



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Elvytyskoulutuksen laatu ja sen arviointi

Nyberg, Oskari

2015 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Elvytyskoulutuksen laatu ja sen arviointi

Oskari Nyberg
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2015

Oskari Nyberg

Elvytyskoulutuksen laatu ja sen arviointi

Vuosi 2015 Sivumäärä 73

Tämän opinnäytetyön aiheena on elvytyskoulutuksen laadun määritelmän, mittauskeinojen ja laadukkaan elvytyskoulutuksen toteuttamiskeinojen selvittäminen. Opinnäytetyön aihe on tärkeä, sillä koulutetuilla ammattilaisilla on havaittu merkittäviä puutteita erityisesti paineluevitystaidoissa. Ongelmallista on myös elvytyskoulutuksen laadun mittaamiskeinojen standardoinnin puute. Aihe on ajankohtainen, sillä uudet elvytysohjeet tullaan julkaisemaan lähitulevaisuudessa.

Opinnäytetyön kohderyhmäksi valittiin terveydenhuollon ammattilaiset, maallikot rajattiin pois. Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää, mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa. Tarkoituksena oli määritellä elvytyskoulutuksen laatu, etsiä keinoja elvytyskoulutuksen laadun mittaamiselle ja löytää keinoja toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta.

Opinnäytetyö toteutettiin integroivalla kirjallisuuskatsauksella. Tietokantahaut toteutettiin hyvää tutkimusetiikkaa noudattaen, siten että toistettavuus on helppoa ja tulokset luotettavia. Tutkimusten hauissa käytettiin useita eri kansainvälisiä tietokantoja, jotta mukaan valikoidut tutkimukset olisivat mahdollisimman kattavia, monipuolisia ja luotettavia.

Tutkimukset analysoitiin aineistolähtöisesti klusteroimalla eli etsimällä samankaltaisuuksia käymällä aineistoa tarkasti läpi. Tulokset vastasivat hyvin teoreettista viitekehystä.

Johtopäätöksenä havaittiin että peruselvytystaitoja pitäisi harjoitella nykyistä enemmän ja erityistä huomiota tulisi kiinnittää paineluevitystaitoihin. Tämän voisi hyvin toteuttaa itsenäisesti hyödyntämällä reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavaa laitetta, sekä video-opetuksella. Peruselvytystaitojen lisäksi tulisi järjestää 1-2 kertaa vuodessa elvytyskoulutusta moniammatillisissa ryhmissä. Johtopäätökset antoivat vastaukset tutkimuskysymyksiin, mutta herättivät ajatuksia jatkotutkimuksista. Jatkotutkimuksena olisi hyvä laajentaa tämän kirjallisuuskatsauksen sisältö kattamaan maallikoita.

Asiasanat: elvytys, koulutus, laatu, laadunarviointi

Nyberg Oskari

Quality of resuscitation training and it's assessment

Year	2015	Pages	73
------	------	-------	----

The topic of this thesis is to clarify the definition of quality for cardiopulmonary resuscitation (CPR) training, methods of measurement and means to implement high quality training of resuscitation. This topic is important because trained professionals have been found having a significant lack of skills especially in CPR. The absence of standardization for measuring the quality of CRP training is also problematic. The issue is topical since new instructions for CPR will be published in the near future.

The target group of this thesis was limited to health care professionals only. The purpose was to find out what does the quality of CPR training mean. In this thesis the purpose was to define quality for CPR training, to look for ways to measure the quality of training and to find means to implement high quality training for resuscitation.

This thesis was carried out as an integrative literature review. Database queries were executed pursuing sound research ethics to secure repeatability and resulting in reliable findings. In order to feature the most comprehensive, versatile and reliable research papers, many international databases were used in the search process.

Selected research papers were analyzed using a data-driven clustering method, in other words carefully reviewing the material whilst looking for similarities. The results corresponded well to the theoretical framework.

As a conclusion it was found that basic resuscitation skills should be practiced more and special attention should be paid to CPR skills. This could be carried out independently by utilizing a device providing real time audiovisual feedback and by video education. Resuscitation simulation training should be organized in multi-professional groups once or twice a year on top of basic resuscitation training. The conclusions provided answers to the research questions. However thoughts on further research were raised. For further research, contents of this literature review could be extended to include others than professionals in health care.

Keywords: Resuscitation, training, quality, quality assessment

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Tutkielman tarve ja teoreettinen viitekehys.....	7
2.1	Elvytyskoulutuksen määritelmä.....	7
2.1.1	Tekniset taidot	8
2.1.2	Ei-tekniset taidot.....	11
2.2	Elvytyskoulutuksen haasteet	12
2.3	Elvytyskoulutuksen kehittäminen	13
2.4	Laadun määritelmä	14
3	Kirjallisuuskatsauksen toteutus.....	15
3.1	Tavoitteet ja tarkoitus	17
3.2	Etiikka ja luotettavuus	17
3.3	Tutkimuskysymykset.....	18
3.4	Aiheen rajaus	18
3.5	Kirjallisuuden haku	20
3.6	Aineiston analysointi ja luotettavuus.....	21
4	Tutkimustulokset.....	22
4.1	Mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa?	22
4.2	Millä ja miten elvytyskoulutuksen laatua voidaan mitata?	24
4.3	Miten ja millä voidaan toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta?	28
4.4	Miksi kouluttaminen on tärkeää?	31
5	Tulosten tarkastelu	31
	Lähteet	34
	Kuviot..	40
	Taulukot	41
	Liitteet.....	42

1 Johdanto

Suomessa sattuu vuosittain noin 80 äkillistä sairaalan ulkopuolista sydänpysähdystä sataatuhatta asukasta kohden ja näistä potilaista noin 36 % selviytyy elossa sairaalaan asti. Lisäksi valtaosalla elvytetyistä potilaista löytyy isoavokuoren laajan solutuhon aiheuttamia aivovaurioita. (Tiainen, Hästbacka, Takkunen & Roine 2006, 259; Voipio & Kuisma 2000, 1142.) Sairaaloissa tapahtuvien äkillisten sydänpysähdysten määrä vaihtelee raportointitapojen ja erikoisalojen mukaan. Selviytyminen sairaaloissa on noin 14 %:n luokkaa. (Voipio & Kuisma 2000, 1142.)

Äkillisestä sydänpysähdyksestä selviytymiseen vaikuttaa oleellisesti elvytyksen alkuun kuluva aika. Muistisääntönä pidetään, että potilaan mahdollisuus selviytyä heikkenee 10 % jokaista kuluva minuuttia kohden. Tehokas painelu-puhalluselvytys sekä varhainen defibrillaatio ovat tärkeimmät sydänpysähdysten hoitotoimenpiteet. (Käypä hoito -suositus 2011.) Tästäkin huolimatta koulutetuilla terveydenhuollon ammattilaisilla on merkittäviä puutteita peruselvytystaidoissa, erityisesti paineluelvytystaidoissa (Abella ym. 2005a).

Tämä opinnäytetyö on integroiva kirjallisuuskatsaus elvytyskoulutuksen laadusta. Opinnäytetyön aiheen valinta oli osittain sattumusta, kun yhteistyöyrittäjä Laerdalille tarjottiin toista aiheita ja siinä yhteydessä ilmeni tarve lopullisesti valitulle aiheelle. Lopullisesti aiheen valintaan vaikutti oma mielenkiinto aiheeseen. Opinnäytetyön tarkoitus on selvittää, mitä elvytyskoulutuksen laatu on. Lisäksi yritetään löytää keinoja, joilla laatua voidaan mitata ja arvioida. Tarkoituksena on myös selvittää tapoja toteuttaa laadukkaampaa elvytyskoulutusta. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa elvytyskoulutuksen laatua Suomessa. Siten itse elvytyksen laadun taso nousee ja näin autetaan pelastamaan enemmän ihmishenkiä.

2 Tutkielman tarve ja teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön aihe on tärkeä, sillä elvytyksestä ja elvytyskoulutuksesta on valtavasti tutkittua tietoa, mutta varsinaiselle koulutuksen laadulle ei ole määritelmää. Ongelmallista on myös mittaamiskeinojen standardoinnin puute. Lisäksi aihe on ajankohtainen, sillä uudet elvytysohjeet tullaan julkaisemaan lähitulevaisuudessa. Opinnäytetyön aihe valikoitui yhteistyörytymisen Laerdal Oy:n tarpeesta.

Laerdal Medical Ltd on kansainvälinen yritys, joka työllistää noin 1400 henkilöä 23 maassa. Yrityksen toiminta perustuu hengenpelastamiseen liittyvien välineiden ja koulutustarvikkeiden suunnitteluun, valmistamiseen ja myyntiin esimerkiksi potilassimulaattorinukkeja ja monitori-defibrillaattoreita. Laerdal Medical Ltd on näiden tuotteiden saralla markkinajohtaja ja heidän tuotteitaan käyttävät maailmanlaajuisesti koulutusinstituutiot, sairaalat ja puolustusvoimat. (Laerdal 2015.)

2.1 Elvytyskoulutuksen määritelmä

Suomessa elvytystä, ja elvytyskoulutuksen keskeisiä kohtia, ohjeistaa Käypä hoito -suositus (2011). Mäkinen, Saari ja Niemi-Murola (2011) määrittelevät Käypä hoito -suituksen tavoitteeksi neuvoa sekä maallikoille että ammattilaisille tehokas sydänpysähdyspotilaan elvytys. Käypä hoito -suositus määrittelee elvytyskoulutuksessa vaadittavat taidot erikseen maallikoille ja hoitohenkilökunnalle. Maallikoille tulee opettaa painelu-puhalluselvytystä (PPE) eli peruselvytystä. Hoitohenkilökunnalle opetetaan painelu-puhalluselvytyksen lisäksi defibrillaatiota eli sydämen sähköisen toimintahäiriön hoitamista, lääkehoitoa ja ilmatien hallintaa. Lisäksi tulee opettaa ei-teknisiä taitoja, kuten johtamista, kommunikointia, tilannetietoisuutta ja tiimityötä. Elvytyskoulutus voidaan siis jakaa tekniseen ja ei-tekniseen koulutukseen, sekä näiden yhdistelmiin. (Käypä hoito -suositus 2011.) Mäkinen ym. (2011) mukaan elvytystaitojen ylläpitämiseen vaaditaan koulutusta vähintään kerran vuodessa. Kuitenkin Käypä hoito -suositus (2011) mainitsee, että koulutusta tulee tarjota huomattavasti useammin, sillä elvytystaidot heikkenevät jo 3-6 kuukauden kuluessa. Suosituksessa priorisoidaan koulutettavat osa-alueet. Vaikka ei-teknisten taitojen koulutuksesta on hyötyä, niin tärkeintä on kuitenkin tarjota henkilökohtaista painelu-puhalluselvytyskoulutusta ja antaa palautetta tehdystä harjoittelusta. Erittäin keskeistä on myös elottomuuden nopea tunnistaminen. Suosituksessa mainitaan myös, että palautetta antavan laitteen käytöstä ja opetusvideoiden käytöstä voi olla hyötyä. (Käypä hoito -suositus 2011.) Yeung, Meeks, Edelson, Gao, Soar ja Perkins (2009) tutkivat palautetta antavia laitteita elvytyskoulutuksessa. Tuloksena oli, että välitöntä palautetta antavalla laitteella oli lähes yhtä hyvä vaikutus elvytystaitojen hankkimiseen ja ylläpitämiseen kuin ohjaajan tarjoamaan koulutukseen.

Elvytyskoulutuksen tarkoituksena on kehittää elvytystaitoja, joiden avulla elvytyksestä tulee tehokkaampaa ja näin saadaan lisättyä potilaan selviytymistä. Selviytyminen puolestaan tarkoittaa potilaan kotiutumista sairaalasta sydänpysähdyksen jälkeen. Selviytyminen voidaan jakaa kahteen osaan: primaari- ja sekundaariselviytymiseen. Primaariselviytymisellä tarkoitetaan potilaan selviytymistä sairaalaan asti tai sydämen käynnistymistä sairaalassa. Sekundaariselviytymisellä tarkoitetaan potilaan selviytymistä sairaalasta pois, joko kotiin tai hoitolaitokseen. (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Taskinen 2013, 259.)

2.1.1 Tekniset taidot

Teknisiä taitoja ovat elottomuuden toteaminen, painelu-puhalluselvytys, ilmatien varmistaminen, ventilaation (keuhkotuuletus) toteuttaminen siihen tarkoitetuilla välineillä, rytmin tunnistaminen, defibrillaatio ja elvytyslääkityksen käyttäminen. (Käypä hoito -suositus 2013.)

Elottomuuden nopealla toteamisella on erittäin merkittävä yhteys potilaan selviytymiseen. Tekniikan kehittyessä erityisesti sairaaloissa on potilaiden monitorointi viime vuosina nopeutunut elottomuuden havaitsemista ja lisännyt selviytymistä. (Resuscitation Central 2010.) Elottomuuden toteamiseen ei saa käyttää aikaa yli 10 sekuntia. Elottomuuden perusteiksi riittää, että potilas ei reagoi käsittelyyn eikä hengitä normaalisti tai ollenkaan (Kuisma ym. 2013, 259 - 272).



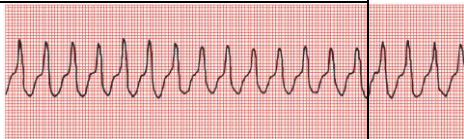
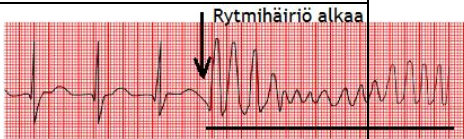


Tehokkaalla paineluelvytyksellä tarkoitetaan oikealla painelusyvytydellä (noin 1/3 osa rintakehän syvyydestä eli noin 5 senttimetriä, kuitenkin alle 6 senttimetriä), oikealla tekniikalla (mäntämäinen liike, josta puolet painamista ja puolet vapauttamista), oikealla nopeudella (100-120 kertaa minuutissa) toteutettua, mahdollisimman keskeytyksetöntä (keskeytetään vain pakottavista syistä kuten: rytmin tarkistus, defibrillaatio ja ventilaatio, jos ei ole keinoilmatietä) rintakehän painelua. (Kuisma ym. 2013, 272 - 274.)

Tehokkaalla puhalluselvytyksellä tarkoitetaan oikealla ventilaatiotaajuudella kaksi puhallusta 30 painalluksen jälkeen (kts. poikkeus seuraava kappale) ja oikealla tilavuudella, (siten että rintakehä nousee noin yhden sekunnin ajan) toteutettua mekaanista ventilaatiota. Mekaanisella ventilaatiolla tarkoitetaan suusta-suuhun puhaltamista, tai maskiventilaation käyttämistä. Puhalluselvytys aloitetaan avaamalla potilaan hengitystiet kääntämällä potilaan päätä taaksepäin. Tämän jälkeen suusta poistetaan vierasesineet, kuten esimerkiksi hammasproteesit. (Kuisma ym. 2013, 273 - 274.)

Painelu-puhalluselvytyksellä (PPE tai peruselvytys) tarkoitetaan paineluelvytyksen ja puhalluselvytyksen yhdistelmää, jota toteutetaan rytmillä 30 painallusta ja kaksi puhallusta. Painelut

keskeytetään puhallusten ajaksi silloin kun keinoilmatieä ei ole varmistettu. Alle murrosikäisten elvytyksessä käytetään rytmiä 15 painallusta ja kaksi puhallusta, mutta tämän ehtona on, että elvytystä suorittaa vähintään kaksi ammattilaista. Poikkeuksena edellisiin on hukkuneen elvytys, joka aloitetaan viidellä puhalluksella ja jatketaan 30 painalluksen ja kahden puhalluksen rytmillä. (Kuisma ym. 2013, 274,595; Silfvast, Castren, Kurola, Lund & Martikainen 2014, 10 - 14.) Tehokas painelu-puhalluselvytys on yksi tärkeimmistä sydänpysähdyspotilaan selviytymiseen vaikuttavista tekijöistä niin sairaalassa kuin sairaalan ulkopuolella sekä ammattilaisten että maallikoiden suorittamana, toteavat Mäkinen ym. (2011). Tätä väitettä tukee myös lukuisat aiheesta tehdyt tutkimukset (Abella ym. 2005a, 308; Edelson ym. 2006, 143; Wik ym. 2005, 302 - 304).

Rytmien tunnistaminen voi olla vaikeaa ja se vaatii osaamista sekä harjoittelua. Rytmien tunnistamiseen käytetään defibrillaattoria, joka on samalla laite, jolla voidaan suorittaa defibrillaatio. Defibrillaatiolla tarkoitetaan sydämeen annettavaa tasavirta sähköshokkia. Sähköiskun tarkoitus on hetkellisesti pysäyttää sydämen sähköinen kaoottinen rytmi ja mahdollistaa sen jälkeen sydämen normaali sähköinen toiminta. Defibrillaattoreita on useita erilaisia, joko manuaalisia tai automaattisia. Manuaalisessa defibrillaattorissa käyttäjän täytyy itse kyetä tunnistamaan sydämen rytmi ja tehdä päätös defibrillaatioista. Automaattinen defibrillaattori tulkitsee rytmin ja suosittelee defibrilloimaan, mikäli tulkitsee rytmin defibrilloitavaksi. Defibrillaattoreissa on laitteesta riippuen neuvovia ominaisuuksia. Yleensä automaattinen defibrillaattori on samalla neuvova. Neuvova laite kertoo mitä kulloinkin tulee tehdä, esimerkiksi laite kehottaa defibrillaation jälkeen aloittamaan painelu-elvytyksen. Ammattilaisen tulee kuitenkin tunnistaa tappavat rytmit ilman koneellista apua. (Castrén 2000, 1127; Kuisma ym. 2013, 259; Käypä hoito -suositus 2011.) Tappavat rytmit voidaan jakaa kahteen ryhmään: defibrilloitavat ja ei-defibrilloitavat. Defibrilloitavia rytmejä ovat kammiovärinä (ventricular fibrillation, VF) ja sykkeetön kammiotakykardia (ventricular tachycardia, VT) ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia (Torsade de pointes). Ei-defibrilloitavia rytmejä ovat sykkeetön rytmi (Pulseless Electrical Activity, PEA) ja asystole eli sydämen sähköisen toiminnan täydellinen puute (ASY). Defibrilloitavien rytmien hoitona on defibrillaatio ja PPE, kun taas ei-defibrilloitavien rytmien hoitona on PPE. (Kuisma ym. 2013, 259 - 263; Thaler 2012, 109 - 141.) Taulukossa 1 on kuvattu käsiteltävät rytmit tarkemmin, taulukosta löytyy myös sydämen normaali rytmi eli sinusrytmi.

SR eli Sinus rhythm eli Sinusrytmi	Sinusrytmi on sydämen luonnollinen sähköinen rytmi. Sydän tahdistuu normaalisti sinussolmukkeesta. Verenkierto on normaali. (Kuisma ym. 2013, 259)	
VF eli Ventricular fibrillation eli Kammiovärinä	Kammiovärinäessä sydämen sähköinen johtuminen on täydellisessä kaaoksessa eikä sydän kykene kierrättämään verta. Kammiovärinä väsyttää sydämen nopeasti, joka johtaa lopulta sydänpysähdykseen. Kammiovärinä hoidetaan defibrillaatiolla, jonka tarkoitus on lopettaa sydämen sähköinen aktivaatio. (Kuisma ym. 2015, 259 - 260; Thaler 2012, 138)	
VT eli Ventricular tachycardia eli Kammiotakykardia (sykkeetön)	Kammiotakykardiassa sydämen sähköinen tahdistuminen alkaa kammioista ja on tyypillisesti nopea yli 140 kertaa minuutissa. Mitä nopeampi kammiotakykardia on, sitä heikompaa on myös verenkierto ja aiheuttaa elottomuuden. Kammiotakykardian aiheuttaessa elottomuuden, ensisijaisena hoitona on defibrillaatio. (Kuisma ym. 2015, 260 - 261; Thaler 2012, 139)	
Torsade de pointes eli Kääntyvien kärkien kammiotakykardia	Torsade de pointes on kammioista lähtöisin oleva rytmihäiriö, jossa kammioheilahduksen sähköinen akseli vaihtelee. Aiheuttaessaan elottomuuden rytmihäiriötä hoidetaan defibrillaatiolla, johon se saattaa reagoida huonosti, joten lääkehoitoa voidaan tarvita. (Thaler 2012, 141)	
PEA eli Pulseless Electrical Activity eli Pulssiton monitorirytm	PEA rytmissä monitorilla on havaittavissa selkeää rytmiä, joka saattaa muistuttaa normaalia sinusrytmiä. Rytmistä tunnistetaan siitä, ettei potilaalla ole tunnettavissa olevaa pulssia. Rytmien hoitona on ensisijaisesti PPE. (Kuisma ym. 2015, 262 - 263; Thaler 2012, 109)	
ASY eli Asystole eli Asystolia	Asystoliassa potilaalla ei ole sydämessä sähköistä toimintaa, eikä verenkiertoa. Hoitona on ensisijaisesti PPE. (Kuisma ym. 2015, 262 - 263; Thaler 2012, 109)	

Talukko 1: Sydämen tappavat rytmit (Nyberg 2015)

Lääkehoidolla tarkoitetaan hoitoelvytyksessä käytettäviä lääkkeitä, joita ovat ensisijaisesti adrenaliini ja amiodaroni. Myös muita lääkkeitä käytetään elvytyksen yhteydessä. Lääkkeiden käyttöä voidaan harjoitella elvytystä harjoiteltaessa. Elvytyslääkkeet voidaan jakaa seuraavasti: vasopressorit (adrenaliini), rytmihäiriölääkkeet (amiodaroni, lidokaiini ja magnesium),

muut lääkkeet (liuotuslääke; atepaasi, reteplaasi, tenekteplaasi) sekä puskurit (natriumbikarbonaatti). Adrenaliinin tehtävä on supistaa ääreisverenkiertoa ja nostaa verenkierron vastusta, joka puolestaan nostaa verenpainetta. Adrenaliini myös lisää sydämen supistusvoimaa, automaatiota ja sähköistä aktivaatiota. Lisäksi adrenaliini lisää sepelvaltimoiden ja aivojen verenkiertoa. Amiodaroni hoitaa sydämen rytmihäiriöitä salpaamalla solun kalium- natrium- ja kalsiumkanavia. Amiodaroni on ensisijainen rytmihäiriölääke. Lidokaiini vähentää sydämen ärtävyyttä ja nostaa kammiovärinän kynnystä sekä hidastaa sydämen sähköistä johtumista. Lidokaiini on toissijainen rytmihäiriölääke. Magnesiumia käytetään Torsade de pointes -rytmihäiriön hoidossa eikä sen vaikutusmekanismia täysin tunneta. Magnesiumin toiminnan arvellaan perustuvan sen sydämen johtoratojen toimintaa hidastavaan vaikutukseen. Liuotuslääkkeiden toiminta perustuu niiden kykyyn liottaa veritulppa. Natriumbikarbonaatin teho perustuu elimistön happoemästasapainon korjaamiseen vähentämällä happamoitumista. (Kuisma ym. 2013, 276 - 279; Käypä hoito -suositus 2011.) Kuisma ym. (2013, 277) mukaan minkään käytössä olevan elvytyslääkkeen käytöstä ei ole olemassa näyttöä, että niistä olisi hyötyä muuten kuin lyhytaikaisesti.

2.1.2 Ei-tekniset taidot

Ei-teknisillä taidoilla tarkoitetaan johtamista, kommunikaatiota, tiimityöskentelyä ja vuorovaikutusta sekä dokumentaatiota eli toiminnan kirjaamista. Näistä johtaminen itsessään pitää sisällään työnjaon ja tilannetietoisuuden. (Käypä hoito -suositus 2011.)

Käypä hoito -suosituksen (2011) ja Koistisen (2011, 54) mukaan johtaminen on jaettu seuraavasti: tekniset asiat, päätöksenteko ja kommunikaatio sekä dokumentaatio. Johtajuuteen kuuluu myös tilannetietoisuus (avattu enemmän seuraavassa kappaleessa), mikä tarkoittaa, että johtaja on tietoinen ympärillä tapahtuvista asioista ja osaa toimia sen mukaan.

Johtamiseen on olemassa kaksi lähestymistapaa (liite 1 & 2), joita ovat: Crisis Resource Management (CRM), joka koostuu 15 ydinkohdan listasta ja ei-teknisten taitojen lähestymistavasta (Anaesthetists Non-Technical Skills, ANTS), joka koostuu neljästä pääkohdasta (tehtävien hallinta, ryhmätyö, tilannetietoisuus ja päätöksenteko). CRM ja ANTS ovat molemmat muistilistatyyppisiä valmiita toimintamalleja ei-teknisten taitojen tehokkaaseen hyödyntämiseen. Kumpaakin mallia on kritisoitu, mutta kokemuksella ja riittävällä osaamisella, johtovastuussa oleva henkilö pystyy valitsemaan sopivan mallin käyttämisen. Johtaminen on erittäin haastavaa ja vaatii paljon harjoitusta. (Kuisma ym. 2013, 100 - 102; University of Aberdeen 2015, 3.)

Hoitoelvytys on ryhmätyötä ja tilannetietoisuutta vaaditaan kaikilta ryhmän jäseniltä. Vaikka tilanteessa johtaja olisikin määritelty, vaaditaan kaikilta osallistujilta omaa havainnointia ja toimia havaintoihin perustuen. Tilannetietoisuudella tarkoitetaan henkilön tulkintaa ympärillä

tapahtuvista asioista ja osaamista toimia muuttuvien tilanteiden mukaan. Keskeisiä asioita tilannetietoiselta toimijalta ovat tilanteen havaitseminen, havaintojen ymmärtäminen ja näiden pohjalta tulevan ennustaminen. Tilannetietoisuudelle tärkeää on, että johtaminen ja kommunikaatio toimivat, ja kukin ryhmän jäsen tietää, mitä osaa hänen tulee havainnoida. (Hellevuo, Kinnunen, Peltomaa & Pennanen 2011, 198 - 199; Koistinen 2011, 54.)

Päätöksenteko on ajatteluprosessi. Päätöksentekoa tutkittaessa on voitu määritellä useita erilaisia prosessimalleja. Nämä mallit voidaan jakaa kahteen pääryhmään: analyyttinen ja intuitiivinen. Mallit auttavat päätöksenteossa. Analyyttinen ajattelumalli on hidasta, sillä siinä tietoa pohditaan kriittisesti ja rationaalisesti. Analyyttinen malli antaa intuitiota varmemmin oikean tuloksen. Intuitiivinen ajattelumalli on automaattista, tunteenomaista ja stereotyyppistä. Intuitiivisen ajattelumallin hyöty on sen nopeus ja monesti henkeä uhkaavissa tilanteissa välttämätön malli. Intuitioon liittyy analyyttistä mallia suurempi virheen riski. Harjoituksella ja kokemuksella päätöksenteosta vastuussa oleva henkilö osaa soveltaa ja yhdistää näitä malleja, kyeten tekemään päätöksen nopeasti ja optimaalisesti. (Kuisma 2013, 114 - 115.)

Kommunikaatio on tärkein työväline ryhmässä toimittaessa. Voidaan sanoa, että ryhmätyö ilman viestintää ei ole mahdollista. Tätä asiaa puoltavat myös asiasta tehdyt tutkimukset. On myös tutkittu, että kommunikaatio ja sen määrä lisää suoraan verrannollisesti potilasturvallisuutta, toiminnan laatua ja luotettavuutta. (Helovuom ym. 2011, 189.)

Ei-tekniset taidot eli johtaminen, kommunikaatio ja tilannetietoisuus ovat tehokkaan ja toimivan tiimityön perusta. Päämääränä on ryhmän voimavarojen ja osaamisen hyödyntäminen mahdollisimman tehokkaasti. Ihannetilanteessa ryhmä kokee koostuvansa asiantuntijaryhmästä, ei ryhmästä asiantuntijoita. On tärkeää, että jokainen tietää tehtävänsä ja yhteisen tavoitteen. Jonkin edellä mainitun osa-alueen heikko toiminta voi johtaa siihen, että useampi ryhmän jäsen keskittyy samoihin asioihin, tai toiminta voi olla hajanaista ilman yhteistä päämäärää. (Helovuom ym. 2011, 196 - 197; Mäkinen ym. 2011, 476 - 477)

2.2 Elvytyskoulutuksen haasteet

ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) on kerännyt keskeisimpiä elvytyskoulutuksen ongelmia, joita Chamberlain ja Hazinski (2003) ovat listanneet ILCOR:in katsaukseen. Haasteita elvytyskoulutukselle muodostaa suuri vaadittu tietomäärä, jotta elvytysmenettelyn voi ymmärtää. Tästä syystä tiedon ydinalueet olisi hyvä testata ennen varsinaisen koulutuksen aloitusta. (Basket, Nolan, Handley, Soar, Biarent & Richmond 2005, 181.) Ongelmia tuottavat myös resurssipula, joten koulutusten tuntimäärät eivät aina ole riittäviä. Myöskin Jäntti, Silfast, Turpeinen, Paakkonen ja Uusaro (2009, 1045) huomioivat koulutuksen liian vähäiset tuntimäärät. Sisällöllisiä ongelmia tulee helposti, koska opettajilla on taipumusta

muuttaa koulutusta mielensä mukaiseksi. Tästä on seurauksena, että sisältö ei aina välttämättä vastaa hoitosuosituksia (Chamberlain & Hazinski 2003; Jantti ym. 2009; Mäkinen, Niemi-Murola, Mäkelä & Castren 2007a, 112). Haasteita koulutukseen luo myös puutteelliset mittaamiskeinot eli varsinaisia suositustasoja osaamiselle ei ole määritelty. Puutteellisen osaamistason ja sen mittaamisen puutteiden vuoksi, kaikki eivät kykene antamaan tehokasta painelu-puhalluselvytystä edes heti koulutuksen jälkeen. Lisäksi opitut taidot tahtovat unohdeta nopeasti. (Mäkinen ym. 2007b, 113.) Myös Wik ym. (2005) havaitsivat, että koulutetuilla ammattilaisilla oli huomattavia puutteita peruselvytyksen laadussa.

Elvytyskoulutuksen haasteellisuuden ymmärtämiseksi on hyvä pohtia vielä itse elvytysmenetelyä, jonka hallitseminen on erittäin haastavaa. Vaikka koko elvytysprosessi on pyritty yksinkertaistamaan, hoitohenkilökunnalla on vaikeuksia elvytyksen kaikissa osa-alueissa. Ongelmia on aina elottomuuden tunnistamisesta, peruselvytystaidoista, johtamiseen ja tiimityöhön. Kaikkiin edellä mainittuihin ongelmiin pystytään vaikuttamaan oikeanlaisella koulutuksella. (Mäkinen, Niemi-Murola, Mäkelä & Castren, 2009, 1402 - 1403.)

2.3 Elvytyskoulutuksen kehittäminen

Tehokkaita keinoja kehittää elvytyskoulutusta on löytää kustannustehokkaita keinoja. Vaikka terveydenhuoltohenkilökunnan tulisi päivittää taitojaan vähintään kerran vuodessa, niin kuitenkin vain harva tähän pääsee. Ongelma ei niinkään ole motivaation puute, vaan ajan ja tehokkaan harjoitteluvälineen puute. Tätä ongelmaa varten on sairaaloissa ja valtaosassa muissa terveydenhuollon yksiköissä määritelty elvytyskoulutuksen vastuuhenkilö. Elvytyskoulutuksen vastuuhenkilön avulla pystytään lisäämään henkilökunnan koulutusta erityisesti organisoimalla koulutuksia ja ajan käyttöä paremmin. (Bjørshol, Lindner, Søreide, Moen & Sunde 2009, 900; Käypä hoito -suositus 2011; Mäkinen ym. 2009, 1402 - 1403.)

Chamberlainin ja Hazinskin (2003) tutkimuksen perusteella ILCOR suositteli elvytyskoulutuksen standardoimista suosituksen mukaiseksi, samalla kuitenkin aikuiskoulutuksen periaatteet huomioiden. Tällä tarkoitetaan sitä, että ammattitaitoinen kouluttaja pystyy lisäämään standardinmukaiseen koulutukseen esimerkkejä koulutettavien työyhteisöstä ja käyttämään eläviä esimerkkejä. Harjoitusympäristönä olisi hyvä käyttää koulutettavien omaa työpaikkaa. Harjoitukset moniammatillisessa ryhmässä lisäävät motivaatiota ja elvytysprotokollan toimivuutta. Perinteisesti peruskoulutus järjestetään saman ammattiryhmän henkilöiden kesken, mutta toimintayksikössä työ on kuitenkin moniammatillista ryhmätyötä. Perinteisellä koulutuksella saavutettavat tekniset taidot eivät riitä yksinään toimivaan kokonaisuuteen, vaan ilman yhteisiä harjoituksia ilmenee ryhädynamiikassa, tehtävien jaossa ja johtamisessa helpposti ongelmia. (Mäkinen ym. 2007b, 268 - 296.) Myös Anderssenin, Jensenin, Lippertin ja

Østergaardin (2010, 701 - 702) tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että onnistuneen elvytysryhmän toiminnan edellytyksenä oli ei-tekniisten taitojen hallinta ja harjoittelu.

Harjoitusten jälkeisen debriefingin eli jälkipuinnin on todettu tehostavan harjoituksia. Suotavaa olisi pitää debriefing-tilaisuuksia myös tositilanteiden jälkeen. Debriefing-tilaisuuksiin voidaan muotoilla omia lomakkeita, joilla voidaan toteuttaa laadullista seuranta. Pelkät lomakkeet eivät kuitenkaan riitä yksinään, vaan rinnalle tarvitaan debriefing-tilaisuus. Debriefingin käyttö elvytystilanteiden jälkeen on todettu vähentävän stressiä ja negatiivisia ajatuksia seuraavalla elvytyskerralla. (Mäkinen ym. 2011, 477.)

Painelu-puhalluselvytyksestä palautetta antavia elvytysnukkeja on ollut käytössä jo useamman vuoden ajan. Elvytyksessä hyödynnettävä neuvova automaattinen defibrillaattori on ollut sekin käytössä jo pitkään. Uusia, palautetta antavia laitteita kehitetään koko ajan. Uudet laitteet antavat välitöntä palautetta elvytyksen laadusta ja helpottavat näin elvyttäjää taitojensa kehittämisessä. (Käypä hoito -suositus 2011; Mäkinen ym. 2011.) Myöskin Yeung ym. (2009, 749 - 750) havaitsivat tekemässään kirjallisuuskatsauksessa edellä mainittujen laitteiden hyödyn elvytystaitojen kehittämisessä ja ylläpitämisessä. Erilaisia verkkokursseja ja video-opetusta on tutkittu useammassakin tutkimuksessa, kuitenkin ilman käytännön harjoitusta, hyödyt käytännön osaamisen osalta jäävät heikoksi (Bjørshol ym. 2009, 900 - 901; Vries, Turner, Monsieurs, Bierens & Koster 2010, 1008; Yeung ym. 2009, 749 - 750). Laerdal tarjoaa mahdollisuuden video-opiskeluun ja käytännön harjoitteluun itsenäisesti nukan avulla. Tällä on saatu positiivisia tuloksia osaamisen kehittymiseen. (Bjørshol ym. 2009, 900 - 901.) Vaikkakin Vries ym. (2010) totesivat tutkimuksessaan, että parempaan tulokseen päästiin ohjatulla koulutuksella verrattuna itseopiskeluun.

2.4 Laadun määritelmä

Laadun määritelmä vaihtelee valitusta yhteydestä riippuen. Yleisesti laadun voidaan väittää tarkoittavan hyödykkeen sopivuutta tarkoitukseensa. Toisaalta laadulla voidaan myös tarkoittaa toiminnan tai tuotteen virheettömyyttä ja tasalaatuisuutta. (Tuovinen 2009.) Elvytyksen laadusta puhutaan paljon, mutta selkeää määritelmää ei ole. Elvytyksen laadulla voidaan tarkoittaa esimerkiksi hyvää ja tasalaatuaista elvytyskokonaisuutta. Elvytyskoulutuksessa laadulla voidaan puolestaan tarkoittaa yksittäisten suoritteiden tai kokonaisuuksien onnistumista. (Mäkinen ym. 2009.)

Laadun mittaamiseen vaikuttaa se, missä yhteydessä laadusta puhutaan. Laadun mittaamiseen voidaan käyttää poikkeamien etsimistä, mikä kertoo tuotteen tasalaatuisuudesta tai sen puutteesta. Toisaalta voidaan mitata palvelun tai tuotteen tilaajan tyytyväisyyttä. (Tuovinen

2009.) Elvytyskoulutuksen yhteydessä voidaan mitata esimerkiksi paineluelvytyksen aikana onnistuneiden paineluiden prosentuaalista osuutta (Mäkinen ym. 2009).

Laadunarvioinnilla tarkoitetaan valitulla keinolla mitatun laadun suhdetta käytössä olevaan laadun määritelmään. Arvioinnin pohjalta tehdään tarvittavat toimenpiteet tai suunnitellaan uuden arvioinnin ajankohta. (Tuovinen 2009.) Laadun mittaaminen sekä arvioiminen elvytyksessä ja elvytyskoulutuksessa on ongelmallinen käsite. Potilaan selviytymisen mahdollisuus saattaa parantua elvytyksen ollessa laadukasta, mutta toisaalta potilaan menehtyminen ei tarkoita sitä, että elvytys olisi ollut huonolaatuista. (Kuisma ym. 2013, 259 - 274.)

Tässä opinnäytetyössä paneuduttiin elvytyskoulutuksen laadun määritelmän, sen mittaamisen ja arvioinnin ongelmaan. Kirjallisuuskatsauksen keinoin pyrittiin kirjallisuudesta hakemaan vastauksia siihen mitä laatu elvytyskoulutuksessa tarkoittaa, miten sitä voidaan mitata ja arvioida. Tutkimuksien kautta pyrittiin tarjoamaan vastaus siihen mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa.

3 Kirjallisuuskatsauksen toteutus

Kirjallisuuskatsauksen avulla on mahdollista hahmottaa tietoa jo olemassa olevista tutkimuksista. Uutta tietoa pyritään kokoamaan yhteen jo aiemmin tehdyistä tutkimuksista. Kun tiettyyn aiheeseen kootaan siihen liittyviä tutkimuksia ja analysoidaan tutkimukset järjestelmällisesti, voidaan tehdä johtopäätöksiä aiheeseen liittyen. Kirjallisuuskatsaus perustuu järjestelmällisyyteen ja etenee vaihe vaiheelta. Ensimmäinen vaihe on suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa määritellään kirjallisuuskatsauksen tarve, perehdytään aiheeseen liittyviin tutkimuksiin ja tehdään tutkimussuunnitelma. Tutkimussuunnitelma sisältää tutkimuskysymykset ja katsauksen tavoitteet. Toinen vaihe sisältää kirjallisuuskatsauksen tekemisen tutkimushakuihin, sekä kuvataan menetelmät. Toisin sanoen toisessa vaiheessa valitaan tietokannat ja hakutermit sekä valintakriteerit. Valintakriteerien perusteella päätetään, mitkä tutkimukset otetaan mukaan, mitkä suljetaan pois. Kriteerien määrittelyn jälkeen suoritetaan tutkimusten haku ja valitaan kriteerien mukaiset tutkimukset. Tutkimukset analysoidaan tutkimuskysymysten ja valintakriteerien mukaan. Kaikki toimet dokumentoidaan tarkasti. Viimeisessä vaiheessa tarkastellaan tuloksia ja niistä kirjoitetaan johtopäätelmät. (Johansson, Axelin, Stolt & Ääri 2007, 2 - 7; Häggman-Laitila 2009, 4, 243 - 257.)

Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa noudatetaan paljolti samoja periaatteita kuin alkuperäisissä tutkimuksissa. Integroitu kirjallisuuskatsaus koostuu viidestä vaiheesta. Vaiheet ovat tutkimusongelman muotoilu, aineiston kerääminen ja kirjallisuushaut, aineiston arviointi, aineiston analyysi, aineiston tulkinta ja tulosten esittäminen. Integroitu kirjallisuuskatsaus eroaa

muista kirjallisuuskatsauksen tyypeistä muistuttamalla paljon systemaattista kirjallisuuskatsausta ollen samalla vapaamuotoisempi esimerkiksi aineiston hakujen suhteen. (Johansson ym. 2007, 88.)

Tutkimusongelman määrittäminen alkaa tavoitteiden määrittelyllä, eli mihin asiaan halutaan saada vastaus. Tämän jälkeen määritellään tutkimuskysymykset ja rajanvedot (esimerkiksi ammattilaiset/maallikot). Tutkimuskysymykset rajataan sitä tiukemmin, mitä enemmän aiheesta on tehty tutkimuksia. (Johansson ym. 2007, 88.)

Aineiston keruussa pyritään keräämään mahdollisimman laajasti aihetta käsittelevät olennaiset tutkimukset. Ennen aineiston keruuta tulee käyttää riittävästi aikaa aineiston keruun strategian suunnitteluun. Katsaukseen on myös syytä dokumentoida tarkasti aineiston keruun prosessi, jotta lukija pystyy luontevasti arvioimaan aineiston osuvuuden ja mielekkyyden. Kun potentiaalinen aineisto on saatu kerättyä kokoon, aineisto arvioidaan. Usein aineistoa joudutaan rajamaan pois, koska ne eivät vastaa tutkimuskysymyksiin tai eivät muuten ole oleellisia tutkimuksen kannalta. Aineisto on syytä kerätä taulukkomuotoon heti alusta alkaen. Taulukkoon kirjataan tutkimuksen keskeinen sisältö, metodit ja tulokset. Taulukko auttaa arvioimaan katsauksen laatua ja se voidaan liittää valmiiseen työhön, mikä auttaa lukijaa pääsemään sisään keskeisiin tutkimuksiin jo ensisilmäyksellä. (Johansson ym. 2007, 88 - 92.)

Aineiston arviointi kuuluu kaikkiin integroidun katsauksen tutkimuksiin, jotta voidaan saada painoarvoa katsauksen johtopäätöksiin. Tutkimuksia voidaan verrata sen vahvuuksien ja heikkouksien tai toistettavuuden ja yleistettävyyden muodossa sekä näiden yhdistelmiä. (Johansson ym. 2007, 93.)

Aineiston analyysin ja tulkinnan tulee olla huolellista ja tasapuolista katsaukseen sisällytettyjen tutkimusten tulosten tulkintaa. Laajasta aineistosta pyritään tekemään lukijalle lukijajäsvällinen ja relevantti tiivistelmä. Integroidussa kirjallisuuskatsauksessa analysointi on kaikkein herkin virheille, joten analysoinnin strategia on tärkeää suunnitella ja dokumentoida huolellisesti. (Johansson ym. 2007, 94 - 96.)

Viimeisenä vaiheena on tulosten esittäminen. Johtopäätökset esitetään loogisesti perustellen, jotta katsauksen lukijan on helppo arvioida oikeellisuutta. Tulosten esittäminen selkeästi ja ymmärrettävästi on tärkeää, sillä esimerkiksi kliinisessä työssä työskentelevät eivät usein halua lukea teoreettista ja abstraktia tekstiä. Selkeästi esitetty teksti helpottaa tutkimuksen käyttöönottoa omaan päätöksentekoon. (Johansson ym. 2007, 97.)

3.1 Tavoitteet ja tarkoitus

Elvytyksestä ja elvytyskoulutuksesta on paljon tutkittua tietoa. Elvytyskoulutukselle on olemassa kansalliset ohjeet, mutta ne ovat hyvin pintapuoliset. Elvytyskoulutuksen laadulle ei ole olemassa selkeää määritelmää. Opinnäytetyön tarkoitus onkin selvittää mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa, etsiä keinoja elvytyskoulutuksen laadun mittaamiselle ja löytää tapoja toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta. Opinnäytetyön tavoitteena on auttaa parantamaan elvytyskoulutuksen laatua koko Suomessa. Koulutuksen laadun parantumisen myötä myös itse elvytyksen taso nousee. Opinnäytetyötä on suunniteltu yhdessä yhteistyöyhtiö Lateral Oy:n (2015) kanssa, jonka omana tavoitteena on: ”Auttaa pelastamaan ihmishenkiä”.

3.2 Etiikka ja luotettavuus

Opinnäytetyön eettisyyden tarkastelu aloitetaan opinnäytetyön aiheesta. Aiheen valinnassa pitää miettiä tehdäänkö katsaus omasta mielenkiinnosta, yleisestä tarpeesta vai valitaanko aihe, johon löytyy helposti materiaalia. (Johansson ym. 2007, 115.) Oma opinnäytetyöni valikoitui osittain sattuman kaupalla, kuitenkin siten että koin aihepiirin mielenkiintoiseksi ja hyödylliseksi tulevaisuutta ajatellen. Kirjallisuuskatsaukselle on eettisesti tärkeää koota työ yhdeksi kokonaisuudeksi. Henkilöiden tunnistaminen ei muodostu ongelmaksi.

Plagioinnilla tarkoitetaan tilannetta, jossa toisen työn esittää omanaan. Plagioinnilta välttymisen kannalta on tärkeää, että viittaukset ovat kunnossa. Olen opinnäytetyössäni merkinnyt asianmukaisesti kaikki viittaukset siten, että ne on helppo jäljittää alkuperäiseen artikkeliin. (Tampereen yliopisto 2002.) Tutkimuksen loppuun on liitetty asianmukainen lähdeluettelo. Kirjallisuuskatsauksen luotettavuuteen ja eettisyyteen vaikuttaa, että aikaisempia tuloksia on mukailtu, eikä saatuja tuloksia ole vääristelty, tai raportoitu harhaanjohtavasti, tai puutteellisesti. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 27 - 29.)

Olen kuvannut opinnäytetyöprosessin jokaisen vaiheen ja kuvannut tarkasti tutkimusten haku- ja analyysiprosessin. Molemmat prosessit on esitetty taulukossa. Tämä mahdollistaa työn toistettavuuden ja lisää tutkimuksen eettisyyttä sekä luotettavuutta. Käytettyjen tutkimusten valintaan on käytetty huolellisesti valittuja kriteereitä, jotta tutkimukset ovat luotettavia. Hakuprosessissa hyödynnettiin kansainvälisiä tietokantoja, kuten PubMed, EBSCO ja Cochrane jotta mukaan saatiin tutkimuksia kansainvälisesti. Lisäksi hakuprosessissa käytettiin kotimaista Medic-tietokantaa. Luotettavien ja kansainvälisten lähteiden käyttäminen lisää tutkimuksen luotettavuutta, kuten tässä opinnäytetyössä on tehty. (Hirsjärvi ym. 2010, 261.) Puutteet ja virheet hakuprosessissa vaikuttavat helposti kirjallisuuskatsauksen tulosten luotettavuuteen. Näin ollen tutkimusten haku- ja analysointiprosessi on kirjallisuuskatsauksen kriitti-

sin vaihe. (Johansson ym. 2007, 49.) Axelinin ja Pudas-Tähkän (2007) mukaan kirjallisuuskatsaus on luotettavampi, kun tekijöitä on kaksi yhden sijaan. Tämä vähentää todennäköisyyttä virheille. Oman opinnäytetyöni olen tehnyt yksin ja tämä seikka voi vaikuttaa heikentävästi lopputulokseen. Muina heikentävinä tekijöinä työssäni voidaan mainita väsymys ja tutkimusten liian nopea lukeminen. Olen kuitenkin lukenut ja analysoinut valitut tutkimukset pitkällä aikavälillä ja useaa kertaan opinnäytetyöprosessin aikana. Tästä johtuen pieniä virheitä, joita on esiintynyt, olen saanut korjattua.

3.3 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymykset ovat keskeinen osa kirjallisuuskatsausta. Tutkimuskysymysten määrä vaihtelee yhdestä kolmeen. Tutkimuskysymyksiä muodostaessa tulee kiinnittää huomiota neljään seikkaan joita ovat: tutkittava ongelma ja interventio, eli miten tutkimuksella pyritään siihen vaikuttamaan, interventioiden vertailut sekä kliiniset tulokset. (Johansson ym. 2007, 47.)

Tässä opinnäytetyössä päädyttiin kolmeen tutkimuskysymykseen:

1. Mitä elvytyskoulutuksen laatu on?
2. Miten elvytyskoulutuksen laatu mitataan?
3. Miten voidaan toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta?

3.4 Aiheen rajaus

Hakujen rajauksina käytettiin aikarajoitusta (2005 - 2015). Yli 10 vuotta vanhoja teoksia ei kelpuutettu, sillä tieto elvytyksestä muuttuu jatkuvasti ja tutkimuksen haluttiin kuvaavan mahdollisimman hyvin nykyhetkeä. Rajaus tehtiin koskemaan terveydenhuoltoalan ammattilaisia ja opiskelijoita, maallikot rajattiin pois. Tämä rajaus oli välttämätön työn laajuuden pitämiseksi järkevänä. Kelpuutetuksi aineistoksi valittiin tieteelliset tutkimukset ja artikkelit, sekä väitöskirjat. Näin haluttiin varmistua siitä, että työ on tieteellisesti mahdollisimman luotettava. Tieteelliset haut toteutettiin englannin kielellä, sillä mikäli tutkimus on riittävän uskottava, se on yleensä myös käännetty englanniksi. Englanninkielisistä tutkimuksista tehtiin maantieteellinen rajaus siten, että tutkimukset valittiin Pohjoismaiden, Euroopan, Yhdysvaltojen, Australian, Uuden-Seelannin tai Japanin alueelta. Myös tällä rajauksella haluttiin varmistua tiedon uskottavuudesta ja sopivuudesta omaan kansalliseen käyttöön.

Sisäänottokriteereinä pidettiin sitä, että tutkimus liittyy tutkittavaan aiheeseen. Valinnan jälkeen tutkimuksia rajattiin ensimmäiseksi otsikoinnin mukaan. Tässä vaiheessa otsikoita arvioitiin sen mukaan, liittyvätkö tutkimukset tutkittavaan aiheeseen. Tämän perusteella päästiin lukemaan tiivistelmiä. Tiivistelmiä tarkasteltaessa kiinnitettiin huomiota siihen, että sisältö

viittasi tutkimuskysymyksiin ja varmistettiin, ettei tutkimuksessa ollut poissulkukriteerien mukaisia asioita. Lopulta siirryttiin lukemaan itse tutkimuksia. Hyödynnettävät tutkimukset valikoituivat siten, että ne käsittelivät tutkittavaa aiheita ja antoivat näkemyksiä tutkimuskysymyksiin. Tällaista valintaprosessia käytettiin, koska aihetta koskevia ja sivuuttavia tutkimuksia on tehty valtava määrä ja näin pystyttiin käsittelemään mahdollisimman suuri määrä materiaalia tehokkaasti. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on esitetty taulukossa 1.

Poissulkukriteeri	Sisäänottokriteeri
Yli 10 vuotta vanha (ennen 2005)	Alle 10 vuotta vanha (2005-2010)
Tutkimus, joka käsittelee maallikoita	Tutkimus, joka käsittelee terveydenhuollon ammattihenkilöitä ja opiskelijoita
Opinnäytetyö, mielipidekirjoitus	Väitöskirja, tieteellinen tutkimus tai artikkeli
Muut kielet	Englannin kieli
Muut alueet	Maantieteellisesti, Pohjoismaat, Eurooppa, Yhdysvallat, Australia, Uusi-Seelanti ja Japani
Ei vastaa tutkimuskysymyksiin	Vastaa tutkimuskysymyksiin

Taulukko 2: Poissulku- ja sisäänottokriteerit

3.5 Kirjallisuuden haku

Kirjallisuuden haku toteutettiin käyttämällä useita tietokantoja. PubMed on lääke- ja terveystieteiden sekä näiden lähialueiden tärkein kansainvälinen kirjallisuusviitetietokanta. PubMedin tuottajana toimii National Library of Medicine, Yhdysvallat. Medici on kotimainen terveystieteiden viitetietokanta. Se pitää sisällään viitetiedot kansainvälisten viitetietokantojen ulkopuolelle jäävistä Suomen terveydenhuollon julkaisuista. Näitä ovat esimerkiksi hoitotieteelliset tutkimukset, väitöskirjat, opinnäytetyöt sekä tutkimuslaitosten ja yliopistojen raportit. EBSCO (CINAHL) on hoitoalan kansainvälinen viitetietokanta, josta löytyy viitetiedot yli 3000 hoitoalan lehden artikkeliin. Cochrane Library, joka on kansainvälinen tutkimusverkosto, koostuu sekä katsauksista että alkuperäistutkimuksista. Lisäksi integroitu kirjallisuuskatsaus antaa mahdollisuuden valita aineistoa valituiden tutkimusten lähdeluetteloista (Johansson ym. 2009, 91). Taulukossa 3 on esitetty hakuprosessi tietokantoihin ja hakusanoihin.

Tietokanta	Hakusanat	Osumat	Rajaus: otsikko/tutkimuskysymykset	Rajaus: tiivistelmä/ tutkimuskysymykset	Mukaan valitut
PubMed 22.-24.4.2015	qual* and CPR (quality, qualified, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation)	333	35	22	10
PubMed 22.-24.4.2015	Measure* and CPR and train* (Measure, measurement, measuring, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation, training, trainee, train)	619	47	37	16
EBSCO 29.4.2015	qual* and CPR (quality, qualified, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation)	321	113	30	10
EBSCO 29.4.2015	Measure* and CPR and train* (Measure, measurement, measuring, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation, training, trainee, train)	84	27	11	8
Cochrane 24.5.2015	qual* and CPR (quality, qualified, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation)	4	3	1	1
Cochrane 24.5.2015	Measure* and CPR and train* (Measure, measurement, measuring, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation, training, trainee, train)	84	64	20	18

	resuscitation, training, trainee, train)				
Medic 26.5.2015	qual* and CPR (quality, qualified, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation)	1	1	1	-
Medic 26.5.2015	Measure* and CPR and train* (Measure, measurement, measuring, resuscitation, cardiopulmonary resuscitation, training, trainee, train)	-	-	-	-
Tutkimusten lähdeluetteloista 22.4.2015 - 10.9.2015		1	1	1	1

Taulukko 3: Tutkimusten haku

Tutkimuksia löytyi yhteensä 1519 vuosilta 2005 - 2015. Kaikista löydettyistä tutkimuksista luettiin otsikot ja otsikoinnin perusteella valittiin 291. Otsikon perusteella valituista tutkimuksista luettiin tiivistelmä, jonka pohjalta valittiin 123 tutkimusta. Yhteensä 46 tutkimusta valikoitui lopulliseen työhön tutkimusten lukemisen jälkeen. Valitut tutkimukset olivat sellaisia, että ne vastasivat tutkimuskysymyksiin ja opinnäytetyön aiheeseen. Mukaan valikoidut tutkimukset ja niiden analysointi on esitetty liitteessä 3.

3.6 Aineiston analysointi ja luotettavuus

Tutkimuksen tuloksia lähdettiin analysoimaan aineistolähtöisellä sisällönanalyyysillä, joka toteutettiin klusterioimalla, eli aineisto käytiin tarkasti läpi ja etsittiin samankaltaisuuksia tutkimuksista. Samankaltaisuudet ryhmiteltiin tutkimuskysymysten mukaan omiin luokkiinsa ja nimettiin. Tämän jälkeen tulokset arvioitiin teoreettisen viitekehityksen mukaan. (Sillus 2005) Aineiston analyysi on nähtävissä liitteessä 4.

Aineistoksi valikoitui kahta tutkimusta lukuun ottamatta tieteellisiä artikkeleita, jotka olivat käyneet läpi referee-menettelyn. Referee-menettely eli vertaisarviointi tarkoittaa ulkopuolisten tutkijoiden arvioita tutkimuksen julkaisukelpoisuudesta ennen sen varsinaista julkaisua tieteellisessä julkaisussa (Raivio 2006). Tutkimusten luotettavuutta lisää sekin, että mukana oli sokkoutettuja ristikkäistutkimuksia ja meta-analysejä. Useissa tutkimuksissa esiintyi samoja kirjoittajia, joka puolestaan kertoo tutkijoiden uskottavuudesta. Vain yhdessä tutkimuksessa tutkijoita oli vain yksi, joka sekin tukee aineiston luotettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2010, 261.)

4 Tutkimustulokset

4.1 Mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa?

Elvytyskoulutuksen laadulla tarkoitetaan klusteroinnin mukaan koulutusta, joka pitää sisällään kuviossa 1 osoitetut asiat. Näitä ovat realistinen koulutus (24 %), reaaliaikainen palaute (24 %), riittävän usein toteutettu koulutus ja osaamisen testaaminen (22 %), johtaminen ja ryhmäytyö (13 %), sekä muut seikat (16 %).

Realistisella koulutuksella tarkoitetaan, että simulaatio-opetuksessa käytetään mahdollisimman realistisia simulaatiovälineitä, mahdollisimman realistista simulaatioympäristöä ja huomioidaan myös realistinen ajankäyttö. Ajan käytöllä tarkoitetaan sitä, ettei esimerkiksi kahden minuutin painelusyksiä lyhennetä yhteen minuuttiin ajan säästämiseksi. (Cheng ym. 2015a; Creutzfeldt, Hedman, Medin & Felländer-Tsai 2010; Demaria ym. 2010; Hostler, Wang, Parrish, Platt & Guimond 2005; Isbye ym. 2008; Krogha, Høyer, Østergaard & Eika 2014; Lewinsohn, Sherren & Wijayatilake 2012; Martin, Kemp, Theobald, Maguire & Jones 2013a; Pozner ym. 2011; Powell-Laney, Keen & Hall 2012; Shetty, Cohen, Patel & Patel 2009; Spooner ym. 2007; Wallace, Abella & Becker 2013.)

Reaaliaikaisella palautteella tarkoitetaan, että elvytyskoulutuksessa koulutettaville annetaan jatkuvaa reaaliaikaista palautetta audiovisuaalisin keinoin. Reaaliaikaisella palautteella voidaan tarkoittaa myös kouluttajan antamaa ohjaamista ja palautetta. (Allana, Wong, Aves & Dorian 2013; Bobrow ym. 2013; Cheng ym. 2015a; Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2008; Kardong-Edgren, Oermann, Odom-Maryon & Ha 2010; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011; Spooner ym. 2007.)

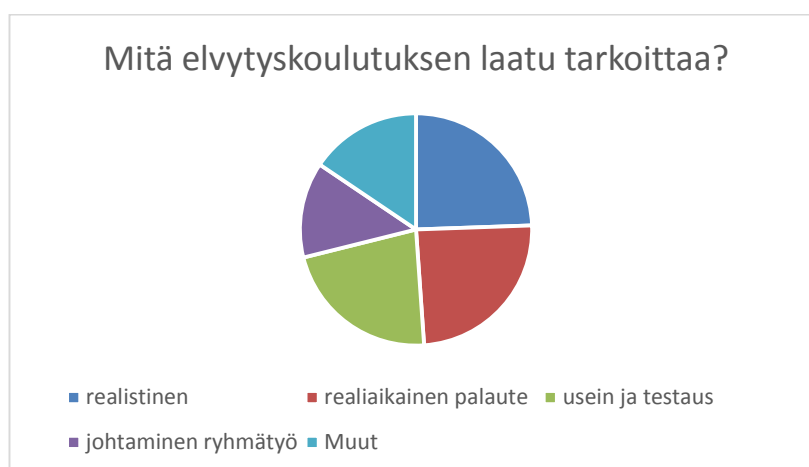
Elvytyskoulutus tulee järjestää riittävän usein ja sen tulee pitää sisällään osaamisen testamista, sekä jatkuvaa laadun arviointia, jonka pohjalta voidaan suunnitella ja arvioida koulutuksen tarvetta. Riittävän usein järjestetyllä koulutuksella tarkoitetaan vähintään kerran vuodessa (Grzeškowiak 2006), vähintään kaksi kertaa vuodessa (Price, Bell, Janes & Ardagh 2006), tai useammin kuin kaksi kertaa vuodessa (Mpotos ym. 2013). Kansainvälisten ja meillä kansallisen suosituksen mukaan koulutus tulisi järjestää vähintään kaksi kertaa vuodessa. Analysoitujen tutkimusten valossa ammattilaisilla on kuitenkin merkittäviä laatueroja peruselvytyksen laadussa suosituksesta huolimatta. (Abella ym. 2005a; Abella ym. 2005b; Lyon, Gowens, Egan, Andrews & Clegg 2011b; Donoghuea ym. 2015; Martin ym. 2013b; Martina ym. 2013; Sutton ym. 2011a.) Lisäksi muutamassa analysoidussa tutkimuksessa osaamista oli mitattu heti ja 6-12 viikon kuluttua koulutuksesta, harjoituksesta tai testauksesta ja huomattu taitojen heikkenemistä. (Allana ym. 2013; Isbye ym. 2008; Krogha ym. 2014; Spooner ym.

2007.) Nämä kaikki tukevat Mpotos ym. (2013) väitettä, jonka mukaan elvytyskoulutus tulisi järjestää useammin kuin kaksi kertaa vuodessa.

Testaaminen ja laadunvalvonta pitävät sisällään kirjallisia kyselyitä, laadullisia kyselyitä ja käytännön suoritteiden arvioimista simulaatiokoulutuksista sekä todellisten suoritteiden arvioimista (Abella ym. 2005a, 2005b; Grzeškowiak 2006; Langdorf ym. 2014; Lyon ym. 2011a, 2011b; Mpotos ym. 2013; Price ym. 2006; Sutton ym. 2011a; Tomkins, Swain, Bailey & Larsen 2013).

Elvytyskoulutuksen laatua selvitettäessä esiin tulivat myös käsitteet johtaminen ja ryhmätyö, joiden harjoittelu on tärkeää. Johtamisessa havaittiin muun muassa sen hierarkkisuus ja maskuliininen stereotypia hyvästä johtamisesta. Ryhmätyössä tärkein harjoitettava asia oli kommunikaatio. Muita tärkeitä harjoiteltavia asioita oli harjoittelu moniammatillisessa ryhmässä, CRM (Crisis Resource Management) ja esimerkiksi emotionaalisten stressitekijöiden lisääminen simulaatioon sekä muuttuviin tilanteisiin reagoiminen. Johtamis- ja ryhmätyötaitojen harjoittelu paransi elvytyksen laatua. Myöskin ryhmäkokoon kiinnitettiin huomiota. Pienemmät ryhmät olivat optimaalisia peruselvytysharjoituksiin (BLS eli Basic Life Support) ja isommat ryhmät hoitoelvytysharjoituksiin (ALS Advanced Life Support). (Anderssen, Jensen, Lippert & Østergaard 2010; Castelao ym. 2011; Demaria ym. 2010; Kolehmainen, Brennan, Filut, Isaac & Carnes 2014; Martin-Gill, Guyette & Rittenberger 2010; Shetty ym. 2009.)

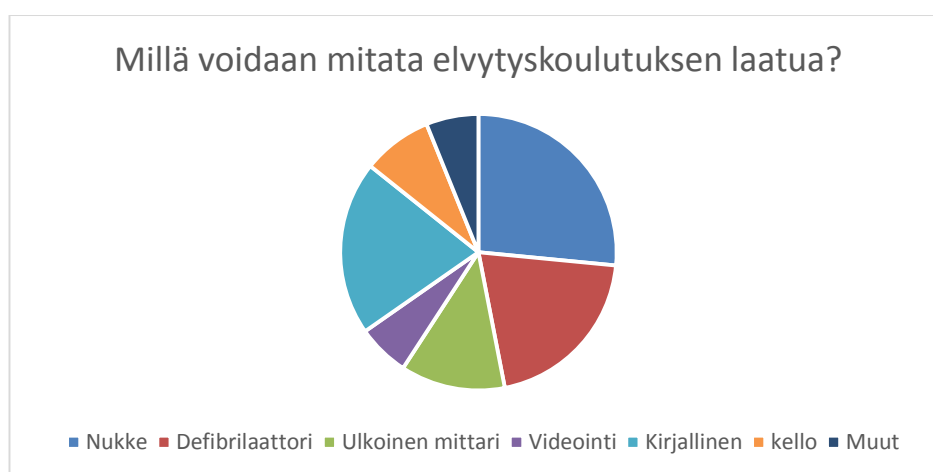
Muina laadullisina tekijöinä esiin nousivat muun muassa viimeisimpien ohjeistusten päivittäminen koulutukseen (Lewinsohn ym. 2012; Martin ym. 2013a), ja uusien oppimis- ja koulutusmuotojen tutkiminen sekä hyödyntäminen (Bowden, Rowlands, Buckwell & Abbott 2012; Creutzfeldt ym. 2010; Eichelkraut ym. 2013). Huomioidaan kenelle koulutus järjestetään ja järjestetään myös kouluttajille riittävää lisäkoulutusta (Greif ym. 2013; Gruber ym. 2013).



Kuvio 1: Mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa?

4.2 Millä ja miten elvytyskoulutuksen laatua voidaan mitata?

Kun puhutaan laadusta, niin on asiaa pystyttävä mittaamaan. Mittaamalla voidaan arvioida laatua ja verrata sitä muihin vaihtoehtoihin. Elvytyskoulutuksen laadun mittaamista kuvaavia apuvälineitä kuvaa kuvio 2. Laadunarviointi välineitä ovat simulaationukke (27 %), monitori-defibrillaattori (20 %), ulkoinen mittari (12 %), videointi (6 %), kirjallisen lomakkeen hyödyntäminen (20 %), kello (8%), sekä muut välineet (6 %). Kuvio 3 kuvaa elvytyskoulutuksen laadun mittaamistapoja joita ovat määrällinen (75 %) ja laadullinen (25 %).



Kuvio 2: Laadunmittausvälineet

Simulaationukke, ja erityisesti nykyaikainen simulaationukke, toimii hyvänä mittauslaitteena. Nukeissa on ominaisuuksina kyky mitata painelutaajuutta ja painelusyvyyttä, lisäksi nukeilla on mahdollista mitata ventilaatiotaajuutta ja ventilaatiosyvyyttä, sekä hands off -aikaa. Nämä kaikki ovat peruselvytyksen kannalta oleellisia laadun mittareita. (Allana ym. 2013; Eichelkraut ym. 2013; Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2011; Krogha ym. 2014; Lewinsohn ym. 2012; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Pozner ym. 2011; Spooner ym. 2007; Sutton ym. 2011a, 2011b; Yeung & Perkins 2014.)

Monitori-defibrillaattori on itsessään jo olennainen osa elvytyskoulutusta ja itse elvytystä, joten sen mukaan ottaminen koulutukseen on luontevaa. Lisäksi nykyaikaisissa monitori-defibrillaattoreissa on sisään rakennettuina ominaisuuksina moninaisia tiedonkeruuvälineitä. Monitori-defibrillaattorilla voidaan mitata painelutaajuutta, painelusyvyyttä, hands off -aikaa, aikaa joka kuluu ensimmäiseen defibrillaatioon, veren hapettumista happisaturaation kautta ja veren hiilidioksidipitoisuutta uloshengityksen hiilidioksidiosapaineen perusteella. Monitori-defibrillaattori voi toimia myös reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen antajana. (Abella ym. 2005a; Allana ym. 2013; Bobrow ym. 2013; Lyon ym. 2011a, 2011b; Martin ym. 2013a; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011; Tomkins ym. 2013; Yeung ym. 2014.)

Koska monitori-defibrillaattoria käytetään aktiivisena osana elvytystä, se on useimmiten myös oikean elvytyksen sattuessa mukana. Näin ollen monitori-defibrillaattoria voidaan hyödyntää myös laaduntarkkailussa ja koulutus suunnittelussa, sillä laitteesta saadulla tiedolla voidaan arvioida todellisten suoritusten laatua. (Lyon ym. 2011a, 2011b; Tomkins ym. 2013; Salvucci 2011.)

Ulkoisen mittari täydentää tehokkaasti elvytys simulaationukkea ja monitori-defibrillaattoria. Ulkoisella mittarilla, joka voidaan liittää simulaationukkeen tai käyttää itsenäisesti, voidaan mitata lukuisia paineluelvytyksen laatuun vaikuttavia tekijöitä. Ulkoisella mittarilla voidaan mitata painelutaaajuutta, painelusyvyttä sekä ventilaatioon liittyviä asioita. Lisäksi ulkoiset lisälaitteet voivat toimia reaaliaikaisina audiovisuaalista palautetta antavina laitteina. (Abella ym. 2005a; Bergrath ym. 2012; Cheng ym. 2015a, 2015b; Kardong-Edgren ym. 2010; Martin ym. 2013a; Udassi ym. 2010.)

Videoimalla elvytys simulaatio tai oikea elvytystilanne voidaan elvytystä analysoida jälkikäteen laaja-alaisesti. Videota analysoimalla voidaan tutkia ja arvioida johtamista ja ryhmätyötä. Videoimalla elvytys suoritus voidaan pilkkoa osiin ja arvioida kutakin osa-alueita erikseen sekä verrata elvytys suorituksen onnistumista vallitseviin hoitosuosituksiin. Videointi tarjoaa myös sekä koulutettavalle että kouluttajalle oivan keinon oppia, sillä videota katsoessa kykenee näkemään asioita, joita ei suorituksen aikana pysty itse huomaamaan. (Bowden ym. 2012; Donoghuea ym. 2015; Shetty ym. 2009.)

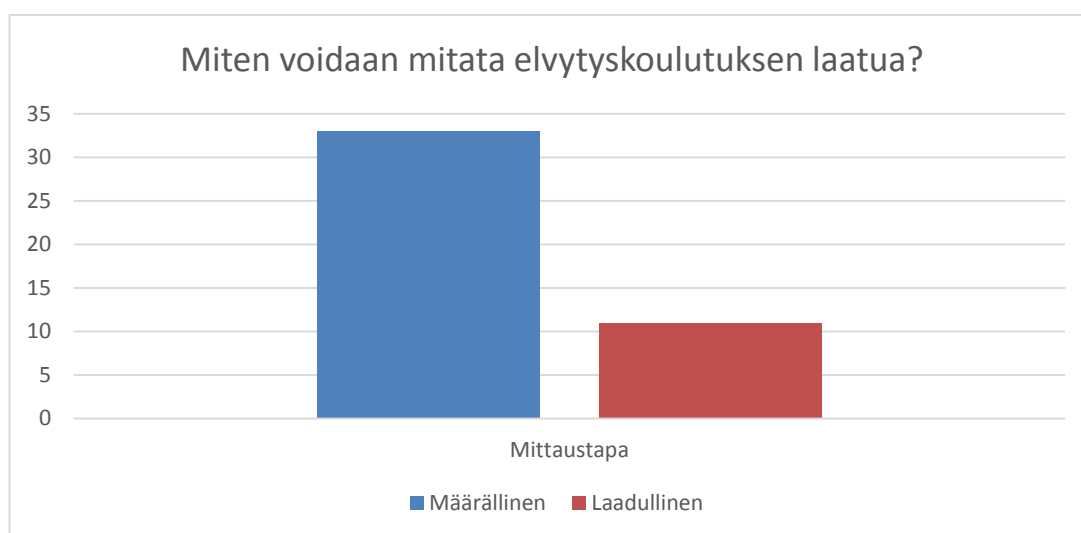
Kirjallisin keinoin voidaan mitata monia erilaisia asioita elvytys koulutuksen laatuun liittyen. Esimerkiksi kirjallisilla kokeilla saadaan tietoa teoreettisesta osaamisesta, kuten elvytys protokollan hallinnasta. Toisaalta kirjallisesti on mahdollista saada laadullista tietoa teemahaastattelujen kautta. Teemahaastattelulla voidaan arvioida johtamista, ryhmätyöskentelyä ja opiskelijan omaa käsitystä osaamisestaan. Lisäksi elvytys suorituksen osa-alueita voidaan pisteyttää ja elvytyksen laatua elvytys simulaatioissa arvioida numeraalisesti. Kirjallisin keinoin saatua tietoa voidaan hyödyntää erityisesti koulutuksen täsmällisessä suunnittelussa, kun tiedetään opiskelijoiden omat toiveet, teoreettinen osaamistaso ja käytännön osaamistaso. (Andersen ym. 2010; Bowden ym. 2012; Creutzfeldt ym. 2010; Demaria ym. 2010; Grzeskowiak 2006; Kolehmainen ym. 2014; Langdorf ym. 2014; Mpotos ym. 2013; Powell-Laney ym. 2012; Price ym. 2006.)

Kellon käyttäminen mittausvälineenä soveltuu elvytys koulutukseen. Kellolla voidaan mitata aikaa, joka kuluu elottomuuden tunnistamiseen, hands off -aikaa sekä aikaa, joka kuluu erilaisten toimenpiteiden suorittamiseen. Kelloa voidaan käyttää sekä mittalaitteena että apuvälineenä elvytys koulutuksessa. Kellon hyödyntäminen on erittäin tärkeää erityisesti johtami-

sen kannalta. Monipuolisena apuvälineenä se soveltuu hyödynnettäväksi silloinkin, kun käytössä on videointi, monitori-defibrillaattori, simulaationukke tai ulkoinen mittari. (Castelaoa ym. 2011; Delac, Blazier, Daniel & N.-Wilfong 2013; Gruber ym. 2013; Krogha ym. 2014.)

Muina mittauskeinoina tutkimuksista tuli esiin Castelaoa ym. (2014) keino mitata ryhmätyön verbaalista toimintaa vertaamalla sitä no flow -aikaan. Cason, Trowbridge, Baxley & Ricard (2011) hyödynsivät veren laktaattipitoisuuden mittaamista tutkiessaan väsymistä paineluelvityksen yhteydessä. Greif ym. (2013) tutkivat uudenlaista elvytyksen laadun mittaria, jonka he arvioivat olevan tarkempi keino mitata elvytyksen laatua kuin perinteiset mittauskeinot. He mittasivat ERC (Effective Compression Ratio) arvoa, jolla saadaan tarkempi kuva paineluelvityksen laadusta kuin vain mittaamalla painelususvyyttä ja taajuutta.

Tutkimuksia analysoidessa esiin tuli kaksi erilaista luokkaa mitata elvytyskoulutuksen laatua. Luokat ovat määrällinen ja laadullinen. Mittaamistapojen määrien suhdetta kuvaa kuvio 3.



Kuvio 3: Laadun mittaustavat

Määrällisiä mittauskeinoja ovat painelutaajuuden, painelususvyyden mittaaminen (Abella ym. 2005a, 2005b; Allana ym. 2013; Bobrow ym. 2013; Cason ym. 2011; Cheng ym. 2015a, 2015b; Delac ym. 2013; Donoghuea ym. 2015; Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2008; Kardong-Edgren ym. 2010; Langdorf ym. 2014; Lewinsohn ym. 2012; Lyon ym. 2011a, 2011b; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011; Spooner ym. 2007; Sutton ym. 2011a, 2011b; Tomkins ym. 2013; Udassi ym. 2010; Wallace ym. 2013; Yeung ym. 2014), ventilaatiotaajuuden, ventilaation keston, ventilaatiosvyyden laskeminen (Allana ym. 2013; Berggrath ym. 2012; Greif ym. 2013; Udassi ym. 2011), ja hands off -ajan / no flow -ajan mittaaminen (Bobrow ym. 2013; Castelaoa ym. 2011; Eichelkraut ym. 2013; Krogha ym. 2014; Lyon ym. 2011a; Tomkins ym. 2013; Udassi ym. 2010). Lisäksi määrällisiä tuloksia saadaan elvytyksen toteamiseen ja peruselvytyksen alkamiseen kuluvaa aikaa mittaamalla (Lyon ym. 2011a;

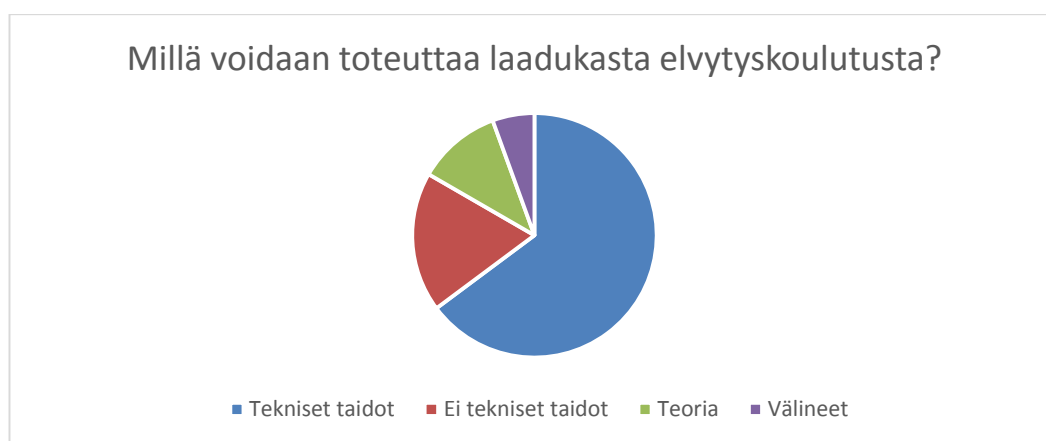
Delac ym. 2013). Aikaa mittaamalla voidaan myös mitata erilaisiin toimenpiteisiin kuluva aikaa (Gruber ym. 2013). Lisäksi voidaan mitata happisaturaatiota eli veren punasoluihin sitoutuneen hapen määrää elvytyksen aikana (Pozner ym. 2011). Kirjallisia kokeita voidaan myös hyödyntää ja osaaminen voidaan pisteyttää. Kirjallisten kokeiden luonne vaihtelee ja ne voivat myös antaa laadullisia tuloksia. (Grześkowiak 2006; Price ym. 2006; Powell-Laney ym. 2012). Kaikilla edellä mainituilla keinoilla saada konkreettinen numeraalinen arvo, jota voidaan verrata voimassa oleviin suosituksiin ja opiskelijoiden omiin suorituksiin. Suurimmassa osassa analysoituja tutkimuksia hyödynnettiin juuri määrällistä mittaamista. Määrällinen mittaaminen onkin yksi tärkeimmistä mittaamisen keinoista, sillä siten saadaan helposti vertailtava arvo ja hyödyllinen työkalu elvytyskoulutuksen suunnitteluun. (Abella ym. 2005a, 2005b; Allana ym. 2013; Andersen ym. 2010; Bergrath ym. 2012; Bobrow ym. 2013; Bowden ym. 2012; Cason ym. 2011; Castelaoa ym. 2011; Cheng ym. 2015a, 2015b; Creutzfeldt ym. 2010; Delac ym. 2013; Demaria ym. 2010; Donoghuea ym. 2015; Eichelkraut ym. 2013; Greif ym. 2013; Gruber ym. 2013; Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2008; Kardong-Edgren ym. 2010; Kolehmainen ym. 2014; Krogha ym. 2014; Langdorf ym. 2014; Lewinsohn ym. 2012; Lyon ym. 2011a, 2011b; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Mpotos ym. 2013; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011; Shetty ym. 2009; Spooner ym. 2007; Sutton ym. 2011a, 2011b; Tomkins ym. 2013; Udassi ym. 2010; Wallace ym. 2013; Yeung ym. 2014.)

Laadullisia mittauskeinoja ovat teemahaastattelut ja jotkin kirjallisen testauksen muodot. Teemahaastatteluilla voidaan kartoittaa osaamista, erityisesti ei-teknisten taitojen osalta. Lisäksi voidaan kartoittaa kokemuksia ja tuntemuksia omasta osaamisesta. Teemahaastatteluilla voidaan myös arvioida henkistä kuorimittavuutta ja opiskelijan omaa kuviteltua käsitystä osaamisestaan. Erilaisia kyselytutkimuksia voidaan käyttää apuvälineenä, kun kartoitetaan osaamista ja arvioidaan haluttua tai tärkeäksi koettua koulutusta. Kirjallisilla testeillä voidaan kartoittaa kokonaisuuksien osaaminen teoriapohjalta. Toisaalta kirjallinen koe voi antaa myös laadullisen tiedon lisäksi määrällisen tuloksen. (Andersen ym. 2010; Bowden ym. 2012; Castelaoa ym. 2011; Creutzfeldt ym. 2010; Demaria ym. 2010; Grześkowiak 2006; Kolehmainen ym. 2014; Mpotos ym. 2013; Powell-Laney ym. 2012; Price ym. 2006; Shetty ym. 2009.)

Tietoa elvytyksen onnistumisesta on nykyisillä välineillä valmiiksi saatavilla, eli ainoa keino elvytyskoulutuksen laadun mittaamiselle ei ole ainoastaan luokahuoneessa suoritettu harjoitus tai koe. Nykyiset monitori-defibrillaattorit sekä muut käytössä olevat apuvälineet tallentavat tietoa elvytyksistä automaattisesti. Tärkeää onkin, että tietoa hyödynnetään ja kohdennetaan. Koska informaatiota on paljon, tarvitaankin joku organisoimaan tietoa, jotta hyödynnettävissä oleva tieto ei huku informaatiotulvaan. (Abella ym. 2005a, 2005b; Lyon ym. 2011a, 2011b; Salvucci 2011)

4.3 Miten ja millä voidaan toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta?

Laadukkaan elvytyskoulutuksen toteutuksen edellytykseen esitetyt seikat on kuvattu kuvioissa 4 ja 5. Opiskeltavia asioita ovat tekniset taidot (65 %), ei-tekniset taidot(19 %), teoriatieto (11 %) ja välineistön hallinta (6 %). Opetustapoina voidaan hyödyntää opettajapohjaista koulutusta (22 %), itsenäistä opiskelua (39 %) tai näiden yhdistelmää (39 %).



Kuvio 4: Koulutettavat taidot

Teknisillä taidoilla tarkoitetaan elottomuuden tunnistamista, peruselvytystä eli painelu-puhalluselvytystä, defibrillaatiota, elvytyksen neste- ja lääkehoidon toteuttamista ja välineistön tuntemista, mutta tämä käsitellään omassa kappaleessaan. Elvytyksen ja potilaan selviytymisen kannalta kriittisimmät toimet ovat elvytyksen nopea tunnistaminen ja tehokas painelu-puhalluselvytys, erityisesti tehokas paineluelvytys ja mahdollisimman pieni hands off -aika. (Abella ym. 2005a, 2005b; Allana ym. 2013; Bergrath ym. 2012; Bobrow ym. 2013; Bowden ym. 2012; Cason ym. 2011; Castelaola ym. 2011; Cheng ym. 2015a, 2015b; Delac ym. 2013; Demaria ym. 2012; Donoghuea ym. 2015; Grzeškowiak 2006; Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2008; Kardong-Edgren ym. 2010; Krogha ym. 2014; Langdorf ym. 2014; Lewinsohn ym. 2012; Lyon ym. 2011a, 2011b; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Pozner ym. 2011; Powell-Laney ym. 2012; Mpotos ym. 2013; Price ym. 2006; Salvucci ym. 2011; Shetty ym. 2009; Spooner ym. 2007; Sutton ym. 2011a, 2011b; Udassi ym. 2010; Wallace ym. 2013.)

Ei-teknisillä taidoilla tarkoitetaan johtamista, ryhmätyötä ja kommunikaatioita. Lisäksi ei-teknisinä taitoina voidaan koulutuksen aikana harjoitella stressitekijöiden sietämistä. Johtamisella on suuri merkitys, kun harjoitellaan elvytystä simulaatiossa, mutta yhtä lailla sillä on suuri merkitys varsinaisessa elvytyksessä. Johtajuus on haastavaa ja vaatii paljon harjoitusta, lisäksi on hyvä tiedostaa joitakin johtajuuteen liittyviä haasteita, kuten stereotyyppistä käsi-

tystä hyvästä johtajasta. (Andersen ym. 2011; Castelaoa ym. 2011; Creutzfeldt ym. 2010; Delac ym. 2013; Demaria ym. 2011; Donoghuea ym. 2015; Eichelkraut ym. 2013; Kolehmainen ym. 2014; Martin-Gill ym. 2010; Shetty ym. 2009.)

Kolehmainen ym. (2014) mukaan stereotyyppinen johtajakäsitys tarkoittaa sitä, että hyvä johtaja mielletään miespuoliseksi auktoriseksi henkilöksi, joka puhuu rauhallisella ja matalalla äänellä. Tämä asia on syytä ottaa huomioon, kun johtamista harjoitellaan. Erityisesti silloin, kun johtajuutta harjoittelee tähän stereotypiaan huonosti sopiva henkilö.

Demaria ym. (2011) tutkivat ja totesivat, että emotionaalisten stressitekijöiden lisääminen simulaatioharjoituksiin on hyödyllistä. Stressitekijöiden lisääminen lisäsi oppimista. Lisäksi harjoituksen avulla pystyttiin tehostamaan moniammatillista ryhmätyötä ja se auttoi käsittelemään ja arvioimaan elvytyksen hierarkkisuutta, joka puolestaan saattaa vaikeuttaa kommunikaatioita. Kyseisen metodin käyttäminen ei kuitenkaan sovi perustaitojen hankintaan.

Ryhmätyöllä ja kommunikaatioilla on valtava merkitys onnistuneeseen elvytykseen. Ryhmän jäsenten oman havainnoinnin julkituominen ja selkeä kommunikaatio auttavat elvytyksen johtajaa tekemään päätöksiä. Huonolla johtamisella, ryhmätyöllä ja kommunikaatiolla on selvät vaikutukset elvytystä merkittävästi heikentävänä tekijänä. (Andersen ym. 2011; Castelaoa ym. 2011; Creutzfeldt ym. 2010; Delac ym. 2013; Demaria ym. 2011; Donoghuea ym. 2015; Eichelkraut ym. 2013; Kolehmainen ym. 2014; Martin-Gill ym. 2010; Shetty ym. 2009.)

Teoriataidoilla tarkoitetaan elvytykseen liittyvää teoretietoa, kuten tietoa sydänpysähdyksen syistä, elvytysprotokollasta, strategioista, käytettävistä välineistä ja lääkkeistä. Teoriatiedon opiskelu ei tutkimusten mukaan ole tärkeintä, vaan enemmän panostetaan käytännön harjoituksiin. Perustaitojen saavuttaminen edellyttää kuitenkin riittävää teoriaosaamista. Teoriaa voidaan opiskella itsenäisesti vaikkapa pelimoottoripohjaisesti virtuaalimaailmassa tai simulaatioskenaarion avulla. Kirjallisilla testeillä saadaan myös hyviä oppimistuloksia. Elvytyssimulaation videoimista voidaan hyödyntää analysoimalla video ja tästä saadaan käsitys toimintamalleista. (Creutzfeldt ym. 2010; Eichelkraut ym. 2013; Grzeškowiak 2006; Powell-Laney ym. 2012; Price ym. 2006; Shetty ym. 2009.)

Välineistöön kohdistuvaan harjoitteluun keskittyi kolme tutkimusta, joissa keskityttiin ilmatien varmistamiseen, hengityksen hoitamiseen ja defibrillaatioon (Bergrath ym. 2012; Gruber ym. 2013; Tomkins ym. 2013).

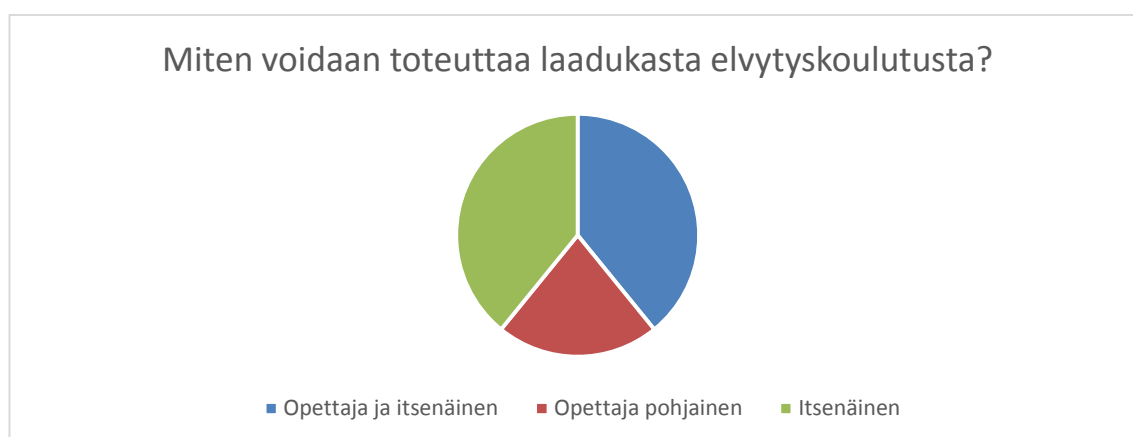
Ilmatien varmistaminen on haastava toimenpide, jota on syytä harjoitella erikseen. Intubaation käyttäminen soveltuu hyvin koulutetuille, mutta muissa tapauksissa on järkevintä käyttää

supraglottista ilmatietä eli äänihuulitason yläpuolelle asennettava hengitysputki tai maski. (Gruber ym. 2013.)

Bergrath ym. (2012) selvittivät, että hengityksen hoitaminen on vaikeaa, vaikka käytössä olisi moderneimmat välineet ja niihin saatu koulutus. Näin ollen myös hengityksen turvaaminen vaatii omaa koulutusta.

Tomkins ym. (2013) selvittivät defibrillaattorien käyttöä manuaali- ja automaattitilassa eli AED-tilassa. Tutkimuksissa selvisi, että hyvin koulutettu henkilökunta voi saada lyhyempiä hands off -aikoja manuaalitilassa, mutta olisi syytä käyttää herkästi AED-tilaa. Defibrillaatio on sydänpysähdyksen hoidossa erittäin tärkeä toimenpide ja nopea defibrillaatio parantaa potilaan selviytymismahdollisuuksia kammiotakykardiassa ja kammiovärinässä. Defibrillaation harjoittelua on syytä harjoitella simulaatioiden yhteydessä, mutta myös itse laitteeseen on tutustuttava.

Tutkimuksista ilmeni kolme erilaista keinoa toteuttaa elvytyskoulutus. Keinot ovat kuvattuna kuviossa 5. Itsenäisen opiskelun katsotaan olevan hyvä keino opiskella elvytystä (Allana ym. 2013; Martin ym. 2013b; Bobrow ym. 2013; Bowden ym. 2012; Cheng ym. 2015a, 2015b; Martina ym. 2013; Mpotos ym. 2011b; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011). Osassa tutkimuksia opettajapohjainen opiskelu todettiin itsenäistä opiskelua paremmaksi vaihtoehdoksi (Hostler ym. 2005; Isbye ym. 2008; Yeung ym. 2014; Langdorf ym. 2014 Sutton ym. 2011b;). Valtaosa tutkimuksista puolsi kuitenkin näiden yhdistelmää (Lyon ym. 2011a, 2011b; Creutzfeldt ym. 2010; Delac ym. 2013; Eichelkraut ym. 2013; Kardong-Edgren ym. 2010; Krogha ym. 2014; Spooner ym. 2007; Shetty ym. 2009; Sutton ym. 2011a.) Suurimmat ristiriidat tutkimusten välillä olivatkin juuri siinä, saadaanko suurin hyöty opettajapohjaisella vai itsenäisellä opiskelulla. Kuitenkin tutkimuksista saatiin vahvaa näyttöä, että laadukkain keino on käyttää opettajapohjaista koulutusta ja yhdistää siihen itsenäinen opiskelu. Tällainen malli on myös kustannustehokas verrattuna pelkkään opettajapohjaiseen malliin.



Kuvio 5: Opetustavat

4.4 Miksi kouluttaminen on tärkeää?

Muutamassa tutkimuksessa kävi ilmi seuraavaa: vaikka elvytyksen laatua arvioitiin korkeatasoisessa sairaalassa tai hoitoelvytystä tarjoavien ensihoitoyksiköiden toteuttamana, peruselvytyksen laatu oli huonoa. On siis erittäin tärkeää, että laadunvalvontaa, jonka pohjalta kohdennetaan koulutusta, tarjotaan läpi terveydenhuoltojärjestelmän. (Abella ym. 2005a, 2005b; Lyon ym. 2011b; Price ym. 2006.)

5 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksen teoriaosassa Mäkinen ym. (2011) ja Käypä hoito -suositus(2011) mainitsevat koulutettavien osa-alueiden olevan painelu-puhalluselvytys, defibrillaatio, lääkehoito ja ei-tekniset taidot. Toisin sanoen koulutusta voidaan tarjota teknisille taidoille, ei-teknisille taidoille ja näiden yhdistelmille. Tässä opinnäytetyössä saadut tulokset tukevat aiempaa väitettä. Tutkimuksista käy kuitenkin ilmi, että juuri peruselvytystaitojen harjoitteluun tulee kiinnittää eniten huomiota. Grzeškowiak (2006) havaitsi, että terveydenhuollon ammattilaisilla on taipumusta arvioida peruselvytystaitonsa paremmiksi kuin mitä ne todellisuudessa olivat. Wik ym. (2005) havaitsivat että koulutetulla terveydenhuollon henkilöstöllä on huomattavia puutteita peruselvytystaidoissa. Näin ollen elvytyskoulutuksen laadun kannalta peruselvytystaitojen harjoittaminen on jopa korostetun tärkeää, sillä useat analysoidut tutkimukset vastasivat samoin tähän väitteeseen (Abella ym. 2005a, 2005b; Cheng ym. 2015a, 2015b; Lyon ym. 2011b; Donoghuea ym. 2011; Martin ym. 2013a, 2013b; Martina ym. 2013; Sutton ym. 2011).

Mäkinen ym. (2011) suosittavat elvytyskoulutusta suoritettavaksi vähintään kerran vuodessa. Käypä hoito -suositus (2011) mainitsee taitojen heikentyvän jo 3-6 kuukauden kuluessa. Mpotos ym. (2013) esittävät, että elvytyskoulutusta, joka pitää sisällään peruselvytystaitojen koulutusta, tulee järjestää useammin kuin kaksi kertaa vuodessa. Tätä väitettä tukevat Allana ym. (2013); Isbye ym. (2008); Krogha ym. (2014) ja Spooner ym. (2007) sillä elvytystaidoissa on nähtävissä selvää heikentymää jo 6-12 viikon kuluttua koulutuksesta. Kun huomioidaan edellisessä kappaleessa mainitut ongelmat, voidaan todeta, että nykyisellään 1-2 kertaa vuodessa tarjottava koulutus ei ole riittävää.

Käypä hoito -suositus(2011) mainitsee, että elvytyskoulutuksessa voidaan hyödyntää opetusvideoita ja itsenäistä opiskelua palautetta antavien laitteiden sekä laadukkaan simulaationuken kanssa. Yeung ym. (2009) ja Bjørshol ym. (2009) olivat myös tulleet siihen tulokseen, että reaaliaikaista palautetta antavalla laitteella suoritettulla koulutuksella saadaan yhtä hyviä tuloksia kuin opettajapohjaisella koulutuksella. Toisaalta Vries ym. (2010) havaitsivat tutkimukseensa, että ohjatulla koulutuksella saavutetaan paremmat tulokset. Samaan tulokseen pääty-

vät myös Sutton ym. (2011b); Hostler ym. (2005); Isbye ym. (2008); Yeung ym. (2014) ja Langdorf ym. (2014), sillä he olivat sitä mieltä, ettei koulutusta voi jättää itsenäisen opiskelun ja reaaliaikaista palautetta antavan laitteen varaan, vaan tueksi tarvittiin opettajapohjaista koulutusta. Täysin ristiriidaton tämä väite ei ollut, sillä itsenäistä opiskelua tukivat myös useat tutkimukset (Cheng ym. 2015a, 2015b; Allana ym. 2013; Bobrow ym. 2013; Bowden ym. 2012; Martin ym. 2013b; Martina ym. 2013; Mpotos ym. 2013; Pozner ym. 2011; Salvucci 2011).

Elvytyskoulutuksen laadun kannalta oleellisinta lieneekin käyttää näiden kahden opetustavan yhdistelmää. Opettajapohjaisessa simulaatiokoulutuksessa olisi järkevää käyttää reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavaa laitetta. (Creutzfeldt ym. 2010; Delac ym. 2013; Eichelkraut ym. 2013; Kardong-Edgren ym. 2010; Krogha ym. 2014; Lyon ym. 2011a, 2011b; Spooner ym. 2007; Shetty ym. 2009; Sutton ym. 2011a.) Lisäksi muun muassa Cheng ym. (2015a, 2015b) havaitsivat, että opetusvideon katsominen ennen elvytyssimulaatiota lisäsi merkittävästi peruselvytyksen laatua simulaation aikana.

Biarent ja Richmond (2005) ja Jäntti ym. (2009) pitivät isona ongelmana elvytyskoulutuksen laadulle resurssipulaa ja elvytyskoulutuksen vähäistä tuntimäärää. Langdorf ym. (2014) havaitsivat myös, että opettajapohjainen koulutus oli kallis toteuttaa huolimatta hyvistä tuloksista. Mielestäni nämä huomiot tukevat sitä väitettä, että elvytyskoulutuksessa on järkevää hyödyntää enemmän itsenäistä opiskelua esimerkiksi audiovisuaalista reaaliaikaista palautetta antavan laitteen kanssa sekä opetusvideoiden hyödyntämistä samassa yhteydessä. Itsenäinen opiskelu edellä kuvatulla tavalla soveltuu hyvin peruselvytystaitojen ylläpitämiseen. Delac ym. (2013) havaitsivat, että koulutuksen vieminen omaan työyksikköön ja työyksiköiden omien välineiden hyödyntäminen mahdollisti suuremman joukon kouluttamisen. Kyseinen tapa lisäsi myös välineistön tuntemusta ja henkilökunnan itsevarmuutta.

Muun muassa Chamberlain ja Hazinski (2003) sekä Mäkelä ja Castren (2007) pitivät elvytyskoulutuksen kannalta ongelmallisena sitä, ettei kunnollisia mittauskeinoja ole määritelty. Tämä johtaa siihen, että osaamistaso jää puutteelliseksi ja opitut taidot unohtuvat nopeasti. Lyon ym. (2011a, 2011b) hyödynsivät monitori-defibrillaattorien tallentamaa informaatiota ja arvioivat saaduilla tiedoilla osaamista sekä tarjosivat tulosten pohjalta lisäkoulutusta. Lisäksi tutkimuksesta ilmeni lukuisia määrällisiä ja laadullisia mittauskeinoja. Tutkimusten pohjalta voidaan siis päätellä, että mittaustietoa on tarjolla runsaasti. Ongelma on enemmän kaiken tiedon hyödyntäminen. Elvytyskoulutuksen laadun mittaamisen kannalta onkin tärkeää, että yksikössä, jossa elvytyskoulutusta tarjotaan, on määritelty henkilö, joka vastaa kaikesta saadusta tiedosta. Saadun tiedon pohjalta voidaan myöhemmin suunnitella tarvittava koulutus.

Paineluelvytyksen mittauskeinoina voidaan hyödyntää painelutaajuutta ja -syvyyttä, irrotusvoimaa ja hands off -aikaa. Puhalluselvytyksen osalta mitataan esimerkiksi ventilaatiotaajuutta ja -syvyyttä. Ei-teknisten taitojen mittaamiseen voidaan puolestaan hyödyntää esimerkiksi teemahaastatteluita.

Ongelmallista elvytyskoulutuksen kannalta on Chamberlainin ja Hazinskinin (2003) mukaan suuri vaadittu tietomäärä ja heidän mukaansa ydinalueiden osaaminen tulisi testata säännöllisesti. Grzeškowiak (2006) ja Powell-Laney ym. (2012) puolsivat kyseistä asiaa testaamalla osaamista kirjallisesti. Mpotos ym. (2013) puolestaan suosittelivat testaamista simulaatioharjoitusten yhteydessä.

Jäntti ym. (2009) havaitsivat, että elvytyskouluttajilla oli taipumusta muuttaa koulutuksen sisältöä mielensä mukaiseksi, eivätkä koulutukset aina vastanneet hoitosuosituksia. Tämän kaltaisen toiminta on kuitenkin elvytyskoulutuksen laadun kannalta erittäin haitallista. Esimerkkinä tästä Krogha ym. (2014) huomasivat, että virheellistä ajankäyttöä simulaatiokoulutuksessa saaneen ryhmän hands off -aika oli testauksessa 30 % korkeampi verrattuna ryhmään, joka noudatti realistista ajankäyttöä.

Mielestäni elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa usein suoritettua peruselvytysharjoittelua, jossa painopiste on erityisesti paineluelvytyksessä. Muussa tapauksessa peruselvytyksen laatu uhkaa jäädä heikoksi. Peruselvytystä voidaan harjoitella itsenäisesti reaaliaikaisen audiovisuaalista palautetta antavan laitteen kanssa. Avuksi voidaan ottaa opetusvideot. Tämän lisäksi elvytyskoulutuksen laatuun kuuluu 1-2 kertaa vuodessa järjestettävä simulaatiokoulutus moniammatillisissa ryhmissä, joissa elvytystä harjoitellaan mahdollisimman realistisena kokonaisuutena. Elvytyskoulutuksen vastuuhenkilön rooli kasvaa tällaisessa mallissa ja hänen tulee pitää kirjaa mittausvälineillä saadusta tiedosta. Saadun tiedon pohjalta vastuuhenkilön tulee suunnitella tarvittavat toimet esimerkiksi lisäkoulutukset.

Jatkotutkimuksina ehdottaisin saman tutkimuksen tekemistä laajempaan, niin että se kattaa elvytyskoulutuksen laatua myös maallikoiden osalta. Lisäksi tekniikan nopea kehittyminen oli havaittavissa myös tässä tutkimuksessa, sillä vuoden 2011 jälkeen tehdyissä tutkimuksissa oli havaittavissa trendi, joka tuki nykyaikaisten laitteiden suurempaa hyödyntämistä ja itsenäistä opiskelua. Tästä syystä tämän opinnäytetyön toistaminen muutaman vuoden kuluttua saattaa olla mielekästä. Elvytyskoulutuksen laadun mittaamisen standardointi olisi järkevää, sillä opinnäytetyössä havaittiin lukuisia käyttökelpoisia mittauskeinoja, mutta mitään selkeää kansallista standardia ei ole.

Lähteet

Kirjat

Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. 2012. *Ensihoidon perusteet*. Helsinki: Otavan kirjapaino.

Helovuori, A., Kinnunen, M., Peltomaa, K. & Pennanen, P. 2011. *Potilasturvallisuus*. Helsinki: Edita Prima.

Häggman-Laitila, A. 2009. Näyttöön perustuva hoitotyö: systemaattinen katsaus implementointiin. *Hoitotiede* 4/2009, 243-258. SASTAMALA: Vammalan kirjapaino oy.

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri, R-L. 2007. *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turun Yliopisto: Digipaino.

Koistinen M. 2011. Tilannetietoisuus ja tilannekuva operatiivisessa liikenteenhallinnassa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä. s.54. Kuopio: Kopiojyvä.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. *Ensihoito*. Helsinki: Sanoma Pro.

Silvas, T., Castren, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2014. *Ensihoito-opas*. Saarijärvi: Duodecim.

Thaler, M. 2012. *The only EKG book you'll ever need*. Philadelphia: Wolters Kluwer health.

Tuovinen, J. 2009. *Laatutekniikan opetusmateriaali*. Savonia Ammattikorkeakoulu.

Artikkelit

Abella, B., Alvarado, J., Myklebust, H., Edelson, D., Barry, A., O'Hearn, Hoek, T. & Becker, L. 2005a. Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA* 1/2005, 305 - 310.

Abella, B., Sandbo, N., Vassilatos, P., Alvarado, J., O'Hearn, N., Wigder, H., Hoffman, P., Tynus, K., Vanden Hoek, T. & Becker, L. 2005b. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2/2005, 428 - 434.

Allana, K., Wong, N., Aves, T. & Dorian, P. 2013. The benefits of a simplified method for CPR training of medical professionals: A randomized controlled study. *Resuscitation* 8/2013, 1119 - 1124.

Anderssen, P., Jensen, M., Lippert, A. & Østergaard, D. 2010. Identifying non-technical skills and barriers for improvement of teamwork in cardiac arrest teams. *Resuscitation* 6/2010, 695 - 702.

Basket, P., Nolan, J., Handley, A., Soar, J., Biarent, D. & Richmond, S. 2005. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005 Section 9. Principles of training in resuscitation. *Resuscitation* 12/2005, 181 - 189

Bergrath, S., Rossaint, R., Biermann, H., Skorning, M., Beckers, S., Rörtgen, D., Brokmann, J., Flege, C., Fitzner, C. & Czaplak, M. 2012. Comparison of manually triggered ventilation and bag-valve-mask ventilation during cardiopulmonary resuscitation in a manikin model. *Resuscitation* 4/2012, 488 - 493.

Bjørshol, C., Lindner, T., Søreide, E., Moen, N. & Sunde, K. 2009. Hospital employees improve basic life support skills and confidence with a personal resuscitation manikin and a 24-min video instruction. *Resuscitation* 10/2009, 898 - 902.

Bobrow, B., Vadeboncoeur, T., Stolz, U., Silver, A., Tobin, J., Crawford, S., Mason, T., Schirmer, J., Smith, G. & Spaite, D. 2013. The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Annals of Emergency Medicine* 7/2013, 47 - 56

Bowden, T., Rowlands, A., Buckwell, M. & Abbott, S. 2012. Web-based video and feedback in the teaching of cardiopulmonary resuscitation. *Nurse Education Today* 5/2012, 443 - 447.

Cason, C., Trowbridge, C., Baxley, S. & Ricard, M. 2011. A counterbalanced cross-over study of the effects of visual, auditory and no feedback on performance measures in a simulated cardiopulmonary resuscitation. *BMC Nursing* 8/2011, 1 - 10.

Castelaoa, E., Russo, S., Cremer, S., Stracka, M., Kaminski, L., Eichb, C., Timmermann, A. & Boos, M. 2011. Positive impact of crisis resource management training on no-flow time and team member verbalisations during simulated cardiopulmonary resuscitation: A randomised controlled trial. *Resuscitation* 10/2011, 1338 - 1343.

Chamberlain, D. & Hazinski, M. 2003. Education in resuscitation. *Resuscitation* 10/2003, 11 - 43.

Cheng, A., Overly, F., Kessler, D., Nadkarni, V., Lin, Y., Doan, Q., Duff, J., Tofil, N., Bhanji, F., Adler, M., Charnovich, A., Hunt, E. & Brow, L. 2015a. Perception of CPR quality: Influence of CPR feedback, Just-in-Time CPR training and provider role. *Resuscitation* 2/2015, 44 - 50.

Cheng, A., Brown, L., Duff, J., Davidson, J., Overly, F., Tofil, N., Peterson, D., White, M., Bhanji, F., Bank, I., Gottesman, R., Adler, M., Zhong, J., Grant, V., Grant, D., Sudikoff, S., Marohn, K., Charnovich, A., Hunt, E., Kessler, D., Wong, H., Robertson, N., Lin, Y., Doan, Q., Duval-Arnould, J. & Nadkarni, V. 2015b. Improving Cardiopulmonary Resuscitation With a CPR Feedback Device and Refresher Simulations (CPR CARES Study) A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics* 2/2015, 137 - 144.

Creutzfeldt, J., MD, Hedman, J., Medin, C. & Felländer-Tsai, L. 2010. Exploring virtual worlds for scenario-based repeated team training of cardiopulmonary resuscitation in medical students. *Journal of Medical Internet Research* 9/2010, 1 - 8.

Delac, K., Blazier, D., Daniel, I. & N.-Wilfong, D. 2013. Five alive: using mock code simulation to improve responder performance during the first 5 minutes of a code. *Critical Care Nursing Quarterly* 4/2013, 244 - 250.

Demaria, S., Bryson, E., Mooney, T., Silverstein, J., Reich, D., Bodian, C. & Levine, A. 2010. Adding emotional stressors to training in simulated cardiopulmonary arrest enhances participant performance. *Medical Education* 10/2010, 1006 - 1015.

Donoghuea, A., Hsiehc, T-C., Myers, S., Mak, A., Sutton, R. & Nadkarni, V. 2015. Videographic assessment of cardiopulmonary resuscitation quality in the pediatric emergency department. *Resuscitation* 6/2015, 19 - 25.

Edelson, D., Abella, B., Kramer-Johansen, J., Wik, L., Myklebust, H., Barry, A., Merchant, R., Hoek, T., Steen, P. & Becker, L. 2006. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation* 4/2006, 137 - 145.

Edgren, S., Oermann, M., Odom-Maryon, T. & Ha, Y. 2010. Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition. *Resuscitation* 8/2010, 1019 - 2024.

Eichelkraut, A., Poenicke, C., Karg, S., Rudolph, C., Papkalla, N., Richter, T., Koch, T., Koerndle, H., Narciss, S. & Mueller, M. 2013. Effects of a 2-hours BLS course with and without a supplementary 7-min training video on resuscitation performance during simulated cardiac arrest. *Circulation* 1/2013, 128 - 132.

Greif, R., Stumpf, D., Neuhold, S., Rützler, R., Theiler, L., Hochbrugger, E., Haider, D., Rinösl, H. & Fischer, H. 2013. Effective compression ratio--a new measurement of the quality of thorax compression during CPR *Resuscitation* 5/2013, 672 - 677.

Gruber, C., Nabecker, S., Wohlfarth, P., Ruetzler, A., Roth, D., Kimberger, O., Fischer, H., Frass, M. & Ruetzler, K. 2013. Evaluation of airway management associated hands-off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine* 2/2013, 1 - 12.

Grze´skowiak, M. 2006. The effects of teaching basic cardiopulmonary resuscitation—A comparison between first and sixth year medical students. *Resuscitation* 3/2006, 391 - 397.

Hostler, D., Wang, H., Parrish, K., Platt, T. & Guimond, G. 2005. The effect of a voice assist manikin (VAM) system on CPR quality among prehospital providers. *Prehospital Emergency Care* 1/2005, 53 - 60.

Isbye, D., Høiby, P., Rasmussen, M., Sommer, J., Lippert, F., Ringsted, C. & Rasmussen, L. 2008. Voice advisory manikin versus instructor facilitated training in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 10/2008, 73 - 81.

Jäntti, H., Silfast, T., Turpeinen, A., Paakkonen, H. & Uusaro, A. 2009. Nationwide survey of resuscitation education in Finland. *Resuscitation* 7/2009, 1043 - 1046.

Kardong-Edgren, S., Oermann, M., Odom-Maryon, T. & Ha, Y. 2010. Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition. *Resuscitation* 8/2010, 1019 - 1024.

Kolehmainen, C., Brennan, M., Filut, A., Isaac, C. & Carnes, M. 2014. Afraid of Being “Witchy With a ‘B’”: A Qualitative Study of How Gender Influences Residents’ Experiences Leading Cardiopulmonary Resuscitation. *Academic Medicine* 9/2014, 1276 - 1281.

Krogha, K., Høyer, C., Østergaard, C. & Eika, B. 2014. Time matters - Realism in resuscitation training. *Resuscitation* 8/2014, 1093 - 1098.

Langdorf, M., Strom, S., Yang, L., Canales, C., Anderson, L., Amin, A. & Lotfipour, S. 2014. High-Fidelity Simulation Enhances ACLS Training. *Teaching and Learning in Medicine: An International Journal* 6/2014, 266 - 273.

Lewinsohn, A., Sherren, P. & Wijayatilake, D. 2012. The effects of bed height and time on the quality of chest compressions delivered during cardiopulmonary resuscitation: a randomised crossover simulation study. *Emergency Medicine Journal* 8/2012, 660 - 663.

Lyon, R., Clarke, S., Milligan, D. & Clegg, G. 2011a. Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland. *Resuscitation* 1/2012, 70 - 75.

Lyon, R., Gowens, P., Egan, G., Andrews, P. & Clegg, G. 2011b. 03 Back to basics—ECG impedance analysis for CPR quality control and feedback after out-of-hospital cardiac arrest: a pilot study. *Emergency Medicine Journal* 3/2011, 237 - 238.

Martin, P., Kemp, A., Theobald, P., Maguire, S. & Jones, M. 2013a. Do chest compressions during simulated infant CPR comply with international recommendations?. *Archives of Disease in Childhood* 8/2013, 576 - 581.

Martin, P., Theobald, P., Kemp, A., Maguire, S., Maconochie, I. & Jones, M. 2013b. Can real-time performance feedback improve chest compression quality during simulated infant CPR? A randomised controlled trial. *Archives of Disease in Childhood* 6/2013, 5 - 6.

Martin-Gill, C., Guyette, F. & Rittenberger, J. 2010. Effect of Crew Size on Objective Measures of Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Prehospital Emergency Care* 4/2010, 229 - 234.

Martina, P., Theobalda, P., Kempb, A., Maguire, S., Maconochiec, I. & Jones, M. 2013. Real-time feedback can improve infant manikin cardiopulmonary resuscitation by up to 79%—A randomised controlled trial. *Resuscitation* 8/2013, 1125 - 1130.

Mpotos, N., Wever, B., Cleymans, N., Raemaekers, J., Valcke, M. & Monsieurs, K. 2013. Efficiency of short individualised CPR self-learning sessions with automated assessment and feedback. *Resuscitation* 9/2013, 1267 - 1273.

Mäkinen, M., Niemi-Murola, L., Mäkelä, M. & Castren, M. 2007a. Methods of assessing cardiopulmonary resuscitation skills: a systematic review. *Journal of Emergency Medicine* 4/2007, 108 - 114.

Mäkinen, M., Aune, S., Nemi-Murola, L., Herlitz, J., Varpula, T., Nurmi, J., Axelsson, Å., Thorén, A. & Castrén, M. 2007b. Assessment of CPR-D skills of nurses in Göteborg, Sweden and Espoo, Finland: Teaching leadership makes a difference. *Resuscitation* 11/2007, 264 - 269.

Mäkinen, M., Niemi-Murola, L., Mäkelä, M. & Castren, M. 2009. Nurses' attitudes towards cardiopulmonary resuscitation and national resuscitation guidelines - nurses hesitate to start CPR-D. *Resuscitation* 10/2009, 1399 - 1404.

Mäkinen, M., Saari, L. & Niemi-Murola, M. 2011. Kohti tehokasta elvytyskoulutusta. *Duodecim* 5/2011, 473 - 478

Powell-Laney, S., Keen, C. & Hall, K. 2012. The use of human patient simulators to enhance clinical decision-making of nursing students. *Education for health* 6/2012, 11 - 15.

Pozner, C., Almozlino, A., Elmer, J., Poole, S., McNamara D. & Barash, D. 2011. Cardiopulmonary resuscitation feedback improves the quality of chest compression provided by hospital health care professionals. *American Journal of Emergency Medicine* 7/2011, 618 - 625.

Price, C., Bell, S., Janes, S. & Ardagh, M. 2006. Cardio-pulmonary resuscitation training, knowledge and attitudes of newly-qualified doctors in New Zealand in 2003. *Resuscitation* 2/2006, 295 - 299.

Raivio, K. 2006. Vertaisarviointi tieteellisessä julkaisutoiminnassa. *Tieteessä tapahtuu* 7/2006, 15 - 19.

Salvucci, A. 2011. Literature Review: Real-time CPR Feedback and Return of Spontaneous Circulation. *EMS World* 5/2011, 1 - 10.

Shetty, P., Cohen, T., Patel, B. & Patel, V. 2009. The cognitive basis of effective team performance: features of failure and success in simulated cardiac resuscitation. *AMIA Symposium Proceedings* 11/2009, 599 - 603.

Spooner, B., Fallaha, J., Kocierz, L., Smith, C., Smith, S. & Perkins, G. 2007. An evaluation of objective feedback in basic life support (BLS) training. *Resuscitation* 6/2007, 417 - 424.

Sutton, R., Niles, D., Meaney, P., Aplenc, R., French, B., Abella, B., Lengetti, L., Berg, R., Helfaer, M. & Nadkarni, V. 2011a. "Booster" training: evaluation of instructor-led bedside cardiopulmonary resuscitation skill training and automated corrective feedback to improve cardiopulmonary resuscitation compliance of Pediatric Basic Life Support providers during simulated cardiac arrest. *Pediatric critical care medicine* 6/2011, 116 - 121.

Sutton, R., Niles, D., Meaney, P., Aplenc, R., French, B., Abella, B., Lengetti, E., Berg, R., Helfaer, M. & Nadkarni, V. 2011b. Low-dose, high-frequency CPR training improves skill retention of in-hospital pediatric providers. *Pediatrics* 7/2011, 145 - 151.

Tomkins, W., Swain, A., Bailey, M. & Larsen, P. 2013. Beyond the pre-shock pause: the effect of prehospital defibrillation mode on CPR interruptions and return of spontaneous circulation. *Resuscitation* 5/2013, 575 - 579.

Udassi, S., Udassi, J., Lamb, M., Theriaque, D., Shuster, J., Zaritsky, A. & Haque, I. 2010. Two-thumb technique is superior to two-finger technique during lone rescuer infant manikin CPR. *Resuscitation* 6/2010, 712 - 717.

Vries, W., Turner, N., Monsieurs, K., Bierens, J. & Koster, R. 2010. Comparison of instructor-led automated external defibrillation training and three alternative DVD-based training methods. *Resuscitation* 8/2010, 1004 - 1009.

Wallace, S., Abella, B. & Becker, L. 2013. Quantifying the effect of cardiopulmonary resuscitation quality on cardiac arrest outcome: a systematic review and meta-analysis. *Circulation* 3/2013, 148 - 156.

Wik, L., Kramer-Johansson, J., Myklebust, H., Sørebo, H., Svensson, L., Fellows, B. & Steen, PA. 2005. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 1/2005, 299 - 304.

Yeung, J., Meeks, R., Edelson, D., Gao, F., Soar, J. & Perkins, G. 2009. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: A systematic review. *Resuscitation* 7/2009, 743 - 751.

Yeung, J. & Perkins, G. 2014. A randomised controlled trial of prompt and feedback devices and its impact on quality of chest compressions in Immediate Life Support (ILS) training. *Resuscitation* 4/2013, 553 - 559.

Internet

Käypä hoito. 2011. Elvytys. Viitattu 1.8.2014. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositus-set/suositus;jsessionid=5BE4D93C7EB5E3F36AB713E143BACA58?id=hoi17010>

Laerdal Oy. 2015. Viitattu 24.11.2015. <http://www.laerdal.com/fi>

Resuscitation central. 2010. Early defibrillation programs. Viitattu 2.8.2014. <http://www.resuscitationcentral.com/defibrillation/early-defibrillation-sca-chain-of-survival/>

University of Aberdeen. 2015. Anaesthetists` Non-Technical Skills (ANTS) System Handbook v.1,0. Framework for Observing and Rating Anaesthetists` NonTechnical Skills. Viitattu 28.4.2015. http://www.abdn.ac.uk/iprc/documents/ants/ants_handbook_v1.0_electronic_access_version.pdf

Sillus, K. 2005. Sisältöanalyysi. Tampereen teknillisen yliopiston julkaisuja. Viitattu 13.9.2015. http://matwww.ee.tut.fi/hmopetus/hmjatkosems04/liitteet/JOS_hypermedia_Silius150405.pdf

Muut lähteet

Nyberg, O. 2015. Henkilökohtainen kuva-arkisto. Sairaankuljetus Inna Oy. Nousiainen.

Kuviot

Kuvio 1: Mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa?	23
Kuvio 2: Laadunmittausvälineet	24
Kuvio 3: Laadun mittaustavat	26
Kuvio 4: Koulutettavat taidot.....	28
Kuvio 5: Opetustavat	30

Taulukot

Talukko 1: Sydämen tappavat rytmit (Nyberg 2015)	10
Talukko 2: Poissulku- ja sisäänottokriteerit	19
Talukko 3: Tutkimusten haku	21

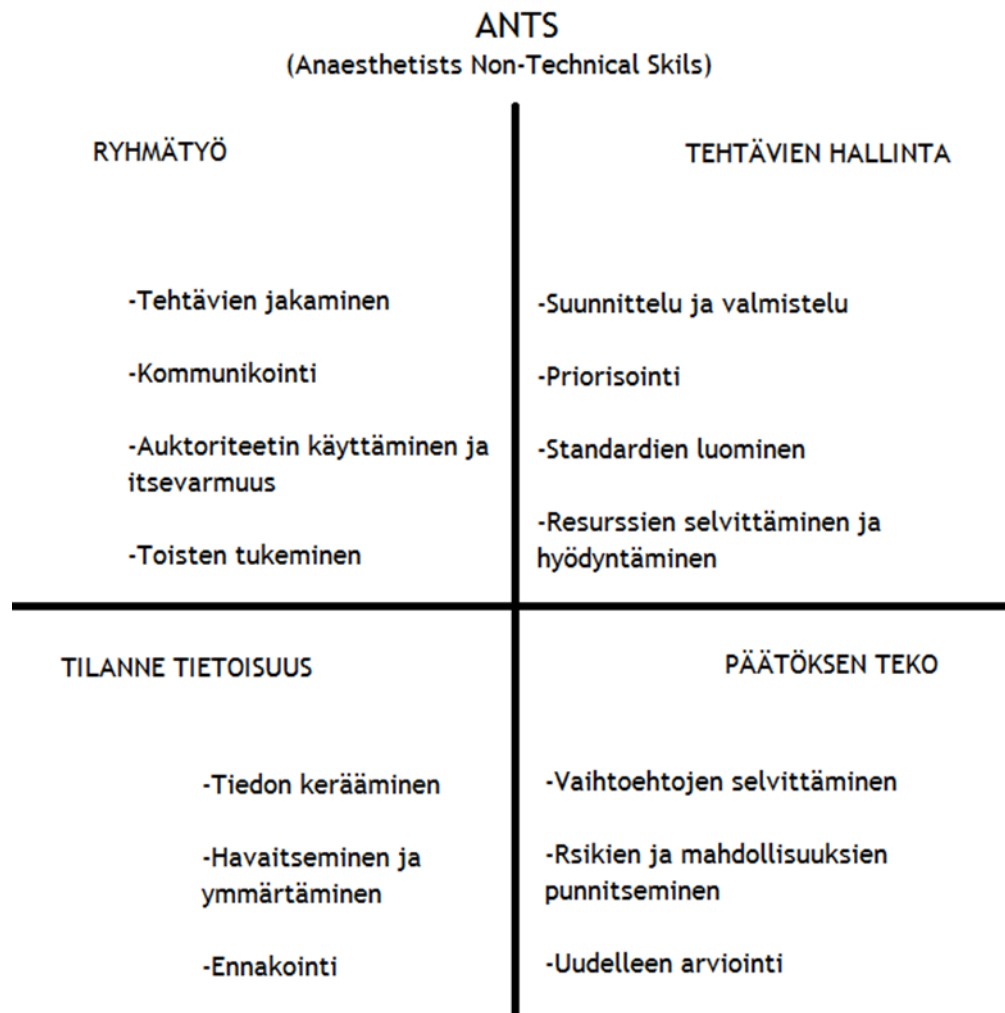
Liitteet

Liite 1 CRM	43
Liite 2 ANTS	44
Liite 3 Tutkimusaineisto	45
Liite 4 Aineistoanalyysi	63

Liite 1 CRM

<p>CRM (Crisis Resource Management)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tunne ympäristö2. Ennakoi ja suunnittele3. Kutsu apua varhaisessa vaiheessa4. Harjoita johtajuutta ja ryhmätyötä5. Delegoi6. Hyödynnä kaikki käytössä olevat voimavarat7. Kommunikoiki tehokkaasti8. Hyödynnä kaikki saatavilla olevat tiedot9. Ehkäise ja hallitse virheitä10. Kaksoistarkistus11. Käytä kognitiivisia apuja12. Tee jatkuvaa uudelleen arviointia13. Hyödynnä tiimityötä14. Kohdentakaa huomiota15. Aseta painopisteet dynaamisesti

Liite 2 ANTS



Liite 3 Tutkimusaineisto

Tutkimus/ Kirjoittaja/ Vuosi/ Maa	Tutkimuksen tarkoitus	Kohderyhmä/ Tutkimusasetelma/ Tiedonkeruu/ Käytetyt mittarit	Keskeiset tulokset
Real-time feedback can improve infant manikin cardiopulmonary resuscitation by up to 79%—A randomised controlled trial Martina, P., Theobalda, P., Kempb, A., Maguire, S., Macconochiec, I. & Jones, M. / 2013 / UK	Selvittää jatkuvan palautteen hyöty harjoiteltaessa lapsen paineluelvytystä kahdella peukalolla ja kahdella sormella.	69 aikuisen ja/tai lapsen elvytyksen sertifioitua henkilöä. Osallistujat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toinen sai reaaliaikaista palautetta, toinen ei saanut palautetta lainkaan. Vertailupohja tehtiin ilman palautetta. Mittareina käytettiin neljää kansainvälisesti hyväksyttyä parametria: painelun syvyys, irrotusvoima, paineluvoima ja painelutaajuus. Mittalaitteena käytettiin Laerdalin ALS Baby -nukkea (Advanced Life Support Baby)	Tutkimus osoitti, että reaaliaikainen palaute elvytys­simulaation aikana nosti paineluelvytyksen laatua 1 prosentista jopa 75-80 prosenttiin. Kliiniseen käyttöön siirrettynä apuvälineen hyödyntäminen mahdollistaisi kansainvälisen suosituksen mukaisen paineluelvytyksen tarjoamisen valtaosalle potilaista. Tämä puolestaan lisäisi potilaiden selviytymistä.
Time matters - realism in resuscitation training Krogha, K., Høyer, C., Østergaardc, C. & Eika, B. / 2014 / Tanska	Tutkimuksen lähtökohtana oli huomio, jonka mukaan osa lääkäreistä lyhensi paineluintervallia elvytys­simulaation aikana esimerkiksi ajan puutteesta johtuen. Paineluintervallin lyhentäminen lisää painelutaukoja ja lisää hands off -aikaa, joka heikentää sydän- ja aivoverenkiertoa ja heikentää potilaan selviytymismahdollisuuksia. Tutkimuksella haluttiin selvittää minimaalinen hands off -aika (aika jolloin paineluelvytystä ei anneta) elvytystilanteessa, potilaan riittävän sydän- ja aivoverenkierron paineen turvaamiseksi. Tutkimuksella selvitettiin reaaliaikaista	54 neljännen vuoden (seitsemännen lukukauden) lääketieteen opiskelijaa, joilla ei ollut aikaisempaa tehoelvytys- tai tehohoitokoulutusta. Tutkittavat olivat iältään 20-25 vuotiaita. Tutkittaville järjestettiin elvytyskurssi, joka sisälsi 3 tuntia teoriaa ja 4 tuntia simulaatiokoulutusta. Simulaatiokoulutus sisälsi 12 simulaatiota, joista kukin kesti 20 minuuttia. Simulaatiot suoritettiin neljän hengen ryhmissä, joissa tehtävät vaihtuivat simulaatiosta toiseen. Tehtävät olivat ryhmän johtaminen, painelu- ja puhalluselvytys, lääkehoito ja ajanmittaus. Ryhmänjohtaja jakoi muut tehtävät. Tutkittavat jaettiin kahteen ryhmään: real time (120 s paineluintervallit) ja fake time (30-45 s paineluintervallit). Real time -ryhmässä simulaatio-ohjaaja huolehti 120 sekunnin intervallin toteutuksesta ja fake time -ryhmässä simulaatio-ohjaaja kertoi ajan olevan täynnä jo 30-45 sekunnin kohdalla. Molemmilla ryhmillä oli ajanottovälineinä käytössä seinäkello ja defibrillaattorin kello. Defibrillaattori oli manuaaltilassa,	Tutkimus osoitti, että reaaliaikaisen simulaation pitäminen paransi merkittävästi koulutettavien kykyä noudattaa 120 sekunnin paineluintervalleja verrattuna fake time -ryhmään. Fake time -ryhmän hands off -aika oli 30 % suurempi. Tutkimuksen mukaan reaaliaikaisen simulaation järjestäminen lisäsi elvytyskoulutuksen laatua ja simulaatiokoulutukset tulisi järjestää realistisina ajankäyttöä myöten.

	ajan käyttöä (120 s paineluintervallit) verrokkiryhmän lyhennettyyn aikaan (45 s paineluintervallit.) Tällä keinolla selvitetiin opiskelijoiden kyky toteuttaa elvytyssimulaatio oikeilla 120 sekunnin paineluintervalleilla.	jottei se ohjannut paineluintervallin kestoa. Debriefing-tilaisuudessa ei ajankäytöstä keskusteltu, ellei siitä kysytty. Ryhmän jäsenet arvottiin sattumanvaraisesti. Molemmille ryhmille järjestettiin kurssin jälkeen testit yhden viikon ja 12 viikon jälkeen kurssista. Testinä käytettiin European Resuscitation Councilin validoitua sydänpysähdyssimulaatiota. Simulaatiot arvioitiin ja tulokset johdettiin näistä.	
Videographic assessment of cardiopulmonary resuscitation quality in the pediatric emergency department Donoghue, A., Hsieh, T.-C., Myers, S., Mak, A., Sutton, R. & Nadkarni, V. / 2015 / USA	Selvittää elvytyksen eri osa-alueiden laatua videokuvamalla lasten elvytyksiä.	Tutkimuksessa analysoitiin 33 yksityisen lastensairaalan ensiavun elvytysryhmän suorittamaa elvytystä. Elvytykset videokuvattiin ja videoista analysoitiin painelutaajuus, ventilaatiotaajuus, painelun ja ventilaation suhde, taukojen pituus ja taukojen aikana toteutettavien tehtävien sujuvuus. Tuloksia verrattiin AHA:n (American Heart Association) suosituksiin.	Videoanalyysien perusteella huomattiin paljon poikkeavuuksia AHA:n suosituksista. Tulokset poikkesivat huomattavasti aiemmista tutkimustuloksista. Tutkimus osoitti, että elvytyksen videointi toimi hyvän elvytyksen laadun arviointivälineenä ja avasi tutkimusmahdollisuuden videokuvauksen hyödyntämiselle elvytyskoulutuksissa.
The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest Bobrow, B., Vadeboncoeur, T., Stolz, U., Silver, A., Tobin, J., Crawford, S., Mason, T., Schirmer, J., Smith, G. & Spaite, D. / 2013 / USA	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen hyöty sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen hoidossa.	Tutkimus oli ennen-jälkeen -tutkimus. Ensimmäisessä vaiheessa (18 kuukautta) audiovisuaalinen palaute oli pois käytöstä. Audiovisuaalinen palaute otettiin käyttöön toisessa vaiheessa (16 kuukautta) skenaariopohjaisen koulutuksen jälkeen. Tiedot kerättiin sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen seuranta-avakkeista ja defibrillaattorien muistista. Tutkimuksen kohteena oli yksittäinen palokunnan ensihoidon alue (Mesa, Arizona). Yhteensä analysoitiin 484 sydänpysähdystä. / Tutkimuksessa mitattiin American Heart Associationin (AHA) määrittämää laadukkaan elvytyksen kriteeristöä. Mittausvälineenä toimi Zoll E -sarjan monitori-defibrillaattori, joka toimi myös audiovisuaalisen palautteen antajana. Toisena mittauskeinona käytettiin ensihoitajien täyttämää sydänpysähdyksilomaketta.	Tutkimuksessa selvisi, että reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen myötä elvytyksen laatu parani kaikilla osa-alueilla ja potilaiden selviytyminen kasvoi 5,2 %.

<p>Perception of CPR quality: Influence of CPR feedback, Just-in-Time CPR training and provider role Cheng, A., Overly, F., Kessler, D., Nadkarni, V., Lin, Y., Doan, Q., Duff, J., Tofil, N., Bhanji, F., Adler, M., Charnovich, A., Hunt, E. & Brow, L. / 2015 / Kanada & USA</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää elvytyskoulutuksen laadun eroa kahden ryhmän välillä, joista toinen noudatti reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta hyödyntävää menetelmää ja toinen ryhmä Just-in-Time -menetelmää. Laatueroa pyrittiin selvittämään henkilökunnan itse kuvitteleman laadun perusteella näiden kahden opetusmenetelmän tavoin.</p>	<p>10 lastensairaalaasta valittiin kolmen hengen ryhmiä, joissa kaksi hoiti elvytyksen ja yksi toimi ryhmänjohtajana. Elvytystä hoitavat olivat sairaanhoitajia, terveydenhuollon opiskelijoita tai lääkäreitä, jotka olivat aikeissa erikoistua lastenlääketieteeseen. Ryhmänjohtajiksi valittiin toisen, kolmannen tai neljännen vuoden lastenlääketieteeseen erikoistuvia lääkäreitä, lastenlääkäreitä, yleislääkäreitä, tai ensihoitolääkäreitä erikoisalana lasten päivystys, lasten tehohoito tai lasten anestesia. Lisäksi koulutettavilla piti olla suoritettuna viimeisen kahden vuoden aikana peruselvytys-, hoitoelvytys- tai lasten hoitoelvytyskoulutus. Tutkittavilla ei kuitenkaan saanut olla aiempaa kokemusta palautetta antavista laitteista. Ryhmät valittiin ja jaettiin sattumanvaraisesti. Real time -ryhmälle näytettiin viiden minuutin standardoitu elvytyskoulutusvideo ennen simulaatiota ja he harjoittelivat kaksi minuuttia reaaliaikaisella palautteella. Ryhmän johtajat eivät harjoitelleet, mutta seurasivat harjoitusta. JiT -ryhmät eivät katsoneet videota ja harjoittelivat ilman palautetta antavaa laitetta. / Tutkimuksessa mitattiin American Heart Assosiationin (AHA) määrittämää laadukasta elvytyksen kriteeristöä seuraavilta osilta: painelutaajuus ja painelususvyvyys. Mittausvälineenä toimi Laerdalin CPR Card -prototyyppi. Laite kykeni mittaamaan ja tallentamaan vaadittavan tiedon ja lisäksi se pystyi antamaan reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen.</p>	<p>Reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen saaneet henkilöt toteuttivat paljon laadukkaampaa elvytystä kuin JiT -menetelmällä harjoitelleet. JiT -menetelmällä harjoitelleet arvioivat myös suorituksensa sujuneen paljon paremmin kuin todellisuudessa elvytyksestä suoriutuivat.</p>
<p>The benefits of a simplified method for CPR training of medical professionals: A randomized controlled study Allana, K., Wong, N., Aves, T. &</p>	<p>Koska parasta tapaa toteuttaa elvytyskoulutus ei ole onnistuttu määrittämään, haluttiin tutkia audio-visuaalista palautetta antavan laitteen käytön hyötyä elvytys-</p>	<p>149 lääketieteen opiskelijaa ja sairaanhoitajaopiskelijaa. Satunnaistettu kolmehaarainen tutkimus. / Tutkimuksessa mitattiin painelutaajuutta, painelususvyvyttä, paineluun kulutettua aikaa ja ventilaatioiden määrää (AHA:n suositusten mukaan). Mittarina toimi Laerdalin SimMan -simulaationukke. Pa-</p>	<p>Reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta saanut ryhmä pystyi toteuttamaan huomattavasti laadukkaampaa elvytystä kuin muut ryhmät. Palautetta saaneen ryhmän elvytyksen laatu oli selvästi parempaa vielä kolmen kuukauden kuluttua.</p>

Dorian, P. / 2013 / Kanada	taitoihin vaikuttavana tekijänä elvytys­simulaation yhteydessä. Lisäksi haluttiin selvittää, kuinka opitut taidot olivat säilyneet vielä kolmen kuukauden kuluttua harjoittelusta.	lautetta antavana laitteena toimi Zoll R -sarjan defibrillaattori ja palautetta antamattomana laitteena Zoll M -sarjan defibrillaattori. Palautettava antavassa laitteessa oli defibrillaattorin iskuelektrodien tilalla mittauselektrodit ja käytössä metronomi, joka piippasi, jos painelutaajuus jäi alle 80 x/min, sekä kehoitti painamaan syvempään, jos painelussyvyys jäi alle 38 mm. Lisäksi laite näytti visuaalisesti painelussyvyyden, -taajuuden ja hands off -ajan. Tutkimukseen osallistuvat jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmät 1 ja 2 harjoittelivat kaksi tuntia saaden audiovisuaalista palautetta. Kontrolliryhmä harjoitteli kahden tunnin ajan ilman audiovisuaalista palautetta. Heti harjoittelun jälkeen suoritettiin simulaatiot, joissa vain ryhmällä 1 oli käytössä audiovisuaalinen palaute. Sama toistettiin kolmen kuukauden kuluttua.	
Positive impact of crisis resource management training on no-flow time and team member verbalisations during simulated cardiopulmonary resuscitation: A randomised controlled trial Castelao, E., Russo, S., Cremer, S., Stracka, M., Kaminski, L., Eichb, C., Timmermann, A. & Boos, M. / 2011 / Saksa	Tutkimuksessa haluttiin selvittää kriisinhallintakoulutuksen (CRM Crisis Resource Management) hyötyä no flow -aikaan (merkittävä mittari peruselvytyksen laadun arvioinnissa), verrattuna perinteiseen tehoelvytyskoulutukseen (ALS Advanced Life Support), sekä ryhmien verbaalisen vuorovaikutuksen muutoksia.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, johon osallistui 176 viimeisen vuoden lääketieteen opiskelijaa. Opiskelijat jaettiin sattumanvaraisesti neljän hengen ryhmiin. Tutkimus suoritettiin Göttingen yliopistossa Saksassa. / Opiskelijat jaettiin satunnaisesti neljän hengen ryhmiin. Jokaiselle ryhmälle pidettiin teoriakurssi peruselvytyksestä (BLS Basic Life Support) ja tehoelvytys (ALS Advanced Life Support) -strategiasta perustuen European Resuscitation Councilin (ERC) vuoden 2005 ohjeisiin. Teoriakurssin jälkeen opiskelijat harjoittelivat paineluelvitystä, hengitystien hallintaa ja defibrillaatiota interaktiivisesti kahdeksan henkilön pienryhmissä. Tämän jälkeen pidettiin simulaatiot. Kolmannessa vaiheessa siirryttiin harjoittelemaan joko CRM- tai perinteisen ALS-koulutuksen mukaan. Neljännessä vaiheessa suoritettiin simulaatiot ja suoritukset mitattiin. Kurssin lopuksi pidettiin vielä koe arvioinnilla hyväksytyt/hylätyt. Kurssin kesto oli 10 päivää.	CRM-ryhmien no flow -aika oli pienempi ja ryhmän verbaalinen toiminta parempaa kuin vertailuryhmässä. Tämä tutkimus avasi uusia tutkimushaaroja arvioitaessa CRM-koulutuksen hyödyntämistä perinteisemmän ALS-koulutuksen rinnalla.

<p>"Booster" training: evaluation of instructor-led bedside cardiopulmonary resuscitation skill training and automated corrective feedback to improve cardiopulmonary resuscitation compliance of Pediatric Basic Life Support providers during simulated cardiac arrest Sutton, R., Niles, D., Meaney, P., Aplenc, R., French, B., Abella, B., Lengetti, L., Berg, R., Helfaer, M. & Nadkarni, V. / 2011 / USA</p>	<p>Tutkimuksessa selvitettiin lyhyen "Booster"-harjoituksen vaikutusta peruselvytyksen laatuun.</p>	<p>69 peruselvytyssertifioitua Philadelphialaisen lastensairaalan henkilökunnan jäsentä. Prospektiivinen satunnaistutkimus. / Aluksi kaikki tutkittavat suorittivat 60 sekunnin lasten sydänpysähdysharjoituksen ilman ohjausta ja saamatta palautetta. Tämän jälkeen tutkittavat jaettiin satunnaisesti kolmeen ryhmään, jossa suorittivat 120 sekunnin harjoittelun. Kukin ryhmä sai harjoituksen aikana erilaista palautetta ja ohjeistusta: ryhmä 1 ohjaajalta, ryhmä 2 automaattista palautetta antavalta laitteelta ja ryhmä 3 sekä ohjaajalta että automaattisesti palautetta antavalta laitteelta. Ohjauksen jälkeen tutkittavat suorittivat 60 sekunnin arvioitavan simulaation: ryhmät 2 ja 3 saivat simulaation aikana palautetta defibrillaattorilta, ryhmä 1 ei saanut palautetta.</p>	<p>Ennen Booster-harjoitusta 47 % osallistujista ei kyennyt toteuttamaan elvytystä vallitsevien ohjeiden mukaisesti. Booster-harjoittelu nosti elvytyksen tasoa merkittävästi, riippumatta siitä, mikä koulutusmuoto oli käytössä.</p>
<p>Comparison of manually triggered ventilation and bag-valve-mask ventilation during cardiopulmonary resuscitation in a manikin model. Bergrath, S., Rossaint, R., Biermann, H., Skorning, M., Beckers, S., Rörtgen, D., Brokmann, J., Flege, C., Fitzner, C. & Czaplik, M. / 2012 / Saksa</p>	<p>Tutkimuksessa haluttiin selvittää koneellisesti avustettua ventilaation hyötyä verrattuna perinteiseen maskiventilaatioon.</p>	<p>74 kolmannen vuoden lääketieteen opiskelijaa arvottiin kahteen ryhmään. / Opiskelijoille näytettiin videokoulutus maskiventilaatiosta ja koneellisesti avustetusta ventilaatiosta. Seuraavaksi opiskelijat jaettiin arpomalla kahden hengen ryhmiin. Tämän jälkeen ryhmät arvottiin vielä kahteen ryhmään. Ryhmä 1 harjoitteli maskiventilaatiota ja ryhmä 2 harjoitteli koneellisesti avustettua ventilaatiota. Lopuksi ryhmät suorittivat simulaatioskenaarioin aikuisen sydänpysähdyksestä ja tulokset arvioitiin. Kumpikin ryhmä suoritti hengityksen turvaamisen harjoittelemallaan tavalla. Potilassimulaattori oli kytketty Laerdalin PC SkillReporting -järjestelmään, joka mittasi ventilaatiot ja niiden yritykset, sekä hands off -ajan. Lisäksi datan perusteella laskettiin ventilaatioiden keskitilavuutta.</p>	<p>Koneavusteinen ventilaatio ei ollut merkittävästi maskiventilaatioita parempi. Manuaalinen ventiloiminen maskilla todettiin vaikeaksi ja monimutkaiseksi prosessiksi.</p>

<p>Effective compression ratio--a new measurement of the quality of thorax compression during CPR Greif, R., Stumpf, D., Neuhold, S., Rützler, R., Theiler, L., Hochbrugger, E., Haider, D., Rinösl, H. & Fischer, H. / 2013 / Itävalta ja Sveitsi</p>	<p>Tutkimuksella haluttiin selvittää kattavampi laadunarviointimenetelmä peruselvytykseen. Tutkimuksella haluttiin selvittää ERC (Effective Compression Ratio).</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus./ Yhdeksän aiempaa tutkimusta analysoitiin. Tutkimuksissa oli käytetty erilaisia dataa mittaavia laitteita.</p>	<p>ERC mahdollistaa nopean keinon arvioida elvytyksen laatua ja tekee mielekkääksi vertailla erilaisilla keinoilla mitattua dataa ja tutkimuksia. ERC voisi olla tulevaisuudessa hyödyllinen työkalu elvytyksen laadun mittaamisessa.</p>
<p>Efficiency of short individualised CPR self-learning sessions with automated assessment and feedback. Mpotos, N., Wever, B., Cleymans, N., Raemaekers, J., Valcke, M. & Monsieurs, K. / 2013 / Belgia</p>	<p>Aiemmin tehdyn tutkimuksen perusteella oli havaittu, ettei paineluelvytyksen oppimistuloksissa ollut merkittävää eroa, kun verrattiin opettajapohjaista elvytyskoulutusta ja itsenäistä opiskelua automaattisen äänipalautteen ja video-opetuksen yhdistelmällä. Sen sijaan opiskelijoiden erilaiset osaamistasot ja oppimiskyvyt vaikuttivat osaamiseen, kuten myös viimeisestä harjoituksesta kulunut aika. Näin ollen haluttiin tutkia opetusmetodia, joka hyödynsi automaattista äänipalautetta ja video-opetusta, huomioiden erilaiset oppimisvalmiudet ja opiskelijoiden osaamistasot. Näin luotiin yksilöllinen oppimisympyrä, joka koostui viidestä osasta: feedup (osaamisen arvioiminen), training (harjoittelu),</p>	<p>404 farmasiaopiskelijaa ja kasvatustieteen opiskelijaa./ Opiskelijat suorittivat kahden minuutin esitestin, jonka jälkeen suoritettiin ääni- ja video-ohjattu peruselvytystaitojen harjoittelu. Tämän jälkeen opiskelijat suorittivat testin. Läpäisseet siirtyivät siivuun ja ne, jotka eivät läpäisseet testiä, suorittivat uusintaharjoittelun 2 viikon sisällä, jonka jälkeen testi tehtiin uudelleen. Harjoittelu oli mahdollista kolme kertaa. Koko ryhmälle suoritti uusintatestauksen viiden kuukauden kuluttua. Testin läpäisyvaatimuksena oli yli 70 % onnistuminen paineluväsymyksessä, sekä yli 70 % onnistuminen painelun vaivuttamisessa, sekä painelutajuuden pysyminen taajuudella 100-120 kertaa minuutissa. Mittalaitteena ja palautteen antajana käytettiin Laerdalin Resusci Anne Skilss Stationia.</p>	<p>Itseopiskelu tutkimuksen mukaisin opiskelukeinoin oli tehokasta: jopa 99 % läpäisi testin 1-4 itseopiskelukerran jälkeen. Tutkimustulosten mukaan säännöllinen kertaus on kuitenkin tärkeää, sillä viiden kuukauden kuluttua vain 48 % opiskelijoista läpäisi testin kaikki osa-alueet.</p>

	automated test (automaattinen/itsenäinen testaus), feedback (palaute) ja feed-forward (nykyisen osaamisen arvioiminen ja jatkokoulutuksen suunnittelu).		
Exploring virtual worlds for scenario-based repeated team training of cardiopulmonary resuscitation in medical students. Creutzfeldt, J., Hedman, J., Medin, C. & Felländer-Tsai, L. / 2010 / Ruotsi	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pelimoottorin tarjoaman virtuaalimaailman käyttöä elvytyskoulutuksessa.	12 Karoliinisen instituutin ensimmäisen vuoden lääketieteen opiskelijaa. / Opiskelijat suorittivat virtuaalisten avattarien kanssa ryhmissä kaksi harjoitustuntia kuuden kuukauden välein ja suorittivat lopuksi testit. Harjoitustuntia piti sisällään johdannon, 10 minuutin peruselvytyskoulutuksen, 20 minuutin tutustumisen virtuaalimaailmaan ja sen käytön, neljä peruselvytyskennäharjoitusta 3 hengen ryhmissä 5 minuutin palautteella (yhteensä 60 minuuttia) ja lopuksi testin sekä keskustelutilaisuuden. Tiedonkeruussa hyödynnettiin opiskelijoiden täyttämiä kyselylomakkeita. Mitattavina asioina olivat: teoretinen tieto, itse koettu osaaminen, keskittymiskyky ja henkinen kuormittavuus.	Otanta oli hyvin pieni, mutta suurin osa opiskelijoista koki opetusmenetelmän hyväksi. Henkinen kuormittavuus oli vähäinen ja merkittävin tulos oli, että usko omaan osaamiseen nousi merkittävästi. Lisäksi opetus-tapa koettiin hyödylliseksi ryhmätyöskentelyn harjoitteluun.
Cardiopulmonary resuscitation feedback improves the quality of chest compression provided by hospital health care professionals. Pozner, C., Almozlino, A., Elmer, J., Poole, S., McNamara D. & Barash, D. / 2011 / USA	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää taskukokoisen palautteenantovälineen hyötyä (audiovisuaalinen reaaliaikainen palaute) peruselvytyksen laatuun vaikuttavana tekijänä.	Sokkouttamaton satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. 25 vuodeosastoiden sairaanhoitajaa jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Palautetta antavan laitteen kanssa harjoitteli 12 sairaanhoitajaa ja kontrolliryhmän 13 sairaanhoitajaa harjoitteli ilman palautetta. Vaatimuksena oli, että sairaanhoitajat olivat suorittaneet sairaalan peruselvytyskoulutuksen hyväksytysti, eikä koulutuksesta saanut olla aikaa yli 24 kuukautta. / Sairanhoitajat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Ensimmäiseen ryhmään kuului 12 sairaanhoitajaa ja he suorittivat simulaatioskenaarion sydänpysähdyksestä apunaan taskukokoinen paineluelvytyksen laatua mittaava ja reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antava laite. Kontrolliryhmä toteutti saman skenaarion il-	Reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta saaneen ryhmän paineluelvytys oli selvästi laadukkaampaa. Molemmissa ryhmissä havaittiin samanlaista elvytyksen laadun laskua kahden minuutin jälkeen, mikä kuvastaa väsymistä. Automaattinen palautetta antava laite parantaa merkittävästi elvytyksen laatua mahdollistamalla jatkuvan elvytyksen laadun arvioimisen.

		man apuvälinettä. Simulaatiossa mitattiin painelutaajuus, painelusyvyys, sydämen syke ja happisaturoatioarvo.	
A counterbalanced cross-over study of the effects of visual, auditory and no feedback on performance measures in a simulated cardiopulmonary resuscitation Cason, C., Trowbridge, C., Baxley, S. & Ricard, M. / 2011 / USA	Tutkimuksella haluttiin selvittää elvyttäjän väsymistä ja erilaisten palautemuotojen vaikutusta paineluelvytyksen laatuun.	Rinnakkaistutkimus, jossa 15 vapaaehtoista naista suoritti 10 minuutin elvytysskenaarion kolmella verrattavalla tavalla. / Tutkimuksessa 15 naista suoritti 10 minuutin mittaisen elvytysskenaarion joko audiopalautteella, visuaalisella palautteella tai saamatta palautetta lainkaan. Paineluelvytyksen laatua mitattiin. Lisäksi tutkittavilta mitattiin veren laktaattipitoisuus, jota käytettiin väsymisen mittarina. Mittalaitteena ja skenaariopotilassimulaattorina toimi Leardalin Resusci Anne Skill Reporter.	Tutkimuksessa havaittiin, että paineluelvytyksen laatu alkoi väsymyksestä johtuen laskea 90-180 sekunnin kohdalla. Visuaalisella palautteella saatiin laadullisesti paras tulos. Laktaattipitoisuus nousi vähiten audiopalautetta saavien ryhmässä, mutta merkittävää eroa ei ollut muiden verrattavien ryhmien kesken. Palautteesta on hyötyä, mutta liiallinen palaute on myös riski.
Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest. Abella, B., Alvarado, J., Myklebust, H., Edelson, D., Barry, A., O'Hearn, Hoek, T. & Becker, L. / 2005 / USA & Norja	Tutkimuksessa haluttiin selvittää sairaalassa toteutettujen elvytysten laatua ja AHA:n (American Heart Association) ohjeistusten noudattamista.	Tutkimuksessa analysoitiin tietyin kriteerein kaikkien Chigagon yliopistosairaaloiden elvytyksiä. Yhteensä 64 tapausta analysoitiin. / Elvytyksistä analysoitiin ensimmäinen viisi minuuttia jaettuna 30 sekunnin osiin. Mitattavat asiat olivat: painelutaajuus, painelusyvyys, ventilaatiotaajuus, ventilaation syvyys, sekä ei-paineluaika (hands off -aika [termi tulut käyttöön myöhemmin]).	Vaikka kyseessä oli hyvin koulutettu henkilökunta, elvytyksessä oli useita puutteita. Puutteita havaittiin paljon elvytyksen kaikissa mitatuissa osioissa. Palautteen antaminen ja osaamisen seuranta, sekä lisäkoulutus on tärkeää.
Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest Abella, B., Sandbo, N., Vassilatos, P., Alvarado, J., O'Hearn, N., Wigder, H., Hoffman, P., Tynus, K., Vanden Hoek, T. & Becker, L. / 2005 / USA	Tutkimuksessa haluttiin selvittää paineluelvytyksen laatua sairaalan sisäisissä sydänpysähdyksissä.	Tutkimuksessa analysoitiin painelutaajuutta taskukokoisella painelua mittaavalla apuvälineellä. Tutkimukseen osallistui kolme sairaalaa Chigagossa. / Elvytyksiä analysoitiin yhteensä 97. Elvytykset analysoitiin 30 sekunnin jaksoissa ja niistä mitattiin painelutaajuus, sekä painelutauot.	Painelutaajuus jäi sairaaloissa usein selvästi alle suositusten. Tämä puolestaan korreloi muiden tutkimusten mukaan huonoon selviytymiseen. Tutkimuksen perusteella olisi tärkeää kehittää palaute- ja mittausjärjestelmää täydennyskoulutuksen suunnittelua varten.

<p>Afraid of Being “Witchy With a ‘B’”: A Qualitative Study of How Gender Influences Residents’ Experiences Leading Cardiopulmonary Resuscitation Kolehmainen, C., Brennan, M., Filut, A., Isaac, C. & Carnes, M. / 2014 / USA</p>	<p>Elvytyksen aikaisen huonon johtamisen on todettu vaikuttavan negatiivisesti potilaan selviytymiseen. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää sukupuolen vaikutusta elvytyksen johtamiseen.</p>	<p>Laadullinen teemahaastattelu, jossa haastateltiin 25 erikoistuvaa sisätautilääkärää./ 1. Tell me about a code you’ve led in the past. 2. How did you learn to lead a code? 3. Can you talk about the dynamics among team members? 4. What does it feel like to run a code? 5. What advice would you give to a resident before she or he started running a code? 6. Would the advice be different for a man or a woman? 7. Have you seen men and women run codes differently? 8. Are there any traits, such as gender, race, or personality, that make you more or less successful at running a code? Vastaukset litte- roitiin ja analysoitiin.</p>	<p>Tutkittavien mukaan ideaaliseen johtamistyyliin kuuluivat seuraavat asiat: Auktoriteettinen henkilö, joka puhui syvällä ja kovalla äänellä. Hän antoi yksinkertaisia, selkeitä ja suoria komentoja, sekä oli olemukseltaan rauhallinen. Havaittiin, että ideaalinen johtaja muistutti paljon miespuolista stereotyyppiä. Vastavasti naispuoliset johtamistehtävissä olleet kokivat stressiä ja auktoriteetista luopumista juuri sukupuolinormistoa rikottaessa. Koska johtamistyyliin vaaditaan miespuolisen stereotyypin henkilö, onkin tulevaisuudessa tärkeää tunnustaa nais-sukupuolen stereotypian heikkous suhteessa johtamiseen, ja kehittää koulutusta niin, että naispuolisen henkilön on mahdollista toimia johdotehtävissä.</p>
<p>Quantifying the effect of cardiopulmonary resuscitation quality on cardiac arrest outcome: a systematic review and meta-analysis Wallace, S., Abella, B. & Becker, L. / 2013 / USA</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää painelu-puhallus-elvytyksen laadun merkitystä sydänpysähdyspotilaan selviytymiseen.</p>	<p>Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi./ Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. 603 tutkimuksen joukosta valikoitui 10 tutkimusta lopulliseen tutkimukseen. Tutkimuksessa tarkasteltiin painelusyvyttä, painelutaajuutta, hands off -aikaa ja ventilaatiotaajuutta.</p>	<p>Laadukas peruselvytys paransi selkeästi potilaiden selviytymistä. Syvempi painelusyvyys ja korkeampi painelutaajuus (100 kertaa minuutissa) korreloi selkeimmin paremman selviämisen kanssa.</p>
<p>Web-based video and feedback in the teaching of cardiopulmonary resuscitation Bowden, T., Rowlands, A., Buckwell, M. & Abbott, S. / 2012 / Iso-Britannia</p>	<p>Verkkopohjaisen videokoulutuksen ja palautepohjaisen koulutuksen käyttämistä peruselvytyskoulutukseen simulaatiokoulutuksen tueksi.</p>	<p>14 lääketieteen- ja sairaanhoitajaopiskelijaa ja 3 opettajaa./ Mukaan otetuille opiskelijoille tehdyt teemahaastattelut.</p>	<p>Pienestä otannasta ja vapaaehtoisuuteen perustumisesta johtuen tutkimuksella oli useita heikkouksia. Videointi kuitenkin koettiin hyväksi, sillä opiskelijat kertoivat huomaneensa sellaisia asioita, joita eivät olisi uskoneet näkevänsä. Myös</p>

			<p>palautte verkossa koettiin hyväksi. Järjestelmän vahvuutena pidettiin sitä, että ohjelmisto mahdollistaa tietotaidon mittaamisen ja arvioimisen, siitä milloin tarvitsee lisäkoulutusta. Koska tiedossa on, että elvytystaidot unohtuvat ajan kuluessa, olisi tärkeää, että olisi väylä ylläpitää omaa osaamistaan.</p>
<p>Adding emotional stressors to training in simulated cardiopulmonary arrest enhances participant performance Demaria, S., Bryson, E., Mooney, T., Silverstein, J., Reich, D., Bodian, C. & Levine, A. / 2010 / USA</p>	<p>Tutkia lisättyjen emotionaalisten stressitekijöiden vaikutusta oppimiseen hoitovetyssimulaatiossa.</p>	<p>25 ensimmäisen ja toisen vuoden lääketieteen opiskelijaa. / Opiskelijat jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään: kontrolliryhmä ja tunteellisen sisällön ryhmä. Kaikkien opiskelijoiden sydämen sykettä mitattiin simulaatiossa ja kaikki täyttivät psyykkisen toimintakyvyn arviointilomakkeen. Kontrolliryhmä suoritti simulaatioskenaarion ilman lisättyjä stressitekijöitä. Toiselle ryhmälle lisättiin emotionaalisia stressitekijöitä näyttelijöiden toimesta simulaatiolanteeseen. Kuuden kuukauden kuluttua suoritettiin uusi simulaatioharjoitus ja suoritettiin kirjallinen koe.</p>	<p>Emotionaalisten stressitekijöiden lisääminen simulaatioharjoituksiin lisäsi pelkoa/ahdistusta, mutta paransi samalla oppimista. Jatkossa tuleekin selvittää oppimisen kannalta optimaalinen stressitaso.</p>
<p>Identifying non-technical skills and barriers for improvement of teamwork in cardiac arrest teams Andersen, P., Jensen, M., Lippert, A. & Østergaard, D. / 2010 / Tanska</p>	<p>Tutkia ei-teknisten taitojen ja siihen liittyvien esteiden vaikutusta elvytysryhmien toimintaan ja suorituskykyyn.</p>	<p>11 semi-strukturoitua kyselyä, johon vastasi 9 lääkäriä ja 2 sairaanhoitajaa anestesia- ja kardiologisesta yksiköstä. / Haastattelujen perusteella luotiin kehykset viidelle asialle: johtaminen, kommunikaatio, keskinäisen toiminnan valvonta, elvytysprotokollan noudattamisen valvonta ja tehtävien hallinta. Näitä viitekehyksiä analysoitiin haastattelujen perusteella.</p>	<p>Ei-teknisten taitojen merkitys elvytyksen yhteydessä on kiistanalainen. Useita ongelmia kyettiin tunnistamaan. Keskeisiä olivat puutteellinen koulutus ja kokemattomat ryhmät, mikä lisäsi tehtävien kuormitusta erityisesti johtamisessa. hierarkkinen rakenne osoittautui ongelmalliseksi. Lisäksi valvonta koitui haastavaksi ja ylimääräisiä paineluvelvityksen taukoja esiintyi. Ei-teknisten taitojen harjoittelua pitäisi lisätä.</p>
<p>Two-thumb technique is superior to two-finger technique during lone</p>	<p>Selvittää kahden peukalon ja kahden sormen painelutek-</p>	<p>34 terveysalan ammattilaista. Satunnaistettu ristikkäistutkimus. Tutkittavat jaettiin satunnaisesti kahteen 17 henkilön ryhmään. Tutkittavat suorittivat 2</p>	<p>Kahden peukalon tekniikalla saatiin aikaisiksi huomattavasti parempi pai-</p>

<p>rescuer infant manikin CPR Udassi, S., Udassi, J., Lamb, M., Theriaque, D., Shuster, J., Zaritsky, A. & Haque, I. / 2010 / USA</p>	<p>niikan eroja yksittäisen elvyttäjän suorituksen aikana lapsen elvytyksessä.</p>	<p>minuutin painelupuhalluselvytyksen, jossa ryhmä 1 suoritti minuutin kahdella peukalolla ja minuutin kahdella sormella. Ryhmä 2 suoritti saman toisin päin. Tästä saadut tulokset analysoitiin. / Tutkittavat jaettiin satunnaisesti kahteen 17 henkilön ryhmään. Tutkittavat suorittivat 2 minuutin painelupuhalluselvytyksen, jossa ryhmä 1 suoritti minuutin kahdella peukalolla ja minuutin kahdella sormella. Ryhmä 2 suoritti saman toisin päin. Tästä saadut tulokset analysoitiin.</p>	<p>neluelvytyksen laatu. Erityisesti rintakehän sisäinen paine saatiin tällä tekniikalla paremmaksi. Kahden peukalon tekniikka aiheutti vain hieman pidempää painelutaukoa ventilaatioiden aikana ja painelutaajuus jäi vain vähän heikommaksi kahden sormen tekniikkaan verrattuna. Aiemmin kahden sormen tekniikkaa on suositeltu lasta yksin elvyttävälle ja kahden peukalon tekniikkaa käytettäväksi silloin, kun elvyttäjiä on vähintään kaksi. Tutkimuksen perusteella terveydenhuollon ammattilaisten olisi järkevää käyttää aina lapsen elvytyksessä kahden peukalon tekniikkaa paremman paineluelvytyksen laadun takaamiseksi.</p>
<p>The cognitive basis of effective team performance: features of failure and success in simulated cardiac resuscitation. Shetty, P., Cohen, T., Patel, B. & Patel, V. / 2009 / USA</p>	<p>Selvittää ryhmädynamiikan merkitystä hoitoelvytyssimulaatiossa sekä etsiä syitä epäonnistumisiin ja onnistumisiin.</p>	<p>Asiantuntijaryhmän suoritus pulssittoman kammiotakykardian/ kammiovärinän simulaatioskenaariosta videoitiin ja analysoitiin. Tämän perusteella luotiin tarkastuslista. / Kun tarkastuslista oli tehty, valittiin kaksi videoitua suoritusta, joista toisessa suorituksen tulos oli hyvä ja toisessa suoritus oli huono. Videoita analysoitiin tarkastuslistan mukaan. Myös ryhmillä oli tarkastuslista käytössä.</p>	<p>Erityisesti lääkärit suhtautuivat nihkeästi hoitoprotokollasta poikkeamiseen. Kuitenkin paremmin pärjännyt ryhmä poikkesi huomattavasti enemmän perinteisestä hoitoelvytysprotokollasta ja suoritti enemmän tarkastuslistan tehtäviä. Selkeästi toimiva ryhmädynamiikka ja selkeä kommunikatio sekä luovuus helpottivat muutettiin tilanteisiin ja ympäristöihin sopeutumista. Tutkimuksessa havaittiin, ettei ohjeistuksen ja hoitoprotokollan suora noudattaminen korreloinut hyvän tuloksen kanssa, vaan parhaan tuloksen sai aikaiseksi toimiva ryhmätyö.</p>

<p>The effects of teaching basic cardiopulmonary resuscitation—A comparison between first and sixth year medical students Grzeškowiak, M. / 2006/ Puola</p>	<p>Haluttiin selvittää lääketieteen opiskelijoiden valmiuksia toteuttaa peruselvytystä.</p>	<p>50 ensimmäisen vuoden ja 50 kuudennen vuoden lääketieteen opiskelijaa./ Tutkimuksessa suoritettiin kirjallinen koe, käytännön koe ja kyseltiin itsearviointia osaamisesta.</p>	<p>Tutkimuksessa havaittiin, että ensimmäisen vuoden opiskelijat selvisivät paremmin kirjallisista kokeista ja kuudennen vuoden opiskelijat paremmin käytännön kokeesta. Yhteistä oli, että kaikki opiskelijat arvioivat osaamisensa hyvin korkeaksi, mikä ei valitettavasti vastannut lähellekään testien suorituksia. Merkittävimpiä havaintoja oli, että koulutusta tulisi järjestää vähintään kerran vuodessa ja käytännön harjoittelua tulisi olla huomattavasti teoriaa enemmän.</p>
<p>Cardio-pulmonary resuscitation training, knowledge and attitudes of newly-qualified doctors in New Zealand in 2003 Price, C., Bell, S., Janes, S. & Ardagh, M. / 2006 / Uusi-Seelanti</p>	<p>Selvitettiin valmistuvien lääkäreiden saamaa elvytyskoulutusta ja osaamista.</p>	<p>Anonyymi kyselytutkimus. 279 valmistunutta lääkäriä./</p>	<p>Tutkimuksessa havaittiin, että lääkäreiden hoitoelvytystaidot eivät olleet optimaaliset. Jopa 45 prosenttia vastaajista teki pahoja virheitä. Vastavasti 84 prosenttia oli lukenut tason 7 käsikirjan ja 72,6 prosenttia oli kokenut sen hyödylliseksi. 7 tason käsikirjaa hyödyntävät lääkärit selviytyivät keskimääräistä paremmilla tuloksilla ja tekivät huomattavasti vähemmän pahoja virheitä. Luottamus omaan osaamiseen oli selvästi parempi lääkäreillä, jotka olivat osallistuneet elvytykseen ja saaneet saanut elvytyskoulutusta viimeisen kuuden kuukauden sisällä. Pakollista elvytyskoulutusta tulisi järjestää kuuden kuukauden välein.</p>
<p>Beyond the pre-shock pause: the effect of pre-hospital defibrillation mode on CPR interrup-</p>	<p>Tutkimuksessa haluttiin selvittää painelutaukoja sairaalan ulkopuolisissa sydänpysähdyksissä vertaamalla</p>	<p>44 aikuisen sydänpysähdystä, joissa annettiin yhteensä 203 defibrillaatiota, analysoitiin. Nauhoitetun datan perusteella laskettiin painelutauot ennen ja jälkeen defibrillaation, 30 sekunnin sykleissä.</p>	<p>Koulutetuilla ensihoitajilla tauot olivat huomattavasti lyhempiä manuaalitalassa kuin AED-tilassa. Lisäksi manuaalitalaa käytettäessä potilailla ROSC oli todennäköisempi. Manuaalitalan</p>

tions and return of spontaneous circulation / Tomkins, W., Swain, A., Bailey, M. & Larsen, P. / 2013 / Uusi-Seelanti	AED- ja manuaalitalan defibrillaattoreita.	Tutkimusdatan tallentavana laitteena toimi Leardalin LifePack 12 ja 15 defibrillaattorit, joissa oli käytetty manuaali- tai AED tilaa.	käyttö on järkevää, kun kyseessä on hyvin koulutettu ammattilainen.
Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition / Kardong-Edgren, S., Oermann, M., Odom-Maryon, T. & Ha, Y. / 2010 / USA	Tutkimuksessa haluttiin selvittää yksittäisen elvyttäjän taitoja erilaisten elvytyskursseiden perusteella.	604 sairaanhoitajaopiskelijaa kymmenestä eri koulusta ympäri Yhdysvaltoja. Kurssimuodot arvottiin satunnaisesti eri kouluihin ja eri opiskelijoille. Koulutuksen jälkeen tutkittavat suorittivat kolmen minuutin simulaatioharjoituksen Laerdalin Resusci Annella ja data tallennettiin Laerdalin SkillReporterrille. Tutkimuksessa mitattiin painelutaajuutta, painelusyvyttä, painelumäärää ja ventilaatiota hengityspalkeella. Kurssimuotoina olivat: AHA:n sertifioima peruselvytyskoulutus, Terveyspalveluiden tarjoajien peruselvytyskoulutus VAM (ääni ohjattua palautetta antava elvytyspotilassimulaattori) palautetta antavalla laitteella ja terveyspalveluiden tarjoajien peruselvytyskoulutus perinteisillä välineillä.	Kurssilla, jossa oppilaiden käytössä oli VAM -palautetta antava apuväline, oppilaiden painelusyvytykset ja painelutaajuudet, sekä ventilaatiosyvytykset olivat huomattavasti paremmat kuin muilla ryhmillä. Kahden muun kurssin välillä ei havaittu merkittäviä eroja.
Effect of Crew Size on Objective Measures of Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest / Martin-Gill, C., Guyette, F. & Rittenberger, J. / 2010 / USA	Tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten ryhmäkoko vaikuttaa elvytyksen laatuun ensihoidossa.	Tutkimuksessa verrattiin kahden-, kolmen- ja neljänhengen miehitystä simuloitussa 8 minuutin sydänpysähdysskenaariossa. Skenaarissa käytiin läpi sekä perus- että hoitoelvytys.	Selkeitä eroja ei huomattu ryhmäkoon muuttuessa. Ainoastaan ryhmäkoon kasvaessa intubaatio toteutettiin nopeammin. Isommissa ryhmissä häiriötekijöiden riski kasvaa.
High-Fidelity Simulation Enhances ACLS Training / Langdorf, M., Strom, S., Yang, L., Canales, C., Anderson, L., Amin, A. & Lotfipour, S. / 2014 / USA	Yhdysvalloissa vastavalmistuneiden lääkäreiden tehtäviin kuuluu toimia elvytystiimin johtajina, vaikka valmiudet ovat melko heikkoja. Tutkimuksella haluttiin selvittää 32 tunnin täsmäkoulutuksen hyötyä suositellun 18 tunnin sijasta.	Tutkimukseen osallistui 19 vapaaehtoista opiskelijaa (11 naista), jotka olivat erikoistumassa akuuttihoitoon, anestesiologiaan tai kirurgiaan. Tutkittavat suorittivat kammiovärinä- tai kammiotakykardiapohjaisen simulaation ja suoritus pisteytettiin. Sama testaus tehtiin kurssin jälkeen ja tuloksia verrattiin. Tämän jälkeen 12 tuntia teoriaopiskelua, kahdeksan	Kurssin lopputuloksena huomattiin lyhempi aika ensimmäiseen defibrillatioon, sekä huomattavasti korkeampi elvytyksen laatu. Haittapuolena oli koulutuksen korkea kustannus.

		tuntia simulaatio-opetusta, kahdeksan tuntia itse- näistä opiskelua ja neljä tuntia kirjallisia ja käytän- nön testejä.	
Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland / Lyon, R., Clarke, S. Milligan, D. & Clegg, G. / 2011 / UK	Sairaalan ulkopuolisesta sydänpysähdyksestä selviytymiseen vaikuttaa oleellisesti elvytyksen laatu. Tutkimuksella haluttiin seurata elvytyksen laatua ambulansseissa Skotlannissa.	Alueellinen joukkotutkimus Edinburgin alueella Skotlannissa. Ambulanssien defibrillaattoreiden gprs-yhteyttä hyödynnettiin ja seurattiin telemetrialla sairaalasta. 111 elvytystä seurattiin ja analysoitiin. Lisäksi henkilökunnalle tarjottiin elvytyksen jälkeen palautetta ja lopuksi tuloksia verrattiin. Seurattavia asioita olivat: rintapaineluaika, painelutaajuus, rytmin tunnistukseen kuluva aika ja aika ensimmäiseen defibrillaatioon.	Seuranta-palautemenetelmä havaittiin hyväksi, sillä se mahdollisti tiedon keräämisen laajemmalla maantieteelliseltä alueelta. Lisäksi palautetta antamalla voitiin ohjata täsmäkoulutusta ja parantaa elvytyksen laatua. Myöhemmin selvitettyä jäi tämän kaltaisen seurannan ja potilaan selviytymismahdollisuuden parantumisen yhteneväisyys.
Five alive: using mock code simulation to improve responder performance during the first 5 minutes of a code. / Delac, K., Blazier, D., Daniel, I. & N. Wilfong, D. / 2013 / USA	Tutkimuksessa tutkittiin ensimmäisen viiden minuutin mock code -simulaatio-opetusmenetelmää.	Pittsburghin traumaopetussairaalan kirurgisissa telemetriayksiköissä toteutettiin satunnaisesti kuukausittain kahta erilaista simulaatioskenaariota. Mittaus- ja simulaatiovälineenä käytettiin Laerdalin SimMan 3G -potilassimulaattoria ja yksiköiden omia elvytysvälineitä. Tutkimuksessa mitattiin kestoa elvytyksen alkuun ja ensimmäiseen defibrillaatioon. Simulaatiot olivat viiden minuutin mittaisia. Osallistujien taidot mitattiin ennen ja jälkeen.	Tämä opetusmetodi havaittiin hyväksi, sillä se lisäsi henkilökunnan varmuutta toimia sydänpysähdystilanteessa ja nopeutti peruselvytykseen ja defibrillaatioon kuluva aikaa. Lisäksi tällä metodilla suoritettu koulutus mahdollisti suuren joukon kouluttamisen ilman merkittävää haittaa potilastyöhön.
03 Back to basics—ECG impedance analysis for CPR quality control and feedback after out-of-hospital cardiac arrest: a pilot study / Lyon, R., Gowens, P., Egan, G., Andrews, P. & Clegg, G / 2011 / UK	Sairaalan ulkopuolisesta sydänpysähdyksestä selviytymiseen vaikuttaa oleellisesti elvytyksen laatu. Tutkimuksella haluttiin seurata elvytyksen laatua ambulansseissa Skotlannissa.	Havainnollinen pilottitutkimus. Skotlannissa Louthianssin maakunnassa. Ambulanssien defibrillaattorien tallentama tieto sydänpysähdyksistä ladattiin tutkimustietokoneelle. Yhdeksän sydänpysähdystä hyväksyttiin mukaan. Tiedoista tutkittiin rintapaineluaika, painelutaajuus ja aika ensimmäiseen defibrillaatioon.	Defibrillaattorien tallentaman tiedon hyödyntäminen osoittautui hyväksi keinoksi valvoa sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdyksien hoidon laatua. Lisäksi tutkimuksesta ilmeni, että hoitoelvytystä tarjoaville yksiköillekin tuli kohdentaa peruselvytysharjoituksia.
Do chest compressions during simulated infant CPR comply with international recommendations? / Martin, P., Kemp, A.,	Tutkimuksella haluttiin selvittää kahden sormen ja kahden peukalon avulla to-	22 lasten hoitoelvytyskoulutussertifiointin suorittanutta henkilöä. Kokeellinen satunnaistettu ristikäistutkimus. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt suorittivat kahden minuutin painelujaksot kummallakin tavalla ja tuloksia verrattiin.	Kahdella peukalolla saatiin hieman parempi paineluelvytyksen laatu, mutta kahdella sormella hieman tasaisempi suoritus kokonaisuutena. Yle-

Theobald, P., Maguire, S. & Jones, M. / 2013 / UK	teutettua lasten peruselvytystä kansainvälisten suositusten mukaan.		sesti ottaen elvytyskouluttajien joustavuus vaihtaa ja soveltaa tekniikoita oli heikompi kuin oli odotettu.
Literature Review: Real-time CPR Feedback and Return of Spontaneous Circulation / Salvucci, A. / 2011 / USA & Kanada	Tutkimuksella haluttiin selvittää, lisääkö reaaliaikainen audiovisuaalinen palaute spontaanin verenkierron palautumista sairaalan ulkopuolisissa sydänpysähdyksissä.	1586 sairaalan ulkopuolista sydänpysähdystä analysoitiin. Näistä 771 suoritettiin reaaliaikaisen palautteen kanssa ja 815 ilman palautetta. Palautteen antajana toimi monitori-defibrillaattori.	Peruselvytyksen laatu parani audiovisuaalisen palautteen myötä, mutta selviytymisen kannalta muutosta ei tapahtunut.
The effect of a voice assist manikin (VAM) system on CPR quality among prehospital providers. / Hostler, D., Wang, H., Parrish, K., Platt, T. & Guimond, G. / 2005 / USA	Tutkimuksella haluttiin selvittää ääniavusteisen palautetta antavan laitteen hyötyä hoitajien käyttämänä sairaalan ulkopuolisissa sydänpysähdyksissä.	114 henkilöä osallistui tutkimukseen. Satunnaistettu ristikkäistutkimus. Tutkittavat suorittivat kolmen minuutin peruselvytysjakson, sekä kahden minuutin tauon, jonka jälkeen vielä toisen kolmen minuutin peruselvytysjakson. Tutkittaville kerrottiin, että saavat jossain vaiheessa peruselvytystä äänipalautetta, jota tulee noudattaa. Tutkittavilla ei ollut aiempaa kokemusta kyseisestä järjestelmästä. Tulokset mitattiin ja simulaatio suoritettiin Resusci Anne potilassimulaattorilla ja analysoitiin.	Reaaliaikaisen äänipalautteen antaminen paransi peruselvytyksen laatua estämällä laadun heikkenemisen kolmen minuutin jakson aikana. Varsinaiseen paineluelvytyksen laadun paranemiseen vaikutus oli vähäinen.
The effects of bed height and time on the quality of chest compressions delivered during cardiopulmonary resuscitation: a randomised crossover simulation study. / Lewinsohn, A., Sherren, P. & Wijayatilake, D. / 2012 / Iso-Britania	ILCOR antoi uudet suositukset optimaalisesta sängyn korkeudesta elvytyksen aikana. Tällä tutkimuksella haluttiin näyttöön perustuen varmistua suosituksen kelvollisuudesta.	101 henkilöä suoritti elvytysnäytelmän Laerdalin potilassimulaattorilla, johon oli kytketty Dragorin hengityskone mittaamaan rintakehän sisäisen paineen muutoksia elvytyksen aikana. Tutkittavat suorittivat satunnaisessa järjestyksessä kahden minuutin paineluelvytysjakson sängyn ollessa reiden puolivälin, vyötärölinjan ja rintalastan alaosan korkeudella. Samanaikaisesti tulokset mitattiin. Tutkittavat saivat harjoitella 30 sekuntia ennen varsinaista mittaamista.	Tehokkainta paineluelvytys oli potilaan rintakehän ollessa paineluelvyttäjän keskireiden tasolla. Lisäksi huomattiin, että kahden minuutin kohdalla paineluelvytyksen laatu alkoi selvästi heiketä, joten painelijaa tulee vaihtaa kahden minuutin välein.
Low-dose, high-frequency CPR training improves skill retention of in-hospital pediatric providers. / Sutton, R., Niles, D., Meaney, P.,	Tutkimuksessa haluttiin selvittää "booster training" -metodin eri muotojen hyötyä elvytystaitojen säilymiseen.	Osallistujat jaettiin kahden hengen ryhmiin ja ryhmät jaettiin kolmen eri harjoittelumuodon ryhmään. Ryhmät harjoittelivat joko opettajan kanssa, itsenäisesti defibrillaattorin antaessa palautetta tai näiden yhdistelmänä. Ensin kaikki suorittivat kahden	"Booster training" on tehokas tapa ylläpitää peruselvytystaitoja. Parhaan tuloksen sai ryhmä, jonka koulutuksessa käytettiin sekä opettajaa että palautetta antavaa laitetta. Itsenäi-

Aplenc, R., French, B., Abella, B., Lengetti, E., Berg, R., Helfaer, M. & Nadkarni, V. / 2011 / USA		minuutin peruselvytysjakson, joiden tuloksia verrattiin keskenään. Tämän jälkeen suoritettiin oman ryhmän mukainen kahden minuutin harjoittelu ja lopuksi testi. Testit tehtiin yhden, kolmen ja kuuden kuukauden välein.	sellä opiskelulla, ainoastaan palautetta antavaa laitetta käyttäessä, tulokset olivat heikoimmat.
Voice advisory manikin versus instructor facilitated training in cardiopulmonary resuscitation / Isbye, D., Høiby, P., Rasmussen, M., Sommer, J., Lippert, F., Ringsted, C. & Rasmussen, L. / 2008 / Tanska	Tutkimuksessa haluttiin verrata opettajajohtoista elvytyskoulutusta itsenäiseen reaaliaikaiseen audiopalautteeseen perustuvaan harjoitteluun.	43 toisen vuoden lääketieteen opiskelijaa jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään (A ja B) ja ryhmät jaettiin vielä kahdeksan hengen ryhmiin. Alkuun ryhmät suorittivat kahden minuutin testin, jota käytettiin myöhemmin vertailuun. A ryhmä suoritti 4-5 minuutin harjoittelun itsenäisesti ja ryhmä B kouluttajan kanssa (8 henkilöä 32 min ja 5 henkilöä 20 min). Tämän jälkeen tehtiin 2 minuutin simulaatio-testi. Testi uusittiin kolmen kuukauden kuluttua. Mittalaitteena ja potilassimulaattorina toimi Laerdalin Resusci Anne.	Opettajajohtoisella koulutuksella saavutettiin parempi tulos kuin itsenäisellä reaaliaikaisella ääniohjatulla palautteella tehdyllä harjoittelulla. Tulos oli sama myös kolmen kuukauden kuluttua.
Can real-time performance feedback improve chest compression quality during simulated infant CPR? A randomised controlled trial. / Martin, P., Theobald, P., Kemp, A., Maguire, S., Macconochie, I. & Jones, M. / 2013 / Iso-Britannia	Lasten elvytyksen alkuvaiheessa vain 1 % paineluista on onnistuneita. Tutkimuksella haluttiin selvittää voidaanko reaaliaikaisella audiovisuaalista palautta antavalla laitteella parantaa painelun laatua.	69 Euroopassa sertifioitua lasten hoitoelvytyskouluttajaa valittiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Toinen ryhmä sai simulaation aikana reaaliaikaista palautetta, toinen ei saanut palautetta lainkaan. Kummassakin ryhmässä tutkittavat suorittivat kahden minuutin simulaation sekä kahden peukalon että kahden sormen tekniikalla.	Automaattinen palaute lisäsi painelujen laatua merkittävästi. Kahden sormen tekniikalla paineluiden onnistuminen oli palautteen kanssa 75 % ja kahdella peukalolla 80 %. Ilman palautetta simulaation tehneiden ryhmässä onnistuminen jäi alle 1 %:in.
A randomised controlled trial of prompt and feedback devices and its impact on quality of chest compressions in Immediate Life Support (ILS) training. / Yeung, J. & Perkins, G. / 2014 / Iso-Britannia	Tutkimuksella haluttiin verrata kolmea automaattista palautetta antavaa laitetta verrattuna perinteiseen peruselvytyskoulutukseen ja näiden suhdetta peruselvytyksen laatuun.	Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus, johon valittiin 101 terveysalan opiskelijaa. Opiskelijat jaettiin satunnaisesti neljään ryhmään, joista kullakin oli käytössä yksi palauteapuväline: metronomi, paineanturi, tai kiihtyvyyssmittari. Yksi ryhmä ei saanut lainkaan palautetta. Tämän jälkeen kaikki tutkittavat tekivät perustestin ilman apuvälinettä ja lopuksi oman ryhmänsä apuvälineellä. Tulokset analysoitiin.	Tutkimuksessa havaittiin, että painemittari lisäsi painelusyvyvyyttä, kiihtyvyyssmittari kumosi sitä ja metronomista ei ollut hyötyä. Kaikille laitteille oli kuitenkin ominaista, että elvytyksen laatu ei heikentynyt ajan kuluessa toisin kuin ilman palautetta kävi.

<p>An evaluation of objective feedback in basic life support (BLS) training. / Spooner, B., Fahlaha, J., Kocierz, L., Smith, C., Smith, S. & Perkins, G. / 2007 / Iso-Britannia</p>	<p>Tutkimuksessa haluttiin verrata reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen merkitystä peruselvytyskoulutuksessa ei-reaaliaikaista palautetta saavaan ryhmään.</p>	<p>98 ensimmäisen vuoden terveydenhuollon opiskelijaa jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Toinen ryhmä käytti elvytysnukkea, joka antoi reaaliaikaisen palautteen audiovisuaalisesti ja toinen ryhmä käytti samaa potilassimulaattoria ilman palautetta. Kaikille pidettiin alkuun kahdeksan tunnin koulutus. Lisäksi molempia ryhmiä ohjasi opettaja, joka antoi kriittisen palautteen suorituksen jälkeen. Tutkittavat tekivät ensimmäisen testin heti kahdeksan tunnin koulutuksen jälkeen ja toinen testi tehtiin kuuden viikon kuluttua.</p>	<p>Reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen käyttäminen lisäsi peruselvytyksen laatua heti ja kuuden viikon kuluttua testauksesta.</p>
<p>Effects of a 2-hours BLS course with and without a supplementary 7-min training video on resuscitation performance during simulated cardiac arrest. / Eichelkraut, A., Poenicke, C., Karg, S., Rudolph, C., Papkalla, N., Richter, T., Koch, T., Koerndle, H., Narciss, S. & Mueller, M. / 2013 / Saksa</p>	<p>Tutkimuksella haluttiin verrata videokertauksen vaikutusta tilanteessa, jossa molemmat ryhmät saivat kahden tunnin peruselvytyskoulutuksen, mutta vain toinen ryhmä sai peruskoulutuksen lisäksi katsoa seitsemän minuutin videokertauksen.</p>	<p>163 lääketieteen opiskelijaa jaettiin video- ja kontrolliryhmään, joka ei saanut katsoa kertausvideota. Tämän jälkeen molemmat ryhmät suorittivat kahden tunnin peruselvytyskoulutuksen. Molemmat ryhmät suorittivat kolmen hengen pienryhmissä viiden minuutin simuloidun kammiovärinäpohjaisen elvytysimulaation ennen ja jälkeen koulutuksen. Videoryhmän katsottua seitsemän minuutin kertausvideon, suoritettiin sama skenaario vielä kolmannen kerran. Tutkimuksessa mitattiin ensisijaisesti no flow -aikaa ja toissijaisesti aikaa ennen defibrillaatiota ja defibrillaation jälkeistä taukoa. Mittalaitteena toimi Leardalin Resusci Anne.</p>	<p>Videon katsominen paransi selvästi peruselvytyksen laatua. No flow -aika laski ja tauot defibrillaatioiden yhteydessä lyhenivät selvästi kontrolliryhmään nähden.</p>
<p>Evaluation of airway management associated hands-off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. / Gruber, C., Nabecker, S., Wohlfarth, P., Ruetzler, A., Roth, D., Kimberger, O., Fischer, H., Frass, M. & Ruetzler, K. / 2013 / Itävalta ja Sveitsi</p>	<p>Tutkimuksella haluttiin selvittää ihanteellista ilmatien varmistamiskeinoa. Tavoitteena oli onnistunut ilmatien hallinta ja maksimissaan 10 sekunnin tauko paineluelvytyksestä eli ilmatienhallintaväline piti pystyä asentamaan alle 10 sekunnissa.</p>	<p>40 ensihoitajaa suoritti yhden tunnin pituisen koulutuksen kuudella eri ilmatienhallintavälineellä, jotka olivat: intubaatio, Combitube, EasyTube, I-Gel, Laryngeal Tube ja Laryngeal Mask. Intubaatiota lukuun ottamatta kaikki välineet olivat supraglottisia. Tämän jälkeen tutkittavat suorittivat kahden hengen ryhmissä kahden minuutin peruselvytysimulaation ja käyttivät satunnaisesti valittua ilmatienhallintavälinettä. Kutakin välinettä sai yrittää asentaa kolme kertaa. Ilmatienhallintavälineen laitton ajaksi painelun sai keskeyttää maksimissaan 10 sekunnin ajaksi, mutta painelua ei ollut pakko keskeyttää.</p>	<p>Supraglottisia välineitä käytettäessä hands off -aika oli pienin ja onnistuneita yrityksiä oli enemmän kuin epäonnistuneita verrattuna intubaatioon. Parhaimmat tulokset saatiin käyttämällä I-Gel:iä. Tutkimus vahvisti käsityksen, jonka mukaan ensihoitajien on suositeltavaa käyttää ensisijaisesti supraglottista ilmatietä elvytyksissä.</p>

		Onnistuneet ja epäonnistuneet suoritukset arvioitiin.	
The use of human patient simulators to enhance clinical decision-making of nursing students. / Powell-Laney, S., Keen, C. & Hall, K. / 2012 / USA	Tutkimuksella haluttiin selvittää realistisella simulaationukella toteutetun koulutuksen hyötyä oppimiseen verrattuna perinteiseen kynällä ja paperilla opiskeluun.	133 lähihoitajaopiskelijaa jaettiin satunnaisesti kahteen ryhmään. Opiskelijat tekivät testit ennen varsinaisia simulaatioita. Testin jälkeen toinen ryhmä harjoitteli simulaationuken kanssa ja toinen ryhmä suoritti kynällä ja paperilla simulaation vastaten kysymyksiin. Lopuksi molemmat ryhmät suorittivat kirjallisen testin, josta saadut pisteet laskettiin ja tulokset arvioitiin.	Simulaationuken kanssa suoritettu harjoittelu lisäsi opiskelijoiden tietämystä merkittävästi kontrolliryhmään nähden. Simulaationuken käyttäminen opinnoissa on erittäin hyvä keino lisätä tietoa ja taitoa.
Improving Cardiopulmonary Resuscitation With a CPR Feedback Device and Refresher Simulations (CPR CARES Study) A Randomized Clinical Trial / Cheng, A., Brown, L., Duff, J., Davidson, J., Overly, F., Tofil, N., Peterson, D., White, M., Bhanji, F., Bank, I., Gottesman, R., Adler, M., Zhong, J., Grant, V., Grant, D., Sudikoff, S., Marohn, K., Charnovich, A., Hunt, E., Kessler, D., Wong, H., Robertson, N., Lin, Y., Doan, Q., Duval-Arnould, J. & Nadkarni, V. / Kanada / 2015	Tutkimuksessa haluttiin selvittää peruselvytyksen laatua, kun koulutuksessa hyödynnettiin JiT-opetusta visuaalisella palautteella (VisF) ja reaaliaikaista visuaalista palautetta hyödyntävää opetusmetodia.	Satunnaistettu prospektiivinen 2x2 muuttujille suunniteltu koe. 324 sertifioidua terveysalan ammattilaista jaettiin kolmen hengen elvytysryhmiin (108 ryhmää). Jokainen ryhmä satunnaistettiin yhteen neljästä vaihtoehdosta JiT ja VisF, JiT ja ei VisF, ei JiT ja VisF, ei JiT ja ei VisF. JiT ryhmät katsoivat 5 minuutin opetusvideon ja suorittivat 2 minuutin harjoituksen ennen simuloitua sydänpysähdystä (CPA). Ei JiT ryhmät eivät katsoneet videota, mutta harjoittelivat 2 minuuttia. Ryhmät suorittivat 12 minuutin CPA:n ja simulaatioista mitattiin paineluvyvyys, painelutaajuus ja paineluaajan osuus kokonaisajasta. Mittausvälineenä toimi Laerdalin CPRcard.	Terveysalan ammattilaisten suosituksen mukaan suoriutuminen oli heikkoa. Kun koulutuksessa hyödynnetään joko JiT metodia tai VisF laitetta, joko yksinään tai yhdessä, saadaan peruselvytyksen laatua parannettua merkittävästi vastaamaan peruselvytyksen hoitosuosituksia.

Liite 4 Aineistoanalyysi

Tutkimus / Tekijät / Vuosi /Maa	Mitä elvytyskoulutuksen laatu tarkoittaa?	Miten elvytyskoulutuksen laatu mitataan?	Miten voidaan toteuttaa laadukasta elvytyskoulutusta?
Real-time feedback can improve infant manikin cardiopulmonary resuscitation by up to 79%—A randomised controlled trial / Martina ym. 2013 / UK	Reaaliaikaisen palautteen antaminen kehittää paineluelvytyksen laatua merkittävästi.	Elvytyspotilassimulaattori, joka kykenee mittaamaan paineluelvytyksen toimenpiteitä, kuten painelussyvyyttä, paineluvoymaa / rintakehän painetta, irrotusvoimaa ja painelutaajuutta.	Elvytyspotilassimulaattori, joka kykenee mittaamaan elvytyksen toimia ja antamaan niistä palautetta reaaliaikaisesti.
Time matters - realism in resuscitation training / Krogha ym. 2014 / Tanska	Realistinen elvytyskoulutus, jossa myös ajankäyttö on todellista.	Mittaamalla elvytyskoulutuksessa paineluintervallien ja hands off -ajan pituutta simulaatio-ohjaajan toimesta.	Järjestämällä ajankäytöllisesti realistisia elvytyskoulutuksia ja antamalla palautetta reaaliaikaisesti.
Videographic assessment of cardiopulmonary resuscitation quality in the pediatric emergency department / Donoghuea ym. 2015 / USA		Videoimalla elvytys ja analysoimalla suoritus, voidaan nähdä, miten elvytyksen osa-alueet toimivat ja vastaako elvytys voimassaolevia suosituksia.	Videoimalla elvytys ja analysoimalla suoritus, voidaan nähdä, miten elvytyksen osa-alueet toimivat ja vastaako elvytys voimassaolevia suosituksia. Tästä saatua tietoa voidaan hyödyntää koulutuksen suunnittelussa. Videoinnista saattaa olla apua myös elvytyskoulutuksessa, mutta tästä ei ole tutkimustietoa.
The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest / Bobrow ym. 2013 / USA		Monitori-defibrillaattori, joka kykenee tallentamaan dataa elvytyksen toiminnoista, kuten painelutaajuus, painelussyvyys, irrotusvoima, painelutaajuus, ventilaatiotaajuus, ventilaatiosyvyys.	Koska elvytyksen laatu parani selkeästi elvytyksen yhteydessä audiovisuaalista palautetta antavalla laitteella, voidaan myös realistisessa elvytyskoulutuksessa hyödyntää audiovisuaalista palautetta reaaliaikaisesti antavaa monitori-defibrillaattoria.
Perception of CPR quality: Influence of CPR feedback, Just-in-Time CPR training and provider	Mahdollisimman realistinen simulaatio, jossa hyödynnetään reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavia	Rintakehälle asennettava painelua mittaava ja palautetta antava laite.	Mahdollisimman realistinen simulaatio, jossa hyödynnetään reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavia laitteita. Lisäksi voidaan

role / a. Cheng ym. 2015 / Kanada ja USA	laitteita. Lisäksi voidaan hyödyntää opetusvideoita ennen simulaatiosuoritusta.		hyödyntää opetusvideoita ennen simulaatiosuoritusta. Näin harjoittelijoille saadaan aikaan realistinen kuva omasta suorituksesta ja laadukkaampia tuloksia itse suorituksesta.
The benefits of a simplified method for CPR training of medical professionals: A randomized controlled study / Allana ym. 2013 / Kanada	Elvytyskoulutusta, jossa taidot säilyvät mahdollisimman pitkään mahdollisimman hyvinä.	Potilassimulaattori, jossa on datan tallennusominaisuus halutuille toiminnoille kuten: painelussyvyys, painelutaajuus, yksittäiseen paineluun kuluva ajan ja hands off -ajan mittaus, sekä ventilaatiosyvyyden ja -taajuuden mittaus. Defibrillaattori, joka kykenee analysoimaan painelutaajuutta ja -syvyyttä, sekä hands off -aikaa.	Harjoittelu ennen simulaatiokoulutusta. Simulaatiokoulutuksessa hyödynnetään audiovisuaalista palautetta antavia laitteita, kuten defibrillaattoreita ja palaute annetaan reaaliaikaisesti.
Positive impact of crisis resource management training on no-flow time and team member verbalisations during simulated cardiopulmonary resuscitation: A randomised controlled trial. Castelaola ym. 2011 / Saksa		Mitata no flow -aikaa (aikaa jolloin verenvirtausta ei tapahdu korreloi hands off -ajan kanssa). Mitata ryhmän verbaalista kanssakäymistä ja ryhmän johtamista.	CRM (Crisis Resource Management) -koulutuksen liittäminen tehoelvytyskoulutukseen ja tehoelvytyksen simulaatiokoulutukseen.
"Booster" training: evaluation of instructor-led bedside cardiopulmonary resuscitation skill training and automated corrective feedback to improve cardiopulmonary resuscitation compliance of Pediatric Basic Life Support providers during simulated cardiac arrest. / a. Sutton ym. 2011 / USA	Riittävän usein toteutettua käytännön harjoittelua, sekä laadun ja osaamisen mittaamista/testaamista. Lisäksi tulee huomioida elvyttäjien oma käsitys taidoistaan verrattuna todellisuuteen, toisin sanoen säännöllinen käytännön osaamisen testaaminen olisi tärkeää.	Mittaamalla elvytyskoulutuksessa painelutaajuutta ja painelussyvyyttä, sekä vallitsevan protokollan noudattamista.	Riittävä usein tarjottavaa lisäkoulutusta tai kertaamista. Kertaukselle ei välttämättä tarvitse varata pitkiä aikoja, mutta tärkeää on, että kertaaminen on teorian sijasta käytännöllistä.

Comparison of manually triggered ventilation and bag-valve-mask ventilation during cardiopulmonary resuscitation in a manikin model. / Berggrath ym. 2012 / Saksa	Keskitytään vaikeisiin toimenpiteisiin muun harjoittelun yhteydessä.	Elvytyspotilassimulaattoreihin liitetty suorituksen dataa mittaava laite. Esimerkiksi Laerdalin Pc SkillReporter.	Huomioidaan elvytyskoulutuksessa, että hengityksen turvaaminen maskiventilaatioilla on vaikea ja monimutkainen prosessi, vaikka käytössä olisi modernejakin apuvälineitä ja niihin saatu koulutus.
Effective compression ratio--a new measurement of the quality of thorax compression during CPR / Greif ym. 2013 / Itävalta ja Sveitsi	Hyödynnetään uusia mittauskeinoja.	ERC (Effective Compression Ratio) -arvoa mittaamalla, jolla tarkoitetaan rintakehän painelun laatua elvytyksen aikana.	
Efficiency of short individualised CPR self-learning sessions with automated assessment and feedback. / Mpotos ym.2013 / Belgia	Riittävän usein toteutettu elvytyskoulutus, jossa myös arvioidaan osaamistasoa ja oppimisvalmiutta. Arvion perusteella suunnitellaan jatkokoulutuksen suuntaa.	Harjoittelun yhteyteen lisättyä testamista. Testaamisessa tulisi huomioida kokonaisuus, eikä vain yksittäisiä suoriutumisen osia.	Riittävän usein, eli alle viiden kuukauden, toteutettua elvytyskoulutusta. Otetaan huomioon, että nykyinen ohjeistus suosittelee koulutusta annettavaksi kuuden kuukauden välein. Elvytyskoulutus itsessään voidaan suorittaa osittain itsenäisenä harjoitteluna esimerkiksi Laerdalin Resusci Annella, jossa on automaattinen äänipalauttevalmius sekä tiedon tallennusmahdollisuus.
Exploring virtual worlds for scenario-based repeated team training of cardiopulmonary resuscitation in medical students. / Creutzfeldt ym. 2010 / Ruotsi	Nykyteknologian hyödyntäminen ja uusien opetusmenetelmien tutkiminen ja kokeileminen.	Opiskelijan itsearviointia esimerkiksi kysymyslomakkeilla elvytysharjoituksen jälkeen.	Pelimoottoripohjaista virtuaalimaailmaa voidaan hyödyntää peruselvytystaitojen harjoitteluun. Virtuaalisesti voidaan harjoitella teoriataitoja ja elvytysstrategiaa, sekä ryhmätyöskentelyä. Virtuaaliharjoittelulla voidaan mahdollisesti vähentää elvytysharjoitusten henkistä kuormittavuutta. Tämä vaatii vielä lisää tutkimista.
Cardiopulmonary resuscitation feedback improves the quality of chest compression provided by hos-	Elvytyskoulutuksessa hyödynnetään jatkuvaa reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta. Huomioidaan paineluelvyttäjän väsymisen ja	Mitataan painelutaajuutta, paineluväsymystä, syketaajuutta ja happisaturatiota elvytysharjoituksen/elvytyksen aikana.	Hyödynnetään simulaatioharjoituksissa reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavia laitteita. Huomioidaan simulaatioissa, samoin kuin oikeassa elvytyksessä, paineluelvyttäjän väsyminen ja vaihdetaan painelijaa suosituksen mukaisesti kahden minuutin välein.

pital health care professionals. / Pozner ym. 2011 / USA	painelulaadun heikkenemisen yhteys.		
A counterbalanced crossover study of the effects of visual, auditory and no feedback on performance measures in a simulated cardiopulmonary resuscitation / Cason ym. 2011 / USA		Mittaamalla väsymystä elvytyksen laadun mittareilla, kuten painelutaajuus ja painelususyvyys.	Huomioidaan simulaatioharjoituksissa väsymyksen aiheuttama paineluelvytyksen heikkeneminen ja suoritetaan painajan vaihdot suositusten mukaisissa kahden minuutin sykleissä. Varmistetaan, että simulaatioissa on käytössä jatkuva reaaliaikainen palaute, mutta mitataan elvytyksen laatua ja varotaan tarjoamasta liika aistiärsykeitä palautteen muodossa.
USA & Norja Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest / a. Abella ym. 2005 / USA & Norja	Riittävän usein järjestetty koulutus, joka pitää sisällään osaamisen testaamista ja arvioimista. Tämän prosessin tulee olla jatkuvaa.	Mittaamalla elvytyksen laadun kannalta oleellisia parametreja riittävän kattavasti. Monet defibrillaattorit pystyvät toteuttamaan tämän.	Keräämällä talteen defibrillaattorien tallentamaa tietoa elvytyksen kulusta, sekä keräämällä talteen tietoa elvytysimulaatioharjoituksista. Näiden pohjalta voidaan arvioida elvytyksen osaamistasoa ja tarvittavaa lisäkoulutusta. On tärkeä muistaa, että ammattilaisenkin taso laskee ilman riittävää arviointia ja lisäkoulutusta.
Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest / b. Abella ym. 2005 / USA	Riittävän usein järjestetty koulutus, joka pitää sisällään osaamisen testaamista ja arvioimista. Tämän prosessin tulee olla jatkuvaa.	Rintakehälle asetettava painelutaajuutta mittaava laite. Mittaustulokset jaetaan riittävän lyhyiksi jaksoiksi ja arvioidaan.	Testataan ja arvioidaan osaamista ja näiden perusteella suunnitellaan täydennyskoulutus.
Afraid of Being “Witchy With a ‘B’”: A Qualitative Study of How Gender Influences Residents’ Experiences Leading Cardiopulmonary Resuscitation / Kolehmainen ym. 2014 / USA	Harjoitellaan myös johtamista ja huomioidaan sukupuolistereotyyppioiden tuomat haasteet.	Johtamisharjoitusten yhteydessä käytettäviä teemahaastatteluita voidaan hyödyntää mitattaessa johtamisen onnistumista.	Elvytysimulaatioharjoituksissa tulisi huomioida myös elvytyksen johtaminen. Heikosti miespuoliseen auktoriseen johtamistyyliin istuvien henkilöiden tunnistaminen on tärkeää, jotta juuri heille voidaan osoittaa lisäharjoitusta ja heidän johtamistaitojaan tulee harjoittaa, sekä edistymistä seurata vielä tarkemmin.
Quantifying the effect of cardiopulmonary resuscitation quality on cardiac	Koulutusta, jossa huomioidaan oikea ja riittävän syvä	Lasketaan painelutaajuutta.	Koulutuksessa käytetään sellaista välineistöä, joka kykenee mittaamaan oikean painelususyvyy-

arrest outcome: a systematic review and meta-analysis / Wallace ym. 2013 / USA	painelusyyvyys ja oikea painelutaajuus.		den. Lisäksi kiinnitetään huomiota painelutaajuuteen, jonka tulisi olla 100 kertaa minuutissa.
Web-based video and feedback in the teaching of cardiopulmonary resuscitation / Bowden ym. 2012 / Iso-Britannia	Hyödyntää sellaista oppimiskanavaa, jolla voi ylläpitää omaa osaamista itsenäisesti.	Teemahaastattelulla, elvytysharjoituksen videoimisella ja videota analysoimalla.	Elvytys­simulaatiot videoidaan ja annetaan opiskelijoiden käyttöön. Näin he voivat omalla ajalla katsoa suoritusta ja nähdä asioita, joita eivät muuten näkisi. Tätä kautta tapahtuvaa oppimista voitaisiin tehostaa ohjaajan esimerkiksi verkossa antamalla palautteella.
Adding emotional stressors to training in simulated cardiopulmonary arrest enhances participant performance / Demaria ym. 2010 / USA	Realistinen elvytys­simulaatiokoulutus.	Teemahaastattelulla, tai muilla kyselylomakkeilla, voidaan mitata elvytystä harjoittelevien psyykkistä kuormitusta. Tätä kuormituksen tulosta voidaan halutessa verrata suoritukseen ja esimerkiksi kirjallisilla kokeilla arvioida osaamista ja oppimista.	Järjestetään elvytys­simulaatiokoulutuksia, joissa lisätään myös ulkoisia häiriötekijöitä lisäämään stressiä. Tällä tavoin voidaan tehostaa oppimista. Kyseinen metodi ei ole välttämättä paras mahdollinen perustaitojen hankintaan, mutta sopii tehoelvytys­koulutukseen. Ulkoisten häiriötekijöiden ja emotionaalisen stressin käsittelyn harjoittelu on tärkeää, sillä ne liittyvät usein myös itse elvytystilanteeseen.
Identifying non-technical skills and barriers for improvement of teamwork in cardiac arrest teams / Andersen ym. 2010 / Tanska	Ymmärretään ei-tekni­sten taitojen merkitys elvytyksessä. Tiedostetaan hierarkisen rakenteen aiheuttamat riskit. Panostetaan moniammatilliseen harjoitteluun.	Ei-tekni­sten taitojen arvioiminen onnistuu valitsemalla tietyt viitekehykset ja hyödyntää elvytysryhmälle esimerkiksi teemahaastatteluja ja näiden tulosten arvioimista. Tulosten arvioinnin mukaan tehdään tarvittavat korjaavat toimet.	Realistista simulaatiokoulutusta, johon liittyy ei-tekni­sten taitojen harjoittelua moniammatillisessa ryhmässä. Toisaalta koulutuksessa tulisi huomioida hierarkkisen rakenteen tuomia ongelmia.
Two-thumb technique is superior to two-finger technique during lone rescuer infant manikin CPR / Udassi ym. 2010 / USA	Huomioidaan oikea tekniikka ja taktiikka elvytys­simulaatioissa.	Potilas­simulaattoreihin asennettava painelusyyvyyden ja painelutaajuuden mittari. Videoimalla elvytys­simulaatio voidaan arvioida ventilaatiotaajuutta ja siihen kuluva aikaa, sekä hands off -aikaa.	Oikealla tekniikalla ja taktiikalla toteutettua elvytys­harjoittelua.
The cognitive basis of effective team performance: features of failure and success in simu-	Huomioidaan ryhmätyön merkitys ja harjoitellaan moniammatillisissa ryhmissä. Huomioidaan tilanteen mah-	Videoimalla elvytys ja analysoimalla suoritusta, voidaan nähdä, miten elvytyksen osa-alueet toimivat, ja vastaako elvytys voimassaolevia suosituksia. Apuna arvioinnissa voidaan käyttää tarkastuslistoja,	Simulaatiokoulutuksia järjestetään realistisissa moniammatillisissa ryhmissä. Simulaatioihin suunnitellaan tilanteen äkillisiä muutoksia ja

lated cardiac resuscitation. / Shetty ym. 2009 / USA	dollinen eläminen ja harjoitellaan mukautumista tilanteeseen pelkästään hoitoprotokollaan tuijottamisen sijasta.	jotka suunnitellaan seurattavien asioiden mukaan. Tueksi voidaan ottaa mekaanisia mittalaitteita.	harjoitellaan ryhmätyön keskeisiä asioita. Erilistä ryhmätyö- ja johtamisharjoittelua voidaan tarjota.
The effects of teaching basic cardiopulmonary resuscitation--A comparison between first and sixth year medical students / Grze ´ skowiak 2006/ Puola	Riittävän usein järjestettyä harjoittelua, johon sisällytetään myös osaamisen testaus. On tärkeää huomioida, että oma osaaminen arvioidaan suoritusten jälkeen huomattavasti korkeammalle kuin mitä se todellisuudessa on.	Kirjallisilla kokeilla voidaan mitata teoriaosaamista ja ongelmanratkaisukykyä. Käytännön simulaatioilla voidaan mitata käytännön osaamista.	Riittävän usein, vähintään kerran vuodessa, järjestettyä elvytyskoulutusta, joka pitää sisällään myös testauksen.
Cardio-pulmonary resuscitation training, knowledge and attitudes of newly-qualified doctors in New Zealand in 2003 / Price ym. 2006 / Uusi-Seelanti	Huomioidaan elvytystietojen ja -taitojen nopea heikkeneminen ja tarjotaan koulutusta riittävän usein.	Kyselytutkimuksella ja kirjallisilla kokeilla.	Vähintään kuuden kuukauden välein tarjottua pakollista täydennyskoulutusta. Ensihoitooppaan tai muun vastaavan hyödyntämistä elvytyskoulutuksissa ja elvytyksissä.
Beyond the pre-shock pause: the effect of pre-hospital defibrillation mode on CPR interruptions and return of spontaneous circulation / Tomkins ym. 2013 / Uusi-Seelanti	Huomioidaan koulutuksessa aiempi osaaminen ja suunnitellaan koulutus sen mukaan. Harjoitellaan oikeilla välineillä, oikealla osaamistasolla.	Analysoimalla defibrillaattorin tallennama data.	Harjoitellaan defibrillaattorin käyttöä. Kokeineella henkilökunnalla on syytä käyttää harjoituksissa manuaalista defibrillaattoria tai manuaalilataa AED-tilan sijasta.
Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition / Kardong-Edgren ym. 2010 / USA	Ääniohjatun palautteen hyödyntäminen elvytysharjoituksissa parantaa koulutuksen laatua.	Laerdal SkillReporter liitettynä elvytyspotilassimulaattoriin antaa haluttua tietoa analysoitavaksi.	Lisäämällä elvytyskoulutukseen äänipalautetta antava laite. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää sellaista potilassimulaattoria, joka tarjoaa äänipalautetta opeteltavista asioista.
Effect of Crew Size on Objective Measures of	Huomioidaan ryhmäkoon aiheuttamat seuraukset.		Simulaatiokoulutuksen järjestäminen optimoituilla ryhmillä. Liian isoja ryhmiä tulee

Resuscitation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest / Martin-Gill ym. 2010 / USA			välttää. Peruselvytystä voidaan harjoitella pienellä ryhmällä, hoitoelvytystä isommalla ryhmällä.
High-Fidelity Simulation Enhances ACLS Training / Langdorf ym. 2014 / USA	Riittävän laajan koulutuksen tarjoaminen.	Simulaatioskenaarion tehtävät ja toimenpiteet voidaan pisteyttää arviointia varten. Kun pisteytykseen lisätään vielä merkittävät riskit, voidaan tuloksia arvioida tehokkaasti ja keskittyä suunnittelemaan jatkokoulutusta.	Riittävän laaja elvytyskoulutus. Tällä mallilla voidaan luoda uusille henkilöille riittävän hyvää valmius aloittaa työskentely. Lisäksi pitkien taukojen jälkeen tällainen opiskelumalli voi olla hyödyllinen.
Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland / a. Lyon ym. 2011 / UK	Hyödynnetään tietoa myös oikeista elvytyksistä erilaisilla seurantalaitteilla ja annetaan palautetta suorittajille. Todellisten suoritteiden pohjalta voidaan suunnitella koulutuksen tarvetta ja lisätä laatua, sekä kustannustehokkuutta.	Valtaosa nykyaikaisista defibrillaattoreista kykenee tallentamaan ja lähettämään monenlaista tietoa. Näitä tietoja voidaan kerätä ja analysoida arvioitaessa elvytyksen laatua.	Annetaan palautetta ja huomioidaan koulutuksessa myös oikeat suoritukset.
Five alive: using mock code simulation to improve responder performance during the first 5 minutes of a code. / Delac ym. 2013 / USA	Omassa työyksikössä järjestettävä koulutus, jossa käytetään yksikön omia välineitä. Näin työntekijöille tulee varmuus toimia tehokkaasti omassa yksikössään. Myös välineistö tulee näin tutuksi.	Kellolla voidaan mitata aikaa elottomuuden tunnistamiseen ja keskeisten toimien aloittamiseen.	Elvytyskoulutuksen järjestäminen työntekijöille omassa tutussa työympäristössä, yllättäen oman työpäivän aikana. Näin voidaan vahvistaa luottamusta ja osaamista omassa työyksikössä työskentelyyn, eikä aikaa tarvitse varata koko päivää.
03 Back to basics—ECG impedance analysis for CPR quality control and feedback after out-of-hospital cardiac arrest: a pilot study / b. Lyon ym. 2011 / UK	Jatkuvan laadunvalvonnan pohjalta kohdennettua koulutusta.	Valtaosa nykyaikaisista defibrillaattoreista kykenee tallentamaan monenlaista tietoa. Näitä tietoja voidaan kerätä ja analysoida arvioitaessa elvytyksen laatua.	Mitataan suoritusten laatua oikeilla tehtävillä ja tarjotaan koulutusta tarpeen mukaan.

Do chest compressions during simulated infant CPR comply with international recommendations? / a. Martin ym. 2013 / UK	Elvytyskoulutuksen päivittämistä muuttuvien suositusten mukaisesti ja riittävän lisäkoulutuksen tarjoamista kouluttajille.	Potilassimulaattoreihin liitettävä painelua mittaava laite.	Oikeanlainen tekniikka oikeaan tilanteeseen. Lisäksi elvytyskoulutuksen kouluttajille pitäisi tarjota riittävää koulutusta, jotta he pystyvät koulutuksissa tarjoamaan riittävää koulutusta myös muuttuviin tilanteisiin ja joustavuutta vallitsevien tekniikkasuositusten osalta.
Literature Review: Real-time CPR Feedback and Return of Spontaneous Circulation / Salvucci 2011 / USA & Kanada	Hyödynnetään koulutuksissa reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta, mutta huomioidaan, että se ei yksinään riitä lisäämään potilaan selviytymismahdollisuuksia, vaikka peruselvytyksen laatu paraneekin.	Joillakin monitori-defibrillaattorilla voidaan mitata paineluelvytyksen laatua. Elvytysten tilastoinnilla ja analysoinnilla voidaan mitata elvytyksen laadun ja koulutustarpeen suhdetta.	Reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen käyttäminen parantaa elvytyksen laatua myös kentällä, joten tätä tietoa on syytä hyödyntää koulutuksissa.
The effect of a voice assist manikin (VAM) system on CPR quality among prehospital providers. / Hostler ym. 2005 / USA	Käytetään laadukkaita potilassimulaattoreita, joiden mittaamaa tietoa elvytyksen laadusta voidaan hyödyntää. Avuksi elvytyskoulutukseen voidaan ottaa ääniohjattu reaaliaikainen palaute, kunhan muistetaan, ettei se yksin nosta itse suorituksen mekaanista laatua, vaikka kokonaisuus saattaakin parantua.	Potilassimulaattorilla voidaan mitata monia asioita peruselvytyksestä ja tätä nimen antamaa tietoa tulee analysoida.	Audiopalautteen hyödyntäminen elvytyskoulutuksissa on hyödyllistä, mutta ei yksinään riittävä.
The effects of bed height and time on the quality of chest compressions delivered during cardiopulmonary resuscitation: a randomised crossover simulation study. / Lewinsohn ym. 2012 / Iso-Britania	Viimeisimpien ohjeistusten noudattaminen elvytyskoulutuksissa. Pyritään huomioidaan kaikki elvytyksen laatuun vaikuttavat tekijät ja pyritään tekemään mahdollisimman aito simulaatio.	Nykyaikaiset elvytysnuket antavat paljon tietoa ja toimivat mittareina.	Huomioidaan simulaatiokoulutuksessa ohjeistusten mukainen ergonomia. Se ei vaikuta ainoastaan suorittajan jaksamiseen, vaan olennaisesti myös elvytyksen laatuun. Huomioidaan painelujaksojen pituus.

<p>Low-dose, high-frequency CPR training improves skill retention of in-hospital pediatric providers. / b. Sutton ym. 2011 / USA</p>	<p>Hyödynnetään ns. "booster training" -mallia, jolla voidaan pienillä resursseilla saada aikaiseksi mahdollisimman hyvä taso.</p>	<p>Potilassimulaattorilla.</p>	<p>Koulutuksissa on tärkeää käyttää kouluttajaa. Itsenäinen opiskelu ei ole yksinään riittävää.</p>
<p>Voice advisory manikin versus instructor facilitated training in cardiopulmonary resuscitation / Isbye ym. 2008 / Tanska</p>	<p>Käytetään laadukkaita potilassimulaattoreita, joiden avulla mitattua tietoa elvytyksen laadusta voidaan hyödyntää jatkossa. Avuksi elvytys­simulaatioon voidaan ottaa ääniohjattu reaaliaikainen palaute, kunhan muistetaan, ettei se yksin nosta suorituksen mekaanista laatua, vaikka kokonaisuus saattaakin parantua.</p>	<p>Potilassimulaattorilla voidaan mitata monia asioita peruselvytyksestä ja tätä nuken antamaa tietoa tulee analysoida.</p>	<p>Audoipalautteen hyödyntäminen elvytys­simulaatioissa on hyödyllistä, mutta ei yksinään riittävää.</p>
<p>Can real-time performance feedback improve chest compression quality during simulated infant CPR? A randomised controlled trial. / b. Martin ym. 2013 / Iso-Britannia</p>	<p>Simulaatiokoulutuksissa hyödynnetään nykyaikaisia apuvälineitä kuten reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta antavia laitteita.</p>	<p>Potilassimulaattori ja monitori-defibrillaattori.</p>	<p>Elvytyskoulutuksissa hyödynnetään reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta.</p>
<p>A randomised controlled trial of prompt and feedback devices and its impact on quality of chest compressions in Immediate Life Support (ILS) training. / Yeung & Perkins 2014 / Iso-Britannia</p>	<p>Kun toteutetaan simulaatiokoulutusta huomioidaan, että kokonaisuuden kannalta yksittäisen apuvälineen käyttäminen ei tuo toivottavaa tulosta vaan koulutukseen on valittava oikeat apuvälineet.</p>	<p>Potilassimulaattori ja monitori-defibrillaattori.</p>	<p>Elvytyskoulutuksessa yksittäisen apuvälineen käyttö ei välttämättä ole kokonaisuuden kannalta järkevää.</p>

An evaluation of objective feedback in basic life support (BLS) training. / Spooner ym. 2007 / Iso-Britannia	Huomioidaan ja hyödynnetään mahdollisia apuvälineitä eli erilaisia palautetta antavia laitteita ja käytetään riittävän laadukkaita simulaationukkeja.	Potilassimulaattori.	Hyödynnetään reaaliaikaista audiovisuaalista palautta antavia laitteita elvytyskoulutuksissa.
Effects of a 2-hours BLS course with and without a supplementary 7-min training video on resuscitation performance during simulated cardiac arrest. / Eichelkraut ym. 2013 / Saksa	Hyödynnetään opettajapohjaisen koulutuksen lisäksi erilaisia itseopiskeluvaihtoehtoja kertaamiseen. Näin voidaan vapauttaa koulutukseen kuluvia resursseja ja lisätä koulutuksen määrää.	Potilassimulaattori.	Elvytyskoulutuksissa voidaan hyödyntää erilaisia kertaamiseen liittyviä keinoja kuten videoita. Tämä auttaa opiskelijoita kiinnittämään huomiota keskeisiin asioihin ja koulutusta pystytään järjestämään pienemmällä budjetilla.
Evaluation of airway management associated hands-off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. / Gruber ym. 2013 / Itävalta ja Sveitsi	Koulutuksessa huomioidaan kenelle koulutus suunnataan ja valitaan välineet sen mukaan.	Mitataan hands off -aika ja harjoituksessa tehtäviä suoritteita.	Elvytyskoulutuksissa käytetään ensisijaisesti supraglottista ilmatietä. Mikäli ilmatien hallintaan käytetään intubaatiota, huomioidaan, ettei 10 sekunnin hands off -aika ylitä. Mikäli halutaan käyttää intubaatiota, on koulutukseen varattava enemmän aikaa pelkästään intubaation harjoitteluun, tai järjestettävä erikseen intubaatiokoulutusta. Kokeneille toimijoille on kuitenkin järkevää tarjota intubaatiota vaihtoehtona ilmatien hallintaan.
The use of human patient simulators to enhance clinical decision-making of nursing students. / Powell-Laney ym. 2012 / USA	Hyödynnetään elvytyskoulutuksissa laadukasta simulaatio-opetusta realistisen nucken kanssa.	Kirjallisilla testeillä voidaan mitata teoriaosaamista.	Elvytyskoulutuksessa voidaan käyttää simulaatio-opetusta ja simulaatio-opetuksessa simulaationukkeja. Tällä keinolla voidaan vahvistaa opiskelijan teoretietoja merkittävästi.
Improving Cardiopulmonary Resuscitation With a CPR Feedback Device and Refresher Simulations (CPR CARES Study) A Randomized Clinical Trial /	Huomioidaan, että terveystieteiden alan ammattilaisten taso suorittaa peruselvytyksen on heikko. Tämän asian huomioidaan.	Ulkoisella mittalaitteella.	Elvytyskoulutuksessa hyödynnetään JiT-menetelmää VisF-apuvälineen kanssa. Näillä keinoilla peruselvytyksen laatu saadaan vastaamaan paremmin kansallisia suosituksia.

b. Cheng ym. 2015 / Kanada	oiminen koulutuksissa paran- taa elvytyskoulutuksen laa- tua.		
-------------------------------	---	--	--