

Opinnäytetyö (AMK)

Ensihoitajakoulutus

2021

Miika Haapsalo, Sami Iivanainen & Jani Mällinen

OPETUSVIDEO MONITORIDEFIBRILLAATTO- RIN KÄYTÖSTÄ

– Zoll X Series, Lifepak 15 ja Corpuls3

Miika Haapsalo, Sami Iivanainen, Jani Mällinen

OPETUSVIDEO MONITORIDEFIBRILLAATTORIN KÄYTÖSTÄ

- Zoll X Series, Lifepak 15 ja Corpuls3

Monitoridefibrillaattorilla suoritetaan peruselintoimintojen mittauksia ja erinäisiä hoitotoimenpiteitä. Ensihoitajan täytyy osata suorittaa peruselintoimintojen mittaukset, huomioida niihin liittyvät virhelähteet ja tarvittaessa muuttaa monitoridefibrillaattorin asetuksia. Hoitotoimenpiteiden suorittaminen potilasturvallisesti monitoridefibrillaattorilla on tärkeää hyvän hoidon saavuttamiseksi.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda opetusvideo monitoridefibrillaattorin oikeaoppisesta käytöstä, itseopiskelumateriaaliksi ja kertaamiseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää monitoridefibrillaattorin käyttöosaamista ja virhelähteiden huomiointia terveysalan opiskelijoilla sekä ammattilaisilla, ja näin parantaa potilasturvallisuutta. Toimeksianto opinnäytetyöhön on tullut Turun ammattikorkeakoululta.

Opetusvideolla voidaan havainnollistaa käytännön toimintaa. Audio-visuaaliset oppimismenetelmät ovat tutkitusti vähintään yhtä tuloksellisia kuin perinteinen lähiopetus. Opetusvideota tehdessä on huomioitu tutkitusti tehokkaiden opetusvideoiden avaintekijöitä.

Tähän opinnäytetyöhön kuuluu kirjallinen teoriapohja monitoridefibrillaattorilla suoritettavista toimenpiteistä ja mittauksista. Kirjallisessa työssä käsitellään myös ensihoidon palvelujärjestelmää, potilasturvallisuutta, lääkinnällisiä laitteita ja audio-visuaalista oppimista. Kirjallisen työn pohjalta on luotu opetusvideon käsikirjoitus, joka on toiminut alustana kuvauksille, äänityksille ja editoinnille.

Opinnäytetyön tuotoksena oli opetusvideo, joka sisältää monitoridefibrillaattorin esittelyä, asetusten säätämistä ja valintaa, mittausten suorittamista ja virhelähteiden tunnistamista, sekä hoitotoimenpiteiden suorittamista. Selkeyden vuoksi opetusvideo on jaettu kolmeen osaan, jossa yksi osa vastaa eri laitetta. Palautteen perusteella jokaisesta osasta on vielä erotettu hoitotoimenpiteiden suorittaminen omaksi kokonaisuudekseen.

ASIASANAT:

Monitoridefibrillaattori, ensihoito, potilasturvallisuus, opetusvideo

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Emergency Nursing

2021 | 36 pages, 9 pages in appendices

Miika Haapsalo, Sami Iivanainen, Jani Mällinen

UTILIZATION OF A MONITOR DEFIBRILLATOR -INSTRUCTIONAL VIDEO

- Zoll X series, Lifepak 15, Corpuls3

A monitor defibrillator is used to measure vital functions, and to perform treatment procedures. Emergency services employees must be able to measure vital functions, consider the feasible artifacts and to be able to change the settings of a monitor defibrillator when deemed necessary. The ability to execute procedures safely with a monitor defibrillator is a must to achieve high levels of patient care.

The purpose of this bachelor's thesis was to create an instructional video about the utilization of a monitor defibrillator for Turku University of Applied Sciences. The aim was to create an instructional video that would teach the target audience about the proper utilization and maintenance of a monitor defibrillator, and thereby increase patient safety. This thesis was intended to work as a platform for learning or as recap material. The mandator of this thesis was Turku University of Applied Sciences.

An instructional video is a learning tool, that can be used to demonstrate practical activity. Audio-visual learning methods are proved to be at least as effective as traditional face-to-face learning. Scientifically researched key elements of an effective instructional video have been taken into consideration in the makings of this instructional video.

This thesis includes a scientifically written theoretical report about the performable procedures and measurements, which can be executed on a monitor defibrillator. The written report also addresses national first aid services, patient safety, medical equipment, and audio-visual learning. The theoretical report was used as a base for the script of the instructional video, and the script served as a platform for filming, recording, and editing.

The final result of this bachelor's thesis was an instructional video of three different monitor defibrillators, that includes showcasing, adjusting and selecting settings, measuring vital functions, identifying artifacts, and executing procedures. The instructional video is divided into three parts for clarity, one for each device. Based on feedback, the executing procedures -part is also separated from each video to be its own section.

KEYWORDS:

Monitor defibrillator, emergency medical services, patient safety, instructional video

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 ENSIHOITOPALVELU JA ENSIHOIDON LAITEKULTTUURI	8
2.1 Ensihoitopalvelun lainsäädäntö	8
3 POTILASTURVALLISUUS JA CRM – TOIMINTAMALLI	10
3.1 Potilasturvallisuus	10
3.2 Potilasvahingot	11
3.4 CRM -toimintamalli	12
3.6 Laiteturvallisuus	13
4 MONITORIDEFIBRILLAATTORI	15
4.1 Monitoridefibrillaattoreiden seurantalaitteet	15
4.1.1 Pulssioksimetria	15
4.1.2 Kapnometri ja -grafia	16
4.1.3 Verenpainemittaus (NIBP ja IBP)	17
4.1.4 Elektrokardiogrammi, elektronikytkennät ja sähköinen johtuminen	18
4.2 Monitoridefibrillaattorilla suoritettavat toimenpiteet	21
5 AUDIO-VISUAALINEN OPPIMINEN	23
6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	25
7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	26
7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	26
7.2 Suunnittelu ja käsikirjoitus	26
7.3 Kuvaukset	27
7.4 Editointiprosessi	27
7.5 Viimeistely ja palaute	28
8 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS	29
9 OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS	31

10 POHDINTA **33**

LÄHTEET **35**

LIITTEET

Liite 1. Käsikirjoitus

KUVAT

Kuva 1: P-aalto, QRS-kompleksi ja T-aalto EKG:ssa **18**

Kuva 2. Sähköisen johtumisen suunnat frontaali- ja horisontaalitasossa, ja niitä tulkitsevat kytkennät **19**

Kuva 3. Rintakytkenneiden elektrodipaikat **20**

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Ensihoito	Äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan kiireellisen hoidon antaminen ja tarvittaessa potilaan kuljettaminen hoitoyksikköön. (STM)
Potilasturvallisuus	Potilasturvallisuudella tarkoitetaan sitä, että potilaalle annettavasta oikeanlaisesta hoidosta aiheutuu potilaalle mahdollisimman vähän haittaa. (THL)
CRM	Crew Resource Management, kommunikointiin ja resurssienhallintaan kehitetty työkalu
WHO	World Health Organization; Maailman terveysjärjestö. (WHO)
EKG	Elektrokardiogrammi eli sydänsähkökäyrä
NIBP	Non-invasive blood pressure; Ei-invasiivinen verenpaine
IBP	Invasive blood pressure; Invasiivinen verenpaine

1 JOHDANTO

Turvallinen monitoridefibrillaattorin käyttö on välttämätöntä ensihoitoyössä sekä potilasturvallisuuden, että hoitotoimenpiteiden kannalta. Potilaan aistinvarainen tarkkailu on edelleen potilaan tarkkailun kulmakiviä, tämä vaatii kuitenkin paljon voimavaroja ja ei ole aina mahdollista. Ratkaisuna on erilaisia fysiologisia suureita mittaavat laitteet eli monitorit. Valvontalaitteet huomaavat poikkeamat, muistuttavat niistä ja kannustavat toimenpiteisiin. Valvontalaitteet ovat tehokkaampia toteamaan poikkeamia, koska ihmisäivot käsittelevät huonommin toistuvaa signaalia ja ovat siten huonompia huomaamaan poikkeavuudet. (Salmenperä 2014.)

Monitoreita käytetään ensihoidossa peruselintoimintojen mittaamiseen ja seuraamiseen. Ne parantavat potilasturvallisuutta ja helpottavat hoitotoimenpiteiden vasteen seuraamista. Monitoreiden käyttö tilanteissa, joissa potilaasta mitataan suureita ja suoritetaan toimenpidettä samanaikaisesti, vaatii käyttäjältä laitteen erinomaista hallintaa ja toistuvaa käyttökertausta. (Syväoja 2013.)

Videoita on pitkään pidetty tehokkaana lisänä oppimistilanteisiin. Äänien ja kuvien yhdistäminen antaa opetuksen suunnittelijalle hyvän työkalun, joka vahvistaa opiskelijan käsitystä käytännön konsepteista stimuloimalla sekä näkö- että kuuloaistia. Hyvän opetusvideon tekeminen vaatii kuitenkin asiaan perehtymistä ja asiantuntemusta. Internet on mahdollistanut videoiden helpon jakamisen pitkien etäisyyksien välillä. (Marchionini 2003.)

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on luoda opetusvideo monitoridefibrillaattorin oikeaoppisesta käytöstä itseopiskelumateriaaliksi ja kertaamiseen. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää monitoridefibrillaattorin käyttöosaamista ja virhelähteiden huomiointia terveysalan opiskelijoilla sekä ammattilaisilla, ja näin parantaa potilasturvallisuutta. Opetusvideolla käydään läpi monitoridefibrillaattoreilla (Zoll X Series, Lifepak 15 ja Corpuls3) tehtäviä toimenpiteitä, mittauksia ja huoltoa.

2 ENSIHOITOPALVELU JA ENSIHOIDON LAITEKULTTUURI

Ensihoito tarkoittaa äkillisesti sairastuneen tai vammautuneen ihmisen mahdollisimman pikaista hoitoa. Ensihoidon tehtäviin kuuluu potilaan terveydentilan määrittäminen, tapauskohtainen ensihoito ja ohjaus, sekä mahdollinen kuljetus jatkohoitoon. Ensihoitopalvelut toimivat sairaanhoitopiireittäin, ja niiden järjestäminen sairaanhoitopiirin alueelle kuuluu sairaanhoitopiirin tehtäviin. Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa ensihoitoa koskevasta lainsäädännön valmistelusta, ja ohjaa sekä valvoo sen toteutusta. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2021.) Sairaanhoitopiirin tehtäviin kuuluu myös laatia ja hyväksyttää ensihoidon palvelutasopäätös, jossa määritellään kyseisen sairaanhoitopiirin aluekohtaisesti mitoitettu ja suunniteltu ensihoitopalvelun sisältö ja toteutus (Terveydenhuoltolaki 1326/2010).

Iso-Britanniassa 1960-luvulla todettiin, että sairaalan ulkopuolisella ensihoidolla pystytään merkittävästi vähentämään kuolleisuutta äkillisissä sydäntapahtumissa. Ensihoito on alkanut Suomessa kehittyä 1970-luvulla. Potilaan kuljettamisesta sairaalaan siirryttiin siihen, että potilaalle tehdään hoitotoimenpiteitä sairaalan ulkopuolella. Muutos alkoi Helsingissä ja levisi seuraavan kahdenkymmenen vuoden aikana ympäri Suomea. Nykyään toiminta muodostuu potilaan tutkimisesta, tilanarviosta, ensihoidosta ja hoidon tarpeen arvioinnista. Hoitotapahtumassa on mahdollista konsultoida lääkäriä parantaen potilasturvallisuutta. Potilaasta on mahdollista lähettää sähköisesti mitattuja arvoja ja kuvia, jotka parantavat konsultaation laatua. (Kuisma 2020.)

2.1 Ensihoitopalvelun lainsäädäntö

Terveydenhuoltolain (1326/2010) 39. ja 40. §:ssä säädetään ensihoitopalvelun järjestämisestä, sisällöstä, sekä ensihoidon palvelutasopäätöksen luomisesta. Ensihoitopalvelun sisältö on määritelty terveydenhuoltolaissa (1326/2010) 40§:ssä niin, että ensihoitopalveluun sisältyy seuraavat kohdat:

- 1) äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoidon tarpeen arviointi ja kiireellinen hoito ensisijaisesti terveydenhuollon hoitolaitoksen ulko-*

puolella, eivät kuitenkaan meripelastuslaissa (1145/2001) tarkoitetut tehtävät, tarvittaessa potilaan kuljettaminen lääketieteellisesti arvioiden tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön ja äkillisesti sairastuneen tai vammautuneen potilaan jatkohoitoon liittyvät siirrot, silloin kun potilas tarvitsee siirron aikana vaativaa ja jatkuvaa hoitoa tai seurantaa; (29.12.2016/1516)

2) ensihoitovalmiuden ylläpitäminen;

3) tarvittaessa potilaan, hänen läheisensä ja muiden tapahtumaan osallisten ohjaaminen psykososiaalisen tuen piiriin;

4) osallistuminen alueellisten varautumis- ja valmiussuunnitelmien laatimiseen suuronnettomuuksien ja terveydenhuollon erityistilanteiden varalle yhdessä muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa; ja

5) virka-avun antaminen poliisille, pelastusviranomaisille, rajavartioviranomaisille ja meripelastusviranomaisille niiden vastuulla olevien tehtävien suorittamiseksi. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010, 40§).

Sosiaali- ja terveysministeriöllä on terveydenhuoltolain (1326/2010 41. ja 46. §) valtuutama asetuksenantovaltuus, jossa säädetään tarkemmin ensihoitopalveluun liittyvistä määritelmistä, tehtävistä ja rakenteista. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisema asetus ensihoitopalvelusta (585/2017) säättää seuraavista aiheotsikoista: ensihoitopalvelun tehtävät, erityisvastuualueen ensihoitokeskuksen tehtävät, ensihoidon palvelutasopäätöksen sisältö, ensihoitopalvelun riskialueluokat, ensihoidon tehtäväkiireellisyysluokat, tavoittamisaikojen määrittely, ensihoitopalvelun yksiköt ja henkilöstö, johtamisjärjestelmä ja ensihoitopalvelun kenttäjohtaja.

3 POTILASTURVALLISUUS JA CRM – TOIMINTAMALLI

3.1 Potilasturvallisuus

Potilasturvallisuus käsitteenä kattaa terveydenhuollossa toimivien yksiköiden toiminnat ja periaatteet, jotka suojaavat potilasta vahingoittumiselta. Potilas saa tarvitsemansa hoidon, josta koituu mahdollisimman vähän haittaa. (Autti & Keistinen 2014.) Potilasturvallisuutta kehittämällä pyritään vähentämään ja poistamaan hoitoon liittyviä riskejä ja haittatapahtumia, sekä parantamaan hoidon laatua ja tehokkuutta (WHO 2019). Terveydenhuoltolain (2010/1326) 8 §:ssä säädetään, että terveydenhuollon toiminnan on perustuttava näyttöön, ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Terveydenhuollon toimintayksiköiden on laadittava suunnitelma laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden toteutumisesta (Terveydenhuoltolaki 2010/1326). Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön hanke vuosina 2006 - 2009 tuotti loppuvaiheessa Suomeen ensimmäisen kansallisen potilasturvallisuusstrategian. (Autti & Keistinen 2014).

Kansallisen potilasturvallisuusstrategian yhtenä keskeisenä sisältönä on laadukas henkilöstön perehdyttäminen ja koulutus. Potilasturvallisuuden parantaminen vaatii toimintayksikön johdolta ja henkilöstöltä riittävää tietämystä tehtävien vaatimasta osaamisesta. Ammattihenkilöiden pätevyyttä on ylläpidettävä osaamisen arvioinnilla, riittävällä perehdytyksellä ja säännöllisellä täydennyskoulutuksella. Terveystieteiden koulutuksen on vastattava työelämän haasteisiin ja ongelma-kohtiin. (THL 2011.)

Potilasturvallisuuden vaarantuessa esille nousevat käsitteet kuten vaaratapahtuma, lääketurvallisuus ja laiteturvallisuus. Vaaratapahtumalla tarkoitetaan potilasturvallisuutta vaarantavaa tapahtumaa, joka on haittatapahtuma tai *läheltä piti* -tilanne. Lääketurvallisuus kattaa potilaan hoidossa lääkityksen turvallisuuteen liittyvät mekanismit. Laiteturvallisuudella tässä kontekstissa tarkoitetaan lääkinnällisten laitteiden tuntemista, käyttöosaamista ja huoltamista terveydenhuollossa. Lääkehoidon aiheuttamat vaaratapahtumat ovat yleisimpiä potilasturvallisuuden vaarantajia. Lähes yhtä yleinen potilasturvallisuuden vaarantaja on sairaalahoidossa olevan infektiopotilaan hoitoon liittyvä vaaratapahtuma. Muita vaaratapahtumien lähteitä ovat muun muassa lääkinnälliset laitteet, sekä anestesiassa ja kirurgiassa esiintyvät vaaratapahtumat. (Aaltonen & Rosenberg 2014.)

Korkeatuloisissa maissa arvioidaan noin 10 % hoidossa olevien potilaiden potilasturvallisuuden vaarantuvan hoitojakson aikana. Vaaratekijöitä on lukuisia, mutta noin 50 % arvioidaan olevan hyvillä käytännöillä vältettäviä tekijöitä. Pelkästään virheellisen lääkeshoidon arvioidaan aiheuttavan 42 miljardin Yhdysvaltain dollarin vuosittaiset kustannukset globaalisti. Potilasturvallisuutta parantamalla voidaan vähentää merkittävästi taloudellisia kustannuksia, sekä ennen kaikkea parantaa terveydenhuollon laatua ja tehokkuutta. WHO on tunnistanut potilasturvallisuuden olevan yksi tärkeimmistä globaaleista prioriteeteista. (WHO 2019.)

Potilasturvallisuus on hyvän hoidon perusta. Tehokkuus, hoidon saatavuus, ajantasaisuus, ja muut laadullisuuden mittarit ovat kaikki tärkeitä potilasturvallisuuden kannalta. (Vincent 2010.) Terveydenhuolto on kuitenkin monimutkaista, ja sen lopputulokset ovat riippuvaisia monista tekijöistä. On väistämätöntä, että minkä tahansa terveydenhuolto laitoksen toiminnassa potilaisiin kohdistuu hoitovirheitä, niin kauan kun inhimilliset virheet ovat mahdollisia. (Sandars & Cook 2007.) Terveydenhuollon toimintaympäristöt ovat monimutkaisia ja stressaavia, eikä niissä ole realistista olettaa virheettömyyttä terveydenhuollon työntekijöiltä. Virheiden tekeminen on inhimillistä, ja terveydenhuollon työympäristön systeemeiden, prosessien ja tehtävien suojaaminen inhimillisiltä virhelähteiltä on yksi tärkeimmistä potilasturvallisuutta parantavista elementeistä. (WHO 2019.)

3.2 Potilasvahingot

Potilasvahingolla tarkoitetaan terveyden- ja sairaanhoidossa potilaalle tapahtunutta henkilövahinkoa (Potilasvahinkolaki (25.7.1986/585). Potilasvahinkolaki määrittelee vaatimukset potilasvahinkokorvaukselle. Potilasvahinkoilmoitukset ovat lisääntyneet 2010-luvulla, mutta ilmoituksista myönnettävien korvausten osuus on pysynyt samana. Luotettavaa tietoa hoitovirheistä on niukasti ja tutkimusten vertailu on vaikeaa, koska eri maissa kirjataan vahingot eri tavalla. Merkittävä osa komplikaatioista olisi kuitenkin vältettävissä. (Welling 2018.)

Vuonna 2019 Suomessa ilmoitettiin 9556 potilasvahinkotapausta, näistä korvauksen sai 2331 potilasta. Korvausten kustannukset olivat yhteensä 41,1 miljoonaa euroa. Suurin osa kustannuksista koostui ansionmenetysten korvauksista. Korvattavista vahingoista 93,5% on kirjattu hoitovahinkoina. Toimimalla toisin, terveydenhuollon ammattihenkilö olisi pystynyt välttämään potilasvahingon. (Potilasvakuutus-keskus 2019.)

Hoitohenkilökunnan tiedon puute on yksi suurimmista syistä potilasvahinkojen tapahtumiseen akuuttihoidon yksikössä. On todettu, henkilökunnan kunnollisella harjoittelulla ja koulutuksella voidaan vähentää potilasvahinkoja ja parantaa ongelmanratkaisutaitoja potilasturvallisuusongelmia ratkottaessa. (Amanian ym. 2019.)

3.4 CRM -toimintamalli

Tehokas kommunikaatio terveydenhuollon työntekijöiden kesken on yksi potilasturvallisuuden kulmakivistä. Kommunikaatio-ongelmien yhteys potilasvahinkoihin on tiedossa terveydenhuollon yksiköissä. Akuuttihoidon yksikössä kommunikaation haasteita luo aikapaine, useat häiriöt työskennellessä, suuri määrä nonverbaalista kommunikaatiota ja vähäiset dokumentointiin käytettävät resurssit. Standardoidut tavat potilaan raportoinnissa, rauhalliset raportointiympäristöt ja oikeaoppisen kommunikaation ja viestinnän harjoittelu, voi huomattavasti parantaa viestintää akuuttihoidon yksiköissä. (Amanian ym. 2019.)

Turvallisuuskriittisillä aloilla on alettu hyödyntämään CRM (Crew Resource Management) -toimintamallia, jonka on tutkittu olevan tehokas työkalu kommunikaation ja tiimityöskentelyn parantamiseen, työkuorman jakamiseen, ja turvallisuuteen. CRM-harjoittelussa käydään muun muassa läpi konsepteja kuten kehittynyt johtaminen, asertiivisuus tiimin jäsenenä, muiden tiimijäsenten toiminnan tarkkailu, tärkeiden tietojen raportointi, jälkipuinti, tilannetietoisuus, olettamuksen vaarallisuus, tehtävien ylikylläisyys, uupumus ja jaettu tietoisuus. (Gordon ym. 2012.)

Yhteistyötä ensihoidossa tehdään oman työparin, lääkärin, toisen yksikön ja eri ammattiryhmien kanssa. Ensihoitajan on mahdotonta tietää kollegan ja muiden ammattilaisten työskentelytapoja. Turvallinen työskentely pitää sisällään kommunikointia potilaan voinnista, silloinkin kun tilanne on itsestään selvä. Potilaan hoidossa on jokaisella ammattilaisella oikeus ja velvollisuus luoda turvallisuutta, CRM mahdollistaa jokaisen ammattitaidon esille noston. CRM kuuluu ei-teknisiin taitoihin, joita on aktiivisesti harjoitettava siinä missä kliinisiä taitojakin. (Nyström 2017, 198-199.)

Hätätilapotilasta hoidettaessa syntyy helposti väärinymmärryksiä ja kommunikaatiokatkoksia. Näitä vähentämään on kehitelty suljetun ympyrän viestintä. Käytännössä tämä tarkoittaa viestintää, jossa ohje tai käsky toistetaan. Tällä varmistetaan viestin vastaanottajan ymmärtävän ohjeen ja kuulleen sen. Ohjeen antaja vielä kuittaa viestin tämän

jälkeen oikeaksi. Terveysthuollossa suljetun ympyrän viestintää käytetään esimerkiksi lääkehoidossa ja lääkintälaitteiden käytössä. Erilaisten simulaatioharjoitusten avulla pystytään kehittämään moniammatillisten tilanteiden ryhmätyöskentely- sekä viestintätaitoja. Molempia taitoja tulee säännöllisesti harjoitella ja kehittää. (Niittyvuopio 2020.)

Ensihoidossa tehdään yleisimmin työnjako kahden ensihoitajan välillä. Toinen ensihoitaja suorittaa varsinaisen potilaan tutkimisen ja toinen kirjaa tuloksia ylös sekä johtaa hoitotilannetta. Hoitajien välinen tiedonkulku on keskeinen ja turvallisuuden kannalta kriittinen tekijä. Monitoria käytettäessä ja potilasta tutkiessa tulisi käyttää suljetun ympyrän viestintää, jossa toinen hoitajista ilmoittaa esimerkiksi verenpainearvon ja hoitovastuussa oleva hoitaja toistaa kuulemansa lukeman. Näin säilyy tilannetietoisuus molemmilla hoitajilla. (Alanen ym. 2017, 15-16.)

3.6 Laiteturvallisuus

Lääkinnällinen laite, eli terveydenhuollon laite on määritelty laissa seuraavasti:

1) terveydenhuollon laitteella [tarkoitetaan] instrumenttia, laitteistoa, välinettä, ohjelmistoa, materiaalia tai muuta yksinään tai yhdistelmänä käytettävää laitetta tai tarviketta, jonka valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi ihmisen:

a) sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievitykseen;

b) vamman tai vajavuuden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai kompensointiin;

c) anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunteluun; taikka

d) hedelmöittymisen säätelyyn;

(Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629).

Lääkinnällisten laitteiden tulee täyttää kansalliset yhdenmukaistetut standardit, ja Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus (Fimea) on oikeus antaa tarkempia määräyksiä lääikinnällisen laitteen olennaisista vaatimuksista. Lääkinnällisellä laitteella tulee

olla myös CE-merkintä laitteen käyttötarkoitukseen. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista, 2010/629.) Monitoridefibrillaattorit kuuluvat lääkinnällisiin laitteisiin.

Raportoidut potilasvahinkotapaukset, jotka liittyvät lääkinnällisiin laitteisiin, eivät yleensä sisällä tarpeeksi selkeää tietoa siitä, johtuiko vahinko käyttäjistä vai laiteviasta. Esimerkiksi toimintahäiriöt voivat johtua laitteen viallisesta huollosta ja ylläpidosta, jolloin juurisyynä on inhimillinen tekijä laitteen toimintahäiriölle. Edellä mainituista syistä juurisyyn tutkiminen on ongelmallista, ja luotettavaa tutkimustietoa on niukasti. Näyttöä on löytynyt kuitenkin siitä, että merkittävä osa potilasvahingoista, joihin liittyy lääkinnälliset laitteet, johtuvat virheellisestä käytöstä. (Ward & Clarkson 2004.)

Katsauksessa Iso-Britannian potilasturvallisuusviraston (UK National Patient Safety Agency, NPSA) julkaisemien potilasvahinkotapausten syihin selvisi, että kokonaistapausten määrästä (n=12 084), 1021 (~8,45%) liittyy lääkinnällisten laitteiden käyttöön. Katsauksessa on eritelty potilasvahingot aiheutuneiden haittojen mukaisesti pysyviin haittoihin, väliaikaisiin haittoihin, epäselviin ja ei merkittäviin -haittoihin. Laitteiden virheellinen käyttö johti useammin pysyviin haittoihin kuin laitteen toimintahäiriö. (Thomas & Galvin 2008.)

Potilasturvallisuutta laitteiden käytön yhteydessä tulee arvioida ja ennustaa jatkuvasti. Laitteiden käyttäjän tulee tunnistaa mahdolliset tilanteet, joissa virheen mahdollisuus kasvaa. Tämä tulee ottaa huomioon laitteen suunnittelussa sekä laitteen käytössä. Esimerkkinä hapenanto tilanteessa, jossa virtaus oli säädetty 1–2 litran väliin. Potilas ei saanut happea ollenkaan, koska venttiili oli suunniteltu antamaan happea vain kokonaislukuina. (Zhang ym. 2005.)

Laki terveydenhuollon laitteista ja välineistä velvoittaa ammattimaisen käyttäjän (työnantaja, toimintayksikkö ja ammatinharjoittaja) huolehtimaan laitetta käyttävän henkilön riittävästä käyttökoulutuksesta ja opastuksesta. (TLT laki 629/2010, 24§). Laadukkaalla laitekoulutuksella saavutetaan hyvä käyttöosaaminen. Hyvä käyttöosaaminen mahdollistaa laadukkaan ja potilasturvallisen hoidon. Koulutuksella vähennetään ongelmatilanteita laitteen kanssa ja lisätään tuottavuutta. Työntekijöiden jatkuvasta oppimisesta tulee huolehtia uusien laitteiden ja menetelmien kohdalla. (Lehtonen 2013.)

4 MONITORIDEFIBRILLAATTORI

Monitoridefibrillaattoria käytetään sairaalan sisällä ja ulkopuolella potilaan tutkimiseen, vitaaliarvojen mittaamiseen ja niiden seurantaan. Ensihoidossa käytettävän monitoridefibrillaattorin vähimmäisvaatimuksena on vähintään 3–5 kytkeä EKG monitorointi, 12–14 -kytkentäisen EKG:n rekisteröinti, automaattinen verenpaineen mittaaminen, happisaturaation seuranta, kapnografia ja defibrillaattori, joka mahdollistaa ulkoisen tahdistuksen ja puoliautomaattisen defibrilloinnin. Mittauslaitteet ovat pääsääntöisesti ei-invasiivisia ja vapauttavat henkilökuntaa mittaustapahtumasta muuhun hoitotyöhön. Potilaan siirtoon ja kuljetukseen käytettävät monitorit ovat yleensä pienempiä, kuin kiinteä potilaspaikan monitori. Ensihoidossa käytettävät monitoridefibrillaattorit ovat sekä akku- että verkkovirtakäyttöisiä. (Syväoja 2013.)

4.1 Monitoridefibrillaattoreiden seurantalaitteet

Monitoridefibrillaattorissa on monia toimintoja kuten: manuaalidefibrillaatio, puoliautomaattinen defibrillaatio, elektrokardiogrammi (EKG) monitorointi 3-,5-, ja 12-kytkennällä, paineluevityksen monitorointi ja palaute, ulkoinen tahdistus, ei-invasiivinen verenpaineen mittaaminen (NIBP) ja monitorointi, happisaturaation (SpO₂) monitorointi, hengitystajuuuden monitorointi, uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden (EtCO₂) monitorointi, invasiivisen verenpaineen mittaaminen ja 12-kytkentäisen EKG:n tulkinta. (ZOLL Medical Corporation, 2012, 1–7; 1–12.)

4.1.1 Pulssioksimetria

Pulssioksimetrian käytöstä ja sen tulkitsemisesta on tullut ensihoidossa rutiinitoimenpide. Se mahdollistaa hemoglobiinin sitoutuneisuuden ja sykkeen reaaliaikaisen seuraimisen. Happisaturaatio ilmaisee, kuinka suuressa osassa hemoglobiinin sitoutumispaikoissa on kiinnittyneenä happimolekyyli. (Kuisma ym. 2017, 128.)

Monitoridefibrillaattorit mittaavat happisaturaatiota pulssioksimetrillä, joka hyödyntää hemoglobiinin ominaisuutta absorboida valoa. Pulssioksimetri lähettää toiselta puolelta valoa 660nm aallonpituudella (punainen) sekä 940nm aallonpituudella (infrapuna), ja vastapuolella on vastaanottava diodi. Näitä aallonpituuksia käytetään, koska hemoglobiinilla ja

oxyhemoglobiinilla on eri absorptiospektrit kyseisillä aaltopituuksilla. Mittaustulos ei kuitenkaan aina anna oikeaa happisaturaatioarvoa, sillä hemoglobiiniin voi myös liittyä muita aineita, kuten hiilimonoksidia. Tällöin tarvittaisiin useampi valospektri, joiden absorboitumista kyettäisiin vertaamaan keskenään. Perinteiset pulssioksimetrit, jotka hyödyntävät 660nm aaltopituutta ja 940nm aaltopituutta, antavat virheellisen korkeita happisaturaatioarvoja, kun hemoglobiiniin on sitoutunut tavallista suurempia määriä hiilimonoksidia. Hiilimonoksidipitoisuuden mittaamiseen on kehitetty häikäntureita. (Jubran 1999.)

Paras ja luotettavin tulos pulssioksimetrian mittaamiseen saadaan ruumiinosasta, jossa on riittävän hyvä verenkierto ja mittauskohdan läpimitta on ohut. Hyviä paikkoja on sormenpää, varvas, korvalehti, sieraimen ulkoseinä sekä huulet. Monitori yleensä piirtää pulssikäyrän tai pulssipylvään, joka kertoo pulssiaallon voimakkuuden. Pulssiaallon ollessa matala ei saturaatioarvoon voi luottaa. Virhelähteitä saattaa tulla anemiasta, häikämyrkytyksestä, huonosta verenkierrosta sekä liikkeestä. Muita mittaustuloksia vääristäviä tekijöitä ovat mittaustaikan liika, kynsilakka tai muu signaalia heikentävä aine, tai mittaussympäristön kirkkaus. Happisaturaatiota mitattaessa on olennaista muistaa, ettei se kerro keuhkojen tuuleuksesta. (Metsävainio & Juntala 2016.)

4.1.2 Kapnometri ja -grafia

Keuhkotuuletusta voidaan seurata uloshengityksen hiilidioksidipitoisuudella. Kapnometri kertoo uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden huippulukeman ja ilmoittaa sen numeroina. Kapnografi piirtää reaaliaikaisen käyrän hiilidioksidipitoisuudesta hengityssyklin aikana. Normaali kapnometrin mittaama uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus (EtCO_2) on noin 4–5 kPa, kun taas valtimoveren hiilidioksidipitoisuus (PaCO_2) on 4,6–6 kPa (Kuisma ym. 2017, 131). Kapnometrin lukemat ovat pienempiä, kuin valtimoverestä mitattu hiilidioksidipitoisuus, sillä hiilidioksidipitoiseen uloshengityskaasuun sekoittuu myös hiilidioksiditonta kuolleen tilan kaasua keuhkoalveolitilasta. Hengitysilman hiilidioksidipitoisuus voidaan ilmaista prosentteina tai osapaineena. Luotettava ja tarkka hiilidioksidipitoisuus saadaan vain suljetussa systeemissä, jossa potilaan hengitystiet on varmistettu. (Metsävainio & Juntala 2016.)

4.1.3 Verenpainemittaus (NIBP ja IBP)

Automaattinen verenpaineen mittaus on syrjäyttänyt pitkälti manuaalisen mittauksen ensihoidossa. Automaattinen mittari on yleensä kytkettynä monitoridefibrillaattoriin. Automaattiseen verenpaineen mittaukseen liittyy kuitenkin paljon virhelähteitä ja hoitajan on tärkeää tunnistaa mahdolliset virheelliset tulokset. Esimerkiksi vuotosokissa automaattinen mittari saattaa antaa liian korkeita systolisia ja diastolisia arvoja. Muita verenpaineen mittaustulokseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa mansetin leveys, suonten ahtautuminen, mittauspaineen laskunopeus, mittauspaikka, rytmihäiriöt ja liike. (Kuisma ym. 2017, 136.)

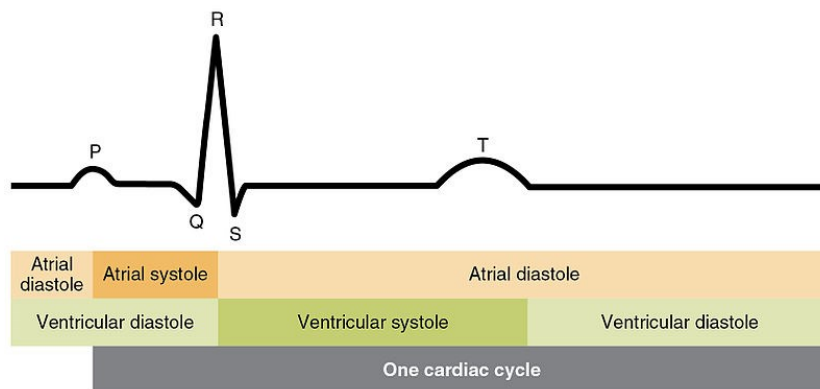
Suurin osa automaattisista verenpainemittareista hyödyntää oskillometristä menetelmää. Oikean kokoinen mansetti asetetaan potilaan käsivarteeseen, ja aloitetaan verenpainemittaus. Mansetti havaitsee valtimopulssin aiheuttamia painevärähtelyjä valtimoseinämässä, jotka korostuvat valtimeen aiheutetun paineen myötä. Ilman ulkoista painetta, veri pääsee virtaamaan vapaasti valtimossa. Kun mansettiin lisätään painetta yli diastolisen verenpaineen, luumenin tila ahtautuu ja pulsaation aiheuttama värähtely on havaittavissa. Automaattinen verenpainemittari havaitsee tämän värähtelyn, ja lisää painetta niin kauan, ettei värähtelyä ole enää tunnistettavissa. Tämän jälkeen painetta lisätään vielä hieman lisää, että mansetin paine on varmasti ylittänyt tutkittavan systolisen verenpaineen. Tällöin valtimo on painunut kasaan, veri ei pääse kulkemaan valtimossa, ja täten valtimoseinämässä ei ole havaittua värähtelyä. Maksimiarvon jälkeen painemittari alkaa laskea painetta hitaasti, ja tulkitsee potilaan systoliseksi verenpaineeksi korkeimman painetason, jonka arvolla se kykenee havaitsemaan värähtelyä. Painetta lasketaan, ja diastoliseksi verenpaineeksi tulkitaan se arvo, jonka jälkeen minkäänlaista värähtelyä ei ole enää tunnistettavissa, kun veri pääsee kulkemaan vapaasti valtimossa. (Berger 2001.)

Verenpainetta kyetään arvioimaan ensihoidossa automaattisesti esimerkiksi 5–10 minuutin välein. Tämä helpottaa tilanteen seuraamista ja annetun hoidon, sekä lääkityksen seuranta. Ensihoidossa perusmittauksiin kuuluu *noninvasive bloodpressure* -mittaus (NIBP), joka tarkoittaa epäsuoraa tai ei-kajoavaa mittausta. Epäsuora mittaustapa on epävarmempi verrattuna suoraan eli *invasive bloodpressure* -mittaukseen (IBP), mutta ei vaadi kajoavia toimenpiteitä. Ensihoidossa on mahdollista seurata tarkkaa verenpainetta valtimosta (IBP), mutta tämän toimenpiteen suorittaa yleensä lääkäriyksikkö. (Vahtera & Juntila 2016.)

4.1.4 Elektrokardiogrammi, elektronikytkennät ja sähköinen johtuminen

Monikytkentäisen EKG:n ottaminen ja tulkitseminen kuuluu tänä päivänä ensihoitajien perustaitoihin. Monikytkentäisellä EKG:lla saadaan tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta, ja sitä voidaan esimerkiksi hyödyntää potilaan sydänlihaksen hapenpuutteen tai rytmien tulkinnessa.

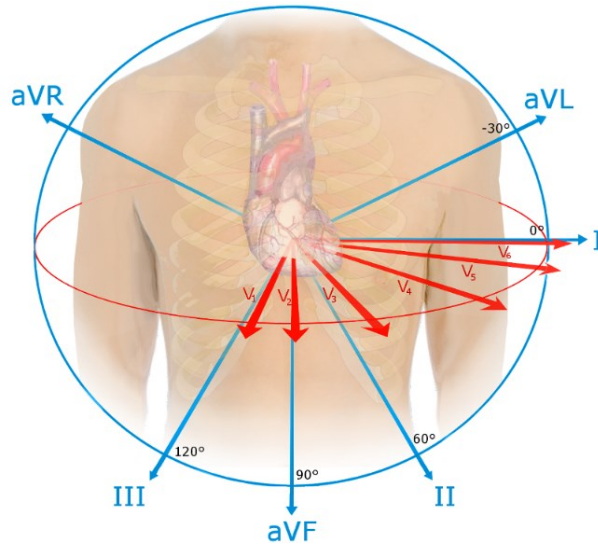
Elektrokardiogrammi, eli EKG kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Sydämessä on kolme eri solutyyppeä, tahdistavia soluja, johtoratasoluja sekä sydänlihassoluja. Sydänlihassolujen depolarisoituessa solujen kalsiumpitoisuus nousee äkillisesti, joka aiheuttaa lihassolujen supistumisen. Useimmiten sydäntä tahdistava sähköinen rytmi on sinussolmukkeesta lähtöisin. Kytkentään päin johtuva sähköinen impulssi piiryy positiivisena EKG:ssa, ja poispäin johtuva negatiivisena. Sinussolmukkeesta sydämen eteisiin johtuva eteisten depolarisaatio näkyy EKG:ssa P-aaltona. Depolarisaatioaalto kulkeutuu eteisistä eteis-kammiosolmukkeeseen, ja siitä sydämen oikeaa ja vasenta johtoradan haaraa pitkin sen distaaliin osiin. Kammioiden depolarisaatio näkyy EKG:ssa QRS-kompleksina. Sydänlihassolujen palautuminen, eli repolarisaatio, näkyy myös EKG:ssa, mutta eteisten palautuminen jää piirtyvän QRS-kompleksin alle. Kammioiden depolarisaatio näkyy QRS-kompleksin jälkeisenä T-aaltona. (Kuisma ym. 2017, 142.)



Kuva 1: P-aalto, QRS-kompleksi ja T-aalto EKG:ssa. (OpenStax College 2013, CC BY 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>>, via Wikimedia Commons)

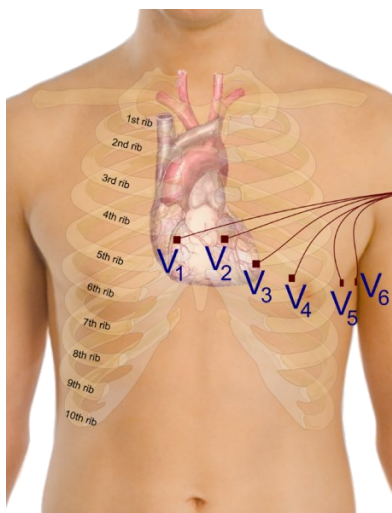
Monikytkentäisessä EKG:ssa elektrodit tulee asettaa anatomisesti sellaisille alueille, että tutkimuksessa saadaan luotettavaa tietoa sydämen eri osien sähköisestä toiminnasta. 12-kytkentäisessä EKG:ssa on kuusi raajakytkentää (I, II, III sekä aVL, aVR, aVF) sekä kuusi rintakytkentää (V1-V6). Raajakytkennät tulkitsevat johtumista frontaalitasossa, ja

rintakytkennot horisontaalitasossa. 12-kytkentäisellä EKG:lla tutkitaan sydämen väliseinän (V1-V2), etuseinän (V2-V6), sivuseinän (V5-V6, I, aVL) sekä alaseinän (II, III, aVF) sähköistä johtumista. (Kuisma ym. 2017, 143.)



Kuva 2. Sähköisen johtumisen suunnat frontaali- ja horisontaalitasossa, ja niitä tulkitsevat kytkennät. (Npatchett 2015, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons)

Raajakytkentöjen elektrodit ovat värikoodattuja ja ne asetetaan seuraavasti: punainen (R) oikeaan käteen, musta (N) oikeaan jalkaan, keltainen (L) vasempaan käteen sekä vihreä (F) vasempaan jalkaan. Rintakytkennot asetetaan seuraavasti: V1 neljänteen kylkiluuväliin rintalastan oikealle puolelle, V2 neljänteen kylkiluuväliin rintalastan vasemmalle puolelle, V3 viidennen kylkiluun päälle V2 ja V4 elektrodien väliin, V4 viidennen kylkiluuväliin keskisolislinjaan, V5 etukainalolinjaan V4 ja V6 elektrodien väliin, ja V6 keskikainalolinjaan, samalle tasolle kuin V4. (Kuisma ym. 2017, 141.)



Kuva 3. Rintakytcentöjen elektrodipaikat. (CC0 1.0 - No Copyright)

Lisäkytkennöillä tarkoitetaan kytkentöjä V4R, sekä V7, V8 ja V9. Lisäkytkennät antavat lisätietoa sydämen sähköisestä toiminnasta niille tarkoitetuilta alueilta: V4R oikean kamion toiminnasta, ja V7-V9 sydämen takaseinästä. V4R asetetaan oikealle puolelle viidenteen kylkiluuväliin keskisolislinjaan. Takaseinäselektrodeissa V7 asetetaan takakainalolinjaan samalle tasolle kuin V4-V6, V8 asetetaan lapaluun alle samalla tasolle kuin V7, ja V9 asetetaan selkärangan viereen samalla tasolle kuin V7 ja V8. Monitoridefibrillaattorilla on mahdollista lähettää EKG sähköisesti alueen päivystävälle ensihoitollääkärille tulkittavaksi. (Kuisma ym. 2017, 140-141.)

EKG-artefaktit ovat sydänsähkökäyrässä näkyviä muutoksia, jotka eivät johdu tutkittavan potilaan sydämen toiminnasta. Artefaktit ovat virhelähteitä, jotka antavat vääristyneen kuvan potilaan sydämen sähköisestä toiminnasta, ellei niitä tunnisteta ja osata eliminoida. Perusviivan vaellus on virhelähde, jossa EKG-piirtymä vaeltaa keskilinjasta ylös, - tai alaspäin. Perusviivan vaelluksen aiheuttaa esimerkiksi elektrodien varautuminen, voimakkaat hengityslikkeet tai potilaan liike rekisteröinnin aikana, ja se voidaan virheellisesti tulkita muutokseksi tutkittavan sydämen toiminnasta (Lenis ym. 2017). Lihaskäynnä aiheuttaa EKG-piirtymän tulkitsemista vaikeuttavaa epäsäännöllistä piikkistä häiriökäyrää. Lihaskäynnä voi johtua potilaan hypotermiasta, jännittämisestä, sairaudesta tai muusta syystä. Vaihtovirtahäiriö johtuu siitä, että vaihtovirtaa on pääsyt indusoitumaan johtimien tai EKG-laitteen kautta rekisteröintiin. Vaihtovirtahäiriön tunnistaa siitä, että EKG-paperissa näkyy tasaista värähtelyä 50Hz taajuudella, eli 50mm/s nauhanopeudella jokaisen millimetrin kohdalla. Johtimien tarkistaminen, rekisteröintipaikan muutos tai elektrodien tarkistaminen ovat hyviä keinoja päästä eroon vaihtovirtahäiriöstä. Muita

virhelähteitä ovat muun muassa virheellisesti kytketyt elektrodit, elektrodien virheellinen asettaminen, huono elektrodien ihokontakti ja potilaan liikkuminen. (Mäkijärvi 2019.)

Sydänsolujen depolarisaatio johtaa sydänlihaksen supistumiseen. Vasemman kammion supistumista seuraa veren kulkeutuminen aorttaan ja lopulta periferiassa palpoitavissa olevaan sykkeeseen. Huomiota tulee kiinnittää siihen, että sydämen sähköinen toiminta ei aina johda sydänlihaksen supistumiseen. Sykkeettömässä rytmissä sydänlihas ei sydämen sähköisestä toiminnasta huolimatta supistu. Valvontalaitteissa on automaattinen ST-tason analyysi, sekä rytmihäiriöiden analyysi. Täsmällinen analyysi vaatii elektrodien virheettömän asettelun. Analyysi ei kuitenkaan ole täsmällinen, joten EKG:n tulkitsemiseen tarvitaan terveydenhuollon ammattilainen. (Vaahtera & Juntila 2016.)

4.2 Monitoridefibrillaattorilla suoritettavat toimenpiteet

Monitoridefibrillaattorilla voidaan antaa kontrolloidusti sähköiskuja hoitotoimenpiteinä. Defibrillaattorin antama sähköisku depolarisoi hetkellisesti sydämen kaottisen tai epätasaisen rytmin. Tämä mahdollistaa sydämen järjestelmällisen supistumisen. Manuaalisen defibrillaation käytössä käyttäjä joutuu itse säätämään defibrillaattorin toiminnot ja käynnistämään ne. Tällaista defibrillaattoria on hankalampi käyttää ja elvytyksen tehokas suorittaminen voi olla mahdotonta käyttäjän huonon laiteosaamisen takia. Manuaalinen defibrillaattori soveltuu paremmin rytminsiirtoihin ja tahdistukseen, kuin elvytykseen. (Carsten 2000.)

Defibrillaattori voi olla myös puoliautomaattinen. Tällaisessa defibrillaattorissa on rytmianalysointilaite, joka analysoi potilaan rytmin. Kun kyseessä on defibrilloitava rytmi, laite kehottaa antamaan sähköiskun. Käyttäjän on tämän jälkeen painettava laitteesta olevaa iskupainiketta. Useimmissa monitoridefibrillaattoreissa on valmius toimia puoliautomaatti- sekä manuaalillassa. (Carsten 2000.)

Ulkoisella tahdistuksella tarkoitetaan toimenpidettä, jossa sydämeen johdetaan sähköinen ärsyke, joka aiheuttaa sydämen depolarisoitumisen, ja täten supistumisen. Ulkoista tahdistusta käytetään ensihoidossa potilaan sydämen hidasllyöntisyyden hoitoon, joka aiheuttaa riittämätöntä verenkiertoa, ja jota ei ole lääkkeitä saatu hoidettua. Ulkoinen tahdistus toteutetaan potilaaseen asetettavilla liimaelektrodeilla, sekä monitoridefibrillaattorista valittavilla asetuksilla. Valittavia asetuksia ovat muun muassa tahdistustaajuus, virtamäärä, sekä *demand* tai *fixed/non-demand*. *Demand* tarkoittaa tahdistusta,

jossa tahdistin lisää potilaan oman syketaajuuden lisäksi ulkoisia tahdistuksia haluttuun syketaajuuteen asti. *Fixed/non-demand*-asetus tahdistaa sydäntä asetetulla tahdistustaajuudella, riippumatta potilaan omasta syketaajuudesta. (Kuisma ym. 2017, 232.)

Sähköinen rytminsiirto, eli kardioversio, suoritetaan defibrillaattorin manuaalipuolella, sillä eri rytmien kääntämiseen käytettävät energiamäärät vaihtelevat. Esimerkiksi paroxysmaalista supraventrikulaarista takykardiaa (PSVT) tai flutteria käännettäessä annettavan energian määrä on 50–70 joulea, kun taas pulsoivassa kammiotakykardiassa energia on 100–150 joulea. Synkronointi on aina oltava kytkettynä, jotta laite tunnistaa monitorissa esiintyvät kompleksit ja antaa suoritettavat sähköiskut synkronoidusti niihin suhteutettuna. Ilman synkronointia suoritettu kardioversio voi pahimmillaan kääntää rytmin kammiovärinänsä sähköiskun osuessa kammioiden repolarisaatiovaiheeseen. (Kuisma ym. 2017, 229-230.)

5 AUDIO-VISUAALINEN OPPIMINEN

Audiovisuaaliset opetusmenetelmät hyödyntävät kuulo- ja näköaistia oppimistilanteissa. Opetusvideot kuuluvat audiovisuaalisiin opetusmenetelmiin, ja kirjallisuudessa opetusvideoiden sisältö kuuluu myös usein multimediaalisen materiaalin määritelmiin. (Collins ym. 1997, 4.) Tarkkaa konsensusta multimedian ja teknologian vaikuttavuudesta pedagogisesti kirjallisuudessa ei ole, mutta useassa meta-analyysissä niiden nähdään olevan vähintään yhtä tehokkaita kuin perinteisten opetusmenetelmien (Means ym. 2009; Schmid ym. 2014.) Useat tutkimukset ovat myös todenneet opetusvideoilla olevan oppimista positiivisesti edistäviä vaikutuksia (Kay, 2012; Lloyd & Robertson 2011; Boster ym, 2007).

Vuonna 2016 tehdyssä katsauksessa opetusvideoiden kirjallisuuteen pystyttiin erittelemään kolme avaintekijää, jotka tulisi ottaa huomioon opetusvideota luodessa: kognitiivinen työmäärä, videon mielenkiintoa ja keskittymistä edistävät elementit ja aktiivista oppimista korostavat elementit. Katsauksessa annettiin viisi suositusta opetusvideon luomiseen, jotka tuovat edellä mainitut avaintekijät käytäntöön: tee videosta kompakti ja pysy aiheessa, käytä audiovisuaalisia keinoja aiheiden käsittelyssä, käytä signaalointia tärkeiden konseptien ja ideoiden korostamiseen, käytä vuoropuheliasta ja innostunutta tyyliä sekä hyödynnä aktiivista oppimista korostavia menetelmiä. (Brame, 2016.)

Videoilla pystytään kohdennetusti havainnollistamaan opetettavia asioita, ja opetusvideoita kannattaa hyödyntää opetuksessa. Videot sopivat hyvin perehdytykseen ja täydentäväksi materiaaliksi. Videolla on oltava selkeä tavoite kohderyhmän lähtötaso huomioiden. Hyvin suunniteltu rakenne ja tarvittaessa useampaan videoon jaettu tieto lisää katsojan mielenkiintoa. (Kuokkanen, 2019.)

Videoita on hyödynnetty opetusmenetelminä hoito- ja lääketieteellisten alojen keskuudessa etenkin demonstratiivisesti kuvaamaan praktikaalisten toimenpiteiden kulkua. Käytännön taitojen osaamisen ylläpitämisestä ja oppimisesta, ja opiskelijoiden itsevarmuudesta käsiteltävästä aiheesta on opetusvideoiden ja interaktiivisten opetusvideoiden kautta todettuja hyötyjä. Opetusvideoiden todettiin ylläpitävän elvytystaitoja kontrolliryhmiä paremmin vuoden pituisella testijaksolla (Xu ym, 2019). Opiskelijat, jotka hyödynsivät opetusvideota tapaustutkimuksista, saivat parempia testituloksia kuin kontrolliryhmä

(Herron ym, 2019). Katetroinnin oppimista mittaavassa tutkimuksessa multimediaa hyödyntänyt ryhmä oli motivoituneempi oppimisen suhteen, ja tyytyväisempi sekä itsevarmempi harjoittelutilanteissa (Lee ym. 2016).

Audiovisuaaliset opetusmateriaalit voivat olla tehokas lisä oppimiseen perinteisten opetusmenetelmien lisäksi. Huomioitavaa on kuitenkin se, että sähköisiä opetusmenetelmiä on vaikea verrata objektiivisesti pelkästään lähiopetukseen, sillä tutkimuksissa on variaatioita oppimisen lähtökohdissa, muun muassa opiskelijan käyttämä aika opiskeluun saattoi vaihdella. Tutkimustiedossa vaihtoehtoiset sähköiset oppimismenetelmät yhdistettynä lähiopetukseen edistävät oppimista verrattuna pelkästään lähiopetukseen, mutta tuloksen luotettavuutta laskee erot oppimateriaaleissa, pedagogisissa käytännöissä ja opiskeluajassa. (Means ym, 2009.)

6 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on luoda opetusvideo monitoridefibrillaattorin oikeaoppisesta käytöstä, itseopiskelumateriaaliksi ja kertaamiseen. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää monitoridefibrillaattorin käyttöosaamista ja virhelähteiden huomiointia terveysalan opiskelijoilla sekä ammattilaisilla, ja näin parantaa potilasturvallisuutta. Toimeksianto opinnäytetyöhön tullut Turun ammattikorkeakoululta.

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö on tyypiltään toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on vastata toimeksiantajan esittämään kehittämistehtävään ja toimeksiantoon, tässä tapauksessa opetusvideo monitoridefibrillaattorin käytöstä. Tuotoksen luomisessa ei tuoteta uutta tietoa, vaan vanhaa tietoperustaa hyödynnetään toiminnallisen opinnäytetyön pohjana. (Tanskanen, 2020.)

7.2 Suunnittelu ja käsikirjoitus

Opetusvideo kuvataan Turun ammattikorkeakoulun tiloissa kevätlukukaudella 2021. Opetusvideossa käytettävä materiaali lainataan Turun ammattikorkeakoululta opetusvideon tekoa varten, kun tutkimuslupa on hyväksytty. Opetusvideota varten luodaan käsikirjoitus, jonka pohjalta opetusvideo kuvataan. Opetusvideota jäsenellessä otetaan huomioon, kenen käyttöön opetusmateriaali tulee, ja mihin sitä käytetään. Turun ammattikorkeakoulun vastuuhenkilön kanssa kommunikoidaan opetusvideon toteutuksesta, jotta se vastaa toimeksiantoa.

Videolla opetetaan monitoridefibrillaattorin oikeaoppista käyttöä, johon sisältyy ensihoidossa potilaalle tehtäviä tutkimuksia kuten; pulssioksimetrin käyttö ja mittauksen tulkitseminen, kapnometrin käyttö ja tulkitseminen, EKG-kytkentöjen laittaminen, virhelähteiden huomiointi ja tuloksen edelleen lähettäminen, verenpainemittarin käyttö ja iskulätkien käyttö. Monitoridefibrillaattoreiden huoltoon kuuluvat toimenpiteet; akun vaihto, tulostuspaperin vaihto, testi-isku ja toimintakyvyn tarkastus käydään myös läpi opetusvideolla. Hoitotoimenpiteet, kuten kardioversio ja tahdistus, rajattiin aihepiiriin sisälle. Videosta on tarkoitus tehdä mahdollisimman selkeä, kompakti ja helppotoistoinen, hyödyntäen audiovisuaalisen oppimisen kirjallisuutta multimediaopetusmenetelmistä.

Käsikirjoituksesta luotiin mahdollisimman tarkka, jotta kuvaus- ja editointiprosessit olisivat tehokkaita ja selkeitä, ja toimeksiantaja saisi käsityksen lopputuotoksesta. Käsikirjoituksen luomiseen kulutettiin huomattavasti resursseja, jotta siinä pystyttiin hyödyntämään laadukkaan opetusvideon avaintekijöitä, tieteellistä kirjallisen työn tietoperustaa ja

samalla tekemään siitä toimeksiantoon tarkoituksenmukainen. Jokainen kohtaus suunniteltiin yksityiskohtaisesti, ja niissä käytiin läpi kohtauksen näkymä (kuva tai video), käsiteltävä aihe, tekstitys ja ääniraita. Käsikirjoitus toimi pohjana sekä kuvauksille, äänityksille että editoinnille.

7.3 Kuvaukset

Opetusvideon kuvaukset suoritettiin kahdessa osassa Turun ammattikorkeakoulun tiloissa. Kuvauksiin käytettiin yhteensä noin neljätoista tuntia. Kuvausmateriaali sisältää kuvia ja videota liittyen monitoridefibrillaattoreiden oikeaoppiseen käyttöön, ja jokaisen kohtauksen löytää käsikirjoituksesta. Kuvauksissa esiintyvät henkilöt ovat opinnäytetyön tekijöitä. Kuvauksissa tilanteiden, kuten defibrilloinnin simulointiin, käytettiin Turun ammattikorkeakoulun omistamia simulaationukkeja. Videolla käytettävät monitoridefibrillaattorit omistaa Turun ammattikorkeakoulu. Videoista on hiljennetty äänit ja ääniraidat ovat jälkeempään äänitetty Turun ammattikorkeakoulun tiloissa. Kuvien ja videoiden taustat ovat tarkoituksella pyritty tekemään mahdollisimman neutraaleiksi, jotta opetusvideossa ei olisi turhia häiriötekijöitä. Kaikki kuvat ja videot ovat tekijöiden itse ottamia ja lavastamia. Videoista pyritty tekemään mahdollisimman kompakteja ja asiasisältöisiä.

7.4 Editointiprosessi

Editointi suoritettiin käyttäen *Sony VEGAS Pro 16* -sovellusta. Editoinnin arvointiin ja korjauksiin osallistuivat kaikki opinnäytetyötä tehneet henkilöt. Editoinnissa yhdisteltiin kuvat ja videoklipit ääniraitoihin, ja lisättiin tärkeitä kohtia korostavia elementtejä ja tekstiä. Editoinnilla pyrittiin tekemään opetusvideosta mahdollisimman kompakti ja helposti seurattava. Videon taustalla kuuluva musiikki on vapaassa käytössä, ja tekijänoikeudet eivät rajoita musiikin käyttöä. Musiikki valittiin taustalle katselukokemuksen parantamiseksi. Videolla pyritään antamaan informaatiota näkö- ja kuuloaistia hyödyntämällä. Videon tärkeimpiä elementtejä on, että katsoja pystyy pysäyttämään videon helposti ja kertaamaan ruudulla näkyvää tietoa. Videossa on selkeästi jaetut kohtaukset, jotta katsoja kykenee kelaamaan kohtaan, jonka haluaa uudestaan katsoa.

7.5 Viimeistely ja palaute

Opetusvideosta kerätään palautetta kevätlukukaudella 2021 Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoilta opetusvideon kehittämistä varten. Video näytetään ensihoitajaopiskelijoille, ja palautetta kerätään vapaamuotoisesti. Opetusvideon arviointiin osallistuminen on vapaaehtoista. Opinnäytetyöhön liittyy kirjallinen, tieteellisiä käytäntöjä hyödyntävä teoriapohja monitoridefibrillaattorin käytöstä ja sen toiminnoista, potilasturvallisuudesta sekä multimediaoppimisesta.

8 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS

Tämä opinnäytetyö tehtiin hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaisesti. Opinnäytetyön lähteet ovat selvästi merkittäviä, eikä opinnäytetyön teossa käytetty plagiointia. Plagioinnilla, millä tarkoitetaan toisen henkilön tuotannon lainaamista ilman asianmukaista lähteen ilmoittamista (Arene, 2019, 23). Lähteiden arvioinnissa on otettu huomioon lähteen julkaisija, tausta ja luotettavuus, sekä tekijöiden muut tuotokset (Tutkimuseettinen lautakunta, 2020 6–7).

Tutkimuskohteen aiheen merkitys ja hyödyllisyys yhteiskunnallisesti on tutkimusetiikan ja tutkimuksen oikeutuksen lähtökohtina. Tutkimustuloksen hyödyllisyys hoitotyön laadun kehittämisessä on hoitotyön tutkimussuunnitelman keskeisiä tavoitteita. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 2013, 218.)

Tämän opinnäytetyön merkitys ja hyödyllisyys ilmenee potilasturvallisuuden parantamisena. Opinnäytetyössä on käsitelty potilasturvallisuuden merkitystä, laiteturvallisuuden merkitystä potilasturvallisuuteen, monitoridefibrillaattorin käyttöosaamisen tärkeyttä ensihoidossa sekä opetusvideon hyödyllisyyttä oppimisalustana. Opinnäytetyön hyödyllisyys on siis perusteltua potilasturvallisuutta parantavana opetusmateriaalina, sillä se voi lisätä katsojan käyttöosaamista, ja täten vähentää lääkinnällisen laitteen käyttövirheen riskiä. Opetusvideon hyöty oletettavasti riippuu katsojan lähtötasosta, mutta sillä opetusvideota on tarkoitus käyttää opetustyössä opiskelijoille, joiden käyttöosaamisen taso on vaihteleva, on myös sen tärkeys opinnäytetyön aiheena perusteltu.

Tiedeyhteisön tunnistamien toimintatapojen periaatteina ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä sekä tulosten esittämisessä ja tulkitsemisessä. Tiedonhankintamenetelmien on oltava eettisesti kestäviä. Nämä kaikki ovat keskeisiä lähtökohtia hyvälle tieteelliselle käytännölle. Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää tutkimuksen aloittamiseen vaadittavat luvat ja tarvittaessa eettinen ennakoarviointi. (Vuorio, 2015.)

Tiedonhankintamenetelmät olivat tässä opinnäytetyössä eettisesti kestäviä ja tarkasteltavia, ja tiedeyhteisön tunnustamat toimintatapojen periaatteet toimivat opinnäytetyöhön tehdyn työn perustana. Tämän opinnäytetyön aineisto koostuu aiemmin tutkitusta tiedosta, eikä opinnäytetyössä käsitellä henkilötietoja tai muuta arkaluontoista materiaalia.

Osana opinnäytetyöprosessia opetusvideo esitettiin kevätlukukaudella 2021 ensihoitaja-opiskelijoille palautteen saamiseksi. Palautetta kerätessä noudatettiin eettisiä tieteellisiä periaatteita. Palautteen antaminen oli vapaamuotoista ja vapaaehtoista. Palautetta sai antaa halutessaan anonymisti, ja sitä hyödynnetään vain opetusvideon kehittämiseen. Kenenkään henkilöllisyyttä ei tuotu esille, ja osallistujien tiedot pidettiin salassa. Arviointiin osallistuneille kerrottiin kaikki tähän prosessiin liittyvät asiat. Osallistumisen vapaaehtoisuus ja kieltäytymisen mahdollisuus on turvattava tutkimuseettisten arvojen säilyttämiseksi (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen, 2013, 218-219).

9 OPINNÄYTETYÖN LUOTETTAVUUS

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden voi jakaa kolmeen käsitteeseen; uskottavuus, luotettavuus ja eettisyys. Uskottavuudella tarkoitetaan tutkijan kollegoiden ja suuren yleisön hyväksyminen tutkimustulosten todenmukaisuudesta ja siitä, että aineisto on kerätty asianmukaisesti. Luotettavuudella tarkoitetaan tutkijan kykyä perustella valitsemansa lähestymistavat ja menetelmät tutkimusongelman ratkaisuksi. Eettisyydellä tarkoitetaan, että tutkija on noudattanut eettisiä periaatteita koko tutkimuksen teon ajan. (Puusa & Juutti, 2020, 167.)

Tämä opinnäytetyö ei ole luonteeltaan laadullinen tutkimus, mutta tässä opinnäytetyössä voidaan soveltaa edellä mainittuja laadullisuuden kriteerejä. Tämän opinnäytetyön tekijöillä ei ole aikaisempaa kokemusta tieteellisen tutkimuksen kirjoittamisesta, eikä opetuskäyttöön tarkoitettujen videoiden tekemisestä tämän työn vaatimassa mittakaavassa. Opinnäytetyö toimii oman osaamisen ja ammatillisuuden osoituksena, mutta myös harjoituksena tulevia tieteellisiä töitä varten. Kokemuksen puute tieteellisestä työskentelystä vähentää tämän opinnäytetyön luotettavuutta ja uskottavuutta. Tästä syystä opinnäytetyötä tehdessä on kiinnitetty erityisesti huomiota siihen, että työ on tehty eettisiä suosituksia noudattaen ja hyvien tieteellisen käytäntöjen mukaisesti.

Kirjallisuuteen perehtyminen käy ilmi lähdeluettelosta. Oppikirjatasoista kirjallisuutta ei suositella käytettäväksi opinnäytetöissä. Internetin resurssit ovat valtavat tiedon hankinnassa. Omaan aihealueeseen liittyvällä haulilla löytää tuhansia tai vieraskielisillä sanoilla satojatuhansia osumia. Lähteiden on kuitenkin oltava tutkimukselle relevantteja ja oikeiden hakusanojenkin käyttö tuottaa suuren osan tuloksia, jotka osoittautuvat omalle tutkimukselle epäolennaiseksi. (Kananen, 2017, 185; Kuula, 2011.)

Tässä opinnäytetyössä haasteena oli löytää tieteellistä kirjallisuutta monitoridefibrillaattoreiden käytöstä. Lähteet, joita on käytetty ovat relevantteja aiheeseen nähden, mutta niissä yleensä vain sivutaan monitoridefibrillaattoreiden käyttöä. Osa lähteistä on myös oppikirjoista, johtuen edellä mainitusta syystä. Oppikirjalähteistä viitattu tieto on kuitenkin harkitusti käytettyä ja relevanttia. Olemme kuitenkin löytäneet luotettavia ulkomaisia sekä kotimaisia artikkeleita ja tutkimuksia opinnäytetyöhön. Lähteitä on haettu luotettavista tieteellisten julkaisujen lähteistä, kuten Pubmedistä, Turun ammattikorkea-

koulun hakupalvelusta Finnasta tai yliopistojen julkaisualustoilta. Lähteiden luotettavuuden arvioinnissa olemme kiinnittäneet huomiota lähteiden ajankohtaisuuteen, kieleen, tekijöihin tai organisaatioihin, vertaisarviointiin ja relevanttiuteen.

Tutkimustekstin tulee perustua hyvään tieteelliseen käytännön noudattamiseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö tutkimustekstiä voisi rakentaa tutkimukseen sopivalla tavalla. Tutkimustekstin tulee säilyttää argumentoiva, kriittinen ja arvioiva ote. (Vilka, 2021.) Lähdeainestoa tutkiessa olemme pitäneet kriittisen ja arvioivan otteen. Opinnäytetyöhön liittyvää materiaalia on jätetty käyttämättä, kun on herännyt epäily käytettävän tietolähteen tieteellisestä luotettavuudesta.

10 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda toimeksiannon mukainen opetusvideo monitoridefibrillaattorin käytöstä Turun ammattikorkeakoulun käyttöön. Tavoitteena oli luoda opetusvideo pääsääntöisesti ensihoidon opiskelijoille, mikä parantaisi monitoridefibrillaattoreiden käyttöosaamista ja täten potilasturvallisuutta. Turun ammattikorkeakoulun yhteyshenkilöiden kanssa rajattiin opinnäytetyön sisältö, johon kuului monitoridefibrillaattorin (Zoll X Series, Lifepak-15 ja Corpuls3) käyttö, laitetekniset ominaisuudet, tutkimusten suorittaminen ja virhelähteet, sekä toimenpiteiden potilasturvallinen suorittaminen. Rajauksessa huomioitiin, että opinnäytetyön kohdeyleisöllä on teoretietoa tutkimusten ja toimenpiteiden indikaatioista ja toimintatavoista. Opetusvideolla ei siis opeteta monitoridefibrillaattorilla tehtävien tutkimusten ja toimenpiteiden teoreettista pohjatietoa, vaan pelkästään niiden suorittaminen halutulla laitteella ja oleellisten virhelähteiden huomiointi.

Käsikirjoitus luotiin yhtenäiseksi alustaksi, jonka perusteella kuvattiin, äänitettiin ja editoitiin opetusvideot eri defibrillaattoreista. Luotettava teoriapohja monitoridefibrillaattoreista, niiden käytöstä ja virhelähteistä oli oleellista luoda ennen kuvauksia, jotta voitiin olla varmoja opetusvideon sisällön tarkkuudesta ja luotettavuudesta. Teoriapohjassa käytiin myös läpi opetusvideoiden ja audio-visuaalisen oppimisen teoriaa, jota hyödynnettiin opetusvideon luomisessa.

Lähdeaineiston luotettavuudessa ilmeni ongelmaksi se, että tutkimuksissa lääkinnällisten laitteiden potilasvaarantumatapahtumista harvoin tuli selville, johtuiko vaaratapahtuma lopulta inhimillisestä tekijästä vai laiteviasta. Tämä hankaloitti luotettavan tiedon kerryttämistä siitä, minkälainen vaikutus laiteturvallisuuden parantamisella on potilasturvallisuuteen, kun käyttäjän laiteosaamista kohennetaan. Lisätutkimukset tästä aiheesta voisi selkeyttää vaaratapahtumien juurisyitä, ja tätä tietoa voitaisiin hyödyntää vaaratapahtumien ennaltaehkäisyssä, näin parantaen potilasturvallisuutta. Useimmissa lähdeaineistoissa kuitenkin tulkittiin, että merkittävä osa lääkinnällisten laitteiden vaaratapahtumista liittyy laitteen virheelliseen käyttöön, eikä laitevikaan. Monitoridefibrillaattoreiden käyttöosaaminen on kuitenkin välttämätön ensihoitajan taito, ja tämä opetusvideo toimii oppimisen alustana sekä kertausmateriaalina.

Opetusvideon luomisessa oli ongelmallista arvioida videon hyödyllisyyttä opiskelijalle, sillä opetusvideon täytyy olla esiteltävässä muodossa, ennen kuin palautetta voidaan

ottaa vastaan. Kirjallinen tietopohja, käsikirjoitus, tutkimuslupa, kuvaukset, äänitykset ja editointi tulee olla valmiita, ennen kuin kriittisen ulkopuolisen palautteen vastaanottaminen opetusvideon laadusta ja tehokkuudesta on hyödynnettävissä. Opetusvideon tekemisessä otetun lähestymiskulman ollessa siis väärä tai epätarkoituksenmukainen, voi suuri osa tehdystä työstä olla turhaa.

Opetusvideosta saamamme palaute sekä opiskelijoilta, että opinnäytetyön toimeksiantajilta, Turun ammattikorkeakoululta, on ollut positiivista. Palautteessa on ollut joitain kehitysehdotuksia, kuten tiettyjen kohtausten selkeyttäminen tai aihealueiden segmentointi eri tavalla. Videota on kehitetty palautteen perusteella. Palautteen perusteella opetusvideo vaikuttaisi vastaavan haluttua lopputuotetta, ja olemme myös itse sitä mieltä. Onnistuimme pitämään aiheen hyvin rajattuna, ja opetusvideo on mielestämme laadultaan ja sisällöltään tavoitteiden mukainen.

Teoreettisen tietopohjan luomisessa opittiin tieteellisten käytäntöjen sisäistämistä, kriittisyyttä ja tieteellisen tekstin kirjoittamista. Opinnäytetyön lähdekirjallisuudesta oli silloin tällöin vaikeaa löytää relevanttia asiatekstiä, mutta ongelmista riippumatta teoriapohjan luomisessa onnistuttiin hyvin. Asiateksti sisältää opinnäytetyön rajaukseen liittyvän riittävän suuren teoriapohjan, jonka perusteella luotettava opetusvideo oli mahdollista luoda. Opinnäytetyötä luodessa parannettiin omaa osaamista sekä ammatillisesti, että tieteellisen kirjoittamisen muodossa. Laadukas opetusvideo on ollut tämän opinnäytetyöprosessin päämäärä.

LÄHTEET

- Aaltonen L & Rosenberg P. 2014. Primum est non nocere. Potilasturvallisuuden perusteet.
- Alanen, P.; Jormakka, J.; Kosonen, A & Saikko, S. 2017. Oireista työdiagnoosiin. Helsinki. Sanna pro Oy.
- Amanian, S.; Faldaas, B.; Logan, P.; Vaismoradi, M. 2019. Learning from Patient Safety Incidents in the Emergency Department: A Systematic Review. *Clinical reviews in emergency medicine*. Volume 58. Issue 2. P234-244. [Viitattu 29.04.2021].
[https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679\(19\)31012-1/fulltext](https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679(19)31012-1/fulltext)
- Arane. 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtori neuvosto Arane ry. [Viitattu 03.05.2021].
<https://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>
- Autti, T & Keistinen, T. 2014. Kansallinen potilasturvallisuusstrategia Suomessa: tausta ja tulevaisuuden haasteet. Potilasturvallisuuden perusteet. Oppiportti. Duodecim. [Viitattu 10.3.2021].
- Berger, A. 2001. Oscillatory Blood Pressure Monitoring Devices. BMJ Publishing Group. [Viitattu 02.05.2021].
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1121444/>
- Boster, F.; Meyer, G.; Roberto, A.; Inge, C. & Strom, R. 2007. Some Effects of Video Streaming on Educational Achievement [Viitattu 03.04.2021].
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03634520500343392>
- Brame, C. 2017. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content [Viitattu 11.03.2021].
<https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Carsten, M. 2000. Defibrilointi elvytyksessä. Lääketieteen aikakauskirja Duodecim 116(10): 1127-1131. [Viitattu 19.05.2020].
<https://www.duodecimlehti.fi/duo91540>
- Collins, J.; Hammon, M. & Wellington, J. 1997. Teaching and learning with multimedia. 1. Painos. [Viitattu 01.10.2020].
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203441305/teaching-learning-multimedia-janet-collins-michael-hammond-jerry-wellington>
- Gordon, S.; Mendenhall, P.; O'toole, B. & Sullenberger, C. 2012. 1. Painos. Cornell University Press. [Viitattu 20.5.2020].
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=3138401>
- Herron, E.; Powers, K.; Mullen, L. & Burkhart, B. 2019. Effect of case study versus video simulation on nursing students' satisfaction, self-confidence, and knowledge: A quasi-experimental study. [Viitattu 03.04.2021].
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31125766/>
- Jubran, A. 1999. Pulse oximetry. *Critical Care* 3, R11. [Viitattu 02.05.2021].
<https://doi.org/10.1186/cc341>
- Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna tai opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 234.

Kankkunen, P & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki. Sanoma Pro Oy.

Kay, R. 2012. Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. [Viitattu 03.04.2021].
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563212000131>

Kuisma, M.; Holmström, P.; Nurmi, J.; Porthan, K & Kaskinen, K. 2017. Ensihoito. 6. Uudistettu painos. Helsinki. Sanoma pro oy.

Kuisma, M. 2020. Ensihoitopalvelun tehtävät, toiminta ja yksiköt. Anestesiologia, teho-, ensi-, ja kivunhoito. Oppiportti. Duodecim. [Viitattu 22.03.2021].

Kuokkanen, A. 2019. Kuinka tehdä hyviä opetusvideoita? Mediamasteri. [Viitattu 29.04.2021].
<https://www.mediamasteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita>

Kuula, A. 2011. Tutkimusetiikka. Aineistojen hankinta, käyttö ja säilytys. Toinen painos. Tampere. Vastapaino.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629. [Viitattu 05.04.2021].
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>

Lee, N.; Chae, S.; Kim, H.; Lee, J.; Min, H. & Park, D. 2016. Mobile-Based Video Learning Outcomes in Clinical Nursing Skill Education: A Randomized Controlled Trial [Viitattu 03.04.2021].
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26389858/>

Lehtonen, H. 2013. Laitekoulutus. Akuuttihoidon laitteet. Terveyskirjasto. Duodecim. [Viitattu 02.05.2021].

Lenis, G.; Pilia, N.; Loewe, A.; Schulze, W & Dössel, O. 2017. Comparison of Baseline Wander Removal Techniques considering the Preservation of ST Changes in the Ischemic ECG: A Simulation Study [Viitattu 02.05.2021].
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5361052/>

Lloyd, S. & Robertson, C. 2011. Screencast Tutorials Enhance Student Learning of Statistics. [Viitattu 01.10.2020].
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0098628311430640>

Means, B.; Yukie, T.; Murphy, R.; Bakia, M.; & Karla, J. 2009. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. [Viitattu 01.10.2020].
<https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>

Metsävainio, K & Junttila, E. 2016. Hengityksen arviointi ja seuranta (B = breathing). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. [Viitattu 30.03.2020].

Mäkijärvi, M. 2019. EKG-rekisteröinnin virheet ja häiriöt. EKG-Oppikirja.

Niittymäki, M. 2020. Kommunikointi ja raportointi hätätilapotilaita hoitavassa työyksikössä. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Oppiportti. Duodecim. [Viitattu 22.03.2021].

Nyström, P. 2017. Ei-tekniset taidot ja Crew Resource Management (CRM). Teoksessa Ensihoito.

Potilasvakuutuskeskus. 2019. Vuosiraportti 2019. Potilasvakuutuskeskukselle ilmoitettu tapaukset ratkaisuvuosittain vuosilta 2014-2019. [Viitattu 10.03.2021].

<https://www.pvk.fi/document/90805/69DA5E39D23FFCC79577C4A6EF6066843330D14A64FAA1059C358B7EBF5F4F23>

Puusa, A & Juutti, P. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Gaudeamus.

Salmenperä, M. 2014. Potilasvalvontalaitteiden käytön vaikutus potilasturvallisuuteen. Potilasturvallisuuden perusteet. Oppiportti. Duodecim.

Sandars, J & Cook, G. 2007. ABC of Patient Safety. 1. Painos. John Wiley & Sons, Incorporated. [Viitattu 20.5.2020].

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=428177>

Schmid, F.; Bernarda, R.; Borokhovskia, E.; Tamimb, R.; Abramia, P.; Surkesa, A.; Wadea, C. & Woods, J. 2014. The effects of technology use in postsecondary education: A meta-analysis of classroom applications. Volume 72. Pages 271-291. [Viitattu 01.10.2020].

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513003072>

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. Asetus ensihoitopalvelusta 585/2017. [Viitattu 14.03.2021].

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170585>.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. Ensihoito. [Viitattu 11.03.2021].

<https://stm.fi/ensihoito>

Syvöja, S. 2013. Kuljetusmonitori. Sairaalan ulkopuolisessa hoidossa käytettävät laitteet. Akuut-tihoidon laitteet. Terveyskirjasto. Duodecim. [11.03.2021].

Tanskanen, I. 2020. Opinnäytetyötyypit. Messi. Turun ammattikorkeakoulu. [Viitattu 4.12.2020].

https://messi.turkuamk.fi/opiskelu/9/Sivut/Hankkeistettu--ja-TKI_opinn%C3%A4ytety%C3%B6.aspx

Terveystieteiden laaki 1326/2010. [Viitattu 11.03.2021].

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>.

Terveystieteiden laaki 1326/2010 39§ 2 momentti. [Viitattu 14.03.2021].

Terveystieteiden laaki 1326/2010 8§. [Viitattu 05.04.2021].

THL. 2011. Potilasturvallisuusopas. [Viitattu 28.04.2021].

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80154/b6783c8b-f465-403b-85f7-90f92f4c971f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

THL. 2019. Potilasturvallisuus. [Viitattu 1.10.2020].

<https://thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/potilasturvallisuus>

Thomas, A.N & Galvin, I. 2008. Patient safety incidents associated with equipment in critical care: review of reports to the UK National patient safety agency. Anaesthesia. Volume 63. Issue 11. Pages 1193-1197. [Viitattu 01.10.2020].

<https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2044.2008.05607.x>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. [Viitattu 20.05.2020].

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

Vahtera, A & Junttila, E. 2016. Verenkierron arviointi ja seuranta (C = circulation). Teoksessa Anestesiologia ja tehohoidon perusteet. [Viitattu 30.03.2020].

Vilkkä, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5. päivitetty painos. Ps-kustannus. Jyväskylä. [20.05.2020].

Vuorio, E. 2015. Hyvä tieteellinen käytäntö. Teoksessa Kliinisen tutkimuksen etiikka. [Viitattu 30.03.2020].

Ward, J & Clarkson, P. 2004. An analysis of medical device related errors: prevalence and possible solutions. Journal of Medical Engineering and Technology. Volume 28. Issue 1. Pages 2-21. [Viitattu 10.10.2020].
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14660181/>

Welling, M. 2018. Potilasvahingot. Lääkettieteellinen aikakauskirja Duodecim. 134 (21):2111-9. [Viitattu 10.03.2021].
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14589>

World Health Organization. 2019. Patient Safety. [Viitattu 05.04.2021].
<https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/about>

Xu, Y.; Li, J.; Wu, Y.; Yue, P.; Wu, F. & Xu, Y. 2020. An audio-visual review model enhanced one-year retention of cardiopulmonary resuscitation skills and knowledge: A randomized controlled trial. [Viitattu 30.03.2020].
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31734218/>

Zhang, J. Patel, V. Todd, J. Chung, P. Turley, P. 2005. Evaluating and predicting patient safety for medical devices with integral information technology. Advances in patient safety: from research to implementation (Volume 2: concepts and methodology). [Viitattu 30.03.2020].
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20517/>

Zoll medical corporation. 2012. Zoll Operators Guide. [Viitattu 19.05.2020].
<https://www.lagaay.com/Catalogus/Product%20information/279315/Defibrillator%20ZOLL%20X%20series%20Manual.pdf>

Liite 1: Käsikirjoitus

Osat	Kohtaus	Kuva/Video	Näkymä	Teksti / Ääni
Osa 1	1.Yleiskuva laitteesta	1.Kuva	Monitoridefibrillaattori kuvattuna edestä	1.Ääni: "Laite X –monitoridefibrillaattoria käytetään ensihoidossa potilaan tutkimiseen seurantaan ja erinäisiin hoitotoimenpiteisiin. Tässä opetusvideossa käymme läpi laite x:n toimintoja sekä oikeaoppista ja potilasturvallista käsitteilyä."
	2.Laitteen esittely	1. Kuva	Monitoridefibrillaattori näkyy edestä, näyttö pimeänä	1.Teksti: Esitellään näppäimet pienissä osissa
		2.Kuva	Monitoridefibrillaattori näkyy edestä, näyttö käynnistettynä, kohdennettuna ruudun yläosaan	1.Teksti: Esitellään monitoriruudulla pvm./klo, potilaan ikä, akun tila, monitorin käynnissäoloaika
		3.Kuva	Monitoriruutu näkyy kokonaisuudessaan	1.Teksti: Käydään läpi monitoriruudulla näkyvät arvot
		4.Kuva	Monitoridefibrillaattori näkyy takapuolelta	1.Teksti: Esitellään virtajohdon ja akun paikka
		5.Kuva	Monitoridefibrillaattorin oikea kylki	1.Teksti: Esitellään mittareiden paikat ilman johtoja ja johtojen kanssa
		6.Kuvan	Monitoridefibrillaattorin vasen kylki	1.Teksti: Esitellään vasemman kyljen liitännät
	3. Taskujen esittely	1.Kuva	Kuvassa monitoridefibrillaattori, jonka eteen levitetty taskujen sisältö.	1.Ääni: "Monitoridefibrillaattoreiden mukana on mittareita ja potilaan tutkimiseen tarvittavaa kulu-tustavaraa, nämä löytyvät yleensä monitoridefibrillaattorin taskuista"

Osa 2	1.Pulssioksi- metri	1.Video	Kuvaa monitorin edestä, jonka edessä pelkästään saturaatiomittari	1.Teksti: Otsikko
		2.Video	Kuvaa saturaatiomittarin asettamisesta sormeen	1.Ääni: "SpO2-, eli saturaatiomittari mittaa veren happipitoisuutta loistamalla infrapunavaloa punasolujen läpi. Mittari asetetaan sormeen siten, että valo on kynttä vasten."
		3.Video	Kuvaa monitoriruutua, jossa saturaatiokäyrä korostettuna	2.Ääni: "Luotettavassa SpO2-käyrässä nousut ja laskut ovat keskenään symmetrisiä ja käyrä seuraa syketaajuutta."
		1.Kuva	Sumennettu monitoriruutu, jonka päällä teksti	1.Teksti: Virhelähteet, valo, huono ääreisverenkierto, kynsilakka ja liike
	2.Verenpaineen mitta	1.Kuva	Kuvaa monitoria edestä, jonka edessä pelkästään verenpainemittari	1.Teksti: Otsikko
		2.Kuva	Kuva kolmesta eri mansetista	1.Ääni: "Valitse mansetti potilaan koon mukaisesti."
		1.Video	Mansetti avataan ja laitetaan potilaan käsi- varteeseen	2.Ääni: "Kiinnitä mansetti tiivisti potilaan olkavarteen mansetin osoittaman kuvan mukaisesti. Huonosti asetettu tai väärän kokoinen mansetti voi antaa virheellisen mittaustuloksen."
		2.Video	Monitori edestä, painetaan verenpaineen mittauspainiketta	1.Teksti: Käynnistä mitta

		3.Video	Täytynyt mansetti tyhjennetään	3.Ääni: "Jos mansetti täytyy tyhjentää ilmasta, irrota mansetti letkustoista ja purista mansetti tyhjäksi"
	3.EKG:n ottaminen	1.Kuva	Monitoridefibrillaattorin edestä, jonka edessä EKG johdot ja elektrodit	1.Teksti: Otsikko 1.Ääni: "EKG ottaminen x-defibrillaattorilla."
		2.Kuva	Ihmiskuva ja kuvituskuva vierekkäin, jossa näkyy raajakytkenät	2. Ääni: "Kiinnitä elektrodit yhteneviin kohtiin raajoissa väri- ja kirjainohjeen mukaisesti."
		1.Video	Kuvaa monitoridefibrillaattorin edestä, jossa näkyy monitoroidun kytkennän valinta	3. Ääni: "Monitoriin piirtyvän rytmikäyrän kytkentää voi vaihtaa sille osoitetusta siirtymänäppäimestä."
		2.Video	Kuvaa ihmisen rintakehää, josta tunnustellaan kylkiluuvälejä ja asetetaan rintakytkenäelektrodit	4. Ääni: "Aloita kylkiluuvälien tunnustelu heti solisluun alapuolelta 1. kylkiluuvälistä. Tunnustele alaspäin 4. kylkiluuväliin asti. Kytkennät V1 ja V2 tulevat 4. kylkiluuväliin rintalastan molemmille puolille. Kytkentä V4 asetetaan 5. kylkiluuväliin keski-solisluulinjalle. Kiinnitä V3 elektrodi V2 ja V4:n puoliväliin. V6 -kytkennän elektrodi kiinnitetään keskikainalolinjalle samaan linjaan/tasoon V4-elektrodin kanssa. V5 –elektrodi asetetaan etukainalolinjalle samalle tasolle kytkentöjen V4 ja V6 kanssa."
		3.Kuva	Vierekkäin kuva rintakytkennöistä kuvitukseen ja oikealla ihmisellä	

		4.Kuva	Vierekkäin kuva potilaan rintakehästä, johon laitettu V4R kytkentä ja selästä, johon laitettu kytkennät V7-V9.	5. Ääni: ” Sijoita V4R kytkentä potilaan oikealle puolelle rintakehälle samaan kohtaan kuin V4. V7, V8 ja V9 kytkennät asetetaan potilaan selkäpuolelle samaan linjaan V6 kytkennän kanssa siten, että V7 laitetaan taka-kainalolinjalle, V8 lapaluun kärjen alle ja V9 selkärangan viereen potilaan vasemmalle puolelle.”
		3.Video	Kuvaa monitorin edestä, valitaan EKG:n tarkasteluun sopiva painike, siirtää potilastietojen kirjaamiseen, EKG:n rekisteröintiin, EKG:n tulostamiseen ja lähettämiseen	6. Ääni: “12-kytkentäisen EKG:n esikatselu avataan painamalla sille tarkoitettu siirtymispainikkeesta. Kirjaa laitteeseen potilaan sukupuoli, ikä ja nimi. Tallenna pätkä sydänkäyrää. Lähetä tallennettu filmi konsultoitavalle lääkärille ja tulosta filmi tarkastelua varten.”
		5.Kuva	Kaksi kuvaa päällekkäin, joissa näkyy huonolaatuista EKG käyrää, joihin tulee häiriötä liikkeestä ja värinästä	7. Ääni: “Luotettavan sydänfilmin saamiseksi tulee varmistaa, että elektrodit liimataan kuivalle ja karvattomalle iholle sekä EKG:n johdot on kytketty elektrodeihin oikeassa järjestyksessä. Sydänfilmiin aiheuttaa häiriötä myös lihasvärinä, liike ja ulkoinen sähköinen häiriö, esimerkiksi jos potilas koskee metalliseen esineeseen tutkimuksen aikana.”
	4. Kapnografi	1.Kuva	Kuva monitoridefibrillaattorin edestä, johon kapnografiamittari otettu eteen esille	1.Teksti: Otsikko

		2.Kuva	Kapnografiamittari kiinnitettynä I-gelissä, joka nuken suussa. Kapnografissa kiinni hengityspalje	1.Ääni: “Kapnografi kiinnitetään ilmatienhallintavälineen, kuten supraglottiset maskit tai intubatioputki, ja hengityspalkeen väliin.”
		1.Video	Kuvataan monitorin kylkeä, johon kapnografian johto tulee kiinni. Kuva siirtyy monitorin eteen ja näytetään kapnografia painikkeen painallus ja ruutua, jossa näkyy EtCO2 lukema, sekä kapnografian käyrä	2. Ääni: “Kapnografi ei ole valmiiksi kiinnitettynä monitoridefibrillaattoriin, vaan se tulee kiinnittää ennen käyttöä. Kapnografian piirtämisen käyrän saa monitoriin näkyviin sille tarkoitetusta painikkeesta. Kapnografian käyrä on luotettava, kun se on uloshengityksen mukainen.”
		2.Video	Kuvaa monitoriruudusta, jolla näkyy huonoa kapnografia käyrää ja alhainen EtCO2 lukema	3.Ääni: “Kapnografi voi antaa virheellisiä arvoja, jos ilmatienhallintaväline ei ole tiivistynyt kunnolla”
Osa 3	1.Elvytys	1.Kuva	Kuva monitoridefibrillaattorista, jossa iskuelektrodit edessä.	1.Teksti: Otsikko
		1.Video	Kuvaa ihmisen rintakehästä ylhäältä päin, johon laitetaan iskulätkät kiinni.	1.Ääni: “Elvytyksessä käytettävät liimaelektrodit kiinnitetään potilaaseen pakkauksen ja elektrodissa näkyvän ohjeen mukaisesti. Varmista, että elektrodien johto on kiinni laitteessa. Elektrodien kiinnittämisen jälkeen aloita rytmin analysointi.”
		2.Kuva	Kuva, jossa näkyy aikuisten ja lasten iskulätkät	2.Teksti: Aikuisten ja lasten iskulätkät

		2.Video	Kuvaa monitoridefibrillaattorista edestä, painetaan analysointipainiketta, jonka jälkeen painetaan iskupainiketta. Noin 20 sekuntia ennen syklin päätöstä kuvataan monitoria edestä, johon tulee defibrillaattorin oma ohjeistus analysoinnista	2.Ääni: "Oletusasetuksena defibrillaattori on automaattipuolella. Tällöin laite suorittaa analysointitauot automaattisesti, kellottaa 2 minuutin syklit ja latautuu automaattisesti, mikäli tunnistaa isketävän rytmin. Käyttäjän tarvitsee vain suorittaa defibrillaatio painamalla iskunäppäintä."
		3.Video	Kuvaa monitoridefibrillaattoria edestä. Näytetään manuaalipuolelle siirtyminen. (Eroaa eri laitteiden välillä)	3. Ääni: Kertoja ohjeistaa manuaalipuolelle siirtymisen (Eroaa eri laitteiden välillä)
		4.Video	Kuvaa monitoridefibrillaattorista edestä, näkyy energian valinta ja latauspainikkeen painaminen	4. Ääni: "Valitse tavoitteellinen joulemäärä ja lataa defibrillaattori iskua varten. Laite ilmoittaa, kun on latautunut ja isku on mahdollinen suorittaa painamalla iskunäppäintä. Manuaalipuolella käyttäjä joutuu itse huolehtimaan analysointitauoista ja syklien päättymisistä."
	2. Kardioversio	1.Kuva	Kuva monitoridefibrillaattorin edestä johon iskulätkät levitetty esille.	1.Teksti: Otsikko
		2.Kuva	Kolme kuvaa vierokäin torsosta, joihin laitettu eri tavalla iskulätkät	2.Teksti: Iskulätkien asettelu

		1.Video	Kuvaa monitorista edestä, valitaan kytkentä, aloitetaan synkronointi ja näytetään onnistuneen synkronoinnin merkki sydänkäyrässä	1.Ääni: "Valitse näytölle rytmiseurantaan korkeimman R-piikin sisältävä kytkentä. Käynnistä synkronointi. Onnistuneessa synkronoinnissa jokaisen R-piikin huippuun ilmestyy merkki pallo."
		2.Video	Kuvaa monitorista edestä, näytetään joulemäärän valinta, lataus ja isku.	"Valitse toimenpiteelle sopiva joulemäärä ja lataa defibrillaattori manuaalisesti iskuja varten. Laitteen latauduttua, suorita isku painamalla iskunäppäintä."
	3.Ulkoinen tahdistus	1.Kuva	Monitoridefibrillaattorista edestä pain, johon levitetty iskulätkät esille.	1.Teksti: Otsikko
		2.Kuva	Kolme kuvaa vierekkäin torsosta, joihin laitettu eri tavalla iskulätkät	2.Teksti: Iskulätkien asettelu
		1.Video	Kuvataan monitoria edestä ja näytetään tahdistuksen aloitus	1.Ääni: "Valitse monitoriin rytmiseurantaan optimaalisin kytkentä. Kytke laitteesta tahdistustila päälle. Valitse tavoitteellinen syke- taajuus. Nosta annettavan sähkövirran virtamäärää, kunnes jokaista tahdistuspiikkiä seuraa QRS-kompleksi. Tästä virtamäärästä nosta vielä sähkövirtaa 5-10 yksikköä lisää."
Osa 4	1.Laitteen huolto	1.Video	Kuvataan monitoridefibrillaattoria oikealta sivulta, näytetään luvun avaus ja rullan vaihto	1.Teksti: EKG paperirullan vaihto

		2.Video	Kuvataan monitoridefibrillaattoria takapäin, näytetään akunvaihto	2.Teksti: Akun vaihto
		3. Video	Kuvataan monitoria edestä, näytetään iskulätkäjohtoa, johon kiinnitetään testipalikka. Suoritetaan testi-isku.	1.Ääni: "Kiinnitä testipalikka johon, suorita testi-isku."
	2.Laitteen muut ominaisuudet	1.Video	Kuvataan monitoria edestä, näytetään lääkkeiden valitseminen, tulostuspainikkeen käyttö, seuraavalla sivulla olevat näytön kontrastin vaihtaminen, hälytysten rajojen muuttaminen, arteriapainearvon lisääminen näytölle, asetukset ja takaisin-painikkeen käyttö	1.Ääni: "Edellä mainittujen toimintojen lisäksi laitteeseen voi kirjata lääkkeitä, voit tulostaa potilaasta monitoroituja arvoja. Seuraava sivu sisältää toiminnot: näytön kontrastin, hälytysrajojen ja laitteen asetusten muokkaamisen, sekä arteria paineen lisäämisen näytölle. "