

Opinnäytetyö (AMK)

Sairaanhoitajakoulutus

2022

Tuuli Kauppinen & Jade Kynnysmaa

Imeväisikäisen hoitoelvytys

– oppimispeli



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Sairaanhoidajakoulutus

2022 | 57 sivua + 6 liitesivua

Tuuli Kauppinen & Jade Kynnysmaa

Imeväisikäisen hoitoelvytys

-- oppimispeli

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä Turun Ammattikorkeakoululle. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen pohjalta tuottaa interaktiivinen oppimispeli Thinglink-alustalle imeväisikäisen hoitoelvytyksestä. Tavoitteena on tukea opiskelijoiden oppimista aktivoivan oppimismenetelmän avulla. Imeväisikäisen hoitoelvytys- oppimispelin avulla pyritään parantamaan hoitotyön opiskelijoiden valmiuksia toimia elvytystilanteessa ja näin ollen parantaa myös potilasturvallisuutta.

Tuotoksesta hyötyvät niin hoitotyön opiskelijat kuin hoitoelvytystä tarvitsevat imeväisikäiset lapset, sillä tuotoksena syntynyt oppimispeli edistää tulevien hoitajien osaamista. Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin, miten imeväisikäisen hoitoelvytys toteutetaan laadukkaasti. Imeväisikäisellä tarkoitetaan alle 1-vuotiaita lapsia.

Lasten elvytystilanteet ovat harvinaisia, sillä vain noin 0,1-3%:lla lapsista todetaan sairaalahoidon aikana sydänpysähdys. Näin ollen lasten elvytykseen ei pääse muodostumaan rutiinia ja tästä syystä onkin tärkeää ylläpitää muistijälkeä muilla keinoilla. Kehittämistyön tuotoksena syntyi oppimispeli, sillä nykyaikaisen oppimiskäsityksen mukaan aktivoivan oppimisen on todettu olevan tehokkain tapa oppia uutta. Toimeksiantajalla on mahdollisuus hyödyntää opetuspelejä osana lasten hoitotyön opintojaksoa.

Asiasanat:

Imeväisikäinen, hoitoelvytys, elottomuus, oppimispeli

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme in Nursing

2022 | 57 pages, 6 pages in appendices

Tuuli Kauppinen & Jade Kynnysmäa

Infant resuscitation

-- learning game

This thesis was implemented as a development work for Turku University of Applied Sciences. The purpose of this thesis was to create an interactive learning game for the Thinglink platform. The game was based on a literature review about infant resuscitation. The objective of this thesis is to support the learning of students by using an activating learning method. The use of an infant resuscitation learning game aims to improve nursing students' abilities to act in a resuscitation situation and to improve patient safety as well. Both nursing students who need to perform resuscitation and infants receiving resuscitation will benefit from the product, because the learning game created as a result of this development work will improve the competence of future nurses. The literature review studies how to perform high quality resuscitation of an infant. The subject of the thesis was limited to infants, meaning children under one year of age.

The resuscitations of children are rare, as only approximately 0,1-3% of children are diagnosed with cardiac arrest during hospital treatment. Hence, a routine for child resuscitation cannot be formed so it is important to maintain a memory trace by other means. The result of the development work is a learning game, because according to the modern concept of learning, active learning has been found to be the most effective way to learn something new. Teachers have the opportunity to use the learning game as a part of the children's nursing course.

Keywords:

Infant, resuscitation, lifeless, learning game

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
2 Kehittämistyön tehtävä ja tavoite	8
3 Elvytystilanteeseen johtavat syyt ja ennakointi imeväisikäisillä	9
4 Imeväisikäisen hoitoelvytys	12
4.1 Painelu-puhalluselvytys	13
4.2 Defibrillaatio	14
4.3 Lääke- ja nestehoito	15
5 Elvytyksen jälkeinen hoito	23
5.1 4H/4T	25
5.2 ABCDE- protokolla	27
6 Elvytyksen lopettaminen ja elvytyksestä pidättäytyminen	30
7 Vanhempien tukeminen	32
8 Kehittämistyön toteutus	34
8.1 Kehittämistyön eteneminen	34
8.2 Tiedonhaku ja aineiston analyysi	36
8.3 Aktivoivat oppimismenetelmät oppimispelissä	38
9 Kehittämistyön tuotos	41
10 Eettisyys ja luotettavuus	46
11 Pohdinta	48
Lähteet	50

Liitteet

Liite 1. Imeväisikäisen hoitoelvytys -oppimispelin käsikirjoitus.

Kuvat

Kuva 1. PEWS-taulukko (Suomen Sairaanhoidajat 2017).	10
Kuva 2. PEWS-taulukko (Suomen Sairaanhoidajat 2017).	11
Kuva 3. Lapsen hoitoelvytys (Käypä hoito -suositus 2020).	12
Kuva 4. Intraosseaalineulan asettaminen (Peltoniemi 2020).	18
Kuva 5. Lasten GCS-asteikko (Suominen 2017).	24
Kuva 6. Pelidia/aloituskäyttö Imeväisikäisen hoitoelvytys-oppimispelistä.	41
Kuva 7. Ensimmäinen pelidia/oppimispelin casen esittely.	42
Kuva 8. Pelidia/oppimispelin casen taustaa.	42
Kuva 9. Pelidia/kysymys.	43
Kuva 10. Pelidia/kysymys	44
Kuva 11. Pelidia/esimerkki	44
Kuva 12. Pelidia/esimerkki videosta	45

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Lyhenne	Lyhenteen selitys
ABCDE- periaate	Airway-breathing-circulation-disability-exposure, potilaan elintoimintojen systemaattisen arvioinnin malli (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
EKG	Elektrokardiogrammi, sydänsähkökäyrä (Eerola 2022)
I.O	Intra osseous = intraosseaalinen, luunsisäinen (Peltoniemi 2020)
I.V	Intra venous = intravenoosinen, laskimonsisäinen (Peltoniemi 2020)
VF	Ventricular fibrillation = kammiovärinä (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
VT	Ventricular tachycardia = kammiotakykardia (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
PEA	Pulseless electrical activity = sykkeetön rytmi (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
PEWS	Pediatric early warning score = lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä (Rannanjärvi & Katajala 2019)
PPE	Painelu-puhalluselvytys (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
ROSC	Return of spontaneous circulation = spontaani verenkierron palautuminen (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021)
LMA	Larynxmaski (Nurmi ym. 2016)

1 Johdanto

Opinnäytetyö toteutetaan kehittämistyönä, jonka tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen pohjalta tuottaa Thinglink- alustalle interaktiivinen oppimispeli Turun ammattikorkeakoulun opetusmateriaaliksi. Oppimispeliä tullaan hyödyntämään osana lasten hoitotyön opintojaksoa. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa hoitotyön opiskelijoiden elvytysosaamista oppimispelin avulla.

Opinnäytetyössä käsitellään imeväisikäisen, eli alle yksivuotiaan, hoitoelvytystä, joka toteutetaan sairaalassa tai muussa terveydenhuollon toimintayksikössä terveydenhuollon ammattilaisen toimesta. Hoitoelvytyksellä tarkoitetaan elvytystilannetta, johon kuuluu paineluelvytyksen lisäksi lääke- ja nestehoito, EKG-diagnoosi, defibrillaatio sekä hengitysteiden ylläpito hengitystuen avulla (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021). Elvytyksen tavoitteena on palauttaa elintoiminnot keinotekoisesti ylläpitämällä verenkiertoa sekä hengitystä (Nurmi ym. 2016, 35).

Kaikkein yleisin syy, mikä johtaa imeväisikäisen elvytystilanteeseen, on tukkeutuneet ilmatiet, josta seuraa sydämen pysähdys. Ilmatiet voivat tukkeutua imeväisikäisellä esimerkiksi vierasesineestä. (Nurmi ym. 2016, 35.) Ahtautuneet hengitystiet aiheuttavat hypoksiaa eli kudosten hapensaannin vähäisyyttä (Terveyskirjasto 2016). Muita yleisiä syitä lasten sydänpysähdyksille ovat muun muassa erilaiset traumat ja sydänongelmat (Nurmi ym. 2016, 34).

Hoitoelvytykseen kuuluu myös elvytystilanteeseen johtaneiden syiden tunnistaminen ja hoito, mikäli elottomuuden syy on hoidettavissa (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021). Vuonna 2020 alle yksivuotiaiden kuolemantapauksia tilastoitiin 87. Näistä lapsista 84 oli tauteihin kuolleita, kaksi tapaturman tai väkivallan seurauksena kuollutta ja yksi lapsi on jäänyt ilman kuolintodistusta. (Tilastokeskus 2021.) Sairaalahoidossa olleista lapsista vain noin 0,1-3%lla todetaan elottomuus (Peltoniemi 2020).

2 Kehittämistyön tehtävä ja tavoite

Kehittämistyön tarve perustuu riittävän visuaalisen havainnollistamisen puutteeseen osana hoitotyön ammatillista opetusta. Nykyaikaisen oppimiskäsityksen mukaan aktivoivien oppimismenetelmien käyttö on todettu tehokkaimmaksi tavaksi oppia. Tämä perustuu muistijäljen aktiiviseen haastamiseen, joka toteutuu opiskelijan osallistuessa aktiivisesti oppimisprojektiin. Aktivoivat oppimismenetelmät auttavat opiskelijaa yhdistelemään jo olemassa olevaa tietoa sekä uutta opittavaa tietoa. (Niemi-Murola ym. 2020; Opiskelukoulu n.d.) Yksi aktivoivista oppimismenetelmistä on pelillistäminen. Pelillistäminen mm. tukee oppijan ongelmanratkaisu- sekä vuorovaikutustaitojen kehittymistä. (Kalmi ym. 2020.) Lisäksi oppimispeli tarjoaa oppijalle onnistumisen kokemuksia, jotka lisäävät oppijan motivaatiota. Sisäisen motivaation on tutkittu olevan kytköksissä oppimiseen. (Hietämäki 2017.)

Kehittämistyön tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen avulla tuottaa toiminnallinen tuotos, oppimispeli. Oppimispeli on suunnattu erityisesti hoitotyön opiskelijoille osana lasten hoitotyön opintojaksoa. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa hoitotyön opiskelijoiden valmiuksia toimia elvytystilanteessa sekä lisätä heidän kliinistä osaamistaan samalla edistäen potilasturvallisuutta.

Opinnäytetyötä ohjaava kysymys on:

Miten toteutetaan imeväisikäisen laadukas hoitoelvytys?

3 Elvytystilanteeseen johtavat syyt ja ennakointi imeväisikäisillä

Imeväisikäisen elvytys aloitetaan, mikäli lapsi on eloton, hengitys on epänormaali tai lapsi on bradykardinen (syke <60 /min). Lapsilla bradykardia on tavanomaisesti seurausta hypoksiasta tai respiratorisesta asidoosista. (Peltoniemi 2020; Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.) Suurin osa imeväisikäisten sydänpysähdyksistä johtuu hengityspäisistä ongelmista, esimerkiksi tukkeutuneesta ilmatiestä. Imeväisikäisellä ilmatie-esteen aiheuttajana voi olla esimerkiksi maitoon tukehtuminen tai vierasesine hengitysteissä. Lisäksi taustalla voi olla trauma, synnynnäinen sydänvika tai kätkytkuolema. (Nurmi ym. 2016, 34.) Alle yksivuotias hengittää pääasiassa pallealihaksen avulla, sillä kylkivälilihakset kehittyvät vasta myöhemmässä lapsuudessa. Imeväisikäisellä hapenkulutus sekä hengitysfrekvenssi ovat suuret, jolloin sydämen minuuttitilavuudesta suurin osa menee hengitystyöhön. Bradykardia romahduttaakin nopeasti imeväisikäisen sydämen minuuttitilavuuden, sillä imeväisikäisillä sydämen syketaajuus on merkittävin minuuttitilavuutta säätelevä tekijä. Hengitystyön lisääntyessä imeväisikäinen väsy nopeasti ja keuhkojen jäännösilmatilavuuden ollessa pieni, happeutumishäiriö ilmenee nopeasti. Lisäksi pienikin limakalvoturvotus bronkioleissa esimerkiksi nuhakuumeen seurauksena voi aiheuttaa voimakkaan vastuksen hengitysteihin ja näin ollen seurauksena voi olla elimistön hapenpuute tai asidoosi. (Peltoniemi 2020.)

Mikäli hengityspysähdys ei ole johtanut vielä lapsen sydämen pysähtymiseen, on ennuste hyvä. Mikäli hypoksia tai asidoosi kuitenkin sydänpysähdykseen johtaa, on elimistö usein kärsinyt jo merkittäviä vaurioita spontaanin verenkierron palautumisesta huolimatta ja tällöin toipumisennuste on huono. Sairaalassa elvytetyistä lapsista spontaani verenkierto palautuu noin 50-75%:lla. Vuoden kuluttua heistä elossa on n. 35% joista noin 2/3 on neurologisesti täysin toipuneita. (Peltoniemi 2020.)

Elvytystilanteita on mahdollista myös ennakoida tutkimalla potilasta systemaattisesti sekä havainnoimalla elintoimintojen muutoksia. PEWS eli Pediatric Early Warning Score tarkoittaa lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmää. Sairaanhoidaja- sekä lääkäriiiton suomentaman pisteytysjärjestelmän avulla pyritään havainnoimaan lapsen kliinisen tilan muutoksia. PEWS pohjautuu ABCDE-protokollaan, eli siinä tutkitaan hengitystä, verenkiertoa sekä tajunnantasoja. PEWS huomioi eri ikäiset lapset elintoimintojen arvioinnissa ja se on toimintamekanismiltaan aikuisten vastaavaan NEWS-pisteytysjärjestelmän kaltainen. PEWS takaa selkeät raamit terveydenhuollon ammattiryhmien välille sekä kertoo myös hoidon jatkuvuudesta. (Rannanjärvi & Katajala 2019.)

PEWS-pisteytysjärjestelmässä mitataan kahdeksaa eri osa-aluetta, jotka jokainen pisteytetään (kuva 1.). Pisteet osoittavat riskiluokan ja sen perusteella saadaan toimintaohje potilaan jatkohoidosta (kuva 2.). PEWS esimerkiksi opastaa tarvittaessa konsultoimaan lääkäriä tai tekemään MET-hälytyksen. (Rannanjärvi & Katajala 2019.)

<3 kk	4	2	1	0	1	2	4
Hengitystaajuus (HT)	<15	15-19	20-29	30-60	61-80	81-90	>91
Hengitystyo	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
Happisaturraatio (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
Systolinen verenpaine	<45	45-49	50-59	60-80	81-100	101-130	>130
Syke-taajuus	<80	80-89	90-109	110-150	151-180	181-190	>190
Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

3-12 kk	4	2	1	0	1	2	4
Hengitystaajuus (HT)	<15	15-19	20-24	25-50	51-70	71-80	>80
Hengitystyo	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
Happisaturraatio (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
Systolinen verenpaine	<60	60-69	70-79	80-99	100-120	121-150	>150
Syke-taajuus	<70	70-79	80-99	100-150	151-170	171-180	>180
Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

1-5 vuotta	4	2	1	0	1	2	4
Hengitystaajuus (HT)	<12	12-14	15-19	20-40	41-60	61-70	>70
Hengitystyo	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
Happisaturraatio (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
Systolinen verenpaine	<65	65-74	75-89	90-110	111-125	126-160	>160
Syke-taajuus	<60	60-69	70-89	90-120	121-150	151-170	>170
Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

Kuva 1. PEWS-taulukko (Suomen Sairaanhoidajat 2017).

5-12 vuotta		4	2	1	0	1	2	4
A	Hengitystaajuus (HT)	<10	10-11	12-19	20-30	31-40	41-50	>50
	Hengitystyö	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
B	Happisaturoatio (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
	Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
C	Systolinen verenväline	<70	70-79	80-89	90-120	121-140	141-170	>170
	Syke-taajuus	<50	50-59	60-69	70-110	111-130	131-150	>150
D	Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
	Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

> 12 vuotta		4	2	1	0	1	2	4
A	Hengitystaajuus (HT)	<9	9	10-11	12-16	17-22	23-30	>30
	Hengitystyö	Hyvin vaikea /apnea	Vaikeutunut		Normaali			
B	Happisaturoatio (SpO ₂)	<85	85-90	91-94	>94			
	Lisähappi käytössä				Ei		<50 % tai <4 l/min	≥50 % tai ≥4 l/min
C	Systolinen verenväline	<75	75-84	85-99	100-130	131-150	151-190	>190
	Syke-taajuus	<40	40-49	50-59	60-100	101-120	121-140	>140
D	Kapillaaritäyttö				<3 s			≥3 s
	Tajunnan taso	Poikkeava			Normaali			

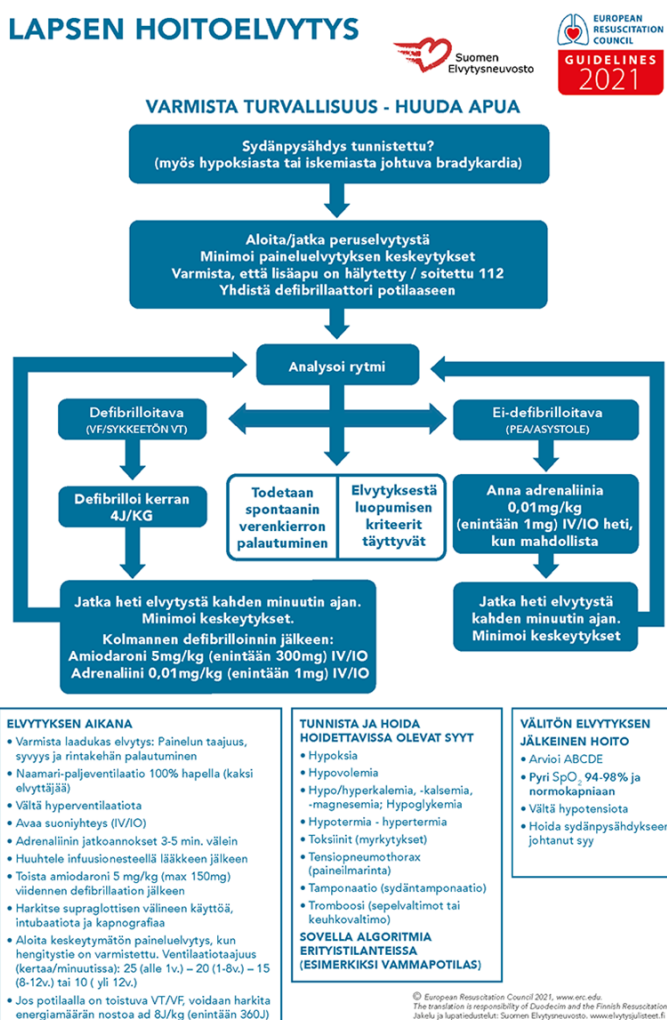
Pisteytys	≥ 8	7-4 tai yksittäisestä arvosta 4	3-1	0
Riskiluokka	Korkea	Kohtalainen	Matala	Matala
Toimintaohje	Aloita tarvittaessa välittömät hoitotoimenpiteet		Informoi osaston muita hoitajia potilaan voinnin muutoksesta	Potilaan hoito ja seuranta normaalin hoitokäytännön mukaisesti
	MET-hälytys ja lääkärin arvio tehohoidon tarpeesta. Hälytä hoitava lääkäri	Hälytä hoitava lääkäri ja tee tarvittaessa MET-hälytys. Arvioitava mahdollinen tehovalvontahoidon tarve		
Peruselintointojen seuranta	Laske PEWS-pisteet 0-30 min välein. Jatkuva seuranta	Laske PEWS-pisteet 1 tunnin välein	Laske PEWS-pisteet vähintään 4-6 tunnin välein	Laske PEWS-pisteet vähintään 8 tunnin välein

Lähde: Parshuram CS, Hutchison J, Middaugh K. Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. Crit Care. 2009. © Sairaanhoidajaliiton koulutus- ja kustannusyritys Fioca Oy, 2017

Kuva 2. PEWS-taulukko (Suomen Sairaanhoidajat 2017).

4 Imeväisikäisen hoitoelvytys

Imeväisikäisellä tarkoitetaan lasta, jonka syntymästä on kulunut alle vuosi (Terveyskirjasto 2016). Hoitoelvytyksellä, kutsutaan myös tehoelvytykseksi, tarkoitetaan elvytystilannetta, johon kuuluu paineluelvytyksen (15:2) lisäksi lääke- ja nestehoito, EKG-diagnoosi, defibrillaatio, hengitysteiden ylläpito hengitystuen avulla sekä hoidettavien sydänten arviointi ja hoito (kuva 3.). Hoitoelvytys on terveydenhuollon ammattihenkilöstön toteuttamaa. (Terveyskirjasto 2016; Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.)



Kuva 3. Lapsen hoitoelvytys (Käypä hoito -suositus 2020).

4.1 Painelu-puhalluselvytys

Lapsen ilmatiet tarkastetaan ensin tukkeutumisen varalta. Jos hengitystiet ovat tukkeutuneet eritteestä tai vierasesineestä, pyritään ensimmäisenä poistamaan tukkivat esteet ilmasteistä. Mikäli imeväisikäisen hengitysteihin joutuu vierasesine ja hengitys alkaa vaikeutua, on ensin pyrittävä painelemaan rintalastan alaosaan. Painelu saa aikaan rintakehänsisäisen paineen nousun, jolloin vierasesine saattaa lähteä liikkumaan ilmasteissä ja on helpommin poistettavissa. Imeväisikäisen koko huomioon ottaen, voidaan vierasesineen poistamisen edistämiseksi käyttää myös kämmenen iskuja selkään. Puolet tämänkaltaisista tapauksista vaativat kahden eri menetelmän kokeilemistä ennen vierasesineen irtoamista. (Nurmi ym. 2016, 35.)

PPE:llä tarkoitetaan painelu-puhalluselvytystä. Lapsen painelu-puhalluselvytys aloitetaan viidellä puhalluksella, kun hengitystiet ovat tarkistettu vierasesineiden varalta. Mikäli lapsi ei virkoa puhalluksilla, on selkeästi eloton tai pulssi ei tunnu, elvytystä jatketaan rytmillä 15:2; 15 painallusta, 2 puhallusta. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Painelu-puhalluselvytys saadaan toteutettua parhaiten, mikäli lapsi on vaakatasossa makuulla ja alusta on kova. Lasta tulee siirtää vain, jos siirto mahdollistaa selkeästi tehokkaamman elvytystuloksen. Lapsen ollessa alle yksivuotias on pää pidettävä neutraalissa asennossa, leuan ei tarvitse olla kohotettuna. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.)

Jos elvytystilanteeseen joutuu yksin, on tärkeää elvyttää ensin yhden minuutin ajan ennen avun hälyttämistä (Jäntti ym. 2017, 22). Mikäli PPE:tä on suorittamassa kaksi henkilöä, on puhaltajan ja painelijan roolia vaihdettava toistuvasti onnistuneen elvytystuloksen varmistamiseksi. Alle yksivuotias elvyttäessä käytetään kahta sormea, oikea painelukohta sijaitsee rintalastan keskellä, alaosassa. (Castrén ym. 2022.) Painelua voidaan toteuttaa yhdellä tai kahdella kädellä riippuen lapsen koosta. Tehokkain painelutulos saadaan asettamalla molemmat kädet imeväisikäisen rintakehän ympärille ja painelemalla peukaloilla rintalastan alaosaan. Yksin elvyttäessä voi myös vaihtoehtoisesti painella etu- ja keskisormella, jolloin ventilaatio päästään

toteuttamaan ripeämmin. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Jeonin ym. (2022) tutkimus osoittaa, että kahdella peukalolla painelu on tehokkaampaa, kuin kahdella sormella, yleensä etu- ja keskisormella painelu. Sekä oikea painelukohta että riittävä painelusyvyys saavutetaan varmimmin kahta peukaloa käyttämällä. (Jeon ym. 2022, 7.) Painelusyvyys imeväisikäisellä on noin 4 cm, eikä painelusyvyiden tule olla yli 6 cm. Muistisääntönä kuudelle senttimetrille voidaan pitää aikuisen peukalon pituutta. Imeväisikäisen painelutaajuus on 100-120/min, kuitenkin pitäen huolta rintakehän palautumisesta painelujen välillä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Rintakehän painelu- ja kohoamisjaksojen tulisi olla yhtä pitkiä (Jäntti ym. 2017, 24).

4.2 Defibrillaatio

Defibrillaatio tarkoittaa defibrillaattorilla eli sydäniskurilla suoritettavaa sydämen sähköistä rytminkäntöä. Sähkö johdetaan sydämeen rintakehälle liimattavien elektrodien avulla. Defibrillaatio tulee suorittaa mahdollisimman nopeasti, heti rytmin tunnistettua. Mikäli defibrillaattori ei ole välittömästi saatavilla, tulee lapseen kiinnittää EKG-elektrodit defibrillaattoriin kuuluvien liimaelektroneiden sijaan, jotta rytmi voidaan tunnistaa sydänmonitoroinnin avulla. (Peltoniemi 2020.)

Defibrillaattorin avulla käännettäviä rytmejä ovat kammiovärinä (VF) sekä sykkeetön kammiotakykardia (VT). Lapsilla kammiovärinä on lähtorytminä noin 4-19%:lla potilaista (Peltoniemi 2020.) Defibrilloitava energiamäärä on 4J/kg, mutta mikäli lapsella on toistuva VT/VF voi energiamäärää nostaa tarvittaessa 8J/kg, kuitenkin enintään 360J. Painelu-puhalluselytystä tulee jatkaa heti defibrillaation jälkeen välttämättä paineluelvytystaukoa. Defibrillaation jälkeen rytmiä arvioidaan kahden minuutin välein ja defibrilloidaan uudelleen, mikäli sydämen rytmi on defibrilloitava. Ollessa epävarma sydämen rytmistä, on toimittava niin kuin rytmi olisi defibrilloitava. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Sairaaloissa ja muissa hoitolaitoksissa tavoitteena on, että kammiovärinä saadaan defibrilloitua kolmessa minuutissa (Jäntti ym. 2017, 25).

Lapsilla suositellaan käytettävän manuaalista defibrillaattoria oikean defibrillaatioenergian saavuttamiseksi. Mikäli manuaalista defibrillaattoria ei ole saatavilla ja käytössä on sopivan kokoiset elektrodit, voidaan käyttää neuvovaa defibrillaattoria osana hoitoelvytystä. Elektrodit on sijoitettava niin, etteivät ne koske toisiaan. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Sydän tulee sijoittaa elektrodien väliin, joten imeväisikäisellä kaksi tarraelektrodia on hyvä asettaa niin, että toinen elektrodi tulee rintakehälle ja toinen selän puolelle lapaluiden väliin (Nurmi ym. 2016, 37). Defibrillaattori antaa voimakkaan sähköimpulssin, jolla pyritään normalisoimaan sydämen syke (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021).

Hoytin (2019) yhdysvaltalaisessa artikkelissa käsitellään tapausta, jossa yhden kuukauden ikäisellä lapsella on käytetty neuvovaa automaattista defibrillaattoria sairaalan ulkopuolella tapahtuvassa elvytystilanteessa. Defibrillaatiossa käytettiin lasten elektrodeja, mutta defibrilloitava määrä oli 50J ja tällä energiamäärällä suoritettiin kaksi defibrillaatiota. Kuukauden ikäiselle lapselle tämä oli siis yli 11J/kg per defibrillaatio. Artikkelin mukaan tapaus edustaa nuorinta potilasta, joka on onnistuneesti defibrilloitu neuvovalla defibrillaattorilla. Lapselle ei ollut jäänyt sydänlihassvaurioita defibrillaatiosta. (Hoyt ym. 2019).

Mikäli sydämen rytmi on PEA eli sykkeetön rytmi tai asystole, ei defibrillaatiota voida suorittaa ja elvytystä on jatkettava PPE:llä. Asystolessa sydämessä ei ole sähköistä toimintaa lainkaan. Myös bradykardia kuuluu ei-defibrilloitaviin rytmeihin. Mikäli imeväisikäisellä on bradykardiaa johtuen sydänlihaksen hapenpuutteesta tai hypoksiasta, tulee PPE aloittaa, vaikka hidas pulssi löytyisi. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.)

4.3 Lääke- ja nestehoito

Elvytyksen aikaiseen lääkehoitoon kuuluu adrenaliinin sekä amiodaronin käyttö. Adrenaliinia annetaan 0,01 mg/kg (max 1 mg) joko i.v. tai i.o.. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Jos laskimo- tai intraossaalireittiä ei saada, voidaan

laimennettua adrenaliinia annostella intubaatioputken kautta. Adrenaliini tulee olla 3-kertaisesti laimennettu 10 millilitraan steriiliä vettä. Huomioitavaa on, että tätä kautta annosteltu adrenaliini kuitenkin imeytyy huonosti. (Orion Oyj, 2020.) Mikäli rytmi on defibrilloitava, adrenaliini annetaan kolmannen defibrilloinnin jälkeen yhtä aikaa amiodaronin (5 mg/kg, max 300 mg) kanssa. Mikäli rytmi on ei-defibrilloitava, adrenaliini annetaan 0,01 mg/kg annoksella heti kun mahdollista. Adrenaliinin jatko-annoksia annetaan 3-5 min välein, amiodaroni annetaan toistamiseen viidennen defibrillaation jälkeen, tällöin annoksena 5 mg/kg, max 150 mg. Myös amiodaronia annetaan joko i.v. tai i.o.. Lääkkeenannon jälkeen huuhdellaan aina infuusionesteellä. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.)

Adrenaliinia pidetään elvytyksen peruslääkkeenä. Adrenaliinia annetaan, oli rytmi defibrilloitava tai ei, sillä sen käytön on todettu parantavan verenkierron palautumisen todennäköisyyttä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Amiodaroni taas on rytmihäiriölääke, jota käytetään sen nopean vasteen takia tavallisesti elvytystilanteissa, hoitamaan vakavia rytmihäiriöitä. Amiodaronia tuleekin käyttää vain tilanteissa, joissa sydämen rytmin seuranta on mahdollista. (Orion Oyj, 2020.) Mikäli amiodaronia ei ole saatavilla, voidaan käyttää myös lidokaiinia (Elvytys: Käypähoito -suositus, 2021).

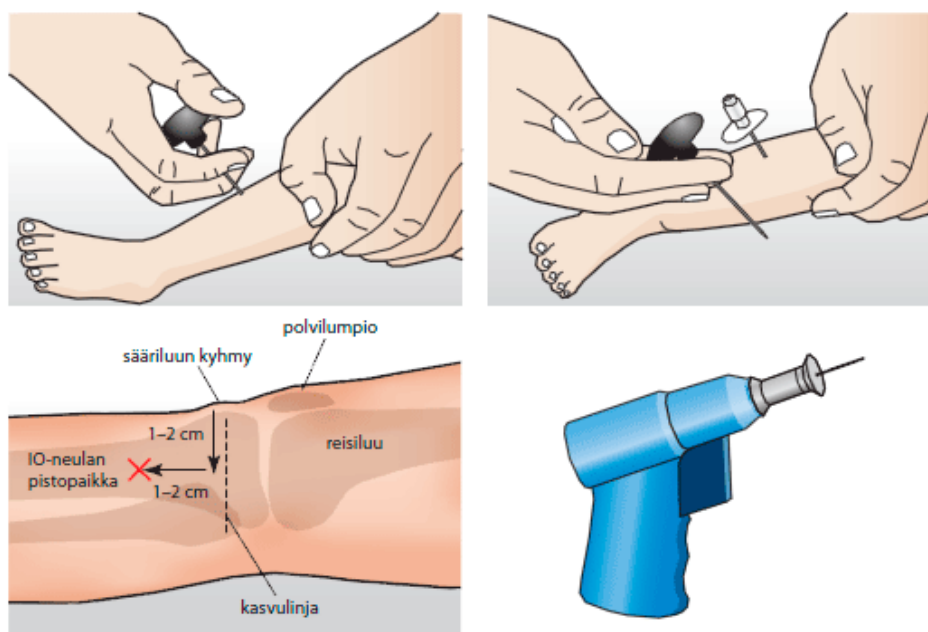
Varsinaista nesteytystä ei lähtökohtaisesti tarvita elvytystilanteen aikana, ellei sydänpysähdyksen syynä pidetä esimerkiksi hypovolemiaa (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021). Häätätilanteessa hypovoleemisen lapsen kohdalla infuusionesteinä käytetään balansoituja nesteitä, joita annetaan kerta-annoksina eli boluksina 10-20ml/kg. Jokaisen annetun boluksen jälkeen hoidon vaste arvioidaan kliinisesti pulssin, verenpaineen sekä perifeerisen verenkierron perusteella. Tarvittaessa annetaan lisäboluksia. (Suominen 2017.) Mikäli lapsi ei ole hypovoleeminen, annetaan nesteitä ylläpito nopeudella 3-4ml/kg/h (Peltoniemi & Nurmi 2016).

Infuusioreitit

Lääkkeet voidaan annostella suonensisäisesti (i.v.) tai luun sisään (i.o.). Edellä mainitut infuusioreitit saavuttavat sydämen yhtä nopeasti. Perifeerisen i.v.-kanyylin pistopaikkana suositaan nopean lääkevaikutuksen vuoksi pään tai yläraajan suonia, mutta sijaintia tärkeämpää on saada nopea ja toimiva infuusioreitti. Suoniyhteyden avaamiseen kanyloimalla tulisi käyttää korkeintaan minuutti, mikäli tämä ei onnistu, on viivyttämättä otettava käyttöön intraosseaalisyhteys. (Suominen 2017; Peltoniemi 2020.)

Intraosseaalisyhteys avataan intraosseaalineulan avulla. Neula asetetaan paristokäyttöisen poran avulla polvinivelen alapuolelle, sääriluun kyhmyyn mediaalipuolelle luuydinonteloon (kuva 4). Imeväisikäisellä luuydinontelo on vain noin 10mm levyinen. Poratessa neulan vastus häviää, kun neulan sijainti on oikea. Neulan sijainti on oikea, mikäli injektoimalla neste menee luuydinonteloon ilman ihonalaista turvotusta. Neulasta saattaa myös aspiroimalla saada luuydintä. (Suominen 2017; Peltoniemi 2020.)

Luunsisäisesti on mahdollista ottaa verinäytteitä sekä antaa sentraalisen suoniyhteyden tapaan lääkkeitä, verituotteita sekä balansoituja infuusionesteitä (Peltoniemi 2020). Balansoidulla nesteellä tarkoitetaan suolaliuosta, esim. Ringer tai Plasmalyte, joka pyrkii jäljittelemään elektrolyyttipitoisuuksiltaan plasman pitoisuuksia (Kaakinen 2020).



Kuva 4. Intraosseaalineulan asettaminen (Peltoniemi 2020).

Happeutuminen

Elvytyksen aikana potilaan hapettumisesta sekä ventilaatiosta huolehditaan ensisijaisesti käyttämällä naamari-paljeventilaatiota 100 %:lla hapella sekä potilaan kokoon suhteutetulla volyyymilla (noin 10ml/kg). Oikean kokoinen naamari peittää nenän sekä suun, mutta ei ulotu leuan yli eikä silmäkuoppiin asti. (Suominen 2017.) Käypähoito -suosituksen mukaan ventilaatiotaajuus alle 1- vuotiaalla on 25/min. Ventilaation aikana tarkkaillaan, että lapsen rintakehä nousee ja laskee. Mikäli rintakehä ei nouse, voi se olla merkki lapsen hengitysteissä olevasta vierasesineestä. Ventilaation tavoitteena on normokapnia, eli ventilaatiolla pyritään ylläpitämään normaalia hiilidioksidin osapainetta valtimoverenkierrossa (PaCO₂). Mikäli hengitystien varmistaminen naamari-paljeventilaatiolla ei onnistu, voidaan käyttää supraglottisia hengitystievälineitä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Supraglottiset hengitystievälineet eivät estä aspiraatiota, mutta ovat oikein käytettynä hyvä vaihtoehto maskiventilaatiolle ja intubaatiolle, jos intubaatioon ei löydy riittävää ammattitaitoa (Nurmi ym. 2016, 37). Esimerkkejä supraglottisista välineistä ovat

larynxtuubi (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) ja larynxmaski, LMA eli kurkunpäänaamari (i-gel). Larynxmaskia on suotavaa käyttää hengitysteiden avaamiseen, mikäli potilasta ei voida intuboida. (Nurmi ym. 2016, 37.) Potilas voidaan intuboida ainoastaan, jos paikalla on intubaation hallitseva henkilö, jonka onnistumistodennäköisyys on yli 95% kahdella yrittämällä. Painelueelvitys voidaan keskeyttää maksimissaan 10 sekunniksi intubaatioputkea hengitystorveen vietäessä. Toistuvasti epäonnistuneet intubaatioyritykset altistavat elimistöä hypoksialle eli kudosten hapenpuutteelle, mikä mahdollisesti vaikeuttaa lapsen neurologista toipumista. (Peltoniemi 2020.) Tehokas ja onnistunut intubaatio on varmin tapa turvata ilmatiet. Imeväisikäiselle voidaan turvallisesti käyttää kuffillista intubaatioputkea. Kuffin paine tulee olla säädettyä alle 25 mmHg. Kun intubointi tapahtuu lapsen ollessa tajuissaan, on lasta lääkittävä, mutta lapsen ollessa tajuton, intuboidaan ilman lääkitystä. (Nurmi ym. 2016, 37.) Intubaation jälkeen putken paikka varmistetaan seuraamalla rintakehän liikkeitä sekä käyttämällä stetoskooppia ja kapnografiaa eli uloshengityksen hiilidioksidimittaria (Peltoniemi 2020). Kun lapsi on intuboitu, ventilaatiotaajuus tulee olla 10 kertaa minuutissa (Jäntti ym. 2017, 24).

Kun hengitystie on varmistettu, tulee aloittaa käyränäytöllinen kapnografiaseuranta (EtCO₂). Kapnografian avulla seurataan hiilidioksidin osapainetta, josta voidaan arvioida keuhkoverenkiertoa sekä sydämen minuuttivirtausta. (Peltoniemi 2020.) Hyvä kapnografiakäyrä voi siis kertoa elvytyksen tehokkuudesta ja osoittaa merkkejä ROSC:sta. Pulssioksimetrilla voidaan seurata imeväisikäisen happeutumista, mutta esimerkiksi vaikeassa anemiassa ja häämyrkytyksessä saturaatiolukema ei ole luotettava. (Nurmi ym. 2016, 37.)

EKG

EKG on perustutkimus, joka antaa tietoa lapsen sydämen rytmistä, johtumisajoista, kuormitusmuutoksista sekä synnynnäisiin sydänvikoihin liittyvistä mahdollisista muutoksista. Lasten EKG:n tulkinta on hankalaa, sillä EKG muuttuu jatkuvasti lapsen kasvun aikana ja suurimmat muutokset

tapahtuvat juuri imeväisiässä. Lisäksi lapsen EKG-rekisteröinti luotettavan tuloksen saamiseksi voi olla hankalaa lapsen liikkumisesta sekä pienestä rintakehästä johtuen. Pienellä lapsella rauhoittelun apuvälineenä voi käyttää esimerkiksi leluja, videoita tai soittorasioita. (Poutanen ym. 2022.)

Vastasyntyneellä sydämen oikea kammio on lihasmassaltaan vasenta suurempi, mutta jo kuukauden ikäisellä lapsella kammioden koot ovat vaihtuneet päittäin. Noin puolen vuoden iässä sydämen kammioden kokosuhteet ovat aikuista vastaavat. (Poutanen ym. 2022.)

P-aallon muutokset kertovat eteisten kuormitusmuutoksista, jotka lapsilla kuitenkin ovat harvinaisia. P-aalto pysyy pääsääntöisesti samankaltaisena lapsen kehittyessä. PQ-aika imeväisikäisellä on alle 140ms; normaalia lyhyempi PQ-aika voi olla merkki synnyntäisestä oikoradasta. Imeväisikäisen QRS-heilahdus on oikeavoittoinen ja kestoltaan alle 90ms. Kuitenkin lapsen kasvaessa ja lähestyessä vuoden ikää frontaaliakseli kääntyy oikealta vasemmalle ja näin ollen saavutetaan QRS-heilahduksessa vasenvoittoisuus. Frontaaliakselin suunta kuvastaa sydämen kammioden kokojen muutoksia. Mikäli QRS-heilahdus on kestoltaan yli viitearvojen, voi syynä olla haarakatkos. Lapsen rintakehän rakenteesta johtuen erityisesti rintakytkennöissä havaitaan korkeita R- ja S-heilahduksia. Lisäksi imeväisikäisellä T-aalto on negatiivinen, mutta lapsen kasvaessa muuttuu positiiviseksi. P-aallon tulisi olla positiivinen alaseinäkytkennöissä sekä I ja V5-V6 kytkennöissä. (Kataja ym. 2018, 28; Poutanen ym. 2022)

Alle yksivuotiaan normaali syketaajuus on levossa 110-195/min. EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnissä minimisyke hereillä ollessa on 80/min ja unessa 60/min. Sykkeen ollessa matalampi, on lapsi bradykardinen. Yksittäiset lisälyönnit eteis- tai kammioperäisinä ovat yleensä hyvälaatuisia, mikäli lapsen verenkierto on stabiili. Mikäli kammiolisälyönnit ovat runsaita (yli 10% kaikista lyönneistä) ovat lisätutkimukset tarpeen. (Poutanen ym. 2022; Kataja ym. 2018, 27.)

MET-ryhmä

MET- (Medical emergency team) ryhmällä tarkoitetaan sairaalan sisällä toimivaa ensihoitoryhmää. Vuodeosaston henkilökunta hälyttää MET-ryhmän paikalle ennalta määriteltyjen kriteerien täytyessä. (Kantola & Kantola 2013, 222-223.) Akuuttipotilaiden tunnistaminen ja hoito jää toisinaan taka-alalle erikoisalujen ja osaamisalueiden kehittyessä yhä rajatumpiin osastoihin ja hoitoketjuihin. Tästä syystä MET-ryhmät on otettu yliopistollisissa sairaaloissa ja joissakin keskussairaaloissa käyttöön. (Varpula & Lund 2020.) MET-ryhmään kuuluvat tehohoitohenkilökunta sekä tehohoitoon perehtynyt lääkäri, joita on koulutettu potilaiden peruselintoimintojen kriittisten häiriöiden hoitoon. (Kantola & Kantola 2013, 222-223.)

MET-ryhmän valmiuksiin kuuluu potilaan tilan nopea tunnistaminen, kliinisten ja koneellisten tutkimusten tekeminen sekä diagnostiikka ja potilaan elintoimintojen tehostettu hoitaminen. MET-ryhmän lääkärillä on velvollisuus yhdessä potilaan osastohoidosta vastaavan lääkärin kanssa määrittellä potilaalle paras mahdollinen hoitopaikka sairaalassa ja suorittaa mahdollinen siirto. (Varpula & Lund 2020.) MET-toiminnan tarkoituksena on ennaltaehkäistä sairaalaelvytyksiä eli hoitaa kriittiset peruselintoiminnanhäiriöt jo ennen sydänpysähdystä ja elvytystilanteeseen joutumista (Kantola & Kantola 2013, 222-223).

MET-ryhmän hälytyskriteerit perustuvat potilaan peruselintoimintoihin. Hoitohenkilökunnan tulee osata tunnistaa elintoimintahäiriöt sekä ne potilaat, joiden tila todennäköisimmin voisi ajautua elintoimintahäiriöihin. Jos hälytyskriteereitä täyttyy, tulee MET-ryhmä hälyttää paikalle matalalla kynnyksellä. MET-ryhmän hälyttäminen tapahtuu yksinkertaisen sisäisen hälytysjärjestelmän kautta. MET-ryhmän tulisi saapua paikalle korkeintaan muutaman minuutin kuluttua hälytyksen tekemisestä. MET-ryhmä toimii yleensä teho-osastolla tai päivystyksessä, josta he lähtevät hälytyksen tullessa irtaantuen työtehtävistään. Vuodeosaston hoitohenkilökunnan tehtäväksi jää siis potilaan tarkkailu ja tilan heikkenemisen tunnistaminen, MET-ryhmän

hälyttäminen, ensiavun antaminen, nesteytys, hapen antaminen ja peruselvytyksen aloittaminen sydänpysähdystilanteissa. (Varpula & Lund 2020.)

Elvytystilanteessa elvytysryhmässä yksi jäsen ottaa johtovastuun. Johtaja on yleensä elvytysryhmän kokenein henkilö. Elvytyksen johtaja huolehtii tehtävänjaosta sekä vastaa päätöksenteosta, elvytyssuositusten noudattamisesta ja kirjaamisesta. Kaikista sairaalassa tapahtuvista elvytystilanteista tulee täyttää elvytyslomake. Elvytyslomake on juridinen asiakirja, eli sen täytössä tulee noudattaa ehdotonta huolellisuutta. Elvytyslomakkeesta tulee käydä ilmi koko elvytyksenaikainen toiminta, mm. lääkkeiden anto ja defibrillaatio, sekä potilaan tilan muutokset tarkkoina kellonaikoina ilmaistuina. (Alander 2017; Metsävainio 2021.)

5 Elvytyksen jälkeinen hoito

Elvytetty lapsi siirtyy aina jatkohoitoon teho-osastolle. Lapsen elvytyksestä toipumisen, erityisesti neurologisen toipumisen, kannalta ratkaisevaa on sydämen pysähdyksen aiheuttanut tekijä sekä hypoksian kesto. Spontaanin verenkierron palaututtua (ROSC) tavoitteena on verenkierron tukeminen, aivovaurion ehkäiseminen sekä riittävästä kaasujenvaihdosta huolehtiminen. Elvytyksen jälkeen sydämen ja verenkierronhäiriöt ovat tavallisia, joten systolinen verenpaine pyritään pitämään hieman lapsen iänmukaista verenpainetta matalampana (vähintään -2 SD). Lapsen kudostenverenkiertoa arvioidaan laktaattipitoisuuden, sydämen minuuttitilavuuden sekä verenpaineen perusteella. (Peltoniemi 2020.)

Nestehoito toteutetaan lapsen koon mukaisesti Holliday-Segarin kaavaa noudattaen sekä hypo- että hyperglykemiaa varoen (Peltoniemi 2020). Verenkiertovajauksessa nestehoidon lisäksi apuna voidaan hyödyntää inotrooppi- tai vasopressori-infuusioita. Vasopressori-infuusio aloitetaan, mikäli nesteytyksestä huolimatta haluttua verenpainetasoa ei saavuteta. Ensisijaisesti vasopressori-infuusiossa käytetään noradrenaliinia. Inotrooppinen lääkehoito aloitetaan, mikäli lapsen verenkiertovajauksen aiheuttajana todetaan merkittävä sydämen systolisen toiminnan häiriö tai mikäli kudostenperfuusio on alentunut riittävästä nestetäytöstä sekä perfuusiopaineesta huolimatta. (Varpula & Wilkman 2020.) Inotrooppina käytettävä dobutamiini sopii myös lapsille (Orion Oyj n.d). Dobutamiinin lisäksi voidaan antaa adrenaliini- tai dopamiini-infuusioita (Suominen 2017).

Elvytyksen jälkeistä aivoturvotusta pyritään ehkäisemään pääpuolta kohottamalla 15-30 astetta, jolloin laskimopaluu tehostuu. Mikäli lapsi kouristelee, voidaan antaa esimerkiksi diatsepaamia tai loratsepaamia. (Peltoniemi 2020.) Lapsen tajunnantaso voidaan arvioida myös lapsille tarkoitettulla Glasgow Coma Scale-asteikolla (kuva 5.). Lasten GCS-asteikko koostuu aikuisten vastaavan asteikon tapaan kolmesta arvioitavasta kohteesta. GCS-asteikon avulla arvioidaan lapsen silmien aukaisua, liikevastetta sekä

puhevastetta. Arvioitavat kohteet pisteytetään asteikolla 1-5 eli reaktioista riippuen pisteitä tulee 3-15 siten, että normaali tajunnantaso vastaa 15 pistettä ja täysin reagoimaton potilas vastaa kolmea pistettä. (Suominen 2017.)

Glasgow'n kooma-asteikko lapsille.			
Toiminto	Reagointi		Pisteet
	yli 2-vuotias	alle 2-vuotias	
Silmien aukaisu	Spontaani	Spontaani	4
	Vasteena puhutteluun	Vasteena puheelle	3
	Vasteena kipuun	Vasteena kipuun	2
	Ei avaa	Ei avaa	1
Paras puhevaste	Orientoitunut	Seuraa, tunnistaa	5
	Sekava, lauseita	Ärtymää itkua, seuraa ajoittain	4
	Yksittäisiä sanoja	Itkee kivusta, herätettävissä	3
	Ääntelyä	Valittavaa itkua kivusta, ei herätettävissä	2
	Ei vastetta	Ei vastetta, ei reagoi äänellä	1
Paras liikevaste	Noudattaa kehotusta	Normaali spontaani liikkuminen	6
	Paikallistaa kivun	Väistää kosketusta	5
	Väistää kivun -fleksio	Väistää kivun	4
	Fleksio kivulle (poikkeava)	Fleksio kivulle (poikkeava)	3
	Ekstensio kivulle	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	Ei vastetta	1
Yhteensä			3-15

Kuva 5. Lasten GCS-asteikko (Suominen 2017).

Elvytyksen jälkeen lähes kaikki potilaat kuumeilevat. Lapsen ruumiinlämpö tulisi pitää joko 36,0-37,5°C 5 vrk ajan tai vaihtoehtoisesti 32-34°C 2vrk ajan ja 36-37,5°C 3 vrk ajan. Mikäli lapsi on ollut viilennyshoidossa, tulisi ruumiinlämpöä nostaa hitaasti 0,25-0,5°C tunnissa. (Peltoniemi 2020.)

5.1 4H/4T

Osana hoitoelvytystä tulisi myös tunnistaa sekä hoitaa hoidettavissa olevat syyt, jotka noudattavat 4H/4T-jakoa. 4H-ryhmään kuuluu a) hypoksia, b) hypovolemia, c) hypo/hyperkalemia, -kalsemia, -magnesemia, hypoglykemia, d) hypo- sekä hypertermia. 4T-ryhmään kuuluu a) toksiinit b) tensiopneumothorax (=paineilmarinta), c) tamponaatio (sydäntamponaatio), d) tromboosit. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.)

Hypoksia, eli kudosten hapen niukkuus, on seurausta hengitysvajauksesta. Hengitysvajaus on seurausta alveolitason kaasujenvaihtohäiriöstä tai keuhkoventilaation häiriöstä. Kaasujenvaihtohäiriö johtaa hypoksemiaan, keuhkotuuletuksen häiriö eli ventilaativajaus taas hyperkapniaan. Akuutin hengitysvajauksen syynä voi olla esimerkiksi heikentynyt hengitysmekaniikka, ilmäteiden obstruktio, esimerkiksi vierasesine tai lima, riittämätön keuhkoverenkierto tai jokin infektio. Hypoksiaan voi viitata mm. hengitystyön lisääntyminen, käytössä olevat apuhengitysilhakset sekä kohonnut hengitysfrekvenssi. (Anttalainen 2020.)

Hypovolemialla tarkoitetaan veren epänormaalia vähyyttä tai veren epänormaalin pientä tilavuutta (Terveyskirjasto, 2016). Hypovolemia pyritään korjaamaan nesteytyksellä sekä verituotteilla (Elvytys, Käypä hoito- suositus 2021). Lapsen veritilavuus on noin 80-85ml/kg. Hypovolemia voi olla seuraus mm. voimakkaasta verenvuodosta (verenhukka) tai nestehukasta, oksentelusta tai ripulista, laajojen palovammojen aiheuttamasta nestehukasta, voimakkaasta allergisesta reaktiosta tai toksiineista. Kun veritilavuudesta menetetään 15-30% seuraa verenpaineen lasku, yli 50% menetys aiheuttaa hoitoresistentin hypovoleemisen sokin ja lopulta kuoleman. (Varpula ym. 2020.)

Hypo-/hyperkalemia, -kalsemia sekä -magnesemia ovat neste- sekä elektrolyyttitasapainon häiriöitä, hypoglykemia glukoosiainenvaihdunnan häiriö. Hypokalemia on useimmiten seurausta virtsaan menetetyistä kaliumista diureettihoidon johdosta tai kaliumin erittymisestä maha-suolikanavaan oksentelun tai ripulin seurauksena. (Matikainen 2020.) Hyperkalemiassa veren

kaliumpitoisuus suurenee. Tavallisimmin aiheuttajana on munuaissairaus, jolloin kaliumin erittyminen virtsaan vähenee. (Mustajoki 2022.) Hypo- sekä hyperkalsemia ovat elimistön kalsiumpitoisuuden häiriöitä, joissa tavallisimmin syynä on lisäkilpirauhasen toiminnanhäiriö. Hypokalsemiassa lisäkilpirauhanen tuottaa liian vähän parathormonia (PTH), hyperkalsemiassa PTH:a erittyy liikaa. (Mustajoki 2020.) Akuutin hypokalemian aiheuttaja voi olla myös esimerkiksi sepsis tai trauma (Saha 2020). Hypo- sekä hypermagnesemia ovat harvinaisia häiriötiloja, mutta esimerkiksi suoliston imeytymishäiriön seurauksena saattaa kehittyä puutostila (Mustajoki 2022). Matalasta verensokerista puhuttaessa plasman glukoosiarvo on alle 4,0mmol/l, hypoglykemiasta puhutaan arvolla 3,0mmol/l. Keskushermoston toiminta häiriintyy plasman glukoosiarvon ollessa erittäin matala, jolloin ilmenee myös neurologisia oireita. (Mustajoki 2022.)

Hypotermialla tarkoitetaan ruumiinlämmön laskua sekä siitä johtuvia elimistön muutoksia. Hypotermia on yleensä ulkoisen tekijän aiheuttama (kylmä vesi, pakkanen). Ruumiinlämmön laskiessa pintaverisuonet supistuvat sekä saattaa ilmetä lihasväristyksiä. Hypotermian yhä edetessä tajunnantaso hämärtyy ja verenkierto heikkenee. Sydän ja hengitys pysähtyvät alle 25°C lämmössä. (Saarelma 2022.) Hypertermiasta puhutaan elimistön lämmetessä yli 39-40 asteeseen peräsuolesta mitattuna. Ruumiinlämmön noustessa yli 45°C on kuolemanvaara merkittävä. Kuumeesta poiketen hypertermia on ulkoisen tekijän aiheuttama. Pienillä lapsilla erityisesti liian kuumassa ajoneuvossa oleskelu on merkittävä hypertermian riskitekijä. (Saarelma 2022.)

Toksiineilla tarkoitetaan kudoksille tai soluille haitallisia aineita eli myrkkyyä. Pienillä lapsilla myrkytysten aiheuttajina on useimmiten kodin puhdistusaineet, lääkkeet, tupakka, sytytysnesteet sekä kasvit tai sienet (Terveystalo n.d.). Myrkytysten hoidossa tulee aina hoitaa potilasta, ei myrkkyyä. Tärkeintä on siis turvata peruselintoiminnot ja vasta sen jälkeen pyritään estämään nautitun aineen imeytyminen lääkehiilen avulla (1-2g/kg). Mikäli lapsen tajunnan taso on alentunut, annetaan lääkehiili nenä-mahaletkun kautta. Lääkehiili on kontraindikaatio petrolituote-, happo- sekä emäsmyrkytyksissä. (Alakokko & Liisanantti 2020.)

Paineilmarinta eli tensiopneumothorax on äkillinen ja hengenvaarallinen tila. Paineilmarinnassa keuhkopussiontelo paineistuu samalla painaen keuhkoa, joka lopulta johtaa välikarsinan siirtymiseen vastakkaiselle puolelle. Paine puretaan punktiolla II ja III kylkiluiden välistä. (Ilonen & Sihvo 2017.)

Tamponaatiassa sydänpussissa ulkoinen nestekertymä (esim. verenvuoto), hematooma tai kasvain painaa sydäntä estäen sydämen supistumisvaiheen jälkeisen täyttymisen. Tämän seurauksena sydämen iskutilavuus heikkenee. Tamponaatio voi olla myös seurausta perikardiitista tai sidekudossairauksesta. (Laurikka 2017.)

Tromboosi eli verisuonitukos on lapsilla harvinainen. Lasten laskimotukokset kehittyvät tavallisimmin yläraajoihin keskuslaskimokatetrissa (CVK) johtuen. Keskuslaskimokatetri on syynä jopa kolmasosaan lasten verisuonitukoksista, sillä muun muassa sen synteettinen materiaali (teflon, polyuretaani), laskimon seinämän trauma sekä mahdolliset useammat pistoyritykset muuttavat hemodynaamiikkaa paikallisesti (Piovesan ym. 2014; Laulajainen 2020). CVK on käytössä lapsilla syöpähoitojen tai suurten leikkausten jälkeisessä vaiheessa, jotka jo itsessään ovat tromboosille altistavia tekijöitä. Lapsen laskimotukoksen taustalla voi olla myös synnynnäinen trombofilia. (Boston Children's Hospital, n.d.)

5.2 ABCDE- protokolla

Vakavasti sairaan lapsen tilaa tulee arvioida ABCDE-protokollaa käyttäen. Peruselintoimintojen perusteellinen arviointi kuuluu jokaisen sairaanhoitajan perusvalmiuksiin. ABCDE-protokollan mukaisesti edetty sekä toteutettu säännöllinen ja systemaattinen potilaan arviointi mahdollistaa henkeä uhkaavien asioiden varhaisen tunnistamisen sekä hoidon. ABCDE-protokollan rutiinomainen käyttö takaa myös varmimmin henkeä uhkaavien asioiden havaitsemisen riittävän aikaisessa vaiheessa. Ajoissa aloitettu hoito parantaa kriittisesti sairaan potilaan ennustetta, pienentää tehohoitoon joutumisen riskiä sekä vähentää raskaiden tukihoidojen tarvetta. Protokollan mukainen tutkiminen

ei kuitenkaan saa hidastaa peruselintoimintojen tukemisen aloittamista.
(Suominen 2017; Alakare ym. 2020.)

A = Airway eli hengitystiet. Lapsella hengitystievaikkeen syynä voi olla jokin infektio (esim. laryngiitti, bronkioliitti, pneumonia), vierasesine, trauma, astma tai anafylaksia, sydämen vajaatoiminta tai neurologinen syy. Lapsen hengitystiet avataan ja niiden auki pysyminen varmistetaan tarvittaessa nieluputken avulla. Hengitystiet avataan kohottamalla varovasti yhdellä sormella leuasta. Imeväisikäisellä oikea asento kallon ja nielun anatomian vuoksi on pään ollessa neutraaliasennossa. Mikäli hengitysteissä on havaittavissa vierasesine tai ruuan pala, poistetaan se sormin tai Heimlichin otetta hyödyntäen. Vierasesine voidaan poistaa ottamalla pieni lapsi syliin siten, että pää on hieman vartaloa alempana. Tämän jälkeen lyödään lapsen kokoon sovitetusti lapaluiden väliin viidesti. Heimlichin otetta käytettäessä imeväisikäinen asetetaan sylissä selälleen, jonka jälkeen rintalastasta painetaan viisi kertaa sen verran, että se hieman joustaa alaspäin. Hengitystiet tukkinut lima poistetaan imulaitteella.
(Suominen 2017; Alakare ym. 2020; Punainen risti 2022; Castrén ym. 2022.)

B = Breathing eli hengitys. Lapsen hengityksestä tarkkaillaan hengitysfrekvenssiä, mahdollisten apulihasten käyttöä/nenäsiipihengitystä, kylkiluiden sekä rintalastan ala- tai yläosan sisäänvetäytymistä sisäänhengityksen yhteydessä, ulos- ja sisäänhengityksen suhdetta, poikkeavia hengitysääniä sekä syanoottisia merkkejä ja happisaturaatioarvoa. (Suominen 2017; Alakare ym. 2020.) 3-12kk ikäisellä lapsella hengitysfrekvenssi on lievästi poikkeava, mikäli se on alle 25/min tai yli 50/min ja poikkeava sen ollessa alle 20/min tai yli 70/min (Peltoniemi & Nurmi 2016).

C = Circulation eli verenkierto. Imeväisikäisen syke tunnustellaan olkavarren sisäpuolelta (arteria brachialis). Lapsen verenkiertovajauksesta kertoo takykardia, vaimeat perifeeriset pulssit, kohonneet lämpörajat, viivästynyt kapillaaritäyttö sekä ihon sinerrys, marmoroituminen tai kalpeus. Lapsen heikentynyt verenkierto voi viitata vakavan tulehdustaudin aiheuttamaan sepsikseen, sokkitilaan, kuivumiseen tai verenvuotoon. Lapsen verenpaineen romahtaminen on merkki vuotosokista, sillä lapsi on voinut menettää jopa 25-

40% verivolyymistaan ennen verenpaineiden romahtamista. (Suominen 2017; Alakare ym. 2020.)

D = Disability eli tajunta. Lapsen tajuttomuuden syynä voi olla pään vamma, kuumekeuhkokuume tai keskushermostoinfektio, intoksikaatio, aivokasvaimet, -infarkti tai -verenvuoto sekä sokeriaineenvaihdunnan häiriö. Imeväisikäisellä tajuttomuuden syynä voi olla myös metabolinen sairaus. Lapsen tajunnantason arvioinnissa käytetään GCS-asteikkoa (kuva 2.). GCS-pisteiden avulla määritetään lapsen tajunnan sekä kipuvasteen muutoksia. (Suominen 2017; Alakare ym. 2020.)

E = Exposure/examination eli ulkoiset löydökset. Peruselintoimintojen ollessa turvatut, tutkitaan lasta tarkemmin sekä haastatellaan vanhempia. Potilasta tarkemmin tutkiessa iho paljastetaan, jolloin voidaan havaita piilevät vammalöydökset sekä haavat sekä arvioida ihon ja limakalvojen kunto. Pieni lapsi on altis hypotermialle, joten tarkemmista tutkimuksista huolimatta lapsi tulee suojata jäähtymiseltä. (Suominen 2017; Alakare ym. 2020.)

6 Elvytyksen lopettaminen ja elvytyksestä pidättäytyminen

Elvytyksen aloittamisesta voidaan pidättäytyä, jos lapsella on peruuttamattomat kuoleman merkit tai selkeä kuolemaan johtava vamma eli esimerkiksi lautumia, nivelien ja leuan jäykkyyttä tai vaikea murskavamma. Tiedossa oleva krooninen vaikea sairaus, pitkään hukuksissa olo ja pitkään kestänyt elvytyksen aloitus voivat olla syitä elvytyksestä pidättäytymiselle. (Peltoniemi 2020.) Mikäli hoitohenkilökunta arvioi, että lapsen vaikean pitkäaikaissairauden ja huonon elämänlaadun takia elvytyksestä aiheutuisi todennäköisesti potilaalle merkittävämmän haittaa kuin hyötyä, voidaan elvytyksestä pidättäytyä. Hoitolaitoksessa tulee olla elvytyksestä pidättäytymiseen ja elvytyksen lopettamiseen laaditut toimintaperiaatteet sekä kroonisesti sairaan lapsen hoitosuunnitelmassa selkeästi ilmaistuna tahto, miten toimitaan elvytystilanteessa. DNR-päätös, eli elvytyskielto on syy elvytyksestä pidättäytymiselle ja elvytyksen lopettamiselle. Elvytyksestä pidättäydytään tai se tulee keskeyttää myös, mikäli hoitohenkilökunta joutuu hengenvaaraan elvytyksen aikana. Näiden seikkojen lisäksi elvytyksen pidättäytymiseen vaikuttaa keskeisesti myös viive elvytyksen aloittamisessa ja aikaisemmat perussairaudet. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.)

Elvytystilanne päättyy joko sydämen rytmin käynnistymiseen tai elvytyksen lopettamiseen. Mikäli elvytystilanne on jatkunut 30–40 minuutin ajan, on ennuste spontaanin verenkierron palautumiselle (ROSC) hyvin huono. Kammiovärinätapauksissa hoitoelvytyksen lopettamista tulee harkita noin 40 minuutin kohdalla, jos spontaanin verenkierron palautumisesta ei ole merkkejä. (Jäntti ym. 2017, 30.) Jos lapsen alkurytmi on sykkeetön rytmi (PEA) tai asystolia (ASY), eikä kammiovärinää tai ROSC:ia ilmaannu edes hetkellisesti tehokkaasta elvytyksestä huolimatta, tulee elvytysyrityksen lopettamista harkita 20 minuutin jälkeen. Mikäli lapsen alkurytmi on PEA tai ASY ja taustalla on jokin hoidettava syy, kuten myrkytys tai hypotermia, tulee se ottaa elvytyksen lopettamiseen liittyvässä päätöksenteossa huomioon. (Peltoniemi 2020.)

Lääkäri voi tehdä potilaskohtaisen päätöksen elvytyksen lopettamisesta aiemmin, etenkin, jos elvytyksen aloittamisessa on ollut viivettä. Elvytys lopetetaan aina perusteellisen harkinnan jälkeen. Elvyttäminen voidaan lopettaa samoista syistä, mitkä vaikuttavat elvytyksestä pidättäytymiseen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.) Elvytyksen lopettamiseen vaikuttavia asioita ovat mm. elvytyksen aloittamisen syy ja taustatekijät, kuten esimerkiksi hukuksissa olo, aikaisemmat krooniset sairaudet, alkurytmi, elvytyksen kesto ja viive elvytyksen aloittamisessa. Ei ole mitään yksittäistä mittaria, mikä erottaisi elvytyksestä selviävät lapset ja elvytysryityksestä huolimatta menehtyvät lapset. (Nurmi ym. 2016, 39.) Potilaskertomukseen kirjataan elvytystilanteen kulun lisäksi elvytyksen lopettamisen tai elvytyksestä pidättäytymisen syy. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.)

Vanhemmat eivät voi päättää elvyttämisen lopettamisesta, vaan päätöksen tekee elvytystilanteen johtaja tai lääkäri (Nurmi ym. 2016, 39). Elvytystilanteen jälkeen siirrytään vanhempien tukemiseen, joka on erityisen tärkeää etenkin tuloksettoman elvytyksen yhteydessä. Jokaisen elvytystilanteen jälkeen pidetään purkutilaisuus sekä hoitohenkilökunnalle että vanhemmille. (Jäntti ym. 2017, 30.) Hoitohenkilökunnan purkutilaisuudessa voidaan elvytystilannetta läpi käydessä kehittyä ryhmänä ja yksilönä. On purkutilaisuus sitten vanhemmille tai henkilökunnalle, se on aina luottamuksellinen tilaisuus, jossa voidaan käsitellä huolenaiheita ja ajatuksia sekä keskustella elvytyksen kulusta. (Nurmi ym. 2016, 39.)

7 Vanhempien tukeminen

Vanhempien läsnäolo lapsen elvytystilanteessa pyritään mahdollistamaan vanhempien niin halutessa. Vanhemmille tulee lisäksi kertoa empaattisesti elvytystilanteesta tai elvytyksestä pidättäytymisestä. Elvytystilanteessa läsnäollessaan vanhemmat saavat realistisemmän käsityksen elvytystoimista sekä mahdollisesta lapsen kuolemasta. Vanhempien on helpompi hyväksyä lapsensa menetys, kun he ovat todistamassa elvytysyritystä. Surutyön etenemistä auttaa, kun vanhemmilla on mahdollisuus hyvästellä lapsensa. (Nurmi ym. 2016, 39.) Mikäli vanhemmat ja sisarukset eivät olleet paikalla lapsen menehtyessä, tulee heille antaa mahdollisuus jälkikäteen hyvästellä lapsi. Läheisiä tulee valmistella hyvin etukäteen ennen kuolleen lapsen kohtaamista; myös sisaruksille tulee kertoa kuolemasta totuudenmukaisesti, kuitenkin ikätaso huomioiden. (Käpy Lapsikuolemaperheet ry, 2017.)

Lapsen kuolema aiheuttaa perheeseen kriisin. Äkillinen ja ennakoimaton kuolema aiheuttaa traumaattisen kriisin, jolloin ihminen tarvitsee välitöntä tukea, läsnäoloa sekä rauhoittelua. Kriisin kohdanneelle on tärkeä kertoa mitä tapahtui ja mitä seuraavaksi tulee tapahtumaan. Vaikka traumaattiseen kriisiin joutunut saattaa näyttää ulospäin tyyneltä, häntä ei tule jättää yksin. Traumaattisen kriisin ensimmäinen vaihe on sokkivaihe, jolloin ihminen ei vielä kykene käsittämään tapahtunutta tai saattaa jopa kieltää sen (Mieli, 2022). (Käpy Lapsikuolemaperheet ry, 2017.)

Perheelle tulee tarjota mahdollisimman aikaista tukea, mutta myös pitkäkestoista tukea. Perheen kohtaava ammattilainen on vastuussa tuen tarjoamisesta; etenkin alussa perheellä ei ole käsitystä minkälaista tukea tai apua he tarvitsevat tai saattavat myöhemmin kaivata. Vaikka perhe aluksi kieltäytyisikin tuesta, tulee tukea tarjota jonkin ajan kuluttua uudelleen. Perheelle tulee antaa tietoa niin suullisesti kuin kirjallisestikin ja myös perheen puolesta voi tarjoutua olemaan yhteydessä tukea tarjoaviin tahoihin. Kriisiapua on saatavilla mm. Suomen mielenterveysseuran alueellisten kriisikeskusten, kotikunnan sosiaali- ja kriisipäivystyksen tai valtakunnallisen kriisipuhelimen

kautta. Lisäksi apua arjessa selviytymiseen niin fyysisesti kuin psyykkisestikin voi saada mm. seurakuntien, sosiaalitoimistojen tai terveysasemien, neuvoloiden, opiskelija- ja työterveyshuollon kautta. (Käpy Lapsikuolemaperheet ry, 2017.)

8 Kehittämistyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä kirjallisuuskatsaukseen perustuen. Tutkimuksellinen kehittämistyö painottuu uusien tai jo olemassa olevien tuotteiden, prosessien tai menetelmien kehittämiseen tutkivalla lähestymistavalla (Tilastokeskus n.d.). Kehittämistyötä ohjaa rajattu, suunniteltu ja vaiheistettu toiminta, jonka tuloksia pyritään hyödyntämään jonkin konkreettisen menettelytavan muuttamisessa ja kehittämisessä. Lisäksi kehittämistoiminta mahdollistaa oppimisen ja uudelleen tekemisen innovatiivisesta näkökulmasta. Kehittämisen kannalta oleellista tietoa pyritään keräämään erilaisia tutkimuksellisia tiedonkeruumenetelmiä käyttäen, hyödyntäen myös aikaisempaa tutkimustietoa. Toiminnallinen kehittämistyö voi olla samaan aikaan sekä jonkin toiminnan kehittämistä, että tutkimista, sillä tutkimuksen ja kehittämisen raja on häilyvä. (Salonen ym. 2017, 34-35).

8.1 Kehittämistyön eteneminen

Turun ammattikorkeakoulun lehtori esitti tarpeen lapsen hoitoelvytykseen liittyvästä opinnäytetyöstä, johon liittyvää tuotosta voisi käyttää opetuksen tukena. Aiheeksi tarkentui imeväisikäisen hoitoelvytys, sillä alle 1-vuotiaille on asetettu hoitosuosituksissa omia ohjeita ja suosituksia elvytystilanteisiin liittyen ja tarkempi iän raja on selkeämpää oppimisen kannalta. Lapsen hoitoelvytys olisi ollut tähän kehittämistyöhön liian laaja käsite eri ikäisten lasten kokoeroista, elvytykseen johtavista syistä ja hoitosuosituksista johtuen. Myös keskoset ja vastasyntyneet on rajattu tämän kehittämistyön aiheesta pois keskosvauvoille ja vastasyntyneille suunnattujen omien ohjeistusten takia.

Ajatuksena oli aluksi tehdä opinnäytetyövideo, sillä opinnäytetyön tarkoitus sekä tavoite olivat alkuvaiheesta lähtien selkeät. Kirjallista suunnitelmaa lähdettiin työstämään. Tutkimuskysymys valikoitui nopeasti ohjausajalla, sillä aiheen rajaus alle 1-vuotiaisiin lapsiin ja hoitoelvytykseen oli selkeä. Suunnitelma

saatiin lähes valmiiksi. Idea oppimispelin tuottamisesta muodostui ensimmäisellä etätapaamisella lehtorin kanssa, jolta myös opinnäytetyön aihe oli saatu. Ajatus osallistavammasta ja oppilasta aktivoivammasta oppimismenetelmästä kuulosti mieluisalta ja mielenkiintoiselta tehdä. Heti tapaamisen jälkeen suoritettiin Thinglink -koulutus, jonka myötä opittiin käyttämään alustaa, johon oppimispeli luodaan.

Suunnitelma muokkaantui uuden toteutusmuodon myötä. Suunnitteluvaiheessa on pidetty ohjausaikoja kehittämistyötä ohjaavan opettajan kanssa. Kehittämistyön suunnitelman valmistuttua, oli suunnitelman esittely seminaarissa ja sekä opinnäytetyön ohjaava opettaja että toimeksiantaja hyväksyivät suunnitelman. Tämän jälkeen kirjallisuuskatsausta lähdettiin laajentamaan. Kirjallisuuskatsauksen laajetessa selkeytyi, mitä kaikkea hoitoelvytykseen kuuluu ja näin pelin sisältö konkretisoitui. Luotiin case -luontoinen käsikirjoitus oppimispelille ja samalla päätettiin kysymykset ja väittämät, joita upotetaan opiskelijaa haastavina osuuksina peliin. Peliin kuvattiin kahdessa erässä koululla kuva- ja videomateriaalia. Kuva- ja videomateriaalin avulla käsikirjoituksen pohjalta lähdettiin luomaan peliä Thinglink -alustaan. Samalla kun peliä on lähdetty luomaan, kirjallisuuskatsauksen laajentaminen ja syventäminen on edistynyt entisestään. Raporttivaiheessa ohjausaikoja sekä kehittämistyötä ohjaavan opettajan kanssa, että toimeksiantajan kanssa on ollut kaksi. Oppimispeliä esiteltiin toimeksiantajalle tekovaiheessa ja toimeksiantaja esitti toiveitaan pelin sisältöön liittyen. Valmis peli tallennettiin Thinglink -alustaan. Toimeksiantaja saa oikeudet muokata peliä tarvittaessa myöhemmin. Tämä raportti valmistui marraskuun 2022 lopulla ja se esitellään joulukuussa 2022.

Kehittämistyön eteneminen muodostui perinteisistä vaiheista. Ensin valikoitui aihe, jonka jälkeen alkoi kehittämistyön suunnitteleminen. Käytännön toteutuksen myötä rakentui valmis tuotos. Tuotoksen valmistuttua seuraa arviointivaihe. (Salonen ym. 2017, 52.)

Aikataulullisista syistä tuotoksen eli oppimispelin toimivuuden arviointi jää tämän kehittämistyön ulkopuolelle, sillä opiskelijat pääsevät vasta kevästä 2023 alkaen tutustumaan ja pelaamaan peliä.

Kirjallisuuskatsaus käsittelee imeväisikäisten hoitoelvytystä, johon perustuen tuotetaan oppimispeli. Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan kirjallisena tuotettua tutkimuksen osaa, jossa käsitellään tutkimusaiheeseen liittyvää tieteellistä materiaalia sekä aiemmin toteutettuja tutkimuksia. Aiemmat tutkimustulokset toimivat perustana uusille tutkimuksille, joten kirjallisuuskatsauksen avulla pystytään takaamaan vankka tieteellinen tutkimuspohja. (Jyväskylän yliopisto 2022.) Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin; kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen, systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sekä meta-analyysiin (Salminen 2011, 6). Kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen voidaan jakaa kolmeen osaan. Ensimmäiseen vaiheeseen sisältyy kirjallisuuskatsauksen suunnittelu sekä aineistojen kerääminen, toisessa vaiheessa valitaan tutkimuksessa käytettävät aineistot. Viimeinen vaihe sisältää valitun aineiston analysoinnin sekä käsittelyn. Kirjallisuuskatsauksen ensimmäistä vaihetta, eli suunnitteluvaihetta, ohjaavat tutkimuskysymykset. (Kunnela 2022.)

8.2 Tiedonhaku ja aineiston analyysi

Suomessa on vain vähän tutkimustietoa imeväisikäisen hoitoelvytykseen ja sen kehittämiseen liittyen, joten aineistoa on haettu kuvailevaa kirjallisuuskatsausta mukaillen kansainvälisistä tietokannoista. Lisäksi manuaalisen haun kautta on käytetty suomalaista kirjallisuutta mm. oppaiden, käsikirjojen ja tieteellisten artikkeleiden myötä, sillä tämä kehittämistyö pohjautuu suomalaisiin hyviksi todettuihin käytäntöihin. Suomalaiset hoitosuositukset koostuvat luotettavasta tieteellisestä arvioidusta ja ajantasaisesta tiedosta sekä tukevat Suomessa saatavaa laadukasta hoitoa. Kirjallisuuskatsaus koostuu siis pääosin kotimaisista julkaisuista, mutta myös kansainvälisiä artikkeleita on otettu mukaan.

Kansainvälisen aineiston haku toteutettiin hakemalla tietoa eri tietokannoista, joita ovat Pubmed, Medline ja EBSCO. Hakujen tuloksia rajattiin pääosassa niin, että koko teksti oli saatavilla. Ainoastaan Pubmed- tietokannasta hakiessa ei koko tekstiä rajattu saataville sopivien tulosten vähäisyyden takia, muista tietokannoissa hakiessa koko teksti vaadittiin. Lisäksi aineiston haussa vain englanninkieliset sekä suomenkieliset julkaisut näytettiin ja aineistot rajattiin vuosille 2012–2022 vanhentuneiden käsitteiden ja käytäntöjen välttämiseksi. Medline- tietokannan haku suoritettiin hakusanoilla infant AND resuscitation, jolla osumia tuli 276, joista luettiin 20 ensimmäistä otsikkoa, kunnes löytyi hoitotyön opetusmenetelmiä käsittelevä artikkeli, joka valittiin käyttöön. EBSCO- tietokannasta haettiin hakusanoilla infants or baby or newborn or neonate AND defibrillation, 21 artikkelia löytyi, joista kuuden artikkelin tiivistelmät luettiin ja näistä 1 artikkeli valikoitui. Lisäksi EBSCO:sta haettiin hakusanoilla infant AND resuscitation, jolla tuli 894 osumaa, joista luettiin useita otsikoita ja tiivistelmiä (n. 40) ja 1 artikkeli valittiin sen elvytysotteita tutkivan näkökulman takia. Pudmed- tietokannasta ilman koko tekstin rajausta, hakusanoilla venous thrombosis children löytyi 2770 artikkelia, joista 1 valikoitui käyttöön viiden ensimmäisen tiivistelmän lukemisen perusteella, sillä se vastasi haluttua tietoa parhaiten. Kirjallisuuskatsauksen tekoon valikoitui lisäksi yksi Käypähoito- suositus, Duodecimin Oppiportin 3 verkkokurssia ja 12 artikkelia, Duodecimin Terveysportin lääkärien käsikirjan 1 artikkeli sekä Duodecimin Terveyskirjastosta 10 artikkelia. Käytössä oli myös Terveyskirjaston lääketieteen sanaston sivut useiden termien selvittämiseksi. Näiden rinnalla on käytetty kirjoja ja manuaalisen haun kautta haettuja, tarkkaan valittuja oppaita, lääketietokantoja ja ohjeita. Koska kehittämistyö painottuu imeväisikäisen hoitoelvytyksen toteuttamiseen suomalaisissa terveydenhuollon toimipaikoissa, on aineisto pääasiassa Suomessa laadittua.

Aineisto analysoitiin sisällön analyysia mukaillen. Aineiston analysointi alkoi tutustumalla aineistoihin sekä aineistojen rajaamisella. Valittuihin aineistoihin syvennyttiin erittelemällä ja jäsentelemällä aineistoa tutkimuskysymys mielessä

pitäen. Aineiston jäsentelyssä noudatettiin sisällön analyysin periaatteita. Jouni Tuomen sekä Anneli Sarajärven (2018, 80) mukaan aineistolähtöisen analyysin tavoitteena on luoda teoreettinen kokonaisuus tutkimusaineiston pohjalta. Tällöin aineisto on lähtöisin analyysistä ja valitut analyysiyksiköt ovat tutkimuksen tarkoituksen mukaisia (Tuomi & Sarajärvi 2018, 80).

8.3 Aktivoivat oppimismenetelmät oppimispelissä

Aktiivisen oppimisen (active recall) on nykyaikaisen oppimiskäsityksen mukaan todettu olevan tehokkain tapa oppia uutta. Kognitiivinen psykologia osoittaa, että muistijäljet aivoissa vahvistuvat vain muistijälkiä aktiivisesti käyttämällä. Opiskelu on tehokkainta omaa osaamista testaamalla, esimerkiksi erilaisia tehtäviä tekemällä. Aktiivinen oppiminen siis perustuu muistin haastamiseen oppimisprojektiin osallistumalla. (Opiskelukoulu n.d.) Aktivoivat oppimismenetelmät auttavat yhdistämään jo olemassa olevaa tietoa sekä uutta opittavaa tietoa (Niemi-Murola ym. 2020). Kehittämistyön tuotoksena syntyvän oppimispelin avulla pyritään aktiivista oppimista tukien osallistamaan opiskelijoita heidän oppimisensa tehostamiseksi. Oppimispelissä on myös esimerkiksi opetusvideoon verrattuna merkittäviä positiivisia ominaisuuksia, sillä aktiivista oppimisprosessia tukee pelissä tapahtuva aktiivinen toiminta sekä aktiivinen prosessointi.

Käänteisellä oppimisella (flipped learning) tarkoitetaan opetusmenetelmää, jossa aiheeseen tutustutaan jo ennen toiminnallista opetusta. Käänteinen oppiminen perustuu konstruktiviseen oppimiskäsitykseen, jossa oppija itse muodostaa tietorakenteita. (Niemi-Murola ym. 2020.) Tuotoksena syntyneen oppimispelin avulla pyritään ennakoivasti lisäämään opiskelijoiden valmiuksia toimia elvytystilanteessa terveydenhuollon yksiköissä harjoittelussa tai töissä ollessaan. Opiskelija on myös elvytysharjoituksessa valmistautuneempi, sillä perusasiat ovat hallussa ja näin ollen hän voi harjoituksessa syventää osaamistaan.

Oppimispeli tarjoaa oppijalle todellista tilannetta mukailevan ongelman tai skenaarion, jota opiskelija itse ratkoo. Ongelmien ratkaiseminen tai skenaariotyöskentely vievät oppijaa pelissä eteenpäin. Oppimispelit eroavat viihdekäyttöön tarkoitetuista peleistä, sillä oppimispeliin sisältyy aina jokin opetettava asia. Oppimiseleissä oppija pystyy valintojensa kautta vaikuttamaan oppimistapahtumaan ja aktiivisesti kehittämään muistijälkeään, sen sijaan, että noudattaisi passiivista oppimisstrategiaa. Oppimispelissä opittava asia on myös aina jossakin kontekstissa, joka helpottaa asian omaksumista. Oppimispeli tarjoaa oppijalle myös onnistumisen kokemuksia, jotka lisäävät oppijan motivaatiota. Sisäisen motivaation on tutkittu olevan kytköksissä oppimiseen, sillä se johtaa laadukkaaseen oppimiseen sekä sinnikkyuteen. (Hietämäki 2017; Varjosalo 2021.)

Alankomaalaisessa sairaalassa vastasyntyneiden lasten osastolla tehtiin tutkimusta ABCDE- protokollan käytöstä ja sen oppimisesta eri oppimismenetelmin. Tutkimuksen myötä todettiin, että ABCDE:n käyttö ja siihen sitoutuminen on melko vähäistä, mutta ne, joille tätä metodia opetettiin videon avulla, toteuttivat ABCDE:n käyttöä useammin ja sujuvammin kuin ne, jotka oppivat sen perinteisen luennon myötä. (Linders ym. 2021.) Tämä tutkimustulos osoittaa visuaalisen oppimisen merkityksen, jota haluttiin oppimispeliä tehdessä korostaa.

Pelillistämällä tarkoitetaan pelille ominaisten elementtien käyttämistä muussa toiminnassa kuin varsinaisten pelien yhteydessä. Pelillistäminen on yksi aktiivisen oppimisen muodoista. Noin 20-25% Vaasan yliopiston opettajista vastasivat siellä toteutettuun kyselyyn koskien pelillistämistä ja pelien käyttöä opettamisessa. Kyselyn pohjalta tehdystä artikkelista käy ilmi, että pelillisyyttä käytetään erityisesti mm. ongelmanratkaisu- ja vuorovaikutustaitojen kehittymisen tukemisessa. Noin kolmasosa vastaajista käytti pelillistämistä opetuksessaan sen tuoman vaihtelun ja hauskuuden takia, sekä lisätäkseen opetukseen monipuolisuutta. Tavoitteet pelillisyyden käyttämiseen liittyen olivat pääosin oppimista tukevia, eikä niinkään opettajalähtöisiä. (Kalmi ym. 2020.)

Pelillistämisessä saattaa myös olla haasteensa, artikkelista nousi esille opettajien omat kokemukset teknisen osaamisen puutteesta ja sen vaikutuksesta pelien käyttöön. Myös opiskelijoilla saattaa ilmetä vaikeuksia oppia ja kiinnostua pelien käytöstä, eivätkä kaikki pidä pelien tuomasta kilpailusta. (Kalmi ym. 2020.) Opettajien kokemuksen mukaan suurin osa opiskelijoista piti pelillistämisestä ja sen tuomasta aktivoinnista ja oppimisen mielekkyydestä. Pelillistämisen on koettu sopivan mainiosti akateemiseen koulutukseen sekä pedagogiseen oppimiskäsitykseen. Pelin käyttö oppimisen tukena saa opiskelijan siirtämään opitun asian uuteen asiayhteyteen. (Kalmi ym. 2020.)

9 Kehittämistyön tuotos

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi interaktiivinen opetuspele Thinglink-alustalle. Peli on rakennettu case-muotoon; pelissä opiskelija pääsee kuvitellun elvytystilanteen pohjalta tutustumaan imeväisikäisen hoitoelvytykseen vaihe vaiheelta aina elvytykseen johtaneista syistä elvytyksen jälkeiseen hoitoon asti. Peli on pyritty pitämään selkeänä ja ytimekkäänä, jotta elvytyksen pääpiirteet painuisivat mieleen ja kokonaisuus piirtyisi selkeänä. Pelin teoriatieto perustuu suomalaisiin elvytyssuosituksiin sekä lääketieteelliseen tutkittuun tietoon.



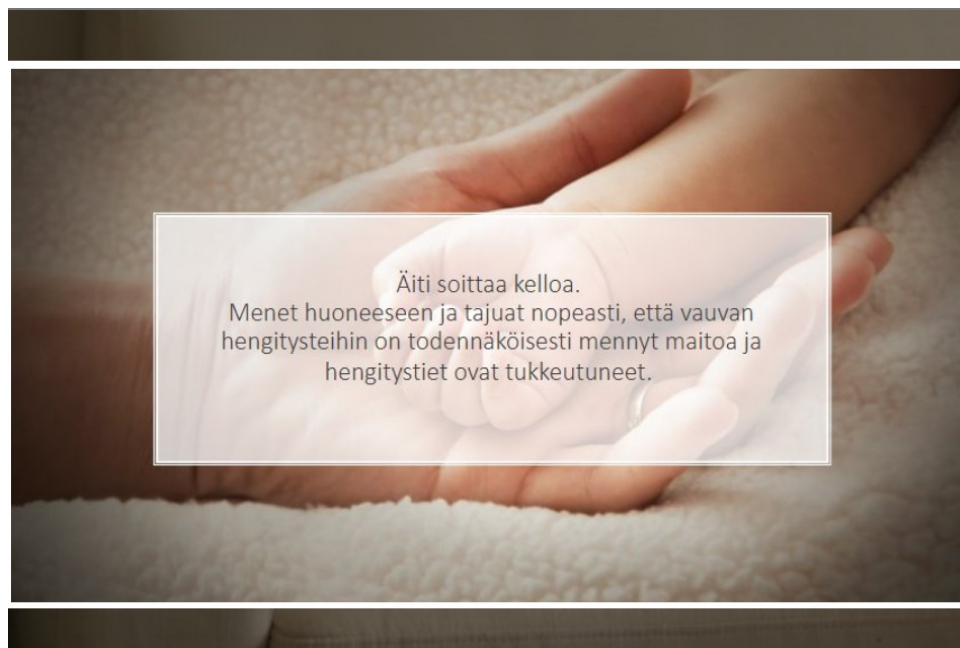
Kuva 6. Pelidia/aloitusnäkyä Imeväisikäisen hoitoelvytys-oppimispeleistä.

Näkymä pelin ensimmäisestä tilasta (kuva 6.). Tilassa edetään vaihe vaiheelta numerojärjestyksessä. Numerojärjestyksessä etenemällä pelaaja etenee pelissä loogisesti sekä elvytyssuositusten mukaisesti. Numeroita klikkaamalla aukeavat ikkunat, jotka sisältävät teoriatietoa sekä havainnollistavia kuvia ja videoita. Nuolia klikkaamalla pelaaja pääsee vastaamaan kysymyksiin, joihin oikein vastaamalla hän etenee pelissä seuraavaan vaiheeseen.



Kuva 7. Ensimmäinen pelidia/oppimispelin casen esittely.

Pelin alussa (kuva 7. ja kuva 8.) esitellään tapauksen taustatiedot. Peli pohjautuu kuvitteelliseen tilanteeseen, jossa vauvalla hengitystiet tukkeutuvat ruokailun yhteydessä.



Kuva 8. Pelidia/oppimispelin casen taustaa.

Suurin osa imeväiskäisen elvytykseen johtaneista syistä on hengitystieperäisiä ja yksi yleisimmistä aiheuttajista on tukos hengitysteissä. Imeväisikäisellä ilmatie-esteen aiheuttajana voi olla esimerkiksi maitoon tukehtuminen tai vierasesine hengitysteissä. (Nurmi ym. 2016, 34.)

Joutuessasi yksin elvytystilanteeseen, mitä teet ensimmäisenä?

Hälytän apua

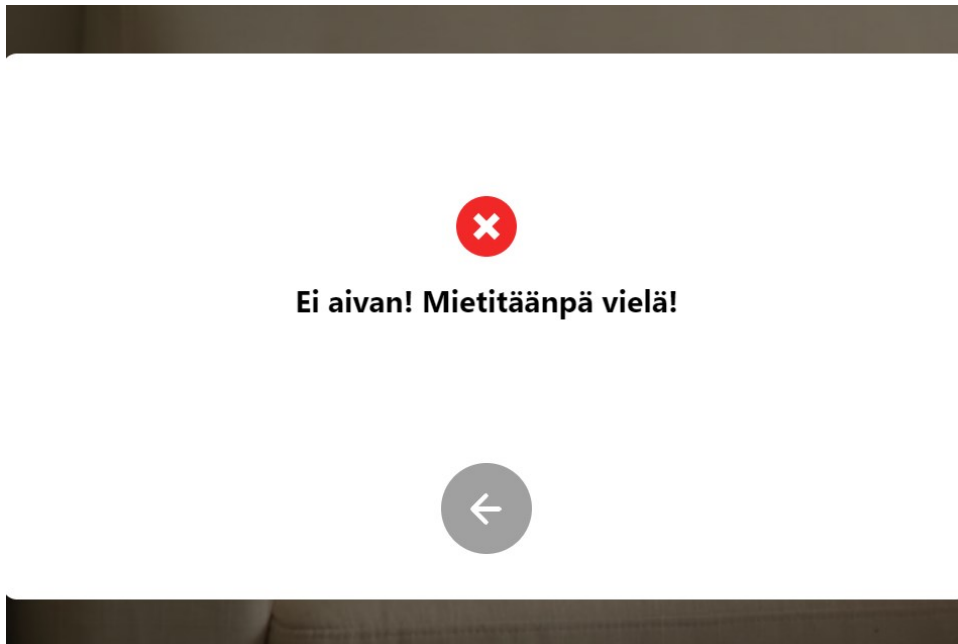
Aloitan painelu-puhalluselvytyksen rytmillä 15:2

Tarkistan vauvan hengitystiet

Lähden etsimään defibrillaattoria

Kuva 9. Pelidia/kysymys.

Pelissä tilojen viimeinen osio on aina kysymys tai väittämä (kuva 9.). Kysymykset tai väittämät perustuvat opittuihin asioihin eli pelaaja pääsee haastamaan sekä varmistamaan osaamistaan kysymyksiä ratkomalla. Oikeasta vastauksesta pelaaja pääsee etenemään seuraavaan tilaan eli elvytyksen seuraavaan vaiheeseen.



Kuva 10. Pelidia/kysymys

Peli ilmoittaa väärästä vastauksesta (kuva 10.). Yrityskertoja ei ole rajattu, eli pelaaja vastaa kysymyksiin niin kauan, kunnes vastaa kysymykseen oikein.



Kuva 11. Pelidia/esimerkki

Peliin upotetun teorian tiedon tueksi (kuva 11.) on käytetty havainnollistavia kuvia. Ennen painelu-puhalluselvytyksen ja ventilaation aloittamista mahdollinen hengitystietukos pyritään poistamaan. Hengitystiet tukkinut lima tai maito voidaan poistaa limanimulaatteen sekä imukatetrin avulla. Mikäli hengitysteissä on havaittavissa vierasesine tai ruuan pala, poistetaan se sormin tai Heimlichin otetta hyödyntäen. (Suominen 2017; Alakare ym. 2020; Punainen risti 2022; Castrén ym. 2022.)



Kuva 12. Pelidia/esimerkki videosta

Peliin on sisällytetty myös videoita havainnollistamisen avuksi sekä oppimisen tehostamiseksi (kuva 12.). Videoissa nähdään esimerkit otteista, joilla imeväisikäistä elvytetään. Mikäli elvyttäjiä on useampia, suositellaan tehokkaimman painelutuloksen saavuttamiseksi asettamaan molemmat kädet imeväisikäisellä rintakehän ympärille ja painelemaan peukaloilla rintalastan alaosaa. Yksin elvyttäessä voi myös vaihtoehtoisesti painella etu- ja keskisormella. (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021.)

10 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä noudatettiin Turun ammattikorkeakoulun tieteellisen kirjoittamisen eettisiä käytäntöjä, jotka puolestaan pohjautuivat Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) laatimaan ohjeistukseen. Tieteellisen tutkimuksen tulee olla luotettava sekä noudattaa tieteellisen käytännön ohjeita. Tieteellisen käytännön peruspilareita ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus sekä tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä. Lisäksi tutkimusten sekä niiden tulosten arvioinnin tulee noudattaa edellä mainittuja tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja. Julkaistun tutkimuksen tulee noudattaa vastuullista tiedeviestintää sekä avoimuutta. Tutkijoiden tulee myös tutkimusta tehdessä sekä siitä raportoidessa huomioida toisten tutkijoiden tekemä työ. Edellä mainittu huomioiden, tutkimuksen tekijöiden tulee siis tutkimusraportissaan viitata aiempiin tutkimuksiin asianmukaisella tavalla ja siten kunnioittaa toisten tutkijoiden tekemää työtä. (TENK, 2012.)

Osana opinnäytetyötä laadittu kirjallisuuskatsaus pohjautuu aiempiin tutkimuksiin sekä aineistoihin. Vanhentuneiden käsitteiden ja käytäntöjen välttämiseksi sekä tuoreimman tutkimustiedon saavuttamiseksi, aineistot rajattiin vuosille 2012–2022. Aineiston haku sekä analysointi suoritettiin opinnäytetyötä ohjaavan tutkimuskysymyksen perusteella. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan tunnustamien toimintatapojen mukaisesti tutkimustyö tehtiin rehellisesti, huolellisesti sekä tarkasti. Tutkimuksessa käytettiin sekä suomen- että englanninkielistä materiaalia. Tutkimuksen painottuessa imeväisikäisen laadukkaan hoitoelvytyksen toteuttamiseen suomalaisissa terveydenhuollon toimipaikoissa, on aineistoina käytetyt tutkimukset pääasiassa Suomessa laadittuja. Tällä pyrimme välttämään muiden maiden suomalaisista toimintatavoista mahdollisesti eroavia käytäntöjä sekä ristiriitaista tietoa. Tutkimuksen raportissa kunnioitettiin tutkimusvaiheessa käytettyjen aineistojen alkuperäistä kirjoittajaa ja noudatettiin huolellisuutta lähdemerkinnöissä. Opinnäytetyöraportti tullaan julkaisemaan rehtorineuvosto Arene ry:n ylläpitämässä Theseus-tietokannassa. Lisäksi elvytysosaamisen

varmistamiseksi tämän opinnäytetyön laatijat ovat osallistuneet Turun Yliopistollisessa Keskussairaalassa (TYKS) järjestettyyn hoitotyön opiskelijoille suunnattuun elvytyskoulutukseen.

Oppimispelin käsikirjoitus perustuu luotettavaan, tutkittuun lääketieteelliseen tietoon. Käsikirjoitus pohjautuu suomalaisiin elvytys- sekä hoitokäytäntöihin, joten se antaa erinomaisen yleiskäsityksen imeväisikäisen hoitoelvytyksestä Suomessa sekä suomalaisissa sairaaloissa. Vaikka pelin tapaus on kuvitteellinen eikä yhdistettävissä yksittäiseen potilastapaukseen, on pelissä pyritty todenmukaiseen tilanteeseen, joka voi myös tosielämässä tulla vastaan. Oppimispelissä käytetyt kuvat ja videot ovat tämän opinnäytetyön laatijoiden itsensä ottamia, Suomen sairaanhoitajien työkalupakista, Pixabay-kuvapalvelusta ja PowerPointin sekä Thinglink- alustan omasta kuvapankista haettuja. Kuvauslupaa ei haettu, sillä opinnäytetyön laatijoiden itse ottamissa valokuvissa ei esiinny ulkopuolisia henkilöitä.

11 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa imeväisikäisen hoitoelvytyksestä opetuspeli Turun Ammattikorkeakoulun käyttöön osaksi lasten hoitotyön opintoja. Tavoitteena oli opetuspelin avulla lisätä hoitotyön opiskelijoiden elvytysosaamista ja siten parantaa myös potilasturvallisuutta. Tarve imeväisikäisen hoitoelvytykseen liittyvään opinnäytetyöhön tuli Turun ammattikorkeakoulun lasten hoitotyön opettajilta. Yksityiskohtaisen tutkimustiedon saavuttamiseksi aihe rajattiin ainoastaan imeväisikäisiin lapsiin, sillä tätä vanhempien lasten sekä keskosten ja vastasyntyneiden elvytys eroavat merkittävästi toisistaan.

Opinnäytetyöprosessi eteni suunnitelmien mukaisesti aina opinnäytetyösuunnitelman työstämisestä valmiiseen raporttiin sekä oppimispeliin asti. Toiminnallista opinnäytetyötä lähdettiin ideoimaan omakohtaisesta kokemuksesta, millainen oppimateriaali olisi tukenut lasten hoitotyön opintojaksoa. Opintojaksolle olisi kaivattu enemmän lasten hoitotyöhön liittyvää visuaalista materiaalia. Syntyi idea opetusvideosta, joka kuitenkin opinnäytetyöprosessin edetessä muovautui oppimispeliksi. Oppimispelin tekoa tuki nykyaikainen oppimiskäsitys aktivoivien oppimismenetelmien, erityisesti pelillistämisen hyödyistä.

Tutkimuskysymyksen avulla etsittiin tietoa imeväisikäisen laadukkaan hoitoelvytyksen toteuttamisesta. Tutkimuksessa käytetyt aineistot osoittivat, että laadukkaan hoitoelvytyksen perusta on keskeytyksetön painelu-puhalluselvytys. Painelusyvytyden tulee olla imeväisikäisellä noin 4cm, eli kolmasosa rintakehän syvyydestä, painelukohta sijaitsee rintalastan alaosassa ja painelutaajuuden tulee olla 100-120/min. Ennen ilmatien varmistamista paineluiden ja puhallusten suhde on 15:2, hengitystien varmistamisen jälkeen ventilointi tapahtuu noin 10 kertaa minuutissa. Laadukkaaseen hoitoelvytykseen kuuluu myös muun muassa lääkehoito, defibrillaatio, monitorointi sekä hoidettavien syiden arviointi sekä hoito. (Peltoniemi & Nurmi 2016.)

Kehittämistyön tuotoksena syntyneen interaktiivisen oppimispelin tarkoitus on oppijaa aktivoimalla tehostaa oppimista. Muistijälki kehittyy parhaiten sitä aktivoimalla eli aktiivisen oppimisprosessin aikana. Pelillisuus osana opiskelua kehittää lisäksi ongelmanratkaisu- ja vuorovaikutustaitoja, mutta tuo myös runsaasti onnistumisen kokemuksia, joiden on todettu kasvattavan sisäistä motivaatiota. Sisäinen motivaatio taas edistää oppimista. (Hietämäki 2017; Kalmi ym. 2020.) Tämän oppimispelin avulla pyritään valmistamaan opiskelijoita elvytystilanteisiin. Lasten elvytystilanteet ovat harvinaisia, joten lasten edun mukaista on, että heitä hoitavilla työntekijöillä on riittävä osaaminen elvytystilanteiden harvinaisuudesta riippumatta.

Imeväisikäisen hoitoelvytys- oppimispelin avulla opiskelija pääsee tutustumaan imeväisikäisen hoitoelvytykseen vaihe vaiheelta. Peli koostuu kuvien ja videoiden avulla luodusta virtuaalisesta polusta, johon sisältyy teoriatietoa, kysymyksiä ja väittämiä. Vastaamalla oikein esitettyihin kysymyksiin, opiskelija pääsee etenemään polulla elvytyksen seuraavaan vaiheeseen. Polku kulkee hoitoelvytyksen läpi elvytystilanteen alkamisesta aina siihen johtavien syiden hoitoon asti.

Peliä voidaan hyödyntää keväästä 2023 alkaen osana lasten hoitotyön opintokokonaisuutta eli pelin arviointi jää tämän opinnäytetyön ulkopuolelle aikataulullisista syistä. Tuotekehitys tapahtuu vasta käytännön kokemusten pohjalta, eli annamme toimeksiantajalle vapaudet muokata peliä käyttökokemusten sekä saadun palautteen perusteella. Toimeksiantajalla on myös oikeus kehittää peliä elvytys-suositusten tai opetussuunnitelman muuttuessa.

Lähteet

Alander T. 2017. MET-toiminta Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa – Gastrokirurgiset potilaat 1.5.2013-31.8.2013. Tampereen yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Lääketieteen tutkinto-ohjelman syventävien opintojen tutkielma. Viitattu 24.11.2022. Saatavilla:

<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100778/SYVENTAVA-1489758920.pdf?sequence=1>

Alakare J., Stenman T., Turunen H. 2020. Peruselintoimintojen systemaattinen arviointi ABCDE-periaatteella [verkkokurssi, online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen):

<https://www.oppiportti.fi/op/dvk00217>

Alakokko T., Liisanantti J. 2020. Myrkytys- ja päihdepotilas. Teoksessa Alakokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen):

<https://www.oppiportti.fi/op/phh00286/do>

Anttalainen U. 2020. Hengitysvajaus. Terveysportti. Lääkärin käsikirja. Artikkelin tunnus: ykt00164. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttöoikeuden): <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00164>

Boston Children´s hospital (n.d.). Thrombosis (Blood Clots). Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://www.childrenshospital.org/conditions/thrombosis>

Castrén M., Korte H., Myllyrinne K. Lapsen painelu-puhalluselvytys (PPE). Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim 2022. Viitattu 19.10.2022. Saatavilla <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00025#F1>

Eerola H. EKG (sydänfilmi). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.11.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03210>

Elvytys. Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen

Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2021. Viitattu 19.9.2022. Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Elvytys 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 19.9.2022. Saatavilla <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00669>

Elvytys. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim, 2011. Viitattu 17.9.2022 Saatavilla: <https://www.duodecimlehti.fi/duo99553>

Hietämäki U. 2017. Motivointi oppimisen peruspilarina, Luokanopettajien käsityksiä motivoinnin vaikutuksesta oppimisessa. Jyväskylän yliopisto. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta. Kasvatustieteen pro gradu-tutkielma. Viitattu 15.11.2022. Saatavilla: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/55200/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201708283588.pdf>

Hoyt, W., Fish, F., Kannankeril, P. 2019. Automated external defibrillator use in a previously healthy 31-day-old infant with out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. Journal of Cardiovascular Electrophysiology. Vol 30, No 11. 2599-2602. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://web-p-ebscobost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail>

Hypoksia 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 19.10.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01246>

Hypovolemia 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 19.10.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01258/hypovolemia>

Ilonen I., Sihvo E. 2017. Paineilmarinta. Teoksessa Leppäniemi A., Kuokkanen H., Salminen P. (toim.). Kirurgia. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/kia20210/do>

Imeväinen 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 7.9.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01293>

Jeon W., Kim J., Ko Y., Lee J. 2022. New chest compression method in infant resuscitation: Cross thumb technique. Department of Emergency Medicine. Vol. 17, No 8, 1 -9. Viitattu 25.10.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen) :

<https://web-p-ebsohost-com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail>

Jyväskylän yliopisto 2022. Kirjallisuuskatsaus. Viitattu 25.10.2022. Saatavilla:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusprosessissa/aihe-avainkasitteiksi/kirjallisuuskatsaus>

Jäntti H., Katajala M. & Peltoniemi O. Lasten hätätilanteet ja elvytys. Duodecim oppiportti 2017, 2-34. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 9.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/dvk00085>

Kaakinen T. 2020. Elektrolyyttiliuokset. Teoksessa Ala-Kokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen) <https://www.oppiportti.fi/op/phh00224/do>

Kalmi P., Eronen S., Jaskari, M-M. 2020. Pelillisuus opetuksessa kiinnostaa – kokemuksia Vaasan yliopistosta. Vaasa. Yliopistopedagogiikka, Journal of University Pedagogy. Viitattu 17.11.2022. Saatavilla:

<https://lehti.yliopistopedagogiikka.fi/2020/10/27/pelillisuus-opetuksessa/>

Kantola T., Kantola T. 2013. Medical Emergency Team (MET) – apua osastolle elvytystä kevyemmin perustein, 222-223. Viitattu 18.11.2022. Saatavilla:

http://www.finnanest.fi/files/kantola_kantola_met.pdf

Kataja J., Saarikoski L., Kujari A-M., Pöyhönen H. 2018. Päivystäjän opas 1. TYKS Lasten ja nuorten klinikka, 27-28. TYKS-säätiö, Turku. Viitattu 17.11.2022

Kunnela A. 2022. Opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Kirjallisuuskatsaukset. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 25.10.2022. Saatavilla:

<https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>

Käpy Lapsikuolemaperheet ry 2017. Äkillinen kuolema. Viitattu 14.11.2022.

Saatavilla: <https://kapy.fi/wp-content/uploads/acc88killinen-kuolema.pdf>

Laulajainen M. 2020. Lasten pitkäaikaisten keskuslaskimokatetrien komplikaatiot. Turun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Lääketieteen tutkinto-ohjelman syventävien opintojen tutkielma. Viitattu 11.11.2022.

Saatavilla:

https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/150909/Laulajainen_Maija_opinnayte.pdf;jsessionid=1154394AC2A84B8ADF15EC2B65E2E301?sequence=1

Laurikka J. 2017. Sydäntamponaatio. Teoksessa Leppäniemi A., Kuokkanen H., Salminen P. (toim.). Kirurgia. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/kia20158/do>

Linders M., Binkhorst M., Draaisma J. M. T., Van Heijst A. F. J., Hogeveen M. 2021. Adherence to the ABCDE approach in relation to the method of instruction: a randomized controlled simulation study. BMC Emergency Medicine, 21. Englanti, Medline. Viitattu 21.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.turkuamk.fi/pmc/articles/PMC8517297/>

Matikainen N. 2020. Hypokalemia. Teoksessa Ala-Kokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 8.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/phh00084/do>

Metsävainio K. 2021. Yleistä elvytyksestä. Teoksessa Niemi-Murola L., Ahlmén-Laiho U., Huttunen T., Metsävainio K., Vakkala M. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 24.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/atd00014/do>

Mieli, Suomen Mielenterveys ry 2022. Shokista uuteen alkuun. Viitattu 14.11.2022. Saatavilla: <https://mieli.fi/vaikea-elamantilanne/shokista-uuteen-alkuun/>

Mustajoki P. 2022. Alhainen verensokeri (hypoglykemia). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00886>

Mustajoki P. 2022. Hyperkalemia (kohonnut veren kalium). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00855>

Mustajoki P. 2020. Kalsium – liikaa (hyperkalsemia) tai liian vähän (hypokalsemia) veressä. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00025>

Mustajoki P. 2022. Magnesium. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00818>

Niemi-Murola L., Pyörälä E., Pöllänen P., Putkuri T. 2020. Aktivoivat ohjausmenetelmät [verkkokurssi, online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/dvk00191>

Nurmi E., Peltoniemi O. & Suominen P. 2016. Lasten päivitetty elvytys-suositus. Finnanest 2016/49, 34-39. Viitattu 24.10.2022

Opiskelukoulu (n.d.). Aktiivisen oppimisen sudenkuopat: 4 väärinymmärrystä ja miten välttää ne. Viitattu 15.11.2022. Saatavilla: <https://opiskelukoulu.fi/aktiivisen-oppimisen-sudenkuopat/>

Orion Oyj 2020. Adrenalin injektioneste, liuos 0,1mg/ml. Pharmaca Fennica. Viitattu 18.11.2022. Saatavilla: <https://pharmacafennica.fi/spc/2190563>

Orion Oyj 2020. Amiodaron Hameln, injektio/infuusiokonsentraatti, liuosta varten 50 mg/ml. Pharmaca Fennica. Viitattu 18.11.2022. Saatavilla: <https://pharmacafennica.fi/spc/2005400>

Orion Oyj (n.d.). DOBUTAMIN HAMELN infuusiokonsentraatti, liuosta varten 12,5mg/l. Pharmaca Fennica. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla: <https://pharmacafennica.fi/spc/2004689>

Peltoniemi O. 2020. Hoitoelvytys lapsilla. Teoksessa Olkkola K., Kiviluoma K., Saari T., Tallgren M., Uusaro A, Yli-Hankala A. (toim.) Anestesiologia, teho- ,

ensi- , ja kivunhoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.10.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00925/do>

Peltoniemi O. 2020. Johdanto lapsen elvytykseen. Teoksessa Olkkola K., Kiviluoma K., Saari T., Tallgren M., Uusaro A, Yli-Hankala A. (toim.) Anestesiologia, teho- , ensi- , ja kivunhoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00921/do>

Peltoniemi O. 2020. Lapsen sydänpysähdyksen syyt, lähtörytmi ja selviytyminen. Teoksessa Olkkola K., Kiviluoma K., Saari T., Tallgren M., Uusaro A, Yli-Hankala A. (toim.) Anestesiologia, teho- , ensi- , ja kivunhoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00922/do>

Peltoniemi O., Nurmi E. 2016. Lapsen elvytys. Terveysportti. Lastentautien päivystyskirja. Artikkelin tunnus: ltp00101. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla (vaatii käyttöoikeuden): <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ltp00101?toc=24793>

Piovesan D., Attard C., Monagle P., Ignjatovic V., 2014. Epidemiology of venous thrombosis in children with cancer. PubMed. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24522152/>

Punainen risti 2022. Vierasesineen poistaminen hengitysteistä – Lapsi. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla: <https://www.punainenristi.fi/ensiapu/ensiapuohjeet/vierasesineen-poistaminen-hengitysteista-lapsi/>

Rannanjärvi P., Katajala M. 2019. PEWS (Pediatric early warning score) eli Lasten aikaisen varoituksen pisteytysjärjestelmä. Sairaanhoidajapäivät, luentotiivistelmä. Viitattu 17.11.2022. Saatavilla: <https://sairanhoidajapaivat.fi/wp-content/uploads/sites/27/2019/03/sairanhoidajapaivat-2019-luennot-2.pdf>

Saarelma O. 2022. Hypotermia (ruumiinlämmön lasku). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla:

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00223/>

Saarelma O. 2022. Lämpöhalvaus ja auringonpistos (hypertermia). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla:

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00298/>

Saha H. 2020. Hypokalsemia. Teoksessa Ala-Kokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/phh00089/do>

Salminen A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston opetusjulkaisuja, 6. Viitattu 25.10.2022. Saatavilla: https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-20952-476-349-3.pdf

Salonen K., Eloranta S., Hautala T., Kinos S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. Turku: Turun ammattikorkeakoulu, 34-35. Viitattu 25.10.2022. Saatavilla:

<https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>

Suominen P. Lasten hätätilanteet ja niiden hoito. Lääkärilehti 36/2017. 1933-39. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla:

<https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/lasten-hatatilanteet-ja-niiden-hoito/?public=3cf9c8e72f642dce5f11803bbc187f52>

Tehoelvytys 2016. Lääketieteen sanasto. Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim (viitattu 19.9.2022). Saatavilla:

<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt03419/tehoelvytys>

Terveystalo (n.d.). Lasten myrkytysten hoito. Viitattu 11.11.2022. Saatavilla:

<https://www.terveystalo.com/fi/palvelut/lasten-myrkytysten-hoito/>

Tilastokeskus (2021). Kuolleena syntyneet ja alle vuoden iässä kuolleet tilaston peruskuolemansyyn mukaan 1998-2020. Viitattu 16.11.2022. Saatavilla:

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ksyyt/statfin_ksyyt_pxt_11bz.px/table/tableViewLayout1/

Tilastokeskus (n.d.). Käsitteet ja määritelmät. Viitattu 15.11.2022. Saatavilla:

<https://www.stat.fi/til/tkker/kas.html>

Tuomi J., Sarajärvi A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi (uud. laitos), 80. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa (viitattu 9.10.2022). Saatavilla:

<https://tenk.fi/fi/ohjeet-ja-aineistot/HTK-ohje-201>

Varjosalo J. 2021. Digitaalisten oppimispelien opetuksellisen hyödyn arviointi. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunta. Tietotekniikan pro gradu -tutkielma. Viitattu 15.11.2022. Saatavilla:

<https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/75814/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202105203076.pdf>

Varpula M., Hynninen M., Lund V. 2020. Verenkiertovajauksen eri tyypit eli sokkityypit. Teoksessa Ala-Kokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/phh00247/do>

Varpula M., Wilkman E. 2020. Verenkiertovajauksen hoito. Teoksessa Ala-Kokko T., Alahuhta S., Hyppölä H., Kaartinen J., Savolainen T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen):

<https://www.oppiportti.fi/op/phh00254/do>

Varpula T., Lund V. 2020. MET-toiminta. Teoksessa Olkkola K., Kiviluoma K., Saari T., Tallgren M., Uusaro A., Yli-Hankala A. (toim.) Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.11.2022. Saatavilla (vaatii käyttäjätunnuksen): <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00562/do>

Imeväisikäisen hoitoelvytys -oppimispelin käsikirjoitus

Case –tyyppinen oppimispeli

Oppimispeliä edetään polun lailla Thinglink –alustalla aina tilasta seuraavaan tilaan. Alustalle upotetut kysymykset, teoritiedot, kuvat ja videot on avattu tähän käsikirjoitukseen. Teoriatieto on kirjallisuuskatsaukseen perustuvaa. Siirtymävaiheessa opiskelijan tulee vastata kysymykseen oikein päästäkseen seuraavaan tilaan. Oikea vastaus on alleviivattu käsikirjoituksessa.

Tila 1. Case: 6kk ikäinen Veeti on osastolla äidin kanssa unikoulussa epäsäännöllisen ruokailu- ja nukkumisrytmin takia. (Kuva Veeti-vauvasta)

Veeti on 70cm pitkä ja painaa 7,5kg.

- Äiti on syöttänyt vauvaa rinnalta. Ruokailun jälkeen vauva on nukahtanut päiväunille ja äiti lähtenyt kanttiin. Palatessaan takaisin huoneeseen, hän löytää vauvan sinertävänä sängystään.
- Äiti soittaa nopeasti kelloa. Menet huoneeseen ja tajuat nopeasti, että vauvan hengitysteihin on todennäköisesti mennyt maitoa ja hengitystiet ovat tukkeutuneet.
- Herättelet vauvaa puhumalla sekä ravistelemalla varovasti olkapäistä. Vauva ei reagoi herättelyistäsi huolimatta.

Siirtymä seuraavaan Thinglink –tilaan, **tila 2.** Kysymys: Ollessasi yksin elvytystilanteessa, mitä teet ensimmäisenä? Vaihtoehdot: Hälytän apua, Tarkistan vauvan hengitystiet, Aloitan painelun rytmillä 15:2, Lähden etsimään defibrillaattoria.

- Ensimmäiseksi tarkistetaan hengittääkö vauva sekä avataan hengitystiet. Vauva asetetaan selälleen ja päätä taivutetaan kevyesti taakse leuasta kohottamalla. Tarkastele rintakehän liikettä ja tunnustele ilmapirtaa esim. poskeasi vasten.

- Huom! varo taivuttamasta vauvan päätä liikaa taakse, vauvalla pään tulisi olla neutraalissa asennossa. Voit tukea pään asentoa laittamalla esimerkiksi pienen pyyhkeen vauvan hartioiden alle. (Kuva pään asennosta)
- Rintakehä ei kohoja etkä tunne ilmavirtaa, vauva ei hengitä. Hengitysteissä oleva maito pitää imeä limanimulaitteella pois ennen elvytyksen aloittamista. (kuva imemisestä)
- Mikäli hengitysteiden imeminen (tai vierasesineen poisto hengitysteistä) ei auta, aloitetaan elvytys viidellä ventilaatiolla käyttämällä maski-paljeventilaatiota 100% hapella lapsen kokoon suhteutetulla volyymilla n. 10ml/kg. Ventilaatio on tehokasta, kun lapsen rintakehä nousee ja laskee, eikä maskin ohi pääse ilmaa. Oikean kokoinen maski peittää nenän sekä suun, muttei ylety leuan yli eikä silmäkuoppiin asti. (Kuva ventilaatiovälineistä).
- Jos vauva ei virkoa viiden ventilaation jälkeen, jatkat painelu-puhalluselvytystä rytmillä 15:2 taukoamatta. Elvytyksessä ensimmäinen minuutti on ratkaiseva.
- Hälytä lisää apua esim. huutamalla tai painamalla hätähälytysnappia huoneessa.
- Jos vauva ei virkoa viiden ventilaation jälkeen, jatkat painelu-puhalluselvytystä rytmillä 15:2 taukoamatta. Vauvan painelusyvyys on noin 4cm eli 1/3 osaa rintakehästä. Painelutaajuus on 100-120 painallusta minuutissa. Huomioi rintakehän palautuminen! Oikea painelukohta on rintalastan alaosassa. Yksin elvyttäessä painellaan etu- ja keskisormella. Kahden elvyttäjän ollessa paikalla, voidaan painella kahta peukaloa käyttäen. (videot elvytysotteista)
- *osaston hoitajia saapuu paikalle elvytyskärryn ja defibrillaattorin kanssa*

Siirtymä seuraavaan tilaan, **tila 3**. Kysymys: Mikä on lapsen hoitoelvytysrytmi eli puhallusten ja painallusten jakauma sekä

painelussyvyys? 30:2 ja 1/3 osaa rintakehästä, 15:5 ja 4cm, 15:2 ja 4cm, 30:5 ja 4cm.

- Jatkat paineluelvytystä & toinen hoitaja yhdistää defibrillaattorin vauvaan. Vauvan defibrillaattorissa on kaksi elektrodia, joista toinen tulee rintakehälle ja toinen samaan kohtaan selän puolelle. Paineluelvytys täytyy lopettaa hetkeksi, kun vauvaa käännetään elektrodin kiinnittämiseksi. Huomioi mahdollisimman lyhyt viive PPE:ssä. (kuva elektrodeista vauvassa, kuva elektrodeista)
- Ppe:n rytmi pysyy samana: 15 painallusta ja 2 ventilaatiota. Elvytyksen aikana hengitystiet voidaan turvata intubaation tai kurkunpäämaskin avulla. Intubaatio voidaan suorittaa vain, mikäli paikalla on intubaation osaava lääkäri. Elvytys voidaan keskeyttää max 10 sekunniksi intubaation ajaksi. Toistuvasti epäonnistuneet intubaatioyritykset altistavat lasta hypoksialle eli kudosten hapenpuutteelle, joka voi heikentää lapsen neurologista toipumista. (kuva maski-paljeventilaatiota suorittavan hoitajan otteista)
- Intubaatioputken paikka varmistetaan rintakehän liikkeitä seuraamalla sekä käyttämällä stetoskooppia ja kapnografiaa. Intubaation jälkeen ventilaatiotaajuus on 10/min. Kapnografian avulla seurataan hiilidioksidin happiosapainetta, josta voidaan arvioida keuhkoverenkiertoa sekä sydämen minuuttivirtausta. Kapnografiakäyrä kertoo elvytyksen tehokkuudesta sekä osoittaa merkkejä ROSC:sta.
- Defibrillaattori analysoi rytmiä kahden minuutin välein. Rytmien ollessa defibrilloitava, defibrillaattori antaa käskyn iskeä. Iskettävä eli defibrilloitava määrä on 4J/kg. Imeväisikäisellä suositellaan käytettävän manuaalista defibrillaattoria.
- Defibrilloitavat rytmit ovat kammiovärinä (VF) ja kammiotakykardia (VT). Mikäli lapsella on toistuva VT/VF, voi defibrilloitavan energiamäärän nostaa tarvittaessa 8J/kg, kuitenkin enintään 360J. Defibrillaation jälkeen PPE:tä jatketaan välittömästi
- Mikäli rytmi on ei- defibrilloitava (PEA, bradykardia, asystole), jatketaan PPE:tä tauotta.

- Huolimatta siitä, isketäänkö vai ei, defibrillaattori pidetään kytkettynä potilaassa ja rytmin analysointi jatkuu 2 min välein.

Siirtymä seuraavaan tilaan, **tila 4**. Mitkä ovat defibrilloitavat rytmit?
Kammiovärinä & Kammiobradykardia, Kammiovärinä & Asystole,
Kammiotakykardia & Kammiobradykardia, Kammiovärinä & Kammiotakykardia.

- Avataan suoniyhteys kanyloimalla tai jos kanylointi on haastavaa, avataan välittömästi intraosseaalinen (luunsisäinen) yhteys. Imeväisikäiselle kanyyli pyritään asettamaan yleensä pään tai yläraajan laskimoihin. (kuva kanylointivälineistä sekä intraosseaaliporasta)
- Intraosseaalisyhteys avataan intraosseaalineulan avulla. Neula asetetaan paristokäyttöisen poran avulla polvinivelen alapuolelle, sääriluun kyhmyn mediaalipuolelle luuydinonteloon. Imeväisikäisellä luuydinontelo on vain noin 10mm levyinen. Poratessa neulan vastus häviää, kun neulan sijainti on oikea. Neulan sijainti on oikea, mikäli injektoimalla neste menee luuydinonteloon ilman ihonalaista turvotusta. Neulasta saattaa myös aspiroimalla saada luuydintä.
- Elvytyksen aikaiseen lääkehoitoon kuuluu adrenaliinin ja amiodaronin käyttö.
- Adrenaliinia annetaan 0,01mg/kg (max 1mg) joko i.v. tai i.o.. (kuva adrenaliiniampullista)
- Mikäli rytmi on defibrilloitava eli kammiovärin (VF) tai kammiotakykardia (VT), adrenaliini annetaan kolmannen defibrilloinnin eli iskun jälkeen yhtä aikaa amiodaronin (5mg/kg, max 300mg) kanssa.
- Jos rytmi on ei-defibrilloitava, annetaan adrenaliini annoksella 0,01mg/kg heti kun mahdollista. Adrenaliinin jatko-annoksia annetaan 3-5 minuutin välein.
- Amiodaroni annetaan uudelleen viidennen iskun jälkeen, jolloin annostus on 5mg/kg, max 150mg.

- Muista jokaisen lääkeannoksen jälkeen infuusionesteellä huuhtelu! (hoitoelvytyskaaviosta kuva)
- Varsinaista nesteytystä ei lähtökohtaisesti tarvita elvytystilanteen aikana, ellei sydänpysähdyksen syynä pidetä esimerkiksi hypovolemiaa. Hätätilanteessa hypovoleemisen lapsen kohdalla infuusionesteinä käytetään balansoituja nesteitä, joita annetaan kerta-annoksina eli boluksina 10-20ml/kg. Jokaisen annetun boluksen jälkeen hoidon vaste arvioidaan kliinisesti pulssin, verenpaineen sekä perifeerisen verenkierron perusteella. Tarvittaessa annetaan lisäboluksia. Mikäli lapsi ei ole hypovoleeminen, annetaan nesteitä ylläpito nopeudella 3-4ml/kg/h.
- Hoitoelvytystä jatketaan, kunnes saavutetaan spontaanin verenkierron jatkuminen tai elvytys lopetetaan tiettyjen kriteerien täytyessä.

Siirtymä seuraavaan tilaan, **tila 5**. Lääkelasku: Veeti on 70cm pitkä ja painaa 7,5kg. Rytmi on ei-defibrilloitava ja annat adrenaliinia (0,01mg/kg) välittömästi. Adrenaliinin vahvuus on 0,1mg/ml. Kuinka paljon adrenaliinia annat Veetille? 0,075 ml, 0,75ml, 7,5ml, 1,75ml.

- Elvytyksen jälkeiseen välittömään hoitoon kuuluu ABCDE:n arviointi. A= Airway, B= Breathing, C= Circulation, D= Disability, E= Exposure.
- SpO2 pyritään saamaan tasolle 94-98%. Verenpaineen liiallista laskua on vältettävä.
- Lapsen hoitoa jatketaan elvytystilanteen jälkeen teho-osastolla.
- Elvytystilanteeseen johtaneet hoidettavissa olevat syyt hoidetaan. Siirry eteenpäin päästäksesi oppimaan imeväisikäisen elvytykseen johtavista syistä.

Siirtymä seuraavaan tilaan, **tila 6**. Imeväisikäisen happisaturaatio (SpO2) pyritään saamaan 100%? Oikein, Väärin.

- Yleisimmät elvytystilanteeseen johtavat syyt imeväisikäisellä ovat hengitysteiden tukkeutuminen esim. maidolla tai vierasesineellä, erilaiset synnynnäiset sydänongelmat ja traumat.
- Sydänpysähdykseen mahdollisesti johtavat hoidettavissa olevat syyt jaetaan 4H/4T ryhmiin.
- 4H: hypoksia, hypo- tai hypertermia, hypovolemia, hypo- tai hyperkalemia, -kalsemia, -magnesiumemia, -glykemia.
- 4T: tromboosi, toksiinit eli myrkytys, tensiopneumothorax eli paineilmarinta, sydänpussin tamponaatio.
- Joissakin tapauksissa PEWS taulukon käytön myötä voidaan ennakoida elvytystilanteita tunnistamalla poikkeukset vitaalielintoiminnoissa. (kuva PEWS taulukosta)

Siirtymä seuraavaan tilaan, **tila 7**. Kun vauvan hengitystiet on avattu ja mahdollinen tukos poistettu, miten jatkat elvytystä mikäli vauva on yhä eloton? Hälytän apua, Aloitän viidellä ventilaatiolla, Aloitan painelu-puhalluselvytyksen rytmillä 15:2, Annan lapselle adrenaliinia

- Olet nyt pelannut Imeväisikäisen hoitoelvytys –oppimispelin läpi, hieno! Nyt sinulla on jo rutkasti tietoa ja voit lähteä syventämään osaamistasi sekä kehittämään taitojasi.