi vihreä aikuisten nielutuubi. Maskiventilaatiossa huomioitavia seikkoja ovat maskin oikea koko sekä ventiloitumisen onnistuminen. Maski valitaan siten, että se peittää nenän ja suun ja asettuu tiiviisti (kuva 3). Kasvojen pehmeiden rakenteiden vuoksi maskia ei saa painaa liian kovaa, sillä se saattaa aiheuttaa nenän tukkeutumisen mikä vaikeuttaa ventiloitumista. (Fiadjoe ym 2012, 307-310.) Imeväisikäisellä myös hampaiden puuttuminen vaikeuttaa maskin tiivistä asettumista (Krost, Mistovich & Limmer 2006). Tarvittaessa ventilointi voidaan suorittaa parityönä jolloin maskin asetteluun vapautuu kaksi kättä (Fiadjoe ym 2012, 309). Ventiloinnista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 5.2.2.



KUVA 2. Nielutuubi



KUVA 3. Maskiventilointi

(Kuvat: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Ensihoitajille sekä kaikille lasten intubointiin harjaantumattomille supraglottiset välineet ovat paras vaihtoehto ilmatien varmistamiseen (DeBoer, Bacon, Webb & Seaver 2014c, 505). Supraglottisilla välineillä ilmatie varmistetaan viemättä välinettä henkitorveen, kun taas intuboidessa putki asetetaan äänihuulten läpi henkitorven puolelle. Sup-

raglottisista välineistä esimerkkejä ovat larynxmaski, larynxtuubi sekä iGel. Niiden etuja intubointiin nähden ovat pienemmät hemodynaamiset eli verenkierrölliset vaikutukset, pienempi relaksaation tarve sekä huomattavasti suurempi onnistumisprosentti väliin paikalleen asettamisessa (Fiadjoe ym 2012, 310). Kimin, Ohin, Minin, Leen ym. (2014) tekemässä tutkimuksessa vertailtiin iGelin ja larynxmaskin asettamisen onnistumisprosenttia alle yksivuotiailla ja alle kymmenen kiloa painavilla lapsilla. Tulosten mukaan iGelin asettamisen onnistumisprosentti ensimmäisellä yrittämällä oli sata prosenttia kun taas larynxmaskilla vastaava oli hieman vajaa yhdeksänkymmentä prosenttia. Lisäksi iGelin asettaminen koettiin helpommaksi. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että vähäiselläkin kokemuksella iGelin asettamisen onnistumisprosentti pysyi korkeana. Kuvassa 4 näkyy yleisimmät imeväisikäisillä käytettävät iGel -koot sekä koon havainnollistamiseksi aikuisten koko.

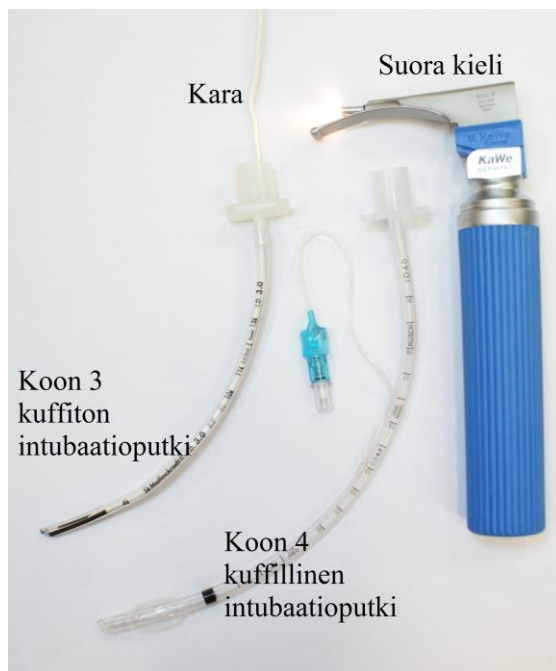


KUVA 4. iGel (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Lapsilla intubointi voidaan suorittaa joko suun tai nenän kautta. Nenäintubaatiota suositetaan yleensä hallituissa olosuhteissa, kuten leikkaussalissa kokeneen intuboijan suorittamana. Ensihoidossa suun kautta intubointi on parempi vaihtoehto, sillä näkökontrolli säilyy parempana ja ruokatorvi-intubaation riski on pienempi. (DeBoer, Bacon, Webb & Seaver 2014b, 403.) Intubaatioputken koon valintaan on olemassa useita eri tapoja. Putki voidaan valita mm. lapsen painon, pituuden, iän ja näihin perustuvien erilaisten taulukoiden mukaan. (Fiadjoe ym 2012, 315; DeBoer ym. 2014a, 280-281.) Imeväisikäisillä tyypillisimmin käytettävät putket ovat kokoa 3.5-4.0 (kuva 5) (Pöyhiä 2011). Putken oikea koko on tärkeää, sillä liian pieni putki ei takaa riittävää ventilaatiota, kun taas suuri putki voi vaurioittaa hengitysteitä (Murphy & Keller 2008). Vanhan käsityksen mukaan alle 10 vuotiailla lapsilla tulisi suosia kuffitonta intubaatioputkea. Tiedon lisääntymisen ja välineiden kehittymisen myötä on kuitenkin yleisesti siirrytty käyttämään

kuffillisia putkia. Niiden etuna on ohivirtauksen väheneminen sekä aspiraatoriskin pieneminen. (DeBoer ym. 2014b, 400-401; Fiadjoe ym 2012, 314.)

Pientä lasta intuboidessa laryngoskoopissa suositellaan käyttämään suoraa kieltä. Se siirtää lapsen suuren kielen paremmin pois tieltä antaen tilaa putken asettamiselle. Lisäksi suoralla kielellä on helpompi nostaa kurkunkansi pois äänihuulten edestä. Usein hellävarainen painaminen sormusruston kohdalta parantaa äänihuulten näkyvyyttä. (Fiadjoe ym 2012, 312; DeBoer ym. 2014b, 402.) Karan käyttö voi helpottaa putken paikoilleen asettamista, mutta käytössä tulee noudattaa varovaisuutta, jottei kara työnny ulos lyhyen putken päästä ja vaurioita limakalvoja (DeBoer ym. 2014b, 400). Koska sekä lapsen henkitorvi että käytetyt intubaatioputket ovat lyhyitä, tulee putken paikallaan pysymiseen kiinnittää erityistä huomiota. Pienetkin liikkeet voivat aiheuttaa extubaation tai putken työntymisen toiseen pääkeuhkoputkeen. (Fiadjoe ym 2012, 312; Murphy & Keller 2008.) Kuvassa 5 on esitelty edellä mainitut välineet imeväisikäisen intubointiin liittyen.



KUVA 5. Intubointivälineet (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Intubaation yhteydessä on syytä varautua sen mahdollisiin hemodynaamisiin vaikutuksiin. Näitä ovat esimerkiksi takykardia eli nopea syke, hypertensio eli korkea verenpaine, bradykardia, sekä kohonnut kallonsisäinen paine. Lisäksi on huomioitava laryngospasmin mahdollisuus. Lapsen aineenvaihdunnasta johtuen on tärkeää, että intubaatio

suoritetaan nopeasti, sillä lapsen hapenpuute kehittyy aikuista nopeammin. (Fiadjoe ym 2012, 312-316.)

5 B=BREATHING, HENGITYS

5.1 Anatomia ja fysiologia

Hengittämisen tarkoituksena on saada kehoon happea ja toisaalta poistaa hiilidioksidia. Tämä tapahtuma voidaan jakaa kahteen osioon: ventilaatioon ja kaasujen vaihtoon. Molemmissa osa-alueissa tapahtuu merkittäviä muutoksia etenkin ensimmäisten elinvuosiensa aikana. Imeväisen hengityksen arviointi ja ymmärtäminen edellyttävät näiden poikkeavuuksien tuntemusta. (Reinikainen 2014, 100; Holmström & Alaspää 2013, 301-304; Sand ym. 2012, 356.) Tässä kappaleessa käsitellään hengittämisen fysiologiaa tarkastellen rintaontelon sisäisten osien toimintaa. Näihin osiin kuuluvat keuhkot, henkitorvi, keuhkoputket sekä alveolit eli keuhkorakkulat.

Imeväisikäisen hengitystiet ovat kauttaaltaan ahtaat ja keuhkoputkia tukevat rustorengaat pehmeät (Palola & Vähäkangas 2011, 56-57). Ilmateiden pituus ja halkaisija jopa kolminkertaistuvat syntymästä aikuisuuteen kasvettaessa (Guttentag, Fraga & Andropoulos 2012, 97). Lapsen elimistön nopean aineenvaihdunnan vuoksi myös hapen kulutus on nopeaa. Sanotaankin että happivarannot ovat pienet. Jo hyvinkin lyhyt hapettomuus kuluttaa kaiken hapen verenkierrosta, eli lapsen kyky pidättää hengitystä on huomattavasti heikompi kuin aikuisen. (Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 91; Holmström & Alaspää 2013, 329.)

Ventilaatiolla eli keuhkotuuletuksella tarkoitetaan mekaanista toimintoa, jonka tarkoituksena on saada happirikasta ilmaa sisään hengitysteihin aina alveolitasolle asti ja poistaa hiilidioksidipitoista ilmaa ulos. Ilman liikkuminen hengitysteissä perustuu paineroihin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että sisään hengitettäessä pallea sekä ulommat kylkivälilihakset supistuvat, rintaontelo laajenee ja keuhkopussiin muodostuva alipaine vetää ilmaa keuhkoihin. (Holmström & Alaspää 2013, 303; Sand ym. 2012, 362-363.) Ulos hengitettäessä lihakset vastaavasti veltostuvat, paine alveolitasolla nousee ja ilma pyrkii ulos keuhkoista kohti ulkoilman pienempää painetta. Hengityksen vaikeutuessa sisäänhengitystä tehostavat edellä mainittujen mekanismien lisäksi kaulan lihakset ja uloshengitystä sisemmät kylkivälilihakset, vatsalihakset ja pallea. (Sand ym. 2012, 363-364.)

Imeväisikäisen rintakehä on vielä hyvin joustava ja kylkiluut suuntautuvat vaakasuoraan. Lisäksi lihakset ovat melko kehittymättömät. Näistä syistä rintakehän laajeneminen on voimatonta ja ilman virtaus alveolien ja ulkoilman välillä perustuu lähes täysin pallealihaksen tehokkaaseen toimintaan. (Guttentag ym. 2012, 97; Frappell & MacFarlane 2005, 144; Castrén ym. 2012, 343.) Aikuiselle ominainen kyky kasvattaa hengitystilavuutta siis puuttuu imeväisikäiseltä kokonaan (Krost, Mistovich & Limmer 2006). Hengityksen kertatilavuus on noin 8ml/kg, mikä esimerkiksi 6 kiloisen lapsen kohdalla tarkoittaa 48ml:n kertatilavuutta (Castrén ym. 2012, 344). Keuhkokudos itsessään on jäykkää verrattuna ympäröiviin kudoksiin, mikä altistaa atelektaaseille eli keuhkorakkuloiden kasaan painumiselle. Imeväisikäisten hengityksen mekanismi pyrkii kompensoimaan tätä ja eroaa siis aikuisen hengitysmekaniikasta. Uloshengitys on hieman pidentynyt ja sen lopussa on jarrutusvaihe, jolla turvataan alveolien auki pysyminen. (Guttentag ym. 2012, 98; Frappell & MacFarlane 2005, 146-148.) Jarrutusvaiheessa kurkunkansi sulkeutuu hieman ennen uloshengityksen loppua rintakehän jatkaessa palautumistaan. Tällöin rintaontelon sisäinen paine kohoaa ja pienet keuhkoputket ja alveolit pysyvät avonaisina. (Luna 2010, 129.) Imeväisikäisten hengitys ei ole täysin säännöllistä, sillä siinä ilmenee muutamien sekuntien hengityskatkoja. Katkojen aikana lapsen vointi pysyy täysin ennallaan ja tavallisimmin niitä esiintyy esimerkiksi syötön tai itkun yhteydessä. (Jalanko 2014.)

Kaasujenvaihto tapahtuu diffuusion avulla, eli suuremmasta pitoisuudesta pienempään. Näin happi ja hiilidioksidi siirtyvät alveoleista keuhkojen hiussuonistoon ja päinvastoin. Alveolien lukumäärällinen kasvu alkaa heti syntymän jälkeen ja jatkuu tehokkaana ensimmäiset kuusi elinkuukautta. Tämän jälkeen niiden lisääntyminen hidastuu ja loppuu noin kolmen vuoden ikään mennessä. (Guttentag ym. 2012, 104; Smith ym. 2010, 139.) Kaiken kaikkiaan alveolien lukumäärä lisääntyy sadoilla miljoonilla (Guttentag ym. 2012, 97). Myös keuhkojen kapillaarisuonistossa tapahtuu muutoksia. Suonet muovautuvat eri vaiheiden kautta ja niiden lukumäärä kasvaa. (Smith ym. 2010, 139-140; Guttentag ym. 2012, 104.) Kun rakenteet on saatu valmiiksi, niiden koon kasvu jatkuu aina aikuisuuteen asti (Smith ym. 2010, 139). Näiden muutosten myötä alveolien pinta-ala kasvaa ja alveolien ja kapillaarien välinen matka lyhenee jolloin kaasujenvaihto helpottuu. Aikuisuuteen mennessä keuhkojen volyyymi jopa kaksikymmenkertaistuu. (Guttentag ym. 2012, 99.)

5.2 Ensihoidossa huomioitavaa

5.2.1 Tilanarvio ensihoidossa

Tilanarvio aloitetaan silmäilemällä potilasta ja tarkastelemalla miltä hengitys näyttää. Onko hengitystaajuus kiihtynyt, kuinka rintakehä liikkuu, ovatko apuhengityslihakset käytössä sekä ovatko lapsen kasvot kalpeat tai syanoottiset eli sinertävät. Samalla luodaan myös ensivaikutelma lapsen yleisvoinnista (aiheesta lisää kappaleessa 7.3.1). Lisäksi selvitetään oireiden alkuaikajankohta, mahdolliset muut oireet sekä onko vastaavaan ongelmasta ollut aikaisemmin. (Castrén ym. 2012, 170-173; Holmström & Puolakka 2013, 124- 125.) Imeväisikäisten hengitysvaikeudet eivät välttämättä ilmene selkein oirein ja oireilun alkaessa ainoita löydöksiä saattavatkin olla kiihtynyt hengitystaajuus sekä lapsen vaisuus (Holmström & Alaspää 2013, 329).

Imeväisikäisen normaali hengitystaajuus vaihtelee aktiivisuudesta riippuen välillä 20-50 hengenvetoa minuutissa ja tästä eroavat arvot ovat merkki hengitysvaikeudesta. (Castrén ym. 2012, 344; Holmström & Alaspää 2013, 329; Sippula, Haapala & Villikka, 2015; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 24). Lasten alahengitystieinfektioiden Käypä hoito –suositusten (2015) mukaan nyrkkisääntönä voitaisiin kuitenkin pitää, että merkinä vakavasta hengitysvaikeudesta alle kaksikuukautisilla kielii yli 60 krt/min ja tätä vanhemmilla imeväisillä yli 50 krt/min hengitystaajuudet. Hengitystaajuutta laskettaessa hengitystä olisi hyvä seurata minuutin ajan. Näin saadaan luotettava lukema hengitystaajuudelle sekä havaitaan mahdolliset hengityskatkot. (Krost ym. 2006.) Happisaturation tavoite, aivan kuten aikuisillakin, on yli 95% (Castrén ym. 2012, 344). Happisaturatioita mitattaessa yksikössä tulee olla käytössä pienille lapsille tarkoitettu anturi, jotta tulokset ovat luotettavia. Kyseinen mittaus on keskeisessä roolissa hengitysvaikeuden vakavuutta arvioitaessa. (Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015.) Kapnografia eli ulohengityksen hiilidioksidipitoisuuden mittaria on aiheellista käyttää hengitysvaikeuden arvioon vastaavalla tavalla kuin aikuisillakin (Krost ym. 2006). Lapsen periferian eli kehon ääreisosien viileys sekä ihon kalpeus tai syanoosi etenkin sentraalisesti viittaavat vaikeaan hengitysvaikeuteen (Qvist 2013). Myös muutoksiin sykkeessä tulee kiinnittää huomiota (Sippula ym. 2015).

Jotta rintakehän liikkeet havaittaisiin huolellisesti, lapsen vaatteet on syytä riisua. Rintakehältä tarkastellaan liikkeiden symmetrisyyttä, syvyyttä sekä apuhengityslihasten käyttöä. Imeväisikäisellä tyypillisimmin hengitysvaikeuden yhteydessä havaitaan vetäytymää ylävatsalla, kylkiluiden välissä sekä kaulakuopassa (kuva 6). (Qvist 2013; Sippula ym. 2015; Castrén ym. 2012, 345.) Uloshengitysvaikeudessa rintakehä saattaa vaikuttaa täyteläiseltä ilman salpauksesta johtuen (Qvist & Korppi 2009; Qvist 2013). Merkkinä hengityksen vaikeutumisesta ovat myös nenäsiipihengitys eli sierainten laajeneminen sekä lapsen pään heiluminen hengityksen tahtiin (Sippula ym. 2015; Holmström & Alaspää 2013, 329).



KUVA 6. Vetäymäalueet (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Normaali sisään- ja uloshengityksen suhde on hengitysmekaniikan eroista huolimatta 1:2 (Castrén ym. 2012, 348). Uloshengityksen pidentäminen on yksi imeväisikäisen keinoista kompensoida vaikeutunutta hengitystä (Qvist & Korppi 2009). Ajoittaiset hyvin lyhyet hengityskatkot ovat imeväisiässä normaaleja, mutta niiden runsas esiintyminen, pitkä kesto tai lapsen voinnin muutoksen hengityskatkoksen aikana viittaavat vakavaan hengitysvaikeuteen (Jalanko 2014; Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015.; Qvist & Korppi 2009). Etenkin pienimmillä imeväisikäisillä infektioiden yhteydessä yleisesti esiintyvää yskää ei ilmene lainkaan vaan tyyppioireena ovat hengityskatkokset (Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015.; Qvist & Korppi 2009). Hengitysäänet tulee kuunnella aivan kuten aikuisiltakin. On kuitenkin hyvä muistaa, että imeväisiässä alahengitysteiden ahtautumisesta johtuvia obstruktiivisia vinkunoita esiintyy harvoin, vaikka kyseessä olisikin vaikea hengitysvaikeus (Holmström & Alaspää 2013, 329). Hengitysänten kuuntelu saattaa olla haastavaa rintaonte-

lon ohuiden rakenteiden vuoksi. Sydämen ja toisen puolen keuhkon äänet voivat sekoitua kuunneltavan alueen ääniin. Keskikainalolinjasta kuunneltaessa häiriöääniä esiintyy vähiten. (Krost ym. 2006.)

Muodostettaessa arviota imeväisikäisen hengityksen tilasta on tiedostettava hengityselimistön kehittymättömyys ja siitä johtuva reservien vähyys. Hengityksen vaikeutuksessa keinoja kompensoida riittämätöntä hapensaantia ei juurikaan ole. Lisäksi lapsi väsähtää nopeasti hengitystyön kasvaessa. (Sippula ym, 2015.) Hyvä ohje siis onkin, että väsähtänyt tai huonosti happeutuva lapsi tarvitsee aina sairaalahoitoa (Holmström & Alaspää 2013, 329; Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015).

Uloshengitystä vaikeuttavat alahengitystieinfektiot, joiden yleisin aiheuttaja alle yksivuotiailla on RS-virus. Sitä ilmenee Suomessa epidemioittain talvikuukausina. Puhuttaessa imeväisikäisen ensimmäisestä uloshengityksen vaikeutumisesta, käytetään termiä bronkioliitti. Etenkin alle kolmekuisten lasten bronkioliitti edellyttää lähes aina sairaalaseurantaa ja tätä vanhemmillakin seuranta on usein tarpeen. (Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015; Forton & Thomson 2011, 33.) B. pertussis bakteerin aiheuttama hinkuyskä oireilee imeväisillä puuskittaisena yskänä tai etenkin pienimmillä ainoastaan hengityskatkoina. Hinkuyskälle alttiimpia ovat rokottamattomat lapset. (Alahengitystieinfektiot (lapset): Käypä hoito –suositus 2015; Qvist & Korppi 2009.) Keuhkokuume on myös imeväisikäisiä vaivaava sairaus. Sen aiheuttajana voivat olla niin virukset kuin bakteeritkin. Imeväisikäisellä runsas pulauttelu ja siitä johtuva aspiraatio altistaa keuhkokuumeelle. (Forton & Thomson 2011, 34; Suri & Narang 2011, 81; Merras-Salmio 2013.)

Hengitystieoireisiin käytettävillä beetasymptomimeeteillä ja kortikosteroideilla ei ole tehoa alle kolmekuisilla imeväisillä. Hengitettävä adrenaliini auttaa tässäkin ikäryhmässä. (Qvist & Korppi 2009.) Tutkittaessa alle yksivuotiaita bronkioliittiin sairastuneita lapsia huomattiin, että keuhkoputkia laajentavalla lääkityksellä oli hetkellisesti hengitystä helpottava vaikutus, mutta kokonaissairaalahoitoaika se ei kuitenkaan lyhentänyt (Karadag ym. 2008, 287).

5.2.2 Ventilointi

Onnistuneen ventiloinnin perusedellytyksenä on kappaleessa 4.2.2 esitelty ilmäteiden varmistaminen sekä maskin oikeaoppinen asettelu kasvoille. Imeväisikäisen kertahengitystilavuus on pieni ja tämä tulee huomioida lasta ventiloitaessa. Esimerkiksi kuusikiloisella lapsella normaali hengitystilavuus on noin 48ml:aa eikä kertatilavuus saisi ylittää 60ml:aa (Castrén ym. 2012, 344; Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 92). Käytännössä kertatilavuuden tulisi olla sellainen, että rintakehä juuri nousee ja jokainen sisään puhallus kestää noin sekunnin (Väyrynen & Kuisma 2013, 292; Kleinman ym. 2010; Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016). Puhuttaessa lapsen hengityskonehoidosta uloshengityksen loppupaineeksi eli PEEP-arvoksi tulee säätää 4-6 cmH₂O. Kyseinen paine riittää pitämään atelektaaseille alttiit alveolit auki. Hengityksen huippupaine ei se saisi ylittää 30:aa cmH₂O. (Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 92.) Näitä hengityskonehoidossa käytettäviä arvoja voidaan soveltaa myös ensihoidossa.

Ventilaatiotaajuus mitoitetaan aina lapsen iän, kokonaistilanteen ja veren tai uloshengitysilman hiilidioksidiarvojen mukaisesti. Käytännössä imeväisikäiselle sopiva ventilaatiotaajuus vaihtelee 20 krt/min molemmin puolin. (Kiviluoma & Peltoniemi 2014, 92.) Liiallista ventilaatiota tulee kuitenkin välttää, sillä se nostaa rintakehän sisäistä painetta, jolloin laskimopaluu heikkenee. Tämä heikentää sydämen minuuttitulavuutta vähentäen aivojen ja sepelvaltimoiden verenvirtausta. (Kleinman ym. 2010.)

Ventilaation onnistumista seurataan tarkkailemalla rintakehän ja hengityspalkeen hapenvaraajapussin liikkeitä sekä monitoroimalla happisaturaatiota ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta. Lisäksi tarkistetaan hengitysäänet. (Fiadjoe ym. 2012, 308.) Ventiloitaessa lapsen kurkunpään rakenne sekä ruokatorven alasulkijalihaksen löysyys altistavat ilman virtaamiselle vatsaan keuhkojen sijaan (Lerman, Sampathi & Watt 2012, 339). Korkealla paineella ventilointi lisää riskiä entisestään (Fiadjoe ym. 2012, 311). Vatsan ilmatäyteisyys lisää oksentamisen ja vatsan sisällön aspiraation vaaraa sekä nostaa vatsaontelon painetta. Paineen nousu vatsaontelossa painaa keuhkoja ja haittaa niiden kunnollista laajenemista, mikä korostuu lapsilla pienen koon vuoksi. (Suominen.) Sormusruston painaminen saattaa estää ilman virtaamista vatsaan. Se on vanha ja jo pitkään käytössä ollut tapa, jonka varsinaisista hyödyistä ei löydy juurikaan luotettavaa näyttöä. Lisäksi sen suorittaminen etenkin pienille lapsille on haastavaa, sillä oikean kohdan löytäminen ja sopivan voiman käyttäminen edellyttävät harjoittelua.

Menetelmää ei tule käyttää mikäli potilaalla epäillään vammaa niskassa, ruoka- tai henkitorvessa tai potilas oksentelee. (Lerman ym. 2012, 338-339; Tomek 2012.) Vatsan ilmatäyteisyyttä voidaan purkaa käyttämällä nenä- tai suu-mahaletkua. Ne asetetaan samoin periaattein kuin aikuisellekin. Teippauksessa tulee huomioida, ettei sieraimia tukita. Etenkin palje- maskiventilaatiota suoritettaessa kyseisen letkun asettaminen on välttämätöntä. (Jalkanen 2012; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 352; Suominen.)

Laerdalin lasten hengityspalje on tarkoitettu 2,5–25 kiloisille lapsille. Palkeen tilavuus on 500ml:aa ja siinä olevan hapenvaraajapussin 2600ml:aa. Käytännössä saavutettava kertatilavuus on enimmillään noin 320ml:aa, joten imeväisikäisiä ventiloitaessa koko kertatilavuutta ei tule ottaa käyttöön. Palkeessa oleva ylipaineventtiili aukeaa, mikäli hengityksen huippupaine nousee yli 35:n cmH₂O. Tämä estää liian suurien kertatilavuuksien ventilointia vähentäen siitä johtuvan keuhkovaurion riskiä sekä ilman virtaamista vatsaan. Mikäli lapsen onnistunut ventilointi edellyttää suurempaa huippupainetta, voidaan ylipaineventtiili sulkea sormella tai erillisellä lukkokiinnittimellä. Palkeen venttiilin muodostama PEEP-arvo on hieman alle 3 cmH₂O. Tarvittaessa myös lasten palkeeseen voidaan yhdistää erillinen PEEP-venttiili, jolla uloshengityksen vastusta saadaan säädeltyä. Myös erillisen jatkoletkun yhdistäminen lasten palkeeseen on sallittua. Jatkoletku liitetään maskin ja palkeen väliin, mikä antaa hieman lisää ulottuvuutta toimia ja helpottaa ventilointia. Pienten kertatilavuuksien vuoksi jo 8l/min happivirtaus varaajapussia käytettäessä takaa sataprosenttisen sisäänhengitysilman happipitoisuuden. (Laerdal Medical AS 2010.) Edellä kuvattu hengityspalje lisäosineen löytyy kuvasta 7.



KUVA 7. Laerdalin lasten hengityspalje (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

6 C=CIRCULATION, VERENKIERTO

6.1 Anatomia ja fysiologia

6.1.1 Sydän ja verenkiertoelimistö

Sikiökauden ja syntymän jälkeisten muutosten ja kehityksen jälkeen sydämen tavanomaiset anatomiset rakenteet ovat samanlaiset imeväisestä aikuiseen. Lapsen sydämessä on useita tärkeitä rajoitteita liittyen muun muassa sydämen kokoon ja supistuvien lihasäikeiden epäkypsyyteen. Tämä vaikuttaa lapsen sydämen kykyyn muokata suoriutumistaan täyttämään esimerkiksi sairauden aiheuttamat vaatimukset. (Batcheler & Dixon 2009, 76-77.) Parin ensimmäisen elinkuukauden aikana sydämen kammioiden seinämät ovat saman paksuiset, mutta oikea kammioiden toiminnaltaan dominantimpi. Lapsen kasvaessa vasemman kammion seinämästä tulee paksumpi ja sen toiminta muuttuu hallitsevammaksi. (Howlin & Brenner 2010, 25.) Sydänlihas kehittyy niin, että kahden vuoden ikään mennessä sen toiminta on aikuisen tasolla (Batcheler & Dixon 2009, 76-77).

Imeväisen sydänlihaksessa on enemmän tukikudosta ja sen kyky lisätä supistusvoimaansa on rajoittunut (Lesch 2007b, 13; Miller-Hance, Wilmot & Andropoulos 2011, 81). Tämän vuoksi diastolevaiheessa kammiot ovat vähemmän myötäävät ja systolevaiheessa pystyvät luomaan pienemmän paineen minkä vuoksi iskutilavuus on pieni, vain noin 1,5ml/kg (Lesch 2007b, 13; Batcheler & Dixon 2009, 77). Koska iskutilavuus on pieni ja suhteellisen muuttumaton, on imeväisen minuuttivolyyymi enimmäkseen pulssitasosta riippuvainen (Hoskins & Chandler 2008, 129). Lapset kompensoivat pienentyntä minuuttivolyyymia myös vasokonstriktion eli ääreisverisuonten supistumisen avulla. Näiden tehokkaiden kompensaatiomekanismien vuoksi imeväisen hypotensio eli matala verenpaine on myöhäinen ja erittäin hälyttävä löydös. (Fergusson 2008, 82.) Lapset eivät osoita shokin merkkejä ennen kuin he ovat menettäneet noin neljäsosan tai jopa puolet verivolyyymistaan (Puustinen 2013b). Imeväisikäisillä on aikuisiin verrattuna suhteessa suurempi verivolyyymi, noin 70-80ml/kg, mutta kokonaismäärä on kuitenkin varsin pieni, lapsen painosta riippuen noin 350-800ml:aa. Tämän vuoksi jopa alle sadan

millilitran menetykset voivat olla kriittisiä. (Batcheler & Dixon 2009, 78; Advanced life support group 2008a, 13.)

Imeväisikäisen normaali syketaajuus on eri lähteistä ja lapsen iästä riippuen noin 80-160 lyöntiä minuutissa (Fergusson 2008, 81; Howlin & Brenner 2010, 28; Novak 2006, 464). Imeväiset sietävät hyvin takykardiaa ja tulevat toimeen jopa kahdensadan syketaajuudella (Lesch 2007b, 13). Pitkittyessään takykardia kuitenkin johtaa kammioiden vajaaseen täyttymiseen diastolevaiheen aikana, jolloin sekä isku- että minuuttitilavuus pienenevät (Howlin & Brenner 2010, 26; Batcheler & Dixon 2009, 78). Bradykardiaa imeväiset taas sietävät huonosti ja alle 60 lyöntiä/min syketaajuus ei enää tarjoa riittävää minuuttivolyymia (Lesch 2007b, 13). Lapsen syketaajuutta tutkittaessa sinusarytmia on yleinen löydös. Sinusarytmiassa pulssitaso vaihtelee hengityksen mukaan nousten sisäänhengityksen aikana ja laskien uloshengityksessä aiheuttaen rytmin epätasaisuutta. Muut rytmihäiriöt taas ovat lapsilla verrattain harvinaisia. (Fergusson 2008, 81; Lesch 2007b, 13.) Yleisimmin lasten verenkiertohäiriöt johtuvatkin hapenpuutteesta, asidoosista eli elimistön happamoitumisesta tai molemmista (Batcheler & Dixon 2009, 76).

Verenkierron systeeminen vastus kasvaa syntymästä lähtien aina aikuisuuteen saakka, minkä vuoksi verenpaine nousee lapsen vanhetessa (Advanced life support group 2008a, 14). Eri lähteistä ja lapsen iästä riippuen imeväisen normaali systolinen verenpaine on noin 70-90 mmHg, diastolinen noin 50-70 mmHg ja keskipaine eli MAP noin 65-80 (Fergusson 2008, 83; Batcheler & Dixon 2009, 78; Novak 2006, 470).

6.1.2 Nestetasapaino

Veden määrä ihmisen elimistössä muuttuu iän myötä. Imeväisillä nesteen määrä suhteessa kehon painoon on suurempi aikuisiin verrattuna, joilla nesteen osuus painosta on noin 60 %:a. (Puustinen 2013a; Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 158.) Imeväisikäisen elimistön kokonaisvesimäärä on noin 76-86 %:a kehonpainosta. Tästä noin 38-42 %:a on solunsisäistä ja noin 26-38 %:a on solunulkoista nestettä. Imeväisikäisen elimistössä nesteiden jakautuminen myös poikkeaa vanhemmista lapsista, sillä heillä on suhteessa enemmän solunulkoista nestettä. Solunulkoinen neste jakautuu soluvälitilaan ja verenkierron plasmaan. Suurin osa solunulkoisesta nesteestä on kuitenkin soluvälitilassa.

(Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 158.) Solunsisäisen nesteen määrä kasvaa lapsen vartuessa, sillä sen lisääntyminen on yhteydessä lihasmassan kasvuun (Lesch 2007a, 41).

Imeväisikäiset ovat erityisen alttiita neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriöille useista syistä. Osittain tämä johtuu siitä, että nesteen suhteellinen osuus elimistössä on suurempi. Pienen lapsen nestetasapainon hermostollinen ja hormonaalinen säätely ei myöskään vielä ole aikuisen tasolla. Lisäksi munuaiset ovat kehittymättömämmät ja niillä on rajallinen kyky erittää liuenneita aineita ja suodattaa virtsaa. (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 159; Puustinen 2013a; Jéquier & Constant 2010, 120.) Imeväisikäisen elimistössä veden haihtuminen on nopeampaa, sillä solunulkoista nestettä on runsaasti ja kehon pinta-ala suhteessa painoon on suuri (Cochrane, Crawford, Dixon, & Murphy 2009, 112). Suuren pinta-alansa vuoksi lapset haihduttavat huomattavasti enemmän ihon ja hengityksen mukana (Kanneh 2006, 393). Kaiken kaikkiaan lapset menettävät päivittäin lähes puolet solunulkoisesta nesteestään haihduttamalla, virtsana ja ulosteena (Lesch 2007a, 41). Nesteiden menetystä lisää myös lasten nopea aineenvaihdunta, jonka nopeus johtuu aktiivisuudesta sekä jatkuvasta kasvusta ja kehityksestä. Tästä aiheutuen energiankulutus on suurempaa, jolloin myös lämmöntuotto lisääntyy, mikä edelleen lisää nesteiden tarvetta. (Kanneh 2006, 393.) Imeväisikäiset eivät myöskään osaa samalla tavalla ilmaista janon tunnetta, vaan ovat riippuvaisia hoitajistaan saadakseen riittävästi nesteitä (D'Anci, Constant, & Rosenberg 2006, 458; Jéquier & Constant 2010, 120).

Kuivuminen voi johtua joko nesteiden liian vähäisestä saannista tai liiallisesta menetyksestä (Cochrane ym. 2009, 113). Myös kuumeilu altistaa kuivumiselle, sillä jo 38 °C:een kuume lisää nesteentarvetta jopa kymmenesosalla (Kanneh 2006, 396). Kuivumistilan syntyä osaltaan vauhdittaa myös sairaan lapsen ruokahaluttomuus (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 158). Kuivahtaneen lapsen kohdalla on syytä muistaa elektrolyyttihäiriöiden todennäköisyys, sillä esimerkiksi oksenteleva tai ripuloiva lapsi menettää nesteiden lisäksi runsaasti suoloja (Cochrane ym. 2009, 113; Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 158).

Imeväisikäisen vuorokauden nestetarve pystytään laskemaan seuraavia kaavoja käyttäen. Alle kymmenen kiloa painavien imeväisikäisten päivittäinen nestetarve saadaan kertomalla paino sadalla, jolloin esimerkiksi kuusikiloisen imeväisen nestetarve on 600 millilitraa vuorokaudessa ($6 \text{ kg} \times 100 \text{ ml} = 600 \text{ ml/vrk}$). 10-20 kiloa painavien nestetarve lasketaan seuraavalla kaavalla: $1000 \text{ ml} + (\text{paino} - 10) \times 50 \text{ ml}$. Tällöin esimerkiksi kak-

sitoista kiloa painavan lapsen nestetarve on 1100 millilitraa vuorokaudessa (1000ml + (12 – 10) x 50 = 1100 ml/vrk). (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 166-167.)

6.2 Ensihoidossa huomioitavaa

6.2.1 Tilanarvio ensihoidossa

Verenkierron arvioiminen on hyvä aloittaa valtimopulssien tunnustelulla. Jos potilas on reagoimaton, ei hengitä eikä valtimopulssi tunnu, aloitetaan elvytys. Elvytyksestä pidättyäytään jos toissijaisia kuolemanmerkkejä, eli kuolonkankeutta tai lautumia on nähtävissä. (Alaspää & Holmström 2013a, 121.) Valtimopulssia arvioidaan tunnustelemalla sekä perifeeriset, että sentraaliset pulssit kiinnittäen huomiota pulssin taajuuteen, säännöllisyyteen ja voimakkuuteen (Jevon 2010, 271). Imeväisillä perifeeristä pulssia tunnusteltaessa on hyvä tunnustella brachialista eli olkavaltimoa (kuva 8). Sentraalista pulssia tunnusteltaessa paras paikka on carotis eli kaulavaltimo. (Howlin & Brenner 2010, 28.) Koska imeväisikäisellä paine valtimoissa on huomattavasti pienempi, voi pulssien palpoinni olla haastavaa (Novak 2006, 469). Tästä syystä useat lähteet suosittelevat palpoinnin sijaan arvioimaan pulssia kuuntelemalla stetoskoopeilla sydämen kärjen kohdalta, mikä on alle kolmivuotiailla tarkempi keino pulssin arviointiin (Howlin & Brenner 2010, 28; Fergusson 2008, 81). Pulseja tunnusteltaessa puuttuvat perifeeriset pulssit ja heikosti tuntuvat sentraaliset pulssit ovat hälyttäviä merkkejä pitkälle edenneestä sokista ja hypotensiosta (Chandler ym. 2007, 114).



KUVA 8. Brachialiksen tunnustelu (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Tärkeä osa verenkierron arviointia on myös verenpaineen mittaaminen. Mitattaessa imeväisikäisen verenpainetta oikeankokoisen mansetin valinta on tärkeä huomioonotettava seikka virheellisten mittaustulosten välttämiseksi. (Howlin & Brenner 2010, 32.) Oikeankokoinen mansetti peittää lapsella noin puolet olkavarren pituudesta (Alaspää & Holmström 2013d, 133). Lasten hyvien kompensatiomekanismien vuoksi kannattaa aina pitää mielessä uhkaavan sokin mahdollisuus normaalista verenpaineesta huolimatta, etenkin jos muut kliiniset merkit siihen viittaavat (Jevon 2010, 271).

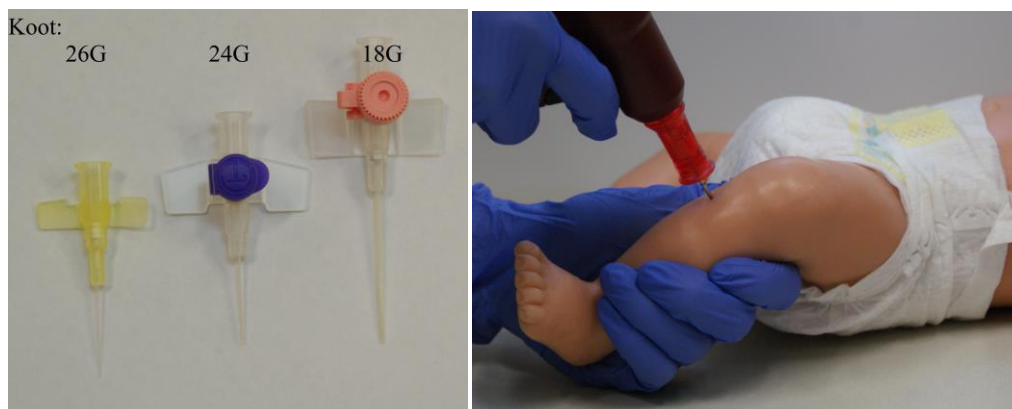
Sykkeeseen ja verenpaineeseen lisäksi verenkiertoa arvioitaessa tulee tarkkailla myös muun muassa potilaan yleistä ulkonäköä, lämpöä, ihon väriä, hengitystä, turvotuksia sekä kaulasuonten täyttöä (Howlin & Brenner 2010, 27). Lämpörajoja arvioimalla saadaan arvokasta tietoa verenkierron tilasta. Mikäli kudosten verenkierto käy riittämättömäksi, elimistö käynnistää kompensatiomekanismit turvatakseen keskeisten elinten verenkierron, jolloin periferia viilenee. (Alaspää & Holmström 2013d, 136.) Perifeerisistä verenkierrosta kertoo lämpörajojen lisäksi kapillaaritäyttö, jota arvioidaan painamalla potilaan kynttä noin viiden sekunnin ajan. Irti päästettäessä värin tulisi palautua painokohtaan alle kahdessa sekunnissa. Painettavaa raajaa tulisi pitää sydämen tason yläpuolella, jottei painovoima vaikuta tulokseen. (Fergusson 2008, 98.) Kylmässä ilmassa kapillaaritäytön voi arvioida myös esimerkiksi polven tai kyynärvarren kohdalta painamalla (Limmer, Mistovich & Krost 2008). Potilaan ihon lämpöä tulisi arvioida raajojen lisäksi myös vartalolta (Chandler ym. 2007, 114). Ihon väristä huomioitavia asioita ovat etenkin syanoosi ja kalpeus (Jevon 2010, 271). Kaulalaskimoita arvioimalla saadaan tietoa keskuslaskimopaineesta sekä veritilavuudesta, mutta imeväisillä kaulalaskimoiden täytön arviointi voi olla vaikeaa lyhyen ja paksun kaulan vuoksi (Alaspää & Holmström 2013d, 134; Fergusson 2008, 86).

Potilas olisi myös aina hyvä kytkeä monitoriin, sillä jo pelkän monitori-EKG:n perusteella saadaan arvokasta tietoa sydämen rytmistä ja mahdollisista johtumishäiriöistä sekä alustavaa tietoa mahdollisista elektrolyyttihäiriöistä. Tarvittaessa rekisteröidään lisäksi 12-kytkentäinen EKG, joka antaa tarkempaa tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. Imeväisikäisen EKG:tä rekisteröitäessä tulee kiinnittää huomiota elektrodien oikeaan sijoitteluun lapsen pienellä rintakehällä jotta välttyään virheelliseltä tulkinnalta. (Alaspää & Holmström 2013d, 137-139.) Koska pienillä lapsilla sydän on lähempänä rintakehän seinämää kuin aikuisilla, kompleksit voivat piirtyä suurina (Fergusson 2008,

104). Lisäksi lapsilla tyypillinen sinusarytmia aiheuttaa usein rytmien epätasaisuuksia. EKG:n tulkintaa vaikeuttaa myös lapsen korkea syketaajuus. (Alaspää & Holmström 2013d, 139.)

Edellä mainittujen asioiden lisäksi on tärkeää arvioida myös lapsen mahdollista kuivumista. Tärkeitä vanhemmilta kysyttäviä tietoja ovat lapsen oksentelu ja ripulointi, kuumailu, sekä lapsen virtsaaminen ja nesteiden ja ravinnon saanti. Mikäli lapsella esiintyy ulkoisia kuivumisen merkkejä, on kuivuman aste jo huomattava. (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 166-167.) Huomattavia ulkoisia kuivuman merkkejä ovat alle yksivuotiaan lapsen kuopalla oleva lakiaukile (katso kappale 8.1.1), kylmä periferia, ihon heikentynyt kimmoisuus sekä kuivat limakalvot (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 166; Puustinen 2013b). Koska lapsella neste muodostaa ison osan kehonpainosta, on mahdollinen painonlasku myös keino arvioida kuivumisen vakavuutta (Kanneh 2006, 396). Kuivumisella on vaikutusta myös lapsen kognitiivisiin toimintoihin, mikä imeväisillä näkyy usein sekavuutena, uneliaisuutena ja ärtyneisyytenä (D'Anci ym. 2006, 460).

Nestehoidon toteuttamista varten on avattava suonihteys, mikä imeväisikäisten kohdalla voi olla haastavaa, koska lasten suonet ovat pieniä ja usein huonosti nähtävissä (Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 355). Haastavuus korostuu etenkin jos lapsi on hypovoleeminen eli verenkierron nestevolyymi on riittämätön ja perifeerinen verenkierto on heikko (Armstrong 2013, 907). Lapsilla parhaita paikkoja kanyylin asettamiseen ovat kyynärtaive, kämmenselkä, jalkapöytä sekä jalkavarren iholaskimot nilkan sisäsyryllä (Advanced life support group 2008b, 139). Imeväisikäiselle kanyylin voi asettaa myös pään laskimoihin (Davies 2007, 462). Kanyloinnissa kannattaa huomioida, että kanyylin asettaminen muuttuu vaikeammaksi jokaisen yrityksen jälkeen pienen lapsen muuttuessa pelokkaammaksi ja ahdistuneemmaksi kivun takia. Kipu myös aktivoi sympaattista hermostoa mikä aiheuttaa perifeeristen suonten supistumista tehden kanyloinnista entistä vaikeampaa. Jos kanyylyä ei saada paikoilleen 2-4 yrittämällä, tulee ehdottomasti harkita vaihtoehtoisia keinoja. (Kuensting ym. 2009, 422-423.) Kuvassa 9 näkyvät tyypillisimmät imeväisikäisillä käytössä olevat kanyylikoot sekä vertailukohteena aikuisten kanyyli. Etenkin lapsen ollessa huonokuntoinen, kannattaa herkästi siirtyä avaamaan intraosseaalilyhteys, sillä tutkimusten mukaan sen avaamisessa on korkea onnistumisprosentti ja hyvin vähän komplikaatioita (Hoskins & Chandler 2008, 136; Puolakka 2013, 212). Lapsilla intraosseaalilyhteys avataan sääriluuhun, 1-2cm sääriluun kyhmystä alaspäin (kuva 10) (Keituri & Laine 2012b).



KUVA 9. Kanyylit

KUVA 10. I.O. kanyylin asettaminen sääriluuhun

(Kuvat: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Vaikeasti kuivuneelle lapselle, jota uhkaa hypovoleeminen sokki, tulisi aloittaa välitön nestehoito Ringerin liuoksella. Nyrkkisääntönä voidaan pitää 20ml/kg nesteboluksia 10-15 minuutin aikana vastetta seuraten. (Näntö-Salonen & Jalanko 2010, 168.) Imeväisen elimistön vaste nestehoitoon ei kuitenkaan ole yhtä hyvä kuin aikuisilla koska iskutilavuus pysyy suhteellisen muuttumattomana volyymin lisääntymisestä huolimatta ja lapsi kompensoi minuuttivolyyymia lähinnä sykkeen nousulla. (Advanced life support group 2008a, 14).

6.2.2 Imeväisikäisen elvytys

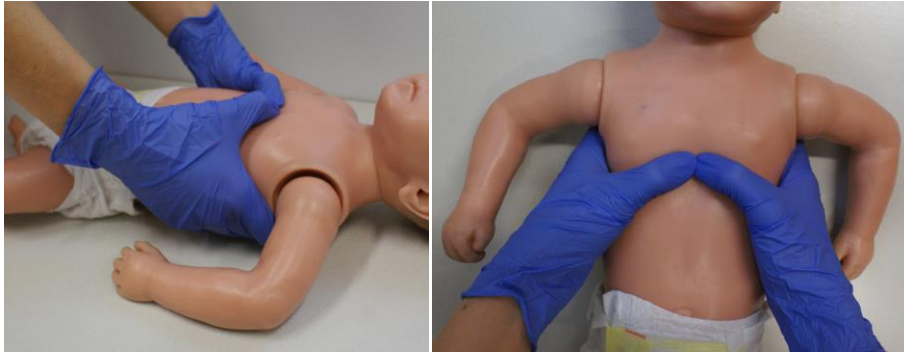
Lasten kohdalla kolme neljäsosaa sairaalan ulkopuolisista sydänpysähdyksistä johtuu hapenpuutteesta, jonka on aiheuttanut joko sokki tai hengitysvaikeus (Perkin ym. 2013, 140). Yleensä hapenpuute aiheuttaa bradykardian, joka ennen pitkää etenee asystoleksi (Smith 2007, 502). Lapsilla yleisimmät syyt hapenpuutteen kehittymiselle ovat esim. vierasesineestä tai infektiosta johtuva hengitysteiden tukkeutuminen. Muita tyypillisiä sydänpysähdykseen johtavia syitä ovat mm. hukuksiin joutuminen, palovammat sekä myrkytykset. (Pouttu 2010, 572.) Elvytyksen sydänperäiset syyt, eli äkillinen sydänpysähdys ja rytmihäiriöt ovat lapsilla harvinaisia ja niitä tavataan vain lähinnä sydänsairaiden lasten kohdalla (Perkin ym. 2013, 140).

Ensihoitotilanteessa päätös elvytyksen aloittamisesta tulee tehdä nopeasti (Maconochie ym. 2015, 225). Mikäli lapsi on reagoimaton, ei hengitä normaalisti tai pulssia ei tunnu,

tulee välittömästi aloittaa painelu-puhalluselvytys (Maconochie ym. 2015, 225; Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016). Koska pulssin tunnustelu imeväisikäiseltä voi olla vaikeaa, ei se saa olla ainoa merkitsevä tekijä elvytyspäätöstä tehtäessä eikä siihen saa kuluttaa kymmentä sekuntia kauempaa (Maconochie ym. 2015, 230). Lapsen elvytys aloitetaan avaamalla ilmatiet ja ventiloimalla viisi kertaa. Tämän jälkeen jatketaan 15:2 rytmillä, eli 15 painallusta ja 2 puhallusta. (Maconochie ym. 2015, 225; Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016.)

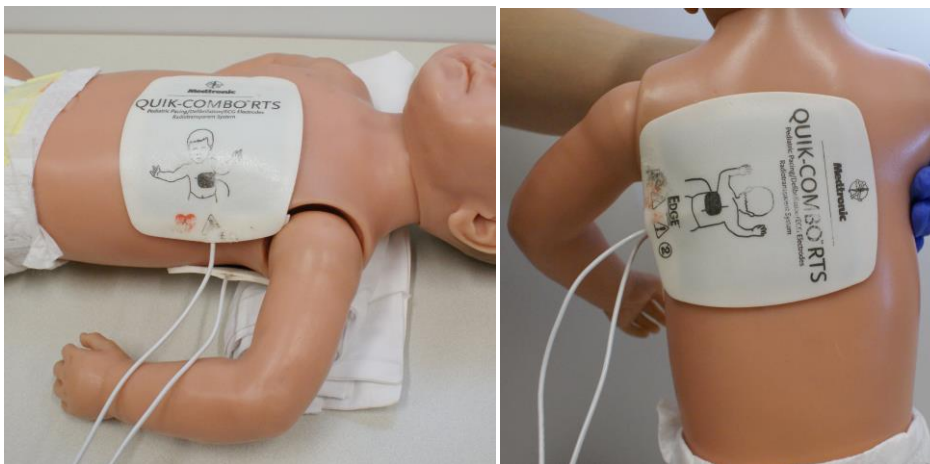
Tutkimusten mukaan elvytyspotilaita ventiloidaan usein liikaa, mikä pienentää spontaanin verenkierron palautumisen mahdollisuutta (Kleinman ym. 2010). Lapsen elvytyksessä ventilointi on hyvin tärkeää, koska sydänpysähdykset johtuvat yleensä nimenomaan hapenpuutteesta, jolloin hengitystoiminnan palauttaminen on ensisijaista (Maconochie ym. 2015, 238; Pouttu 2010, 572). Elvytystilanteessa lasta ventiloidaan 10 krt/min jos lapsi on intuboitu tai käytössä on supraglottinen väline hengitystien varmistamiseen. Muussa tapauksessa ventiloidaan 15:2 rytmillä. (Kleinman ym. 2010; Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016; Maconochie ym. 2015, 232.)

Lapsilla oikea painelukohta on rintalastan alakolmannes kuitenkin niin, ettei painella miekkalisäkkeen kohdalta tai ylävatsalta. Painelemalla väärästä kohdasta saatetaan aiheuttaa vammoja vatsan tai rintakehän alueelle. (Perkin ym. 2013, 141; Pouttu 2010, 573; Maconochie ym. 2015, 226.) Imeväisikäisillä suositelluin painelutekniikka on kahdella peukalolla painelu. Painelija asettaa molemmat peukalonsa vierekkäin oikeaan kohtaan rintalastan alakolmannekselle siten, että peukaloiden päät osoittavat kohti lapsen päätä. Tämän jälkeen molemmat kädet viedään lapsen rintakehän ympäri tukemaan painelua selän puolelta. (kuva 11) (Maconochie ym. 2015, 226.) Oikea painelusyvyys on kuten aikuisillakin 1/3 rintakehän syvyydestä, mikä imeväisillä käytännössä tarkoittaa noin neljää senttimetriä (Maconochie ym. 2015, 226; Perkin ym. 2013, 140). Painelutaajuus on vähintään sata, muttei yli satakaksikymmentä kertaa minuutissa. Rintalastan on muistettava antaa palautua paineluiden välillä. (Maconochie ym. 2015, 226; Kleinman ym. 2010.)



KUVA 11. Imeväisikäisen paineluelvytys (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Imeväisikäisillä ja alle 10kg painavilla lapsilla defibrillointielektrodien läpimitan tulisi olla noin 4,5 cm. Elektrodit asetellaan ensisijaisesti kuten aikuisillekin, eli toinen oikean solislun alapuolelle ja toinen vasemmalle keskikainalolinjaan. (Maconochie ym. 2015, 235.) Elektrodit eivät kuitenkaan saa koskettaa toisiaan ja niiden väliin on jätävä vähintään 3cm tyhjää tilaa (Kleinman ym. 2010). Jos käytössä olevat elektrodit ovat liian isot, voidaan ne asettaa myös anterio-posteriorisesti siten, että toinen asetetaan etupuolelle hiukan sternumin vasemmalle puolelle ja toinen yläselkään hieman vasemman lapaluun alapuolelle (Maconochie ym. 2015, 235). (kuva 12)



KUVA 12. Defibrillointielektrodien asettelu imeväisikäiselle (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Iskettävien rytmien eli kammiövärinän ja kammiotakykardian hoitona on välitön defibrillointi (Maconochie ym. 2015, 235-236). Imeväisikäistä elvytettäessä tulisi käyttää manuaalista defibrillointia. Automaattista defibrillointia tulisi käyttää vain yli yksivuotiailla. Ainoastaan jos manuaalista defibrillattoria ei ole saatavilla, voidaan hätätapauksissa käyttää automaattista. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016.) Automaattisen de-

fibrillaattorin käyttöä alle yksivuotiailla ei suositella, koska siitä ei ole yksittäisiä tapaustutkimuksia lukuun ottamatta riittävästi tutkittua tietoa (Maconochie ym. 2015, 235). Myös lasten defibrillointiin käytettävästä sopivasta energiamäärästä tarvitaan lisää tutkimustietoa. Pienillä lasten elvytyksiin kohdistuvilla tutkimuksilla sekä eläinkokeilla on kuitenkin voitu osoittaa, että noin 4J/kg defibrilloi turvallisesti ilman merkittäviä haittavaikutuksia. (Maconochie ym. 2015, 235.) Kuitenkin mikäli iskettävä rytmi jatkuu ensimmäisen defibrilloinnin jälkeen, voi energiamäärää nostaa kuitenkin ylittämättä 10J/kg (Kleinman ym. 2010).

Nykyisten ohjeiden mukaan elvytystilanteessa lääkkeitä ei enää anneta intubaatioputkeen, vaan joko suonen- tai luunsisäisesti. Lasten adrenaliiniannos on 10µg/kg. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016.) Amiodaronin annos lapsilla on 5mg/kg. Adrenaliinin anto tapahtuu saman protokollan mukaan kuin aikuisenkin elvytyksessä. Amiodaronia annetaan iskettävien rytmien yhteydessä kolmen defibrillaation ja elvytysyösklin jälkeen. Sen lisäannoksista lapsille ei ole olemassa tarkkoja suosituksia, mutta annoksen voi tarvittaessa toistaa. (Väyrynen & Kuisma 2013, 292-293; Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016.) Atropiini ei elvytystilanteessa kuulu rutiinilääkkeisiin. Sitä voi kuitenkin lasten kohdalla antaa elossa olevalle bradykardiselle potilaalle. Ennen lääkkeen antoa täytyy kuitenkin huomioida, onko bradykardian syy hoidettavissa. Hoidettavia syitä voivat olla mm. hengitystietukos tai hapenpuute. (Maconochie ym. 2015, 234; Väyrynen & Kuisma 2013, 293.) Elvytystilanteessa infuusionesteeksi sopii esimerkiksi Ringer -liuos. Lasten kohdalla kannattaa kuitenkin pitää mielessä heidän pieni kokonsa ja varoa yliannostelusta nesteitä. (Väyrynen & Kuisma 2013, 293.) Elvytyksen lopettamista koskien lapsiin pätevät samat säännöt kuin aikuisiinkin. Mikäli potilaan rytminä on asystole tai PEA, tulee elvytys lopettaa, mikäli spontaani verenkierto ei palaudu edes hetkellisesti kaksikymmentä minuuttia jatkuneen elvytyksen aikana. Sääntö ei päde hypotermisiin potilaisiin, eikä potilaisiin joiden elottomuudelle löytyy hoidettava syy. Kammiovärinäpotilaan elvytyksen lopettamista tulee harkita, mikäli spontaani verenkierto ei palaudu edes hetkellisesti neljäkymmentä minuuttia jatkuneen elvytyksen aikana. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016.)

Lasten vanhempien läsnäoloa elvytystilanteissa on tutkittu suhteellisen paljon. Vanhemmille tulisi mahdollisuuksien mukaan tarjota mahdollisuus olla läsnä elvytystilanteissa, sillä tutkimusten mukaan läsnä olleet vanhemmat ovat jälkikäteen paremmin pystyneet käsittelemään lapsen kuolemasta seurannutta traumaa ja surua. Psykologiset

tutkimukset ovat myös osoittaneet, että läsnä olleet vanhemmat pystyivät muita paremmin käsittelemään suruaan ja kärsivät vähemmän masennuksesta ja ahdistuksesta. (Kleinman ym. 2010.)

7 D=DISABILITY, TAJUNTA

Ensimmäisen elinvuoden aikana lapsen kehitys on nopeaa. Refleksien säätelemät ja spontaanit liikkeet muuttuvat tahdonalaisiksi toiminnoiksi, sosiaaliset taidot kehittyvät ja aistit terävöityvät. (Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 25; Haataja 2014, 22-25.) Imeväisiässä hermosoluja syntyy lisää, hermoverkostot muovautuvat ja synapseja muodostuu räjähdysmäisesti. Myös aivojen tilavuus kasvaa ja se kolminkertaistuu aikuisuuteen mennessä. (Pihko & Vanhatalo 2014, 12-15.) Yksilölliset ominaisuudet sekä kasvuympäristö vaikuttavat kehityksen etenemiseen, joten tarkkoja aikamääreitä kunkin taidon oppimiselle on vaikea määrittää (Haataja 2014, 21).

Tässä kappaleessa käsitellään lapsen normaalia kehitystä ensimmäisen elinvuoden aikana antaen keinoja arvioida pienen lapsen yleisvointia. Kappaleessa käydään myös läpi imeväisikäisen neurologisen tutkimuksen tekoa.

7.1 Kehitys

Ensimmäinen elinvuosi on hermostollisesti nopean kehityksen aikaa. Tärkeimmät osa-alueet kuten motorisen ja sensorisen toiminnan hermoverkot kypsyvät ensimmäisinä. Niitä seuraavat kielellisen kehityksen alueet ja viimeisenä kognitiivisten toimintojen alueet. (Lönqvist & Heiskala 2008, 1169.)

Ensimmäisinä elinviikkoina näön tarkkuus on heikko. Kuitenkin viimeistään kuusiviikkoiselta vastavuoroisen hymyilyn tulisi onnistua. Kahdesta kolmeen kuukautisen tulisi pystyä kohdistaman katseensa esineeseen ja seuraamaan sitä katseellaan vaaka- ja pystysuunnissa ja nelikuisena seuraamaan kauemmas ja lähemmäs liikkuvaa kohdetta. Pieni lapsi säpsähtää kovaa ääntä ja räpyttelee sille silmiään. Kahdeksan kuukauden iässä hän pystyy paikantamaan äänen lähteen. Tässä iässä myös jokeltelu alkaa olla vastavuoroista vastailua lapselle keskusteltaessa ja hän tunnistaa oman nimensä. (Haataja 2014, 23-24.)

Kuukauden iässä lapsi pystyy nostamaan ja kääntämään päätään vatsallaan maataessaan. Pään hallinta on vakaata nelikuisella. Samassa iässä vatsalta selälleen ja päinvastoin

kääntyily alkaa onnistua ja ryömiminen opitaan noin kahdeksan kuukautisena. Istuminen ja konttaaminen sujuvat yleensä kymmenkuiselta ja vuoden vanha saattaa jo hallita seisomisen. (Haataja 2014, 28, 39; Honkaranta 2007b, 166-167; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 25.) Leluun tarttuminen onnistuu noin viiden kuukauden ikäisenä ja pinsettiote noin vuoden vanhana (Haataja 2014, 28-29).

7.2 Refleksit ja heijasteet

Ensimmäisten elinkuukausien aikana lapsen toimintaa ohjaavat primitiivirefleksit, joita kutsutaan myös primitiiviheijasteiksi, sekä spontaanit liikkeet. Toiminnot ovat aivorunko- tai selkäydinvälitteisiä ja niistä puuttuu tahdonalainen hallinta. Aivojen kypsyessä tahdonalaiset liikkeet valtaavat alaa ja refleksitoiminnot hiipuvat hiljalleen pois. Refleksien puuttuminen kokonaan pieneltä imeväiseltä viestii jonkin asteisesta keskushermoston tai aivojen vauriosta tai kehityshäiriöstä. Jotta refleksejä voidaan luotettavasti arvioida, tulisi lapsen olla rauhallinen ja täysin hereillä. (Futagi, Toribe & Suzuki 2009, 65; Lönnqvist & Heiskala 2008, 1169.) Tästä syystä heijasteet saattavat vaimentua esimerkiksi lapsen ollessa hyvin väsynyt tai huonokuntoinen (Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14). Primitiivirefleksien seurannan oleellisin anti on neurologisen kehityksen poikkeavuuksien havaitsemisessa sekä niihin ajoissa puuttumisessa. Pääasiassa refleksit siis tutkitaan lapsen neuvolakäynneillä. (Futagi ym. 2009, 65; Haataja 2014, 39.)

Tärkeimpänä primitiiviheijasteena pidetään Moron heijastetta. Heijastetta testataan kohoittamalla lapsen ylävartaloa hieman alustalta ja antamalla pään pudota nopeasti pienen matkaa alaspäin. Tällöin lapsen kädet ojentuvat sivuille ja nyrkit avautuvat, minkä jälkeen kädet palautuvat välittömästi koukistettuina vartalon lähelle. (Haataja 2014, 26; Honkaranta 2007b, 164; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14.) Heijaste kuvaa lapsen pään hallinnan kypsymättömyyttä (Haataja 2014, 26). Moron heijasteen tulisi väistyä noin kolmen kuukauden iässä (Honkaranta 2007b, 164; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14).

Hamuamis-, imemis- ja nielemisheijasteiden tehtävänä on turvata pienen lapsen ravinnon saantia. Kutiteltaessa lapsen poskea pää kääntyy sivelyn suuntaan ja huulien koskettelu käynnistää imu- ja nielemisrefleksit. Nämä väistyvät kahden kuukauden ikään mennessä. (Haataja 2014, 26; Honkaranta 2007b, 164; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14.)

Kävelyheijaste ilmenee askelluksena, kun lapsi nostetaan pystyyn ja hänen jalkapohjansa koskettavat alustaa. Asymmetrinen tooninen niskaheijaste (ATN) näkyy lapsen päätä käännettäessä. Katseen puoleiset raajat ojentuvat ja vastakkaisen puolen koukistuvat. Näidenkin heijasteiden tulisi vaimentua kolmen kuukauden iässä. (Haataja 2014, 26; Honkaranta 2007b, 164; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14.)

Tarttumisheijastetta testataan asettamalla sormi lapsen kämmeneen, jolloin hän tarttuu siihen. Samanlainen vaste saadaan myös varpaista. Nämä heijasteet väistyvät kolmen kuukauden ikään mennessä. (Haataja 2014, 26; Honkaranta 2007b, 164; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 14.) Babinskin heijaste on imeväisillä normaalitilassa positiivinen eli varpaat kääntyvät ylöspäin ja saattavat myös harottaa. Babinski ei kuulu primitiiviheijasteiden ryhmään. (Alaspää & Holmström 2013c, 155; Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 16.) Sitä testataan vetämällä jalkapohjaan kuvitteellinen viiva tylpällä esineellä, kuten kynällä. Viiva vedetään kantapäästä jalan ulkoreunaa pitkin kohti isovarpaan tyveä muutaman sekunnin mittaisella vedolla. (Alaspää & Holmström 2013c, 155.)

7.3 Ensihoidossa huomioitavaa

7.3.1 Yleistilan kartoittaminen ja neurologinen tutkiminen

Pienen lapsen tajunnantason määrittäminen eroaa hieman aikuiselle tehtävästä arviosta, sillä se tulee suhteuttaa lapsen kehitystasoon. Ensihoitajille harvoin muodostuu rutiinia imeväisikäisen neurologisesta tutkimisesta ja siksi se saatetaan kokea haastavana. Pieni lapsi ei vielä osaa kommunikoida eikä ymmärrä kehotuksia tai ohjeistuksia. Tästä syystä lapsen spontaanin toiminnan tarkkailu on avainasemassa tutkimusta tehtäessä. (Haataja 2014, 30; Herrgård, Heiskala & Immonen 2012, 60.) Myös lasten yksilöllinen kehittyminen ja tavat vaikeuttavat tilan arviota. Vanhempien mielipidettä onkin siksi kuunneltava. He tuntevat oman lapsensa parhaiten ja tunnistavat poikkeavuudet käytöksessä. (Alaspää & Holmström 2013b, 168; Haataja 2014, 21-22; Snyder, Kiviehan & Colloby, 2011, 60.) Imeväisikäisille on kehitetty oma GCS eli Glasgow'n koomasteikko (kuva 13), joka helpottaa tajunnan tason numeraalista arviota. Se on suhteutettu pienen lapsen kehitystasoon.

GCS		
Silmät	Puhe	Liike
4 Spontaanisti	5 Jokeltaa	6 Seuraa ympäristöä
3 Puheelle	4 Ärtynyt itku	5 Reagoi kosketukseen
2 Kivusta	3 Itku kivulle	4 Väistää kipua
1 Ei avaa	2 Ääntely kivulle	3 Koukistaa kivulle
	1 Ei mitään	2 Ojentaa kivulle
		1 Ei reagoi

KUVA 13. Imeväisikäisen Glasgow'n kooma-asteikko (Oksanen & Turva 2015, 157, muokattu)

Imeväisikäistä tutkittaessa esitietoina on hyvä kartoittaa sujuiko raskaus normaalisti, syntykö lapsi täysillä viikoilla ja onko neuvolakäynneillä ilmennyt mitään poikkeavuuksia. Jokaisella lapsella on neuvolakortti, josta tietoja voi tarkastaa. (Haataja 2014, 31; Alaspää & Holmström 2013b, 168.) On hyvä tiedustella myös, kuuluuko lapsi yleiseen rokotusohjelmaan. Lisäksi on syytä kartoittaa edeltävien päivien oireilut ja kyseisen tilanteen taustat. Syöminen, vatsantoiminta sekä virtsaaminen selvitetään. (Herrgård ym. 2012, 58,60; Qvist 2013.) Myös painon muutoksista, etenkin laskusta on syytä kysyä erikseen, sillä terveen lapsen painon ei tulisi laskea. Heikko painon nousu saattaa olla merkinä esimerkiksi infektiosta. (Niinikoski 2010, 103; Qvist & Korppi 2009.) Selvitetään myös kouristelun, trauman ja myrkytyksen mahdollisuus (Oksanen & Turva 2015, 156).

Lapsesta muodostetaan yleiskuva heti kohteeseen saavuttaessa. Tarkkaillaan leikkiikö lapsi, onko hän hereillä vai makaako hän hiljaisena paikoillaan. (Alaspää & Holmström 2013b, 168.) Lapsen spontaanista liikehdinnästä havainnoidaan liikkeiden symmetrisyyttä ja jänteveyttä. Lisäksi kiinnitetään huomiota pään kannatteluun. (Haataja 2014, 32,39; Herrgård ym. 2012, 60; Castrén ym. 2013, 345.) Jänteveyttä on hyvä tutkia myös nostamalla lapsi syliin. Näin saadaan käteen selkeä tuntuma lapsen liikkeistä ja lisäksi pystytään havainnoimaan käsittelyarkuutta (kuva 14). (Alaspää & Holmström 2013b, 168; Castrén ym. 345.) Noin seitsemän kuukauden iässä jäntevä lapsi pomputtaa itseään kainaloista tuettaessa jalat alustalle laskettaessa (Haataja 2014, 40). Käsittelyarkuus, etenkin kuumeeseen liittyessään, on merkki vakavasta infektiosta (Qvist 2013). Myös

itkuun ja etenkin sen tyyppiin tulee kiinnittää huomiota. Varsinkin ärtynyt, kimeä tai valittava itku on hälyttävä merkki heikentyneestä yleisilasta. (Niinikoski 2010, 102; Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 118.) Aikaisemmin esiteltyjä heijasteita tutkitaan lääkärin-tarkastuksilla systemaattisesti neljän kuukauden ikään asti (Haataja 2014, 39). Ensihoi-dossa Moron heijasteen testaamista olisi hyviä suosia sen tärkeyden ja selkeyden vuoksi (Tervajärvi 2015). Babinskin heijasteen tarkastaminen kuuluu kaiken ikäisten tutkimi-seen (Herrgård ym. 2012, 60).



KUVA 14. Jäntevä ja hyvin päättään kannatteleva viisikuinen lapsi (Kuva: Beeda Suo-konautio & Minna Sarjanoja 2016)

Silmien liikkeistä huomioidaan pitääkö lapsi silmiään auki ja seuraako hän ympäristöä katseellaan (Alaspää & Holmström 2013b, 168; Castrén ym. 345; Herrgård ym. 2012, 60). Pupillit tarkastetaan kuten aikuisiltakin (Herrgård ym. 2012, 60). Lapsen äänneh-dinnästä havainnoidaan jokeltelua ja itkuisuutta (Alaspää & Holmström 2013b, 168). Jokaiselta imeväisikäiseltä tarkistetaan lakiaukile. Sen pullotus tai kuopalla olo antavat arvokasta tietoa mahdollisen tajunnantason laskun syistä. (Alaspää & Holmström 2013b, 170; Castrén ym. 345; Haataja 2014, 39.) Lakiaukileista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 8.1.1.

Verensokerin mittaukseen tarvittava kapillaarinäyte otetaan imeväisikäiseltä kantapään ulko- tai sisäsivulta tai korvanlehdestä. Mikäli käytössä on säädettävä lansetti, asetetaan pistosvyvyys mahdollisimman pieneksi. (Teasdale 2009, 40.) Lämmön mittauksessa luotettavin arvo saadaan mitattaessa lämpö rektaalisesti. Tärykalvolta korvamittarilla mitat-taessa riski virhetulokseen on hieman suurempi. (Snyder ym. 2011, 58.)

7.3.2 Yleistilan laskun ja neurologisten oireiden aiheuttajia

Imeväisikäinen on altis neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriöille (katso kappale 6.1.2). Ne vaikuttavat nopeasti lapsen vireystilaan ja ilmenevät väsymyksenä, velttoutena ja tajunnan tason laskuna. Tilaan voi liittyä lisäksi muita neurologisia oireita kuten esimerkiksi kouristelua. (Jalkanen 2013, 649; Qvist & Korppi 2009; Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2013, 424.) Myös hypoglykemia eli matala verensokeri on imeväisikäiselle herkästi kehittyvä tila. Maksan sokerivarastot ovat pienet eikä lihas- ja rasvavarastoja juurikaan ole, jotta niitä voitaisiin hyödyntää sokerin muodostuksessa. Pienen lapsen glukoosin tarve on jopa nelinkertainen aikuisiin verrattuna aivojen suhteessa suuremman koon vuoksi. (Huopio & Otonkoski 2012, 177.)

Alle kolmekuisten imeväisten immuunipuolustusjärjestelmä ei ole vielä täysin kehittynyt, mikä altistaa vakaville yleistyneille infektioille, kuten munuaisaltaan tulehdukselle ja sepsikselle. On hyvä muistaa, että imeväisikäisten oireilu on monesti epämääräistä, jolloin tuttuja tyyppilöydöksiä ei esiinny. Tästä syystä kuumeilu yksinäänkin saattaa olla merkki vakavasta infektiosta ja edellyttää etenkin alle kolmekuisilla päivystyksellistä lääkärin arviota. Pienistä kuumeilevista imeväisistä joka viidennellä on yleistynyt bakteeri-infektio. (Snyder ym. 2011, 61; Qvist & Korppi 2009.) Toisaalta heikentynyt yleistila, syömättömyys ja velttous ilman kuumeennousuakin saattavat kieliä vakavasta infektiosta. Länsimaissa meningokokkibakteeri aiheuttaa suurimman osan lasten infektiokuolemista. Se ilmenee meningiittinä, sepsiksenä tai niiden yhdistelmänä. Infektio voi edetä jopa tunneissa henkeä uhkaavaksi. Yleisimpiä oireita ovat mm. tajunnan lasku, kuumeilu, petekiat, niskajäykkyys, takykardia ja kiihtynyt hengitystaajuus. (Paul 2011, 117-118.) Lakiakileen pullotus liittyy myös usein keskushermostoinfektioihin (Herrgård ym. 2012, 59). Elimistön lämpötilan säätely on imeväisiässä kehittymätöntä ja lämpötila saattaakin vaihdella muutamilla asteilla aktiivisuuden mukaan (Snyder ym. 2011, 57). Kuumeeksi luokitellaan yli 38°C kehonlämpö. Kuume kiihdyttää elimistön metaboliaa lisäten hapen kulutusta, hiilidioksidin muodostusta sekä nesteiden haihtumista. (Snyder ym. 2011, 57-58; Qvist & Korppi 2009.)

Keskushermosto-oireista selkein ja näkyvin on kouristelu. Muita neurologisia oireita ovat mm. hengityksen katkokset, sydämen tykyttely, jäykistely, silmien nykiminen ja poissaoloaika-kohtaukset. Oireet ovat usein lyhyitä ja toistuvat tiheästi. Niitä voi olla vaikea havaita ja siksi ne saattavat jäädä myös huomiotta. Oireita voi edeltää levottomuus tai

väsymys. Kohtausten tunnistaminen ja imeväisen jatkohoitoon saattaminen on tärkeää, sillä toistuvat kohtaukset saattavat aiheuttaa pysyvää häiriötä lapsen kognitiivisessa kehityksessä. (Gaily 2009, 31; Stansted News Ltd 2012, 160; Qvist & Korppi 2009.) Yleisimpiä kohtausten aiheuttajia imeväisiässä ovat elektrolyytti- ja sokeritasapainon häiriöt sekä kuumekouristukset. Kuumekouristelua ilmenee pääsääntöisesti yli puolivuotiailla lapsilla. Alle kuusikuiset ja kaikki ensimmäistä kertaa kuumeessa kouristelevat tarvitsevat päivystyksellisen lääkärin arvion. Tärkeintä on pystyä poissulkemaan keskushermostoinfektion mahdollisuus, mihin useimmiten riittää lapsen tarkkailu sekä kliininen arvio tilasta. Alle kolmekuisilla imeväisillä kuumeinen kouristelu edellyttää aina tätäkin tarkempia jatkoselvittelyitä. (Kuisma 2013, 420; Rantala & Eriksson 2012, 50; Qvist & Korppi 2009.) Harvinaisempia neurologisten oireiden aiheuttajia ovat aineenvaihdunnalliset häiriöt, aivojen kehityshäiriöt sekä sydämen rytmihäiriöt. Myös epilepsia on imeväisiässä harvoin tavattu sairaus. (Qvist & Korppi 2009.)

Rakenteellisia kallon sisäisiä neurologisen oireilun syitä ovat erilaiset kallon traumat ja verenvuodot, infarkti ja tuumorit. Traumaa epäiltäessä on hyvä pitää mielessä myös kaltoinkohtelun mahdollisuus. (Herrgård ym. 2012, 59; Qvist & Korppi 2009.) Kallon traumaista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 8.1.1 ja kaltoinkohtelusta 8.2.2. Imeväisikäisille spesifinä vaivana voidaan pitää hydrokefaliaa, sillä suurin osa tapauksista todetaan ensimmäisen ikävuoden aikana, mikäli kyse ei ole aivokasvaimen aiheuttamasta tilasta. Hydrokefaliassa likvorin eli aivoselkäydinnesteen tuoton ja imeytymisen välillä on epäsuhta, jolloin likvor valtaa tilaa aivokammioissa ja kallonsisäinen paine nousee. Imeväisiässä oireet kehittyvät hiljalleen, sillä kallon saumat joustavat. Ensimmäisiä oireita ovat muun muassa saumojen leviäminen, pullottava lakiaukile sekä katseen suuntautuminen alaviistoon. Kallon sisäisen paineen noustessa seuraa oksentelua, väsymystä sekä heijasteiden kiihtymistä. (Lönnqvist & Serlo 2012, 71.) Spesifisyydestään huolimatta hydrokefalia on melko harvinainen tautitila, mutta sen mahdollisuus on silti syytä huomioida (Qvist & Korppi 2009).

Tajunnan laskun syynä voi myös olla intoksikaatio (Herrgård ym. 2012, 59). Lapsi alkaa 3-5 kuukauden iässä tavoitella esineitä sekä tutkiskella niitä suullaan, joten myös riski myrkyllisten aineiden nauttimiselle lisääntyy (Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 25). Intoksikaation voivat aiheuttaa esimerkiksi kodin pesuaineet, myrkylliset kasvit tai lattialle tipahtanut aikuisille tarkoitettu lääketabletti. Intoksikaation oireet riippuvat nautitusta aineesta ja voivat siis vaihdella kouristelusta pahoinvointiin tai hengityslamaan.

Yksi yleisimmistä tajunnan laskun tai tajuttomuuden syistä imeväisiässä on hypoksia eli hapenpuute. Se kehittyy lapselle nopeasti reservien vähäisyyden vuoksi ja on myös yleisin elottomuuden syy tässä ikäryhmässä. (Jalkanen 2013, 649; Perkin ym. 2013, 140.) Happeutumisen patofysiologiasta kerrotaan tarkemmin kappaleessa 5.1.

8 E=EXPOSURE, PALJASTAMINEN JA TUTKIMINEN

8.1 Anatomia ja fysiologia

8.1.1 Fyysinen kasvu

Kuten D –kappaleessa käsiteltyjen motoristen ja kognitiivisten taitojen kehitys, myös lasten fyysinen kasvu on ensimmäisen ikävuoden aikana nopeaa. Kasvun seurannan arviota helpottamaan on määritetty kasvukäyrät, joihin nojaten voidaan arvioida normaalia kasvua ja havaita kehityksen poikkeavuuden ajoissa. On kuitenkin muistettava, että myös tässä osa-alueessa on yksilöllistä vaihtelua. (Honkaranta 2007a, 123.)

Imeväisen paino kolminkertaistuu ensimmäisen vuoden aikana. Lasten syntymäpaino on keskimäärin 3500 grammaa, joten karkeasti yleistettynä vuodenikäinen painaa noin kymmenen kiloa. (Storvik-Sydänmaa ym. 2012, 12, 24; Honkaranta 2007a, 124.) Lapsen painon arviointi on tärkeää erityisesti lääkehoitoa toteutettaessa (Salmi 2013, 20). Pituutta ensimmäisen vuoden aikana kertyy noin kolmekymmentä senttimetriä ja pään ympäryys kasvaa kahdellatoista senttimetrillä (Honkaranta 2007a, 123).

8.1.2 Tuki- ja liikuntaelimestö

Imeväisikäisten tuki- ja liikuntaelimestön erityispiirteistä johtuen erilaiset traumat poikkeavat aikuisten traumaista muun muassa vammamekanismien, hoidon, paranemisenusteen ja komplikaatioiden suhteen (Kallio 2010b, 619). Lapsen iällä ja kehitysasteella on merkittävä vaikutus vammojen sijaintiin ja tyyppiin (Sandell 2009, 36). Lisäksi erikikäisillä lapsilla sama vammamekanismi voi aiheuttaa erilaisia vammoja. Valtaosa lasten vammoista on tylppiä ja niistä tyypillisimpiä imeväisikäisillä ovat liikenneonnettomuudet ja putoamiset. Suurin osa lasten vammoista on kuitenkin lieviä, kuten haavat, ruhjeet, aivotärähdykset ja murtumat. (Puustinen 2013c.) Tässä kappaleessa käsitellään tylppiä vammoja ja murtumia ja imeväisikäisen erityispiirteitä niiden suhteen.

Alle yksivuotiailla yleisimpiä pään vammojen aiheuttajia ovat putoamiset esimerkiksi hoitopöydältä (Sandell 2009, 38). Koska pienillä lapsilla pää on suuri suhteessa vartaloon, putoaminen tapahtuu yleensä joko mahalleen tai pää edellä. Tämän vuoksi pään ja kaularangan alueen vammat ovat putoamisen yhteydessä yleisempiä kuin aikuisilla ja isommilla lapsilla. (Richey 2011.) Imeväisikäisen kallo ei muodosta aivoille tiivistä suojaa, sillä kallon luut ja niiden saumat ovat ohuet ja myötävämmät ja lakiaukileet ovat vielä avoimet (Puustinen 2013c; Quin, Waldron & Page, 212). Lakiaukileilla tarkoitetaan kohtia, joissa kallon luiden saumat risteävät. Lakiaukileita on kaksi, joista etummainen on suurempi ja sijaitsee pääläella otsaluun yläpuolella. Se pysyy avoimena 12-18 kuukauden ikään saakka. Taaempi, hieman pienempi lakiaukile sijaitsee taka- raivonluun yläpuolella. Se sulkeutuu jo kahden kuukauden ikään mennessä. (Lawton 2008a, 251.) Lakiaukileiden tehtävänä on mahdollistaa lapsen kallon ja aivojen kasvu (Alaspää & Holmström 2013b, 170).

Kallon myötävyyden takia murtumat ovat harvinaisempia ja aivokudoksen vammoja voi esiintyä ilman luiden vaurioita. Tyypillisiä vaurioita ovat esimerkiksi aivokontuusio, eli aivojen ruhjevamma sekä subduraalihakematooma eli kovakalvon alainen verenvuoto. (Quin ym. 2010, 212.) Myös lievemmat koomotiovammat eli aivotärähdykset ovat yleisiä (Peltonen 2010, 671). Aivosolujen vaurioitumiselle altistaa lisäksi niiden heikko suoja, sillä hermosoluja suojaavan myeliinitupen muodostuminen on vielä epätäydellistä (Jalkanen 2013, 646). Kallon myötävyyden ja lakiaukileiden avoimuuden vuoksi aivoilla on enemmän tilaa turvota ja vuotaa verta (Puustinen 2013c; Quin ym. 2010, 212). Imeväisikäisten pienen verivolyymin takia aivoverenvuotoihin liittyy myös hypovolemian riski. Lisäksi pienillä lapsilla verenpaine on luonnostaan matala, mikä hankaloittaa aivojen verenkierron ylläpitämistä aivopaineen ollessa koholla. (Cooksley 2006, 62.)

Ihmisen selkäranka koostuu seitsemästä kaulanikamasta (C1-C7), kahdestatoista rintanikamasta (T1-T12) sekä viidestä lannenikamasta (L1-L5). Jokaisessa selkärangan nikamassa on nikaman solmu ja kaari. Nikamasolmujen välissä sijaitsevat välilevyt. Nikaman kaarissa on haarakkeita joihin lihakset ja nivelsiteet kiinnittyvät. Lisäksi jokaisesta kaaresta lähtee toinen lyhempi haarake, joka kiinnittyy viereisen nikaman vastavaan haarakkeeseen. Näin muodostuvat niin sanotut fasettinivelet jotka huolehtivat selkärangan liikkuvuudesta. Nikamien suojassa kulkee selkäydinkanava, jonka sisässä selkäydin sijaitsee. (Sand ym. 2012, 117, 225-226.)

Imeväisikäisten selkäydinvammat ilmenevät useimmiten C1-C3 nikamatasolla eli ylemmän kaularangan alueella, sillä pienillä lapsilla kaularangan liikkeen keskipiste on C2-C3 tasolla (Miller, Davila, Rotaru & Koujok 2012, 49; Jones 2012, 30). Vastaavasti aikuisilla se sijaitsee alempana, C5-C6 tasolla. (Jones 2012, 30.) Pienillä lapsilla kaularangan liikkuvuutta lisää fasettivelten vaakasuora asento, pään suuri koko, kehittymättömät kaulan ja niskan alueen lihakset sekä kaularangan nivelsiteiden ja jänteiden pienempi vetolujuus (Richey 2011; Cahill ym. 2011, 97-98; Jones 2012, 30). Näistä tekijöistä johtuen myös selkäydinvamman riski kasvaa (Richey 2011). Lisäksi selkäranka on kauttaaltaan joustavampi ja nikamien solmut ja haarakkeet ovat vielä epätäydellisesti luutuneet (Kallio 2010b, 624; Cahill ym. 2011, 97-98; Jones 2012, 30). Nikama voi herkästi murtua luutumattomasta kohdasta, mutta toisaalta selkärangan elastisuuden vuoksi on myös mahdollista, että nikamat säilyvät ehjinä ja selkäydin vaurioituu (Kallio 2010b, 624; Jones 2012, 30; Williams & Pullen 2007, 110). Koska selkäydinvammat sijaitsevat yleensä korkealla, on riski pallean toiminnan heikkenemiselle tai jopa sen halvaantumiselle suuri (Cahill ym. 2011, 101). Pallealihasta hermottava nervus phrenicus eli palleahermo lähtee selkäytimestä C3-C5 tasolta (Aittomäki & Valta 2014). Alle yksivuotiailla yleisimpiä selkäydinvammojen aiheuttajia ovat pahoinpitelyt, liikenneonnettomuudet ja putoamiset. (Quin ym. 211.)

Aivan kuten selkäranka, myös muu luusto on imeväisiässä hyvin joustavaa, sillä luukudos on huokoista ja siinä on enemmän kollageenia (Staheli 2008, 58; Miller ym. 2012, 31). Putkiluut, eli pitkät luut muodostuvat luun päästä eli epifyysistä ja luun varresta eli diafyysistä. Epifyysin ja diafyysin välissä sijaitsee epifyysilevy eli rustoinen kasvulevy, joka huolehtii luun pituuskasvusta. (Sand ym. 2012, 217.) Pituuskasvu tapahtuu epifyysilevyissä rustosolujen jakautumisen seurauksena (Mäkitie 2010, 470). Luukudos muodostuu kolmesta eri solutyypistä: osteoblasteista, osteosyyteistä ja osteoklasteista. Osteoblastien tehtävä on luumassan muodostaminen. Kypsyessään ne muuttuvat osteosyyteiksi jotka ylläpitävät luukudosta. Osteoklastit taas hajottavat luukudosta. (Sand ym. 2012, 216.) Kasvuiässä osteoblastien toiminta on huomattavasti osteoklasteja vilkkaampaa (Mäkitie 2010, 470). Luun paksuuskasvusta taas vastaa luukalvo eli periosti, joka on pienillä lapsilla huomattavasti paksumpi kuin aikuisilla (Kallio 2010a, 219).

Luunmurtumien paraneminen tapahtuu lapsilla samalla mekanismilla kuin aikuisillakin, mutta paraneminen on nopeampaa, koska kasvavan luun luukalvo ja kasvulevyt reagoivat murtumaan voimakkaammin. (Kallio 2010a, 219.) Luukalvon paksuuden vuoksi se

säilyy usein murtumienkin yhteydessä ainakin osittain vahingoittumattomana mikä osaltaan helpottaa murtuman paranemista. Pienillä lapsilla luun päiden verenkierto on vilkkaampaa millä on vaikutusta paitsi kasvuun myös murtumien paranemiseen. (Miller ym. 2012, 31.)

Joustavuutensa vuoksi luut eivät taipuessaan murru niin helposti, mutta toisaalta niiden vetolujuus on huonompi (Staheli 2008, 58; Miller ym. 2012, 31). Lapsilla epätäydelliset murtumat, eli niin kutsutut pajunoksamurtumat ovat putkiluissa yleisiä (Miller ym. 2012, 32). Pajunoksamurtumassa luu saa iskun, jolloin iskun puoleinen osa luusta taipuu ja säilyy ehjänä, mutta vastakkainen puoli venyy liikaa ja sen puolen luukalvo ja luun kuorikerros vaurioituvat (Kallio 2010b, 619). Nivelsidevammaat ovat lapsilla harvinaisempia, koska nivelsiteet ovat vahvempia ja luu antaakin yleensä ensin periksi (Kallio 2010b, 622; Staheli 2008, 58).

Kävelemään opettelevalla lapsella murtumia ilmenee yleensä kyynärvarren ja joskus kallon luissa (Mäyränpää, Mäkitie & Kallio 2013). Pääsääntöisesti kuitenkin alle yksivuotiaiden murtumat ovat harvinaisia ja näissä tilanteissa tulisi aina pitää mielessä kaltoinkohtelun mahdollisuus (Mäyränpää ym. 2013; Hart ym. 2006, 254). Erään tutkimuksen mukaan jopa noin puolet alle yksivuotiaiden murtumista johtui pahoinpitelyistä (Hart ym. 2006, 254). Pienten lasten kaltoinkohtelua käsitellään tarkemmin opinnäytetyön luvussa 8.2.2.

Imeväisten traumaista sisäelinvammaat ovat yleisimpiä (Puustinen 2013c). Rinta- ja vatsaontelon vammoja esiintyy tyypillisimmin putoamisten ja liikenneonnettomuuksien tai muiden tylppien vammojen yhteydessä (Peltonen 2010, 674). Lasten pienen koon vuoksi myös monielinvammaat ovat tavallisempia, koska tylppien traumojen yhteydessä vammamekanismi kattaa yleensä suuren osan lapsen pinta-alasta (Richey 2011). Imeväisikäisen rintakehä on joustava, minkä vuoksi suuremmat vammaenergiat pääsevät vaikuttamaan sisäelimiin. Lisäksi kylkiluiden muodostama rintakehä on pienillä lapsilla suhteellisen suuri ja se ulottuu pidemmälle ylävatsan puolelle, jolloin rintakehävammaan yhteydessä aiheutuu usein myös vatsan alueen vammoja. (Quin ym. 2010, 213.) Rintakehän elastisuudesta johtuen vain yhdellä kolmesta rintakehän alueelle tylpän vamman saaneista lapsista tavataan kylkiluunmurtuma. Tämä ei silti sulje pois merkittävien sisäelinvaurioiden mahdollisuutta. (Armstrong ym. 2013, 896.) Murtumat rintakehän alueella vaativat imeväisikäisillä suuren vammaenergian ja niiden kohdalla tulisi aina herä-

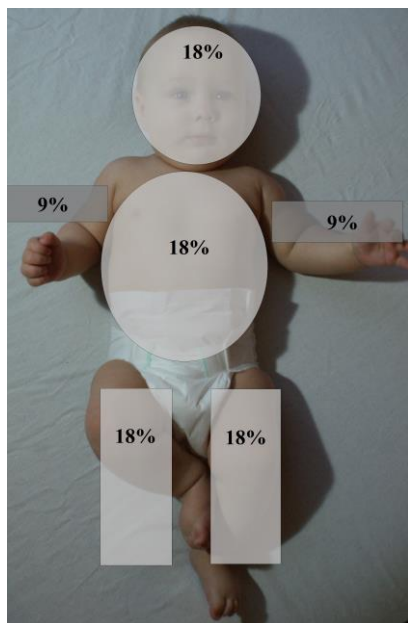
tä epäily myös vakavasta sisäelinvammasta (Richey 2011; Koivusalo & Pakarinen 2010, 234). Tyypillisin rintakehän alueen vamma on keuhkokontuusio, eli keuhkokudoksen ruhjevamma ilman kylkiluunmurtumia (Koivusalo & Pakarinen 2010, 234). Muita tyypillisiä rintakehän alueen vammoja ovat veririnta ja ilmarinta (Quin ym. 2010, 213). Myös jänniteilmarinta on imeväisikäisellä mahdollinen ja se kehittyy nopeasti sisäelinten päästessä helposti siirtymään rintakehän ja välikarsinan joustavuuden takia (Koivusalo & Pakarinen 2010, 234). Vatsan alueen vammoista imeväisille ovat tyypillisimpiä pernan ja maksan vammat, koska ne ovat suhteellisen suuria elimiä eivätkä niin hyvässä suojassa ylävatsalla joustavan rintakehän alla (Quin ym. 2010, 213; Richey 2011).

8.1.3 Iho ja lämmöntuotto

Imeväisikäisen ihon pinta-ala suhteutettuna kehon painoon on suuri verrattuna aikuisiin, vastasyntyneillä jopa 2,5 -kertainen (Puustinen 2013a). Suuren ihopinta-alan vuoksi imeväiset haihduttavat lämpöä ihon kautta jopa yli puolet kaikesta lämmön haihtumisesta. Erityisesti suuren pään kautta haihtuu paljon lämpöä. (Puustinen 2013a; Chu & Cheng 2006, 547.) Iho on myös ohuempi ja ihonalaista rasvakudosta on vähemmän (Booker 2014, 60). Näiden tekijöiden vuoksi imeväisikäiset ovat alttiita hypotermialle eli jäähtymiselle. Lisäksi heidän oma lämmöntuottonsa on kehittymättömämpää, eikä se riitä estämään tai korjaamaan hypotermiaa. (Puustinen 2013a.) Alle kolmen kuukauden ikäiset lapset eivät pysty tuottamaan ollenkaan lämpöä lihasvärinän avulla ja tätä vanhemmillakin imeväisikäisillä se on suhteellisen tehotonta (Chu & Cheng 2006, 547; Richey 2011, 18). Kyky tuottaa lämpöä lihasvärinän avulla on riippuvainen maksan sokerivarastoista, jotka imeväisikäisillä ovat hyvin rajalliset (Puustinen 2013a; Chu & Cheng 2006, 547). Imeväisikäisillä on runsaasti ruskeaa rasvaa, erityisesti niskan, solisluiden ja rintalastan alueella sekä sisäelinten ympärillä. Ruskealla rasvakudoksella on kyky käyttää ravinnosta saatua glukoosia energian ja lämmön tuotantoon. Tämä prosessi kuitenkin kuluttaa runsaasti happea ja energiaa. Tällöin muut elimet voivat kärsiä hapenpuutteesta ja hypoglykemian riski kasvaa. (Booker 2014, 59-60.)

Imeväisikäisen ihon erityispiirteet on hyvä muistaa myös palovammojen kohdalla. Eri-tyisesti palovammojen viilennyksen yhteydessä hypotermia kehittyy todella helposti ja koska iho on ohuempaa, ovat vammatkin lähtökohtaisesti usein syvempiä (Barnett 2006, 81). Palovammojen laajuutta arvioitaessa voidaan imeväisikäisillä käyttää pienin

eroavaisuuksin aikuistenkin kohdalla käytettyä yhdeksän prosentin sääntöä, joka näkyy kuvassa 15. Vartalon osuus on yhteensä kolmekymmentäkuusi prosenttia, josta etu- ja takapuoli ovat molemmat kahdeksantoista prosenttia. (Castrén, Korte & Myllyrinne 2012.)



KUVA 15. Palovammojen laajuuden arviointi (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Palovamma aiheuttaa vamma-alueelle paikallisesti verisuonivaurion, joka aiheuttaa niin kutsutun permeabiliteetti- eli nesteen jakautumishäiriön. Käytännössä tämän seurauksena nestettä tihkuu soluvälitilaan, mikä aiheuttaa paikallista turvotusta, muutoksia verivolyymissa sekä kudosten verenkierron heikkenemistä. (Papp & Härmä 2010, 289.) Koska lapset ovat erityisen alttiita nestetasapainon häiriöille (katso kappale 6.1.2) permeabiliteettihäiriön vuoksi nestehoidon merkitys korostuu jo pienemmissäkin, jopa alle kymmenen prosentin laajuisissa vammoissa (Vuola & Hult 2013, 551). Pienillä lapsilla yleisimpiä ovat kuumien nesteiden tai höyryn aiheuttamat palovammat sekä kontaktivammat lapsen alkaessa ryömiä ja kävellä (Chung & Pietsch 2013, 21).

8.2 Ensihoidossa huomioitavaa

8.2.1 Tilanarvio ensihoidossa

E kirjaimen kohdalla tutkitaan lapsi mahdollisten vammojen ja merkittävien ihomuutosten varalta. Etenkin vammaepäilyn yhteydessä imeväisikäisen tutkiminen voi olla haastavaa, koska alle neljävuotias lapsi ei osaa luotettavasti ilmaista kipua (Koivusalo & Pakarinen 2010, 230-231). Tämän vuoksi esitietojen, vammamekanismin sekä vammaenergian selvittäminen esimerkiksi lapsen vanhemmilta on tärkeää (Kuisma 2010, 107). Pieni lapsi lisäksi todennäköisesti vastustelee tutkimuksia mikä hankaloittaa tilannetta. Tämän vuoksi ennen fyysistä tutkimista on tärkeää luoda yleiskuva lapsen kunnosta katselemalla (Kallio 2010a, 222; Alaspää & Holmström 2013a, 121). Huomiota tulee kiinnittää erityisesti lapsen yleiskuntoon ja liikkumiseen sekä mahdollisiin aristuksiin (Alaspää & Holmström 2013b, 167-168). Tämän jälkeen lapsi riisutaan ja tutkitaan systemaattisesti vammojen varalta (Castrén ym. 2012, 155; Cass & McGaskill 2006, 60). Tutkiminen suoritetaan niin sanotun RIVALAISER:in mukaisessa järjestyksessä: rintakehä, vatsa, lantio, aivot/pää, selkä ja raajat (Castrén ym. 2012, 158). Lasta riisuttaessa ja tutkittaessa tulee pitää mielessä pienen lapsen alttius hypotermialle (katso kappale 8.1.2). Lämpimänä pito onkin yksi perusasioista imeväisikäistä hoidettaessa.

Rintakehää tutkittaessa katsotaan hengitysmekaniikkaa ja sen symmetrisyyttä sekä palpoidaan rintakehä kiinnittäen huomiota sen stabiliteettiin ja mahdollisiin kylkiluunmurtumiin. Vatsan palpoinnissa huomioidaan vatsan alueen pinkeys tai pullistuminen sekä mustelmat ja muut trauman merkit. (Castrén ym. 2012, 158; Armstrong, Pietsch & Unni 2013, 913-914.) Lantion tutkimisessa kiinnitetään huomiota sen stabiliteettiin (Castrén ym. 2012, 158). Toisaalta joidenkin lähteiden mukaan lantion stabiliteetin testausta ensihoidossa ei enää suositella, koska instabiileissa murtumissa se lisää sisäistä verenvuotoa (Silfvast 2010, 125). Päästä huomioidaan mahdolliset murtumat ja haavat sekä veren tai likvorin vuoto korvista tai nenästä (Armstrong ym. 2013, 909). Mikäli lakiaukileet ovat vielä avoimet ne palpoidaan kiinnittäen huomiota mahdolliseen pullistumiseen tai kuopalla oloon. Pullottavan lakiaukileen voi aiheuttaa esimerkiksi aivoverenvuodosta, aivokasvaimesta tai keskushermostoinfektiosta johtuva aivopaineen nousu. Kuopalla oleva lakiaukile voi viitata muun muassa kuivumiseen tai aliravitsemukseen. (Lawton 2008, 252.) Selkäranka tutkitaan palpomalla yksitellen kaikki okahaarakkeet

kiinnittäen huomiota mahdollisiin ulokkeisiin ja muihin poikkeavuuksiin (Lassus & Salo 2010, 132; Cahill ym. 2011, 98). Raajoista huomioidaan raajan liikkuvuus, mahdolliset turvotukset, mustelmat ja virheasennot. Lisäksi tunnustellaan raajojen lämpö sekä pulssit. (Lawton 2008a, 285-292; Armstrong ym. 2013, 916.)

Kaikilla traumapotilailla (esim. liikenneonnettomuudet, putoamiset ym.) tulee aina epäillä rankavammaa ja toimia sen mukaisesti (Jones 2012, 29). Rangan tukeminen tulisi suorittaa heti peruselintoimintojen varmistamisen jälkeen (Cahill ym. 2011, 96). Kaularangan tukemiseen käytettäviä kovakaulureita ei suositella alle neljävuotiaille, vaan kaularanka tulisi tukea manuaalisesti käsin (Armstrong ym. 2013, 901). Mikäli lapsi tuetaan esimerkiksi rankalaudalle, tulisi aina muistaa huomioida ilmäteiden auki pysyvyys (aiheesta lisää kappaleissa 4.1 ja 4.2). Rankalaudan sijaan imeväisikäinen voidaan pienen kokonsa vuoksi tukea myös aikuisten reisityhjiölastalle (kuva 16) (Rasku 2016).



KUVA 16. Imeväisikäisen tukeminen reisityhjiölastalle (Kuva: Beeda Suokonautio & Minna Sarjanoja 2016)

Alle kaksivuotiaille pään CT eli tietokonetomografia toteutetaan hieman herkemmin kuin tätä vanhemmille. Se tehdään, mikäli lapsi ei saa täysiä pisteitä GCS arviosta, hänen käyttöksensä on outoa tai hän on unelias. Lisäksi neurologiset puutosoireet, pahoinvointi, päänsärky, kouristelu, yli viiden minuutin tajuttomuus tai yli kymmenen minuutin muistiaukko ovat aiheita pään CT:lle. Mikäli lapsen ulkoiset löydökset antavat aihetta epäillä kallonpohjan murtumaa tai päänahasta löytyy yli viiden sentin mittainen kumu tai ruhje, vammaenergia on ollut huomattavan suuri tai kyseessä on monivammapotilas, on CT -tutkimus myös syytä toteuttaa. (Hoppu 2012, 2568.)

Lapsen iho tutkitaan mahdollisten ihottumien ja muiden ihomuutosten varalta. Huomiota kiinnitetään esimerkiksi urtikariaan eli nokkosihottumaan, erilaisten rokkotautien

aiheuttamiin ihomuutoksiin sekä petekkiioihin eli verenpurkaumiin. Pienillä lapsilla urtikarian syynä voivat olla, kuten aikuisillakin, allergiset reaktiot. (Alaspää & Holmström 2013a, 122.) Toisaalta lapsilla myös pelkkä kuumeilu ja flunssa voivat laukaista vaarattoman nokkosrokon (Jalanko 2009). Petekkioiden ilmaantuminen kuumeisella lapsella on aina hälyttävä merkki, joka voi viitata meningokokkibakteerin aiheuttamaan aivokalvontulehdukseen (Jalanko 2009).

Mahdollista rokkotautia epäiltäessä tulee kysyä muilla perheenjäsenillä tai hoitopaikassa mahdollisesti ilmaantuneet infektioaudit sekä varmistaa onko lapsi rokotettu yleisen rokotusohjelman mukaisesti (Alaspää & Holmström 2013b, 168). Pienillä lapsilla tavattava tyypillinen rokkotauti on niin kutsuttu vauvarokko. Lähes jokainen lapsi sairastaa vauvarokon joko oireisena tai oireettomana ennen kolmatta syntymäpäiväänsä. Vauvarokolle on tyypillistä korkea, yli 39 °C:een kuume johon kuumelääkkeet tehoavat heikosti. Usein iholle ilmaantuu myös hentoa, punoittavaa ihottumaa. Tauti on vaaraton ja hoidoksi riittää oireenmukainen hoito. (Peltola 2010, 247-248.)

Tutkimisen jälkeen hypotermian estämiseksi lapsi tulisi kääriä peittoon tai avaruuslakanan ja suojata lapsen pää. Mikäli iho on märkä, se kuivataan ja märät vaatteet poistetaan. Lämpimänä pidossa voi hyödyntää myös erilaisia ambulanssista mahdollisesti löytyviä lämpöelementtejä (esim. Ready-Heat). (Booker 2014, 60-61.)

8.2.2 Lasten kaltoinkohtelu

On arvioitu, että Suomessa tapahtuu vuosittain noin kahdesta kolmeensataa vakavaa lapsen kohdistuvaa fyysistä pahoinpitelyä. Todennäköisesti kaltoinkohtelu on vielä näitä tilastojakin yleisempää, koska pahoinpitelyn lievemmät muodot eivät useinkaan tule terveydenhuollon tietoisuuteen. Tämän vuoksi olisi tärkeää, että terveydenhuollon työntekijät oppisivat tunnistamaan kaltoinkohteluun liittyvät riskitekijät, oireet ja löydökset ja heillä olisi valmiudet puuttua asiaan. (Peltonen 2010, 672.) Kaltoinkohtelu käsittää fyysisen väkivallan lisäksi myös henkisen väkivallan, seksuaalisen hyväksikäytön, huumaamisen tai asiattoman lääkitsemisen sekä lapsen perustarpeiden laiminlyönnin (Kallio 2010a, 228). Kaltoinkohtelun tavallisin muoto on laiminlyönti, jossa lapsen perustarpeista ei huolehdi. Perustarpeilla tarkoitetaan muun muassa ruokaa, vaatteita, hygieniaa, aktiviteetteja, lepoa sekä läheisyyttä. Mitä pienemmästä lapsesta on kyse sitä

vakavampaa laiminlyönti yleensä on. (Kivitie-Kallio & Tupola 2012, 270; Kivitie-Kallio 2010, 509.)

On olemassa seikkoja, joiden ajatellaan tutkimusten mukaan lisäävän lapsen kohdistuvan kaltoinkohtelun riskiä. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa parisuhdeväkivalta, hyvin nuoret vanhemmat, vanhempien päihteiden käyttö ja mielenterveysongelmat, lapsen keskisuus, lapsen itkuisuus, perheen monilapsisuus sekä huono sosiaalinen tilanne. (Keituri & Laine 2012a; Peltonen 2010, 672-673.) Riskiä lisäävien tekijöiden tunnistaminen on tärkeää, koska pahoinpitely johon ei puututa kasvattaa lapsen pysyvien vammojen ja jopa kuolema riskiä (Kallio 2010a, 228). Uhkaaviin tilanteisiin kannattaa myös herkästi puuttua jo ennakolta. Esimerkiksi erittäin itkuinen imeväinen jonka vanhemmat ovat selvästi uupuneita, kannattaa herkästi viedä sairaalaan seurantaan ja siellä tarjota vanhemmille tukea. (Kivitie-Kallio 2010, 509.)

Ensihoitotilanteessa pahoinpitelyepäilyn tulisi herätä mikäli havaitun vamman ja vanhempien kertoman vammamekanismin välillä on selkeä ristiriita tai kertomus on muuten epämääräinen (Kallio 2010a, 229; Peltonen 2010, 672-673). Myös avun hakeminen viiveellä voi viitata pahoinpitelyyn. Pienten imeväisikäisten ristiriitaisten vammalöydösten tulisi aina johtaa jatkoselvittelyihin etenkin, jos lapsi ei vielä liiku ja on siten itse kykenemätön aiheuttamaan vammoja. (Kivitie-Kallio 2010, 511-512.) Tyypillisiä pahoinpitelyn seurauksena saatuja vammoja ovat mustelmat epätyypillisissä paikoissa, kuten kasvoissa, kaulalla, niskassa, pakaroissa ja reiden takaosissa (Kallio 2010, 228; Kivitie-Kallio 2010, 512). Pahoinpitelyepäilyn tulisi aina herätä myös jos lapsella on useita eri-ikäisiä tai eriasteisia vammoja tai jos alle kävelyikäisellä tavataan murtumia (Peltonen 2010, 673; Kivitie-Kallio 2010, 512).

Erityisesti imeväisikäisten kohdalla tavattava kaltoinkohtelun muoto on niin sanottu ravistellun vauvan oireyhtymä (shaken baby syndrome), joka on yleisintä kolmesta neljään kuisilla. (Salokorpi, Sinikumpu & Serlo 2015.) Oireyhtymällä tarkoitetaan oireita, vammoja ja löydöksiä jotka aiheutuvat vauvan voimakkaasta edestakaisesta ravistelusta. Vammoja syntyy tyypillisimmin aivojen, silmien ja mahdollisesti kaularangan alueelle. (Kivitie-Kallio 2010, 514.) Tällainen ravistelu voi aiheuttaa lapselle hengenvaarallisia aivovammoja, joista tyypillisimpänä kovakalvonalaiset verenvuodot. Myös muita aivovammamuotoja ilmenee ja lisäksi lapsella tavataan usein verenvuotoja verkkokalvolla. (Salokorpi ym. 2015; Kivitie-Kallio 2010, 514.) Jos pienellä imeväisellä havaitaan ve-

renvuotoja verkkokalvolla, tulee kuitenkin muistaa, että ne voivat olla myös alatiesynnytyksestä johtuvia. Tällaiset synnytyksen yhteydessä tulleet verenvuodot kuitenkin häviävät viimeistään 6 viikon ikään mennessä. (Kivitie-Kallio 2010, 514.)

Välittömästi ravistelun yhteydessä syntyvien aivovammojen lisäksi oireyhtymä altistaa sekundaarisille aivovaurioille jotka syntyvät aivopaineen noustessa ja aivojen verenkierron heiketessä (Salokorpi ym. 2015). Kuitenkaan suurella osalla ravistelluista vauvoista ei ole näkyviä ulkoisia vammoja. Ravistelu voi aiheuttaa lapselle vain epämääräisiä neurologisia oireita jotka voivat olla hoitoon hakeutumisen syynä. (Kivitie-Kallio 2010, 514.) Tällaisia oireita voivat olla muun muassa kouristelu, hengityskatkokset, tajunnan häiriöt sekä ärtyneisyys (Kivitie-Kallio 2010, 514; Salokorpi ym. 2015). Aina kun imeväisikäisellä havaitaan tällaisia selittämättömiä oireita, olisi hyvä pitää mielessä mahdollinen ravistellun vauvan oireyhtymä (Kivitie-Kallio 2010, 514).

Mikäli ensihoidossa kohdataan pieni lapsi, jonka kohdalla herää epäily pahoinpitelystä, ei lasta saa milloinkaan jättää kuljettamatta sairaalaan. Lapsi tutkitaan normaalisti ABCDE –protokollan mukaisesti kiinnittäen erityisesti huomiota vammojen poikkeukselliseen sijaintiin. Mikäli vanhemmat vastustelevat lapsen sairaalaan kuljettamista, tulee ensihoitajan yrittää perustella tilanne lääketieteelliseltä kannalta korostaen esimerkiksi lääkärin tutkimuksen sekä laboratorio- tai kuvantamistutkimusten tärkeyttä. Vanhemmille ei kuitenkaan tule suoraan esittää epäilyjään eikä heitä tule syytellä tai tuomita, vaan toimia kaikin puolin ammattimaisesti. Mikäli vanhemmat kieltäytyvät lapsen kuljettamisesta, tulee ensihoitajan konsultoida ensihoitolääkärinä tai vastaanottavan hoitolaitoksen päivystävää lääkäriä tilanteen ratkaisemiseksi. (Castrén ym. 2012, 353-354.)

Pahoinpitelytilanteissa tai tilanteissa joissa epäillään pahoinpitelyä, on ensihoitajalla lakisääteinen velvollisuus lastensuojeluilmoituksen tekemiseen. Tämä velvollisuus ohittaa salassapitovelvollisuuden. Ilmoitus tehdään kunnan sosiaalitoimistoon joko kirjallisena, puhelimitse tai käymällä toimistossa henkilökohtaisesti. Huolellisesti tehty kirjallinen ilmoitus on näistä suositeltavin. (Keituri & Laine 2012a.) Aiemmin terveydenhuollon työntekijöillä oli kyseisissä tilanteissa velvollisuus tehdä ilmoitus ainoastaan sosiaalitoimelle, joka harkinnan mukaan ilmoitti asiasta poliisille. Tämä saattoi viivästyttää rikostutkintaa ja johtaa todistusaineiston häviämiseen lapsen vammojen ehtiessä mahdollisesti parantua ennen poliisitutkintaa. Huhtikuussa 2015 uudistuneen lastensuo-

jelulain mukaan terveydenhuollon henkilökunnan tulee sosiaalitoimistoon tehtävän ilmoituksen lisäksi ilmoittaa asiasta viipymättä myös poliisille. (Ojala 2015, 50-51.)

LÄHTEET

Adeyale, L. 2009. Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Pediatric anesthesia* 19 (1), 1-8.

Advanced life support group. 2008a. Pre-hospital paediatric life support. 2. painos. Blackwell Publishing Ltd, osa 1.

Advanced life support group. 2008b. Pre-hospital paediatric life support. 2. painos. Blackwell Publishing Ltd, osa 2.

Aittomäki, J. & Valta, P. 2014. Hengityselimistön rakenne ja toiminta. *Anestesiologia ja tehohoito*. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 2.3.2014. Luettu 14.9.2015. www.terveysportti.fi

Alahengitystieinfektiot (lapset). 2015. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriyhdistys Duodecim. Julkaistu 26.6.2015. Luettu 12.9.2015. www.kaypahoito.fi

Alaspää, A. & Holmström, P. 2013a. Ensiarvio ja yleistutkimus. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 119-122.

Alaspää, A. & Holmström, P. 2013b. Lapsen tutkiminen. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 167-170.

Alaspää, A. & Holmström, P. 2013c. Neurologisen potilaan tutkiminen ja seuranta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 151-159.

Alaspää, A. & Holmström, P. 2013d. Sydämen ja verenkiertoelimistön tutkiminen ja seuranta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 130-150.

Armstrong, A., Pietsch, J.B. & Unni, P. 2013. Pediatric trauma. Teoksessa Hazinski, M.F. *Nursing care of the critically ill child*. 3. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, 895-920.

Barnett, P. 2006. Burns. Teoksessa Cameron, P., Jelinek, G., Everitt, I., Browne, G. & Raftos, J. *Textbook of paediatric emergency medicine*. Churchill Livingstone Elsevier, 81-88.

Batcheler, S. & Dixon, M. 2009. Cardiac. Teoksessa Dixon, M., Crawford, D., Teasdale, D. & Murphy, J. *Nursing the highly dependent child or infant*. Blackwell Publishing Ltd, 76-107.

Berg, M.D., de Caen, A.R., Schexnayder, S.M., Hazinski, M.F. & Perkin, M.R. 2013. Shock, Cardiac Arrest, and Resuscitation. Teoksessa Hazinski, M.F. *Nursing care of the critically ill child*. 3. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, 101-154.

- Booker, H. 2014. The hypothermic term infant. *British journal of midwifery* 22(1), 59-64.
- Cahill, P.J., Cahill, T., Hwang, S., Samdani, A. & Herman, M.J. 2011. Pediatric spinal cord injury. Teoksessa Zigler, J.E., Eismont, F.J., Garfin, S.R. & Vaccaro, A.R. *Spine trauma*. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 95-108.
- Cass, D. & McGaskill, M. 2006. Introduction to paediatric trauma. Teoksessa Cameron, P., Jelinek, G., Everitt, I., Browne, G. & Raftos, J. *Textbook of paediatric emergency medicine*. Churchill Livingstone Elsevier, 57-61.
- Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. 2012. *Ensihoidon perusteet*. 4. korjattu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Castrén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2012. *Palovammat*. Ensiapuopas. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 31.5.2012. Luettu 22.10.2015.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00009
- Chandler, K., McEwing, G. & Kelsey, J. 2007. Emergency care of the critically ill or seriously injured child. Teoksessa Cleaver, K. & Webb, J. *Emergency care for children and young people*. 2. painos. Blackwell publishing Ltd, 111-126.
- Chapman, T., Sandstrom, C.K & Parnell, S.E. 2012. Pediatric emergencies of the upper and lower airway. *Applied radiology* 4/2012, 10-17.
- Chu, S. & Cheng, N. 2006. Cold injuries. Teoksessa Cameron, P., Jelinek, G., Everitt, I., Browne, G. & Raftos, J. *Textbook of paediatric emergency medicine*. Churchill Livingstone Elsevier, 547-552.
- Chung, D.H. & Pietsch, J.B. 2013. Care of the child with burns. Teoksessa Hazinski, M.F. *Nursing care of the critically ill child*. 3. painos. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, 921-960.
- Cochrane, J., Crawford, D., Dixon, M. & Murphy, J. 2009. Caring for a highly dependent child with fluid, electrolyte and nutritional requirements. Teoksessa Dixon, M., Crawford, D., Teasdale, D. & Murphy, J. *Nursing the highly dependent child or infant*. Blackwell Publishing Ltd, 108-128.
- Cooksley, D. 2006. Paediatric neurotrauma. Teoksessa Cameron, P., Jelinek, G., Everitt, I., Browne, G. & Raftos, J. *Textbook of paediatric emergency medicine*. Churchill Livingstone Elsevier, 62-70.
- D'Anci, K.E., Constant, F. & Rosenberg, I.H. 2006. Hydration and cognitive function in children. *Nutrition reviews*. 64(10), 457-464.
- Davies, P. 2007. Procedures. Teoksessa Crisp, S. & Rainbow, J. *Emergencies in paediatrics and neonatology*. Oxford: Oxford university press, 457-482.
- DeBoer, S., Bacon, J.L., Webb, M.R. & Seaver, M. 2014a. Premies to preschoolers: Tubing tiny tots and trauma FAQs, Part 1. *Journal of emergency nursing* 40 (3), 279-281.

DeBoer, S., Bacon, J.L., Webb, M.R. & Seaver, M. 2014b. Premies to preschoolers: Tubing tiny tots and trauma FAQs, Part 2. *Journal of emergency nursing*. 40 (4), 400-404.

DeBoer, S., Bacon, J.L., Webb, M.R. & Seaver, M. 2014c. Premies to preschoolers: Tubing tiny tots and trauma FAQs, Part 3. *Journal of emergency nursing*. 40 (5), 505-508.

Elvytys. 2016. Käypä hoito –suositus. Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin, Suomen elvytysneuvoston, Suomen anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Luettu 10.2.2016. www.kaypahoito.fi

Fergusson, D. 2008. *Clinical assessment and monitoring in children*. Oxford: Blackwell publishing Ltd.

Fiadjoe, J.E., Stricker, P.A & Litman, R.S. 2012. *Pediatric airway management*. Teoksessa Gregory, G.A. & Andropoulos, D.B. *Gregory's pediatric anesthesia*. 5. painos. Blackwell publishing Ltd, 300-329.

Forton, J.T. & Thomson, A.H. 2011. Lower respiratory tract infection in the normal host. Teoksessa Bush, A. & Davies, J. *An atlas of investigation and management. Paediatric respiratory disease. Airway and infection*. Atlas medical publishing Ltd, 33-44.

Frappell, P. & MacFarlane, P. 2005. Development of mechanics and pulmonary reflexes. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 149, 143-154.

Futagi, Y., Toribe, Y. & Suzuki, Y. 2009. Neurological assessment of early infant. *Current Pediatric Reviews*. 5(2). 65-70.

Gaily, E. 2009. Imeväisikäisen kohtausoireet. *Suomen lääkäri-lehti*. 1-2/2009. vsk 64, 31-34.

Guttentag, S.H., Fraga, M.V. & Andropoulos, D.B. 2012. Developmental physiology of the respiratory system. Teoksessa Gregory, G.A. & Andropoulos, D.B. *Gregory's pediatric anesthesia*. 5. painos. Blackwell publishing Ltd, 95-115.

Haapanen, M.-L. & Markkanen-Leppänen, M. 2013. Lapsen syömisen kehitys ja imemisen tarve. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 129 (5), 473-479.

Haataja, L. 2014. Lapsen normaali neurologinen kehitys ja tutkimus. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala, H. *Lastenneurologia*. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 21-44.

Hart, E.S., Albright, M.B., Rebello, G.N. & Grottkau, B.E. 2006. Broken bones: Common pediatric fractures – Part 1. *Orthopaedic nursing* 25(4), 251-256.

Herrgård, E., Heiskala, H. & Immonen, A. 2012. Tajuton lapsi ja kohonnut kallonsisäinen paine. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. *Lastentautien päivystyskirja*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 58-62.

Holmstöm, P. & Puolakka, J. 2013. Hengityselimistön tutkiminen ja seuranta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensiohoito. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 124-129.

Holmström, P. & Alaspää, A. 2013. Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensiohoito. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 301-330.

Honkaranta, E. 2007a. Lapsen fyysisen kasvun ja kehityksen seuranta neuvolassa. Teoksessa Armanto, A. & Koistinen, P. Neuvolatyön käsikirja. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 118-126.

Honkaranta, E. 2007b. Lapsen neurologisen kehityksen seuranta neuvolassa. Teoksessa Armanto, A. & Koistinen, P. Neuvolatyön käsikirja. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Tammi, 164-167.

Hoppu, S. 2012. Pudonneen lapsen pahenevat oireet. Suomen lääkirilehti. 37/2012 vsk. 67, 2567-2568.

Hoskins, R. & Chandler, K. 2008. Paediatric resuscitation. Teoksessa Cleaver, K. & Webb, J. Emergency care for children and young people. 2. painos. Blackwell publishing Ltd, 127-144.

Howlin, F. & Brenner, M. 2010. Cardiovascular assessment in children. Paediatric nursing. 22 (1), 25-36.

Huopio, H. & Otonkoski, T. 2012. Hypoglykemia. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. Lastentautien päivystyskirja. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 177-180.

Jalanko, H. 2009. Rokkotaudit. 100 kysymystä lastenlääkärille. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 22.1.2009. Luettu 5.11.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=skl00022

Jalanko, H. 2014. Tietoa potilaalle: Hengityskatkos (apnea) lapsuudessa. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 14.12.2014. Luettu 12.9.2015. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00112

Jalkanen, L. 2012. Suomen traumahoitajayhdistyksen XV. Traumapäivät. Juusela, E. Systole. Luettu 20.2.2016. <http://www.ensihoidontiedotus.fi/index.php/186-traumapaivilla-lasten-traumat>

Jalkanen, L. 2013. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensiohoito. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 646-650.

Jéquier, E. & Constant, F. 2010. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. European journal of clinical nutrition. 64(2), 115-123.

Jevon, P. 2010. ABCDE: The assessment of the critically ill patient. British Journal of Cardiac Nursing 5 (6), 268-272.

- Jones, C. 2012. Assessment and management of a child with suspected acute neck injury. *Nursing children and young people* 24(3), 29-33.
- Kallio, P. 2010a. Lasten tukikudosvammojen erityispiirteet. Teoksessa Roberts, P.J., Alhava, E., Höckerstedt, K. & Leppäniemi, A. *Kirurgia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 218-229.
- Kallio, P.E. 2010b. Kasvuikäisten tukikudosvammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Salo, J. & Lassus, J. *Traumatologia*. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 619-670.
- Kanneh, A.B. 2006. Caring for children with body fluid and electrolyte imbalance. Teoksessa Glasper, E.A. & Richardson, J. *A textbook of children's and young people's nursing*. Churchill Livingstone Elsevier, 389-404.
- Karadag, B., Ceran, O., Guven, G., Dursun, E., Ipek, I., Karakoc, F., Ersu, R., Bozaykut, A., Inan, S. & Dagli, E. 2008. Efficacy of Salbutamol and Ipratropium Bromide in the management of acute bronchiolitis – a clinical trial. *Respiration*. 76, 283-287.
- Keituri, T. & Laine, R. 2012a. Lapsen ja nuoren kaltoinkohtelun epäily. Sairaanhoidajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 7.11.2012. Luettu 7.11.2015. www.terveysportti.fi
- Keituri, T. & Laine, R. 2012b. Lapsen parenteraalinen nesteyttäminen. Sairaanhoidajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 3.10.2012. Luettu 24.6.2015. www.terveysportti.fi
- Kelsey, J. & McEwing, G. 2007. Emergency care and management of children with acute respiratory illness. Teoksessa Cleaver, K. & Webb, J. *Emergency care for children and young people*. 2. painos. Blackwell publishing Ltd, 145-154.
- Kim, M.-S., Oh, J.-T., Min, J.Y., Lee, K.-H. & Lee, J.-R. 2014. A randomised comparison of the i-gel and the Laryngeal Mask Airway Classic in infants. *Anaesthesia*. 69 (4), 362-367.
- Kiviluoma, K. & Peltoniemi, O. 2014. Lasten intubaatio ja ventilaatio. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 91-93.
- Kivitie-Kallio, S. 2010. Sosiaalipediatria – lapsen kaltoinkohtelun eri muodot. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. *Lastentaudit*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 505-525.
- Kivitie-Kallio, S. & Tupola, S. 2012. Lapsen laiminlyönnin toteaminen päivystyksessä. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. (toim.) *Lastentautien päivystyskirja*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 270-272.
- Kleinman, M.E., Chair., Chameides, L., Schexnayder, S.M., Samson, R.A., Hazinski, M.F., Atkins, D.L., Berg, M.D., de Caen, A.R., Fink, E.L., Freid, E.B., Hickey, R.W., Marino, B.S., Nadkarni, V.M., Proctor, L.T., Qureshi, F.A., Sartorelli, K., Topjian, A.,

van der Jagt, E.W. & Zaritsky, A.L. 2010. Pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Pediatrics*. 126 (5). Luettu 9.8.2015. <http://pediatrics.aappublications.org/content/126/5/e1361.full>

Koivusalo, A. & Pakarinen, M. 2010. Lasten pehmytosavammojen erityispiirteet. Teoksessa Roberts, P.J., Alhava, E., Höckerstedt, K. & Leppäniemi, A. *Kirurgia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 230-235.

Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. 2012. Lastentautien päivystyskirja. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Krost, W., Mistovich, J. & Limmer, D. 2006. Beyond the basics: Pediatric assessments. *EMSWorld*. Julkaistu 1.5.2006. Luettu 28.10.2015. <http://www.emsworld.com/article/10322897/beyond-the-basics-pediatric-assessment>

Kuensting, L.L., DeBoer, S., Holleran, R., Shultz, B., Steinmann, R.A. & Venella, J. 2009. Difficult venous access in children: taking control. *Journal of emergency nursing*. 35(5), 419-424.

Kuisma, M. 2013. Kouristelu. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 412-422.

Kuisma, M. 2010. Traumapotilaan ensihoito sairaalan ulkopuolella. Teoksessa Roberts, P.J., Alhava, E., Höckerstedt, K. & Leppäniemi, A. *Kirurgia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 105-116.

Lassus, J. & Salo, J. 2010. Tutkimustekniikka. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Salo, J. & Lassus, J. *Traumatologia*. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 127-136.

Lawton, L. 2008a. The head and neck. Teoksessa Fergusson, D. *Clinical assessment and monitoring in children*. Oxford: Blackwell publishing Ltd, 250-279.

Lawton, L. 2008b. The musculoskeletal system. Teoksessa Fergusson, D. *Clinical assessment and monitoring in children*. Oxford: Blackwell publishing Ltd, 280-295.

Lerman, J., Sampathi, V. & Watt, S. 2012. Induction, Maintenance, and Emergence from Anesthesia. Teoksessa Gregory, G.A. & Andropoulos, D.B. *Gregory's pediatric anesthesia*. 5. painos. Blackwell publishing Ltd, 330-360.

Lesch, V. 2007a. Paediatric pharmacology and fluid administration. Teoksessa Doyle, E. *Paediatric anaesthesia*. Oxford medical publications, 25-48.

Lesch, V. 2007b. Physiology, pharmacology, and psychology. Teoksessa Doyle, E. *Paediatric anaesthesia*. Oxford medical publications, 3-24.

Limmer, D., Mistovich, J.J. & Krost, W.S. 2008. Beyond the basics: Pediatric assessment and management. *EMSWorld*. Julkaistu 1.10.2008. Luettu 7.6.2015. <http://www.emsworld.com/article/10320814/pediatric-assessment-and-management>

Luna, M.S. 2010. Respiratory support in the newborn. *Infant*. 6(4), 129-132.

Lönnqvist, T & Heiskala, H. 2008. Imeväisen neurologinen kehitys. *Imeväiset*. 1169-1172.

Lönnqvist, T. & Serlo, W. 2012. Hydrokefaluslapsen akuutit ongelmat. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. *Lastentautien päivystyskirja*. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 71-74.

Maconochie, I.K., Bingham, R., Eich, C., López-Herce, J., Rodríguez-Núñez, A., Rajka, T., Van de Voorde, P., Zideman, D.A. & Biarent, D. 2015. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 95 (2015), 223-248.

Mannerheimin lastensuojeluliitto. 2007-2009. *Vanhempainnetti*. 0-1 vuotiaan kasvu ja kehitys. Luettu 17.2.2016. www.mll.fi/vanhempainnetti/ika/0-1/

Merras-Salmio, L. 2013. Imeväisen pulauttelu. *Lääkärin käsikirja*. Kustannus Oy Duodecim. Tarkastettu 29.8.2013. Luettu 12.9.2015. www.terveysportti.fi

Miller, E., Davila, J., Rotaru, C. & Koujok, K. 2012. Pediatric skeletal trauma. Teoksessa Donovan, A. & Schweitzer, M. *Imaging musculoskeletal trauma: Interpretation and Reporting*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell Publication, 31-60.

Miller-Hance, W.C., Wilmot, I. & Andropoulos, D.B. 2011. Developmental physiology of the cardiovascular system. Teoksessa Gregory, G.A. & Andropoulos, D.B. *Gregory's pediatric anesthesia*. 5. painos. Blackwell publishing Ltd, 60-94.

Murphy, M.F & Keller, M. 2008. The young airway prehospital assessment & management. *Journal of emergency medical services*. Julkaistu 31.3.2008. Luettu 8.4.2015. <http://www.jems.com/articles/print/volume-33/issue-6/patient-care/young-airway-prehospital-asses.html>

Mäkelä, M. & Kajosaari, M. 2010. Allergiat. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. *Lastentaudit*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 277-294.

Mäkitie, O. 2010. Luuston sairaudet. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. *Lastentaudit*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 469-477.

Mäyränpää, M., Mäkitie, O. & Kallio, P. 2013. Lasten murtumien kirja. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 129(19). www.duodecimlehti.fi

Niinikoski, H. 2010. Sairaalan lapsen hoito. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. *Lastentaudit*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 101-107.

Novak, B.V. 2006. Caring for children with cardiovascular problems. Teoksessa Glasper, E.A. & Richardson, J. *A textbook of children's and young people's nursing*. Churchill Livingstone Elsevier, 460-475.

Näntö-Salonen, K. & Jalanko, H. 2010. Nestetasapaino ja sen häiriöt. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. Lastentaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 158-172.

Ojala, U. 2015. Auta lyötyä lasta. *Tehy* 14/2015, 50-52.

Oksanen, T & Turva, J. 2015. Ensihoidon taskuopas. 15. uudistettu painos. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Palola, J. & Vähäkangas, K. 2011. Lapsen hengitysvaikeus –fysiologista taustaa. *Systole* 4/2011, 56-57.

Papp, A. & Härmä, M. 2010. Palovammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Salo, J. & Lassus, J. Traumatologia. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 289-300.

Paul, S.P. 2011. Meningococcal disease in children. *Infant*. 7(4), 116-122.

Paul, S.P., Sanjeevaiah, M.K., Routley, C. & Kane, M. 2013. Ingestion or aspiration of foreign bodies by children. *Emergency nurse*. 21 (7), 32-36.

Peltola, H. 2010. Infektiotaudit. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. Lastentaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 173-276.

Peltonen, J. 2010. Lasten muut vammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Salo, J. & Lassus, J. Traumatologia. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 671-676.

Pihko, H. & Vanhatalo, S. 2014. Aivojen kehityksestä. Teoksessa Pihko, H., Haataja, L. & Rantala, H. Lastenneurologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 12-20.

Pouttu, J. 2010. Anestesiologia ja elvytys. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. Lastentaudit. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 566-581.

Pöyhiä, R. 2011. Hengitystien hallinta hätätilanteissa. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 4.6.2013. Luettu 24.4.2015. www.terveysportti.fi

Puolakka, J. 2013. Suoniyhteys. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 208-213.

Puustinen, M.-L. 2008. Lapsen hengitysvaikeudet. Elvytys. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 7.1.2008. Luettu 8.4.2015. www.terveysportti.fi

Puustinen, M-L. 2013a. Lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 17.9.2013. Luettu 28.5.2015. www.terveysportti.fi

Puustinen, M-L. 2013b. Lapsipotilaan nestetasapaino. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 17.9.2013. Luettu 20.5.2015. www.terveysportti.fi

- Puustinen, M-L. 2013c. Lapsi vammapotilaana. Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 17.9.2013. Luettu 13.9.2015. www.terveysportti.fi
- Quin, A.J., Waldron, R. & Page, P. 2010. Infant trauma. *Trauma* 12(4), 211-219.
- Qvist, E. & Korppi, M. 2009. Alle kolmen kuukauden ikäinen lapsi päivystyksessä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 5.2.2016. www.terveysportti.fi
- Qvist, E. 2013. Akuutisti sairas imeväinen. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 22.8.2013. Luettu 12.9.2015. www.terveysportti.fi
- Rantala, H. & Eriksson, K. 2012. Kouristava lapsi ja kuume-kouristus. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. Lastentautien päivystyskirja. 2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 50-52.
- Rasku, T. ensihoidon lehtori. 2016. Imeväisikäisen tukeminen reisityhjiölastalle. Sähköpostiviesti. tuija.rasku@tamk.fi. Luettu 23.2.2016.
- Reinikainen, M. 2014. Hengitysvajauksen patofysiologia. Teoksessa Alahuhta, S., Alakokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 100.
- Rekola, J., Antila, H., Irjala, H. & Pulkkinen, J. 2015. Äkillinen hengitystieongelma. *Suomen lääkäri-lehti*. 70 (9), 557-561.
- Richey, S.L. 2011. Pitfalls in Pediatric trauma. RT: For decision makers in respiratory care. Julkaistu 15.6.2011. Luettu 13.9.2015. <http://www.rtmagazine.com/2011/06/pitfalls-in-pediatric-trauma/>
- Salokorpi, N., Sinikumpu, J-J. & Serlo, W. 2015. Ravistellun vauvan oireyhtymä. *Suomen lääkäri-lehti* 70 (21), 1487-1494.
- Sand, O., Sjaastad, Ø.V., Haug, E., Bjälle, J.G. & Toverud, K.C. 2012. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 8.-9. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Sandell, J. 2009. Accidents and emergencies. Teoksessa Gardiner, M., Eisen, S. & Murphy, C. Training in paediatrics the essential curriculum. Oxford: Oxford University Press, 29-52.
- Silfvast, T. 2010. Ensihoito sairaalan ulkopuolella ja kuljetuksen aikana. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Salo, J. & Lassus, J. Traumatologia. 7. täysin uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 119-126.
- Sippula, P., Haapala, A. & Villikka, A. 2015. Lapsen vaikeutunut hengitys. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 19.5.2015. Luettu 12.9.2015. www.terveysportti.fi
- Smith, C. 2007. Problems during anaesthesia, resuscitation, and patient transfer. Teoksessa Doyle, E. Paediatric anaesthesia. Oxford medical publications, 479-524.

Smith, L., McKay, K., Van Asperen, P., Selvadurai, H. & Fitzgerald, D. 2010. Normal development of the lung and premature birth. *Pediatric Respiratory Reviews*. 11, 135-142.

Snyder, S.R., Kiviehan, S. & Colloby, K. 2011. Fever in the neonate and young infant. *EMS World*. June 2011. 57-61.

Staheli, L.T. 2008. *Fundamentals of pediatric orthopedics*. 4. painos. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Stansted News Ltd. 2012. Imaging technique to improve diagnosis of seizures in babies. *Infan*. 8(5), 160.

Storvik-Sydänmaa, S. Talvensaari, H., Kaisvu, T. & Uotila, N. 2012 *Lasten ja nuorten hoitotyö*. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Suominen, P. Anestesiaerikoislääkäri. *Lasten akuutit hätätilanteet*. Helsinki: HYKS Lasten ja nuorten sairaala. Luettu 20.3.2016. <http://dspace2.lib.helsinki.fi:8082/dikk/bitstream/handle/2455/138269/H%C3%A4t%C3%A4tilanne%20Kandit12.pdf?sequence=1>

Suri, R. & Narang, I. 2011. Reflux and aspiration. Teoksessa Bush, A. & Davies, J. *An atlas of investigation and management. Paediatric respiratory disease. Airway and infection*. Atlas medical publishing Ltd, 81-90.

Teasdale, D. 2009. Physiological monitoring. Teoksessa Dixon, M., Crawford, D., Teasdale, D. & Murphy, J. *Nursing the Highly Dependent Child or Infant : A Manual of Care*. Blackwell publishing Ltd, 13-45.

Tervajärvi, L. lehtori. 2015. *Lasten ensihoito*. Luento 23.9.2015. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Thim, T., Krarup, N.H.V., Grove, E.L., Rohde, C.V., Løfgren, Bo. 2012. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. *International Journal of General Medicine*. Julkaistu 31.1.2012. Luettu 8.4.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273374/>

Tomek, S. 2012. How to manage the pediatric airway. *EMSWorld*. Julkaistu 1.1.2012. Luettu 8.4.2015. <http://www.emsworld.com/article/10476091/pediatric-airway-management>

Vuola, J. & Hult, M. 2013. Palovammat. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 548-561.

Väyrynen, T. & Kuisma, M. 2013. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. *Ensihoito*. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 258-300.

Wayne, L., Bunn, L. & Webb, J. 2007. Principles of emergency care for children and young people. Teoksessa Cleaver, K. & Webb, J. *Emergency care for children and young people*. 2. painos. Blackwell publishing Ltd, 8-14.

Williams, P. & Pullen, H. 2007. Trauma. Teoksessa Crisp, S. & Rainbow, J. Emergencies in paediatrics and neonatology. Oxford: Oxford university press, 99-115.

LIITTEET

Liite 1. Taskuopas



Imeväisikäisen tilanarvio

Tämä taskuopas on toteutettu ”**Imeväisikäisen tilanarvio ensihoidossa – taskuopas ensihoitajille**” -opinnäytetyön tuotoksena Tampereen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa keväällä 2016. Työ löytyy kokonaisuudessaan Theseuksesta ja sen teoriaosuus täydentää oppaaseen tiivistettyjä asioita. Tämän vuoksi on suositeltavaa paneutua teoriapakettiin ennen oppaan käyttöönottoa. Taskuopas on tuotettu ilman yhteistyötahoa ja on kaikkien vapaassa käytössä.

Beeda Suokonautio

Minna Sarjanoja

Lapsen kohtaaminen

- pienemmät hoitovälineet
- tarkkaile lapsen olemusta ja spontaania liikehdintää ennen tutkimuksen aloittamista
- tutki kokonaisvaltaisesti: imeväisikäinen voi oireilla hyvinkin epämääräisesti
- usko vanhempien arvioon, he tuntevat lapsensa parhaiten
- sairauden ja oireiden aiheuttajat eroavat aikuisille tyypillisistä tautitiloista
- pahoinpitely- ja kaltoinkohteluepäilyissä muista lastensuojeluilmoituksen tekeminen sekä poliisille että sosiaalitoimelle

Airway

Ilmateiden avaaminen

- suuri pää ja takaraivo
- lyhyt kaula
 - ➡ korotus hartioiden alle
- pehmeät suuontelon rakenteet
- suuri kieli
 - ➡ tue sormet kasvojen luisiin rakenteisiin ja käytä nielutuubia
- nenähengittäjiä 6kk asti
- ylähengitystiet kapeat
- pienikin lima ja turvotus ahtauttaa hengitystiet
 - ➡ puhdista nenä ja nielu eritteistä ja mahdollisista vierasesineistä, varovainen imu 80-100mmHg

Ilmateiden varmistaminen

- ilmäteiden kapein kohta sormusruston tasolla
- kurkunpää korkealla
- kurkunkansi pehmeä ja velto
 - ➡ intuboitessa suoralla kielellä parempi näkyvyys
- ilmäteiden rakenteet lyhyet
 - ➡ intubaatioputki helposti pois paikoiltaan, huolellinen kiinnitys!
- herkkä vagusherma ja nielu
 - ➡ varaudu intubaation hemodynaamisiin vasteisiin sekä laryngospasmiin
- imeväisikäisen intubaatioputki tyypillisesti kuffillinen, kokoa 3,5-4
- **harjaantumattomalla intubojalla supraglottiset välineet ensisijaisia myös imeväisillä**

Breathing

Hengityksen arviointi

- laske hengitystaajuus, normaali 20-50 krt/min
- tarkkaile hengitysmekaniikkaa
 - ➡ poikkeavaa: nenäsiipihengitys, pään heilunta, uloshengityksen pidentyminen, lisääntynyt apneointi
- mittaa SpO₂, normaali > 95%
- kuuntele hengityssänet kyljistä
- seuraa rintakehän liikkeitä
 - ➡ huomioi mahdolliset vetäymät: ylävatsa, kaulakuoppa, kylkiluuvälit
- huomioi myös mahdollisesti vaikeutuneesta hengityksestä kertova bradykardia ja ihon kalpeus tai syanoosi

Ventilointi

- valitse tiiviisti asettuva maski
- kasvojen rakenteet pehmeät
 - ➔älä paina maskia liian kovaa, etteivät ilmatiet tukkeudu
- sopiva ventilaatiotaajuus n. 20 krt/min
- muista pieni kertahengitystilavuus, n.8 ml/kg
- ilmaa helposti mahalaukkuun
 - ➔asetä nenämahaletku

Huomioi

- hapen kulutus nopeaa
- kehittymättömät hengityslihakset
- kyky kasvattaa hengityksen kertatilavuutta heikko
 - ➔hengityksen vaikeutuessa heikot kompensatiomekanismit

Circulation

Verenkierron arviointi

- tunnustele pulssi brachialiksesta, normaali 80-160 krt/min
- mittaa verenpaine, normaali systRR 70-90mmHg ja diastRR 50-70mmHg
- tarkkaile verenkierron riittävyttä
 - ➡ ihon väri ja lämpöraja, turvotukset, kaulasuonten täyttö, kapillaaritäyttö
- tarkkaile kuivuman merkkejä
 - ➡ kuivat limakalvot, kuopalla oleva lakkiaukile, ihon kimmoisuus, tajunta
- tarvittaessa monitorointi tai 12-kytkentäinen EKG

Huomioi

- minuuttivolyymi pulssitasosta riippuvainen
 - ➡ alle 60 krt/min syketaajuus ei takaa riittävää minuuttivolyymia
- voimakas vasokonstriktio
 - ➡ verenpaineen lasku myöhäinen merkki hypovolemiasta
- pieni verivolyymi
 - ➡ pienetkin menetykset voivat olla kriittisiä
- suhteessa suuri iho pinta-ala ja paljon solunulkoista nestettä
 - ➡ haihduttaminen runsasta, helposti neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriöitä ja alttiita kuivumiselle

Elvytys

- sydänpysähdyksen yleisin syy hapen puute, iskettävät rytmit harvinaisia
- **elvytys tulee aloittaa mikäli lapsi on reagoimaton, ei hengitä tai pulssi ei tunnu**
- elvytys aloitetaan 5:llä puhalluksella ja jatketaan rytmillä 15:2
- mikäli intubaatio tai supraglottinen väline, ventilaatiotaajuus 10 krt/min
- oikea painelupaikka rintalastan alakolmannes, painelussyvyys 1/3 rintakehän syvyydestä
- painelutaajuus 100-120 krt/min
- kahden peukalon painelutekniikka
- sopivat iskuelektrodit, väliin min. 3cm tai anterio-posteriorinen asettelu
- mieluiten manuaalinen defibrillaattori, isku 4 J/kg
- lääkkeet: Adrenaliini 10 µg/kg ja Amiodaroni 5 mg/kg

Disability

Kehitys

- 6 vko: vastaa hymyyn
- 4kk: pää vakaa, vauva kääntyilee
- 7kk: pomputtaa itseään kainaloista tuettuna
- 8kk: ryömii, vastavuoroinen jokeltelu
- 10kk: istuu ja konttaa

Yleistilan tutkiminen

- tarkkaile lapsen yleisvointia
 - ➡ onko hereillä, jaksako leikkiä, seuraako ympäristöä, jokeltelu, itkuisuus
 - ➡ liikkeiden symmetrisyys, jäntevyys, käsittelyarkuus, pään kannattelu
- kuuntele vanhempien näkemys lapsen voinnista
- kysy raskauden kulusta, katso neuvolakortti selvitä syöminen, virtsaaminen ja vatsan toiminta

- mittaa lämpö ja verensokeri (kantapään ulko- tai sisäsivu)
- tutki heijasteet: Babinski ja Moro
- määritä tajunta:

GCS		
Silmät	Puhe	Liike
4 Spontaanisti	5 Jokeltaa	6 Seuraa ympäristöä
3 Puheelle	4 Ärtynyt itku	5 Reagoi kosketukseen
2 Kivusta	3 Itku kivulle	4 Väistää kipua
1 Ei avaa	2 Ääntely kivulle	3 Koukistaa kivulle
	1 Ei mitään	2 Ojentaa kivulle
		1 Ei reagoi

Exposure

Ulkoinen tutkiminen

- RIVALAISER
 - ➔ ihomuutokset, vamman merkit ja aristukset, lakiaukileet
- alttiita hypotermialle
 - ➔ muista lämpimänäpito!
- murtumat harvinaisia, vammojen yhteydessä muista aina kaltoinkohtelun mahdollisuus
 - ➔ täsmääkö vanhempien kertomus vammamekanismista

Huomioi

- suuri pää, joustavat luut ja avoimet kallon saumat
 - ➡ aivokudos vaurioituu helpommin
- kaularangan suuri liikkuvuus ja heikommat tukikudokset
 - ➡ selkäydinvamma ilman luisten rakenteiden rikkoutumista
 - ➡ kaularankavammoihin liittyvä palleahermon vaurioitumisen riski
- luusto kauttaaltaan joustava
 - ➡ sisäelinten suoja huono, vaurioituminen ilman luunmurtumia
- pienen koon vuoksi monielinvammat tyypillisiä
- lasten tukikauluri liian suuri
 - ➡ kaularangan tukeminen käsin

