

Opinnäytetyö (AMK)

Sairaanhoidajakoulutus

2021

Veera Kakomäki ja Ella Kallio

ELINTOIMINTOJEN SEURANTA POTILASVALVONTA- MONITORILLA

– Opetusvideo sairaanhoitajaopiskelijoille Datex-
Ohmeda potilasvalvontamonitorin käytöstä

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Sairaanhoitajakoulutus

2021 | 31 sivua, 2 liitesivua

Veera Kakomäki ja Ella Kallio

Elintoimintojen seuranta potilasvalvontamonitorilla

- Opetusvideo sairaanhoitajaopiskelijoille Datex-Ohmeda potilasvalvontamonitorin käytöstä

Opinnäytetyön tarkoituksena on toteuttaa opetusvideo potilasvalvontamonitorin käytöstä sairaanhoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on edistää sairaanhoitajaopiskelijoiden valmiuksia potilasvalvontamonitorin käyttöön. Opinnäytetyö toteutettiin narratiivisena kirjallisuuskatsauksena (n=25) ja aineisto analysoitiin kvalitatiivisella sisällönanalyysillä. Toimeksiantajana toimi Turun ammattikorkeakoulu.

Sairaanhoitajien perusvalmiuksiin kuuluu seurata oma-aloitteisesti potilaan vointia sekä elintoimintoja ja reagoida niissä tapahtuviin muutoksiin. Potilasvalvontamonitori on laite, jolla potilaan elintoimintoja voidaan seurata. Monitorointia voidaan toteuttaa jaksottaisena tai jatkuvana ja mitausmenetelmät voidaan jakaa invasiivisiin ja noninvasiivisiin. Seurantaparametreille voidaan asettaa hälytysrajat, jolloin ne hälyttävät, jos asetetut viitearvot alittuvat tai ylittyvät. Perusmonitoroinnissa hengitystä seurataan happisaturaation sekä hengitystaajuuden avulla ja hemodynamiikkaa seurataan elektrokardiografian sekä kajoamattoman verenpaineen avulla. Seurantaparametreja voidaan lisätä potilaan tarpeiden ja hoitoympäristön mukaan.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi opetusvideo, jossa opetetaan potilasvalvontamonitorin käyttöä ja näytetään perusmonitoroinnissa käytettäviä seurantaparametreja. Lisäksi videolla näytetään miten muita parametreja voidaan lisätä monitoriin, näytetään jaksottaista ja jatkuvaa monitorointia, hälytyksiä sekä niiden kuittaamista ja hälytysasetusten muuttamista.

Asiasanat:

Potilasvalvontamonitori, elintoiminnot, opetusvideo, sairaanhoitajakoulutus

Bachelor's | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme in nursing

2021 | 31 pages, 2 pages of appendices

Veera Kakomäki and Ella Kallio

Monitoring body functions on a patient monitor

-Instructional video for nurse students on the use of the Datex-Ohmeda patient monitor

The purpose of this thesis is to implement an instructional video on the use of a patient monitor for nurse students. The aim is to advance readiness of nurse students to use the patient monitor. The thesis was implemented as a narrative literature review (n=25) and the material was analyzed by qualitative content analysis. The client was Turku University Applied Sciences.

The basic skills of nurses include monitoring the patient's well-being and body functions on their own initiative and reacting changes in them. Patient monitor is a device that can be used to monitor the patient's body functions. Monitoring can be carried out intermittently or continuously and measurement methods can be divided into invasive and non-invasive. Alarm limits can be set for the monitoring parameters, in which case they will alarm if the set reference values are below or exceeded. In basic monitoring, breathing is monitored with oxygen saturation and respiration rate, and hemodynamics are monitored with electrocardiography and non-invasive blood pressure. Monitoring parameters can be increased according to the needs of the patient and the treatment environment.

The output of the thesis was an educational video that shows the use of the patient monitor and monitoring parameters that are used in basic monitoring. In addition, the video shows how other parameters can be added to the monitor, showing periodic and continuous monitoring, alarms and how they are set off and changing alarm settings.

Keywords:

Patient monitor, body functions, instructional video, nursing education

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 IHMISEN ELINTOIMINNOT	7
2.1 Elintoimintojen tarkoitus ja seuranta	7
2.2 Vitaalielintoimintojen tehtävät	8
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA OHJAAVAT KYSYMYKSET	10
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMISMENETELMÄ	11
4.1 Kirjallisuuskatsaus	11
4.2 Aineiston keruu ja analyysi	12
5 TULOKSET	14
5.1 Potilasvalvontamonitori ja sen käyttö	14
5.2 Potilasvalvontamonitorin seurantaparametrit	16
5.3 Tässä opinnäytetyössä kehitetty opetusvideo	22
6 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	24
7 POHDINTA	25
LÄHTEET	27

Liitteet

Liite 1. Taulukko valituista aineistoista

Kuvat

Kuva 1. Datex-Ohmeda potilasvalvontamonitorin näyttö.	14
Kuva 2. Hälytykset ja hälytystapahtumien tallentaminen (käyränäyte otettu).	15

Kuva 3. Perustason monitoroinnin seurantaparametrit.	16
Kuva 4. Kajoamaton verenpaine potilasvalvontamonitorin näytöllä.	18
Kuva 5. Kajoamaton verenpaine, EKG, hengitystaajuus ja SpO ₂ moduulissa.	19
Kuva 6. Seurantaparametrien lisääminen moduuleiden avulla.	20

Taulukot

Taulukko 1. Aineistojen haku tietokannoista	12
---	----

1 JOHDANTO

Elintoimintojen seuranta on olennainen osa akuutisti sairaiden potilaiden hoitoa (Prgomet ym. 2016, 516). Potilaiden elintoimintojen seurannalla ja niissä tapahtuvien muutosten avulla voidaan nopeasti reagoida, jos potilaan tila heikkenee (Brekke ym. 2019, 2). Yleisimpiä seurattavia vitaalielintoimintoja ovat verenpaine, pulssi, hengitysfrekvenssi, happisaturaatio sekä kehon lämpötila (Prgomet ym. 2016, 516). Potilasvalvontamonitoinnin tarkoituksena on seurata potilaan elintoimintoja ja havaita niissä tapahtuvia muutoksia eri seurantaparametrien avulla. Potilasvalvontamonitoreja on saatavilla useita malleja erilaisiin hoitoympäristöihin ja potilaiden tarpeisiin. (Ala-Kokko 2013.)

Potilaan monitorointi ei paranna potilaan toipumisennustetta, jos terveydenhuollon ammattilainen ei osaa käyttää oman yksikkönsä potilasvalvontamonitoria. Potilasvalvontamonitorin käyttäjän tulee tunnistaa potilaan tilassa tapahtuvia muutoksia potilaan kliinisen seurannan ja arvioinnin perusteella sekä monitoroinnin avulla. Käyttäjän tulee ymmärtää monitoroinnin merkitys, tietää monitoroitavat elintoiminnot ja niiden seurannassa käytettävät parametrit. Käyttäjän tulee myös osata tulkita elintoimintojen muutosten aiheuttamia vaikutuksia monitorin seurantaparametreissa. Tämän lisäksi käyttäjän tulee osata aloittaa ja lopettaa monitorointi, ymmärtää hälytysten merkitys, osata tallentaa monitoroinnin tietoja sekä tunnistaa häiriötilanteita ja tietää miten niissä toimitaan. (Pirneskoski ym. 2018.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda opetusvideo sairaanhoitajaopiskelijoille potilasvalvontamonitorista (Datex-Ohmeda D-LCC15..03) kirjallisuuskatsaukseen perustuen. Opetusvideossa keskitytään perusmonitoroinnissa käytettäviin seurantaparametreihin eli EKG:hen, happisaturaatioon, hengitystaajuuteen ja kajoamattomaan (noninvasiiviseen) verenpaineeseen. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää sairaanhoitajaopiskelijoiden valmiuksia potilasvalvontamonitorin käyttöön. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Turun ammattikorkeakoulu.

2 IHMISEN ELINTOIMINNOT

2.1 Elintoimintojen tarkoitus ja seuranta

Tiettyihin tehtäviin erikoistuneet solut muodostavat kudoksia ja erilaiset kudokset muodostavat elimiä. Tietyt elimet muodostavat eri elinjärjestelmiä. (Vierimaa 2014, 11.) Ihmisen elinjärjestelmiä ovat tuki- ja liikuntaelimestö, iho, puolustusjärjestelmät, ruuansulatuselimestö, virtsanerityselimestö, hormonieritysjärjestelmä, hermosto, aistinelimet, sukupuolielimestö, hengityselimestö sekä sydän- ja verenkiertoelimestö (Leppäluoto ym. 2019, 12). Elinjärjestelmien tarkoituksena on ylläpitää ihmisen elintoimintoja (Leppäluoto ym. 2019, 17).

Elintoiminnot kertovat elimistön tilasta ja niiden häiriöt voivat johtaa vakavimmillaan potilaan elottomuuteen tai menehtymiseen, jos niitä ei havaita ja hoideta (Metsävainio 2021). Sairaanhoidajien perusvalmiuksiin kuuluu elintoimintojen seuranta ja arviointi (Karjalainen ym. 2018). Sairaanhoidajien kuuluu oma-aloitteisesti seurata potilaan vointia ja elintoimintoja sekä tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin. Elintoiminnoissa tapahtuvista muutoksista tulee myös informoida muita työntekijöitä. (Valvira 2018.) Potilaan monitoroinnin tarkoituksena on seurata potilaan elintoimintoja ja sillä voidaan havaita nopeasti elintoiminnoissa tapahtuvia muutoksia sekä seurata hoidon vastetta (Ala-Kokko 2013). Hengissä pysymisen kannalta välttämättömiä elintoimintoja ovat verenkierto, hengitys ja tajunta eli niin sanotut vitaalielintoiminnot (Metsävainio 2021).

Terveystieteiden henkilöstön tulee huomioida, että monitoroinnilla täydennetään potilaan tilan seurantaa, eikä se korvaa potilaan kliinisen tilan tarkkailua. Sairaanhoidajat sekä lääkärit ovat kokeneet potilasvalvontamonitoreiden käytön myönteisenä ja sen avulla vapautuvan aikaa muihin hoitotoimiin. Kuitenkin potilasvalvontamonitoreiden on koettu vähentävän potilaan ja hoitajien välistä vuorovaikutusta sekä potilaan kliinistä havainnointia. (Jevon ym. 2012; Prgomet ym. 2016, 519.)

2.2 Vitaalielintoimintojen tehtävät

Verenkiertoelimistö koostuu sydäimestä sekä verisuonista. Verenkierron tehtävänä on kuljettaa soluille ja kudoksille happea sekä ravintoaineita ja samalla kuljettaa pois soluista aineenvaihdunnassa muodostuvaa hiilidioksidia ja kuona-aineita. Verenkierrossa kulkeutuu lisäksi hormoneita, valkosoluja sekä niiden vasta-aineita, jotka huolehtivat ihmisen puolustusjärjestelmästä vieraita pieneliöitä vastaan. (Vierimaa & Laurila 2014, 101.) Verenkierron mukana lämpö liikkuu kudoksista iholle, jonka kautta se pääsee poistumaan elimistöstä. Verenkierto osallistuu myös pH:n, ionien, nestemäärän ja osmolariteetin säätelyyn. Verenkierrolla on useita tärkeitä tehtäviä elimistön toiminnan kannalta ja niiden merkitys tulee selvästi esiin sydämen pysähtyessä. Kun verenkierto lakkaa, ihminen menettää tajuntansa 5–10 sekunnin kuluessa ja hapenpuute aivoissa voi saada aikaan pysyviä aivovaurioita jo 3–4 minuutissa. (Sand ym. 2016, 268.)

Hengityksellä eli respiraatiolla tarkoitetaan kaikkia ilman ja elimistön välillä tapahtuvia kaasujen vaihdon vaiheita (Leppäluoto ym. 2017, 204). Hengityksen tehtävänä on huolehtia elimistön hapensaannista ja poistaa hiilidioksidia elimistöstä sekä huolehtia elimistön happoemästasapainon säätelystä (Vierimaa & Laurila 2014, 133). Ventilaatiolla eli keuhkotuuletuksella tarkoitetaan ilman kulkemista keuhkoihin ja niistä pois (Leppäluoto ym. 2017, 204). Kaasujenvaihdoksi kutsutaan tapahtumaa, jossa happi (O_2) kulkee keuhkoissa olevasta ilmasta soluihin ja hiilidioksidi (CO_2) poistuu soluista keuhkoihin ja uloshengityksen mukana pois elimistöstä (Vierimaa & Laurila 2014, 142–143). Ihmisen elintoiminnoille on välttämätöntä, että solut saavat jatkuvasti happea. Hengityksen ja/tai verenkierron vakavien häiriötilojen vuoksi voi hapensaanti estyä ja solut alkavat vaurioitua nopeasti. (Castrén ym. 2017.)

Tajunnantason häiriöt voivat johtua useista eri syistä. Ne voivat kehittyä äkillisesti tai pidemmän ajan kuluessa. Henkilö on tajuton, jos häntä ei saada hereille, mutta hän hengittää. Tajuttomuuden voivat aiheuttaa mm. aivoverenkiertohäiriö, hapenpuute, myrkytys, liian matala tai korkea verensokeri, pään vamma, epilepsia tai vakava infektio. Tajuttomuus voi olla myös lyhytaikainen, jolloin sitä kutsutaan

pyörtymiseksi eli synkopeeksi. Tajunnantason häiriöt voivat tajuttomuuden lisäksi oireilla muun muassa sekavana käytöksenä, horjuvana liikkumisena ja epäselvänä puheena. (Castren ym. 2017.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA OHJAAVAT KYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa opetusvideo Datex-Ohmeda D-LCC15..03 potilasvalvontamonitorin käytöstä Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille kirjallisuuskatsaukseen perustuen. Opinnäytetyön tavoitteena oli antaa sairaanhoitajaopiskelijoille yleiskuva Datex-Ohmeda potilasvalvontamonitorin toiminnoista ja edistää opiskelijoiden valmiuksia potilasvalvontamonitorin käyttöön. Opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset olivat:

1. Mikä on potilasvalvontamonitori ja miten sitä käytetään?
2. Mitä ovat potilasvalvontamonitorin seurantaparametrit ja mitä niillä seurataan?
3. Minkälainen opetusvideo tässä opinnäytetyössä saatiin kehitettyä?

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMISMENETELMÄ

4.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksessa kootaan yhteen ja kartoitetaan aiheesta saatavilla olevaa tietoa (Aveyard 2010, 6). Menetelmän tarkoituksena on rakentaa kokonaiskuva käsiteltävästä asiakokonaisuudesta, arvioida olemassa olevaa tietoa ja kuvata sen kehitystä (Salminen 2011, 3). Kirjallisuuskatsauksen perustyyppinä ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi (Salminen 2011, 6). Kirjallisuuskatsauksen menetelmä valitaan sen tavoitteen mukaan (Snyder 2019, 334).

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleiskatsaus käsiteltävästä aiheesta ja siinä käytetään laajoja aineistoja (Salminen 2011, 6). Aineistojen valintaa ohjaa tutkimuskysymykset. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen teko koostuu neljästä vaiheesta: tutkimuskysymysten muodostamisesta, aineiston keräämisestä, aineiston kuvailusta sekä tulosten tarkastelusta. (Kangasniemi ym. 2013.) Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa kahteen pääluokkaan integroivaan ja narratiiviseen. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa kuvataan tutkittavaa ilmiötä mahdollisimman monipuolisesti ja sen avulla on helppo tuottaa uutta tietoa jo tutkitusta aiheesta. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on antaa laaja kuva käsiteltävästä aiheesta, ajantasaistaa tutkimustietoa sekä pyrkiä helppolukaiseen lopputulokseen. (Salminen 2011, 7; Snyder 2019, 335.)

Opinnäytetyön toteuttamismenetelmänä käytettiin narratiivista kirjallisuuskatsausta, jotta saataisiin luotua mahdollisimman laaja kuva potilasvalvontamonitorista kokoamalla aineistoa eri tietokannoista ja kirjoista sekä tuottaa helppolukuisen lopputulos. Kirjallisuuskatsausta tehtäessä toimittiin yllä mainitun neljän vaiheen mukaan eli muodostettiin tutkimuskysymykset, kerättiin aineistoja tietokannoista ja kirjallisuudesta sekä tarkasteltiin saatuja tuloksia.

4.2 Aineiston keruu ja analyysi

Opinnäytetyössä kerättiin aineistoa eri tietokannoista ja kirjallisuudesta tutkimuskysymykset ohjaamassa tiedonhakuprosessia. Kirjallisuuskatsauksen lähteille määriteltiin muutamia sisäänottokriteereitä. Kaikkien tutkimusten ja artikkelien tuli olla maksuttomia ja kokonaan saatavilla. Niiden tuli olla englannin- tai suomenkielisiä sekä julkaistu vuosien 2010–2021 välillä. Datex-Ohmedan käyttöohje oli julkaistu vuonna 2001 ja sitä päätettiin käyttää, koska Datex-Ohmeda D-LCC15..03:n toiminta tai käyttö ovat samanlaisia kuin kyseisessä ohjeessa. Tiedonhaussa käytettiin Turun ammattikorkeakoulun Finnan tietokantoja, joita olivat Terveysportti, Medic, Arto, Cinahl, PubMed, Nursing Core Journals. Tiedonhaun hakusanoina käytettiin Datex-Ohmeda, potilasvalvontamonitori (patient monitor), valvontamonitori, monitori (monitor), tehohoidon monitori (critical care monitor) ja sairaanhoitaja (nurse). Tiedonhaun laajentamiseksi, käytettiin boolean AND- sekä OR-operaattoreita osana hakua niissä tietokannoissa, joissa sitä oli mahdollista käyttää (Taulukko 1).

Taulukko 1. Aineistojen haku tietokannoista

Tietokanta	Hakusanat	Osumat	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Valitut
Terveysportti	Potilasvalvontamonitori	2	2	1	1
	Valvontamonitori	4	4	3	3
Medic	Valvontamonitori	0	-	-	-
	Monitori	0	-	-	-
Cinahl	Datex-Ohmeda patient monitor	6	0	-	-
	Critical care monitor	49	1	1	1
Arto	Valvontamonitori	0	-	-	-

(jatkuu)

Taulukko 1 (jatkuu).

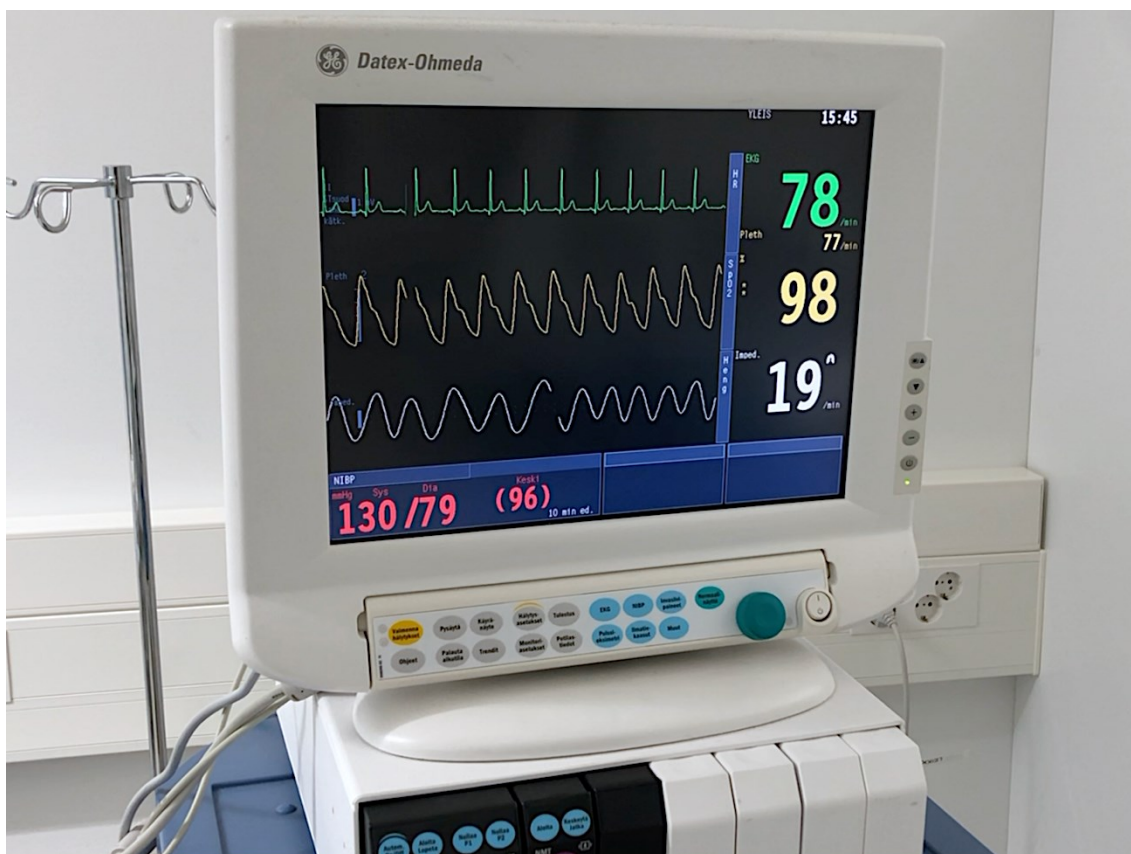
Tietokanta	Hakusana	Osumat	Otsikon perusteella valittu	Tiivistelmän perusteella valitut	Valitut
Pubmed	Datex-Ohmeda patient monitor	5	0	-	-
Nursing core journals	Datex-Ohmeda patient monitor	6	2	-	-

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston analysointiin voidaan käyttää määrällistä eli kvantitatiivista tai laadullista eli kvalitatiivista analyysimenetelmää. Kvantitatiivisen analyysin avulla aineistosta voidaan saada selville tutkittavan kohteen tyypillisimmät näkemykset ja tutkimustulokset sekä havaita ilmiötä koskevia suhteita ja vaikutuksia. Kvalitatiivisen analyysissä valituista aineistoista valitaan aiheen kannalta merkityksellisiä asioita ja luodaan niistä synteesi. Aineistoa voidaan tarkastella teemoittain, kategorioittain tai suhteessa kategorioihin, käsitteisiin tai teoreettiseen lähtökohtaan. (Kangasniemi ym. 2013, 296–297.) Tässä opinnäytetyössä aineistoa analysoitiin kvalitatiivisesti. Lähteitä valitessa ensimmäiseksi valittiin hakusanalla saadut otsikot, jotka vastasivat etsittyä aihetta, sen jälkeen luettiin artikkelien tiivistelmät ja karsittiin ne pois, jotka eivät vastanneet opinnäytetyön aihetta. Jäljelle jääneet artikkelit luettiin, joista valittiin lähteiksi ne, jotka vastasivat yhteen tai useampaan tutkimuskysymyksen. Tiedonhaussa hyödynnettiin myös alan oppikirjoja, jotka olivat lainattavissa Turun kirjastoista tai saatavina Finnan kautta e-kirjoina. Aineistoja valittiin yhteensä 25 (Liite 1).

5 TULOKSET

5.1 Potilasvalvontamonitori ja sen käyttö

Potilasvalvontamonitori on potilaan elintoimintojen seurantaan ja niissä tapahtuvien muutosten nopeaan havaitsemiseen käytettävä laite (Pirneskoski 2018). Potilasvalvontamonitoria ja sen näyttöä voidaan muokata hoitoympäristön ja potilaan tarpeiden mukaan (Ala-Kokko 2013). (Kuva 1).

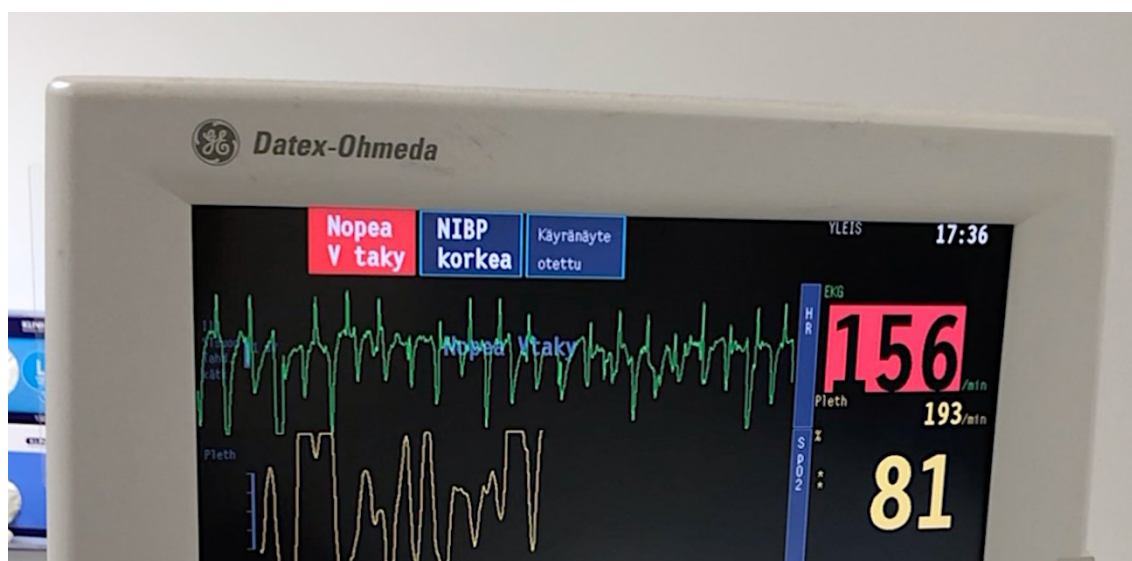


Kuva 1. Datex-Ohmeda potilasvalvontamonitorin näyttö.

Monitoroinnin tarpeet riippuvat potilaan yleisilasta, perussairauksista ja toimenpiteestä (Karma ym. 2016, 61). Potilasvalvontamonitorin mittausmenetelmät

voidaan jakaa kajoaviin (invasiivisiin) ja kajoamattomiin (noninvasiivisiin) menetelmiin. Kajoavia menetelmiä ovat esimerkiksi keskuslaskimo- ja valtimokatetreiden kautta tehtävät mittaukset. Kajoaviin menetelmiin liittyy aina infekti-, verenvuoto- ja verihyytymäriski ja siksi kajoavia menetelmiä ei tule käyttää kuin, jos potilaan tila sitä ehdottomasti vaatii. Kajoamattomia menetelmiä ovat esimerkiksi toistuva happisaturaation tai verenpaineen mittaaminen. Kajoamattomiin menetelmiin liittyy myös aina riskejä kuten painehaavan riski, joten monitoroinnin tarvetta tulee tällöinkin arvioida. Kajoamattomat mittausten menetelmät ovat kuitenkin turvallisempia kuin kajoavat. (Pirneskoski 2018.)

Elintoimintojen monitorointia voidaan toteuttaa jatkuvana tai jaksottaisena. Jatkuvassa monitoroinnissa potilasvalvontamonitori seuraa reaaliaikaisesti potilaan tilaa jonkin seurantaparametrin avulla, esimerkiksi jatkuvana EKG-seurantana. Jaksottaisessa monitoroinnissa potilasvalvontamonitori seuraa tietyn väliajoin jotakin seurantaparametria, esimerkiksi mittaa verenpaineen tunnin välein. (Pirneskoski 2018.) Seurantaparametreille voidaan asettaa hälytysrajat, jolloin ne hälyttävät, jos asetetut viitearvot alittuvat tai ylittyvät (Karma ym. 2016, 61). Potilasvalvontamonitorissa on yleensä sisäinen muisti, johon se tallentaa tapahtumahälytyksiä ja erilaisia lokitietoja (Tikka & Kivioja 2018). (Kuva 2).

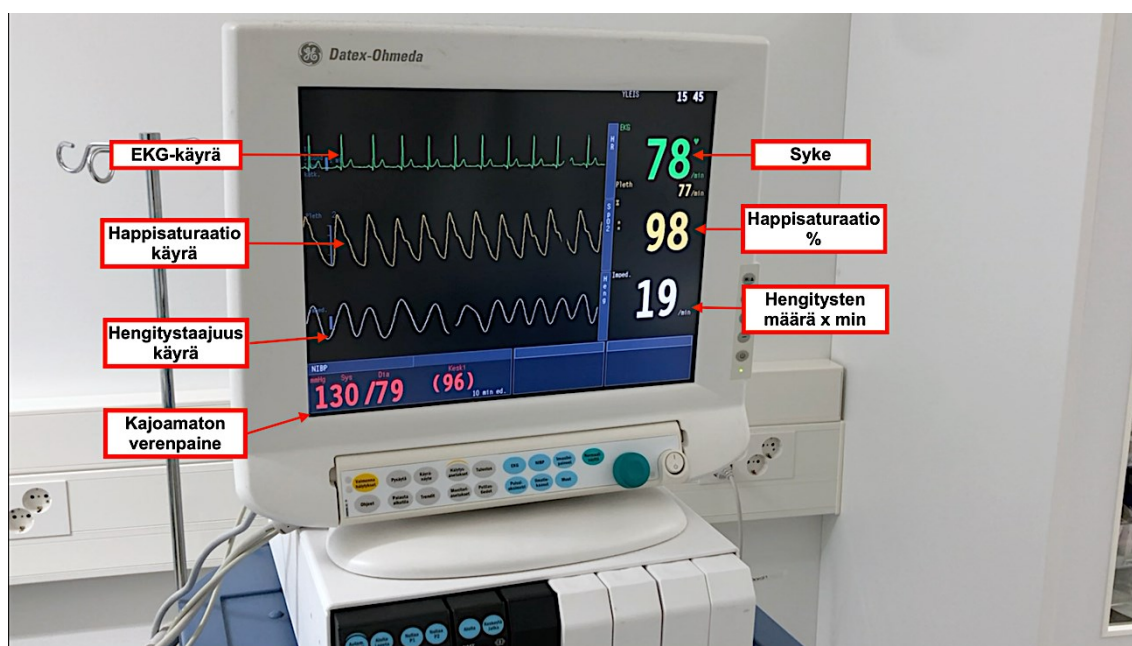


Kuva 2. Hälytykset ja hälytystapahtumien tallentaminen (käyränäyte otettu).

Potilasvalvontamonitori voidaan yhdistää potilastietojärjestelmään tai keskusvalvontayksikköön ja siinä voi olla näppäimistö sekä tulostusmahdollisuus (Ala-Kokko 2013; Karma ym. 2016, 61). Potilasvalvontamonitorissa voi olla myös defibrillaattori- ja ulkoisen tahdistuksen toiminnot valmiina tai erillisenä moduulina (Tikka & Kivioja 2018).

5.2 Potilasvalvontamonitorin seurantaparametrit

Elintoimintoja seurataan eri seurantaparametrien avulla, joiden määrä sekä laatu valitaan potilaiden valvonnantarpeen sekä hoitoympäristön mukaan (Pirneskoski 2018). Perustason monitoreissa seurantaparametreja ovat yleisimmin elektrokardiografia (EKG), happisaturaatio (SpO₂), hengitystaajuus ja kajoamaton verenpaine (Tikka & Kivioja 2018). (Kuva 3).



Kuva 3. Perustason monitoroinnin seurantaparametrit.

Elektrokardiografialla (EKG) mitataan iholle kiinnitettävien positiivisten ja negatiivisten elektrodien avulla sydämen sähköistä toimintaa. EKG-monitoreita on 3, 5, 6 ja 12-kytkentäisiä. (Östberg & Liukas 2018.) Sydänlihaksen aktivoitumisesta ja palautumisesta lepotilaan muodostuu vaihteleva sähkökenttä koko kehoon, jonka muutokset piirtyvät EKG:n avulla käyräksi. Käyrään muodostuneiden aaltojen järjestyksestä, muodosta ja kestosta voidaan tulkita sydämen toimintaa. (Rantala 2018; Korhonen 2019.)

EKG-aaltojen järjestysten avulla voidaan tulkita ja tunnistaa sydämen rytmihäiriöitä, aaltojen järjestyksen ja keston avulla voidaan tulkita sähköistä johtumista sydänlihaksessa ja johtoradoissa, aaltojen muotojen avulla voidaan tulkita sydämen lihaseinämän rakennetta, kuten sen paksuuntumista tai arpeutumista. EKG:n avulla voidaan myös tulkita ja tunnistaa esimerkiksi akuutin sydäninfarktin, sydänlihastulehduksen ja sydänpussin tulehduksen vakavuutta ja kehitysvaihetta EKG-aaltojen vaihtelevuuden suuruuden avulla. (Korhonen 2019.) EKG-seuranta voi olla potilasvalvontamonitorissa valmiina tai erillisenä moduulina (Östberg & Liukas 2018).

Kajoamaton eli noninvasiivinen verenpaine (NIBP) mitataan painemansetin avulla, joka asetetaan jompaankumpaan reiteen tai yleisimmin jompaankumpaan olkavarteen. Potilasvalvontamonitorissa verenpaineen mittausta voidaan toteuttaa kertamittauksena, jaksottaisena mittauksena tai jatkuvana mittauksena. (Antila 2018.) Mittauksen aikana mansetti täyttyy ilmalla tiettyyn arvoon saakka, jolloin valtimo menee tukkoon ja verenvirtaus pysähtyy, silloin saadaan systolinen paine. Sen jälkeen mansetin paine alkaa laskea vähitellen ja, kun verenvirtaus palaa valtimeen saadaan diastolinen paine. (Antila 2018; Meidert & Saugel 2018, 2.) Potilasvalvontamonitori laskee myös kajoamatonta verenpainetta mitattaessa keskivaltimopaineen (Elomaa 2013, 127–128; Antila 2018). Keskivaltimopaine tarkoittaa keskimääräistä verenpainetta yhden pulssisyklin aikana (Antila 2018). Keskipaine on suunnilleen diastolinen paine ja kolmannes systolisen sekä diastolisen paineen erotuksesta yhteenlaskettuna. (Elomaa 2013). (Kuva 4).

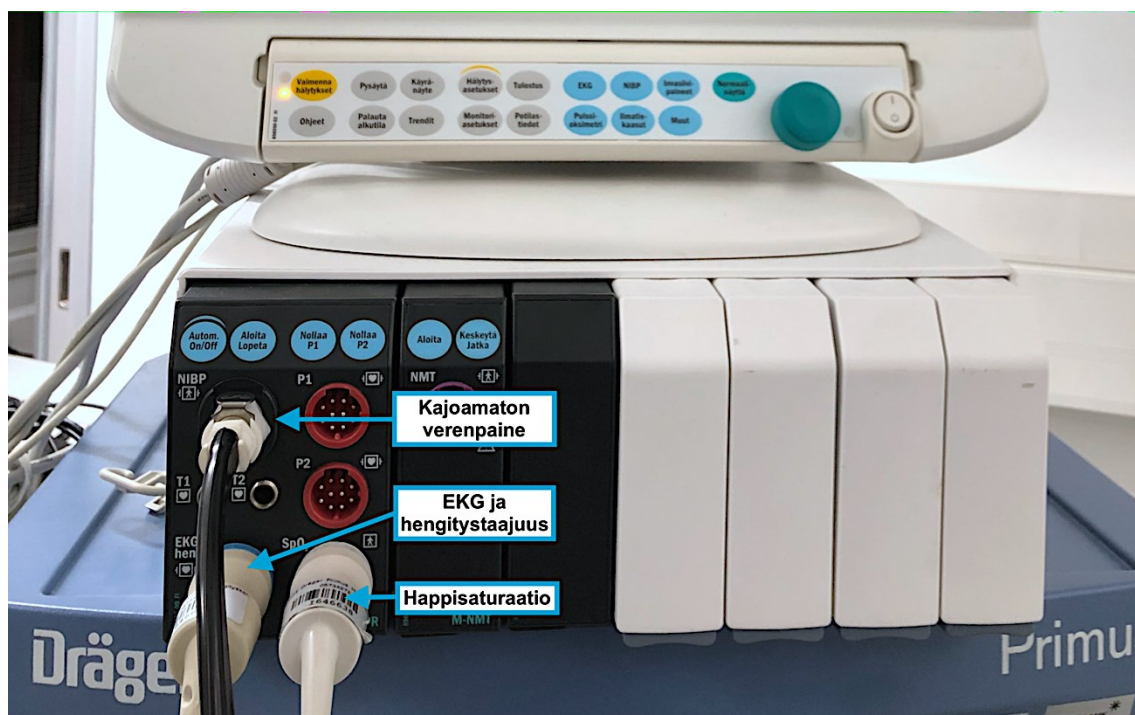


Kuva 4. Kajoamaton verenpaine potilasvalvontamonitorin näytöllä.

Pulssioksimetrillä mitataan valtimoveren hemoglobiiniin sitoutuneen hapen prosenttimäärää, tätä arvoa kutsutaan happisaturaatioksi (SpO_2) (Harju 2018, 37). Lisäksi mittari näyttää myös sykkeen ja valtimoiden virtauksen aallonmuotona (Ortega ym. 2011). Happisaturaatio on normaali, kun se on 96–100 % (Lyyra 2019). Pulssioksimetrin anturi kiinnitetään potilaan korvalehteen, varpaaseen, sieraimen ulkoseinään, huuleen tai potilaan sormenpäähän, joka on yleisin mitauspaikka (Ala-Kokko 2013, 59). Virheitä happisaturaation mittaamisessa pulssioksimetrillä voi aiheuttaa sormien kylmyys, alhainen verenpaine (hypotensio), värinä/liike käsissä, väärin asetettu anturi, voimakas päivänvalo, puristus valtimossa johtuen esim. verenpainemittarin mansetista, sydämen vajaatoiminta, sydämen kolmiläppien vuoto (trikuspidaalivuoto), häämyrkytys (karboksihemoglobinemia), vieras pigmentti mittarin alueella esimerkiksi kynsilakka, tatuoinnit, tupakan aiheuttamat värjäytymät. (Chan ym. 2013; Lyyra 2019.)

Hengitystaajuus tarkoittaa sitä, kuinka monta kertaa ihminen hengittää sisään ja ulos minuutissa. Aikuisen hengitystaajuus on yleensä 12–20 kertaa minuutissa. (Rolfe 2019.) Hengitystaajuuden mittaus on tehokkainta, jos se yhdistetään

esimerkiksi pulssioksimetrin ja EKG:n seurantaan. Yleisimmin monitori mittaa hengitystaajuutta joko rintakehän tai vatsan liikkeiden perusteella tai uloshengityksen hiilidioksidin mittarilla (EtCO₂), joka on luotettavampi ja käytetympi vaihtoehto (Kaakinen 2013, 69). (Kuva 5).



Kuva 5. Kajoamaton verenpaine, EKG, hengitystaajuus ja SpO₂ moduulissa.

Muita parametreja

Potilasvalvontamonitoriin voidaan lisätä moduulien avulla tai siinä voi olla valmiina enemmän seurantaparametreja kuin perustason monitoreissa (Tikka & Kivioja 2018). (Kuva 6).



Kuva 6. Seurantaparametrien lisääminen moduuleiden avulla.

Datex-Ohmeda D-LCC15..03 potilasvalvontamonitorilla voidaan seurata hemodynamiikkaa, hengitystä ja keuhkomekaniikkaa, neuromonitorointia sekä kaasujen vaihtoa ja metaboliaa kaikilla sairaalan potilailla (Datex-Ohmeda Inc. 2001). Hemodynamiikkaa seurataan kajoavalla verenpainemittarilla, keuhkovaltimokateetrilla sekä lämpötilan seurannalla (Ala-Kokko 2013). Kajoavalla eli invasiivinen verenpaine (ABP) mitataan valtimokateetrin avulla, joka asetetaan yleisimmin varttinävaltimeen (Elomaa 2013, 130; Hoppu 2020). Valtimoveren pulssiaalto mitataan paineanturin avulla, jonka letku liitetään valtimokanyyliin. Paineanturin toiseen päähän liitetään nestehuuhtelu, jossa on painepussi, jotta valtimokanyyli ei tukkeudu. Paineanturin letkusto kytketään myös potilasvalvontamonitoriin. Paineanturin tulee olla aina potilaan sydämen eteisten tasolla, kun verenpainetta mitataan. (Elomaa 2013, 130–131.) Paineanturilla saatava valtimopaineen pulssiaalto näkyy potilasvalvontamonitorissa graafisena painekäyränä sekä numeraalisesti (Söderblom & Glad 2018). Keuhkovaltimokateetri asetetaan

keskuslaskimosta sydämen oikean eteisen kautta oikeaan kammioon ja sieltä keuhkovaltimeen. Sen avulla voidaan mitata sydämen minuuttitulavuutta, keskuslaskimopainetta (CVP), kiilapainetta, keuhkovaltimopainetta (PAP), laskimoverenhappisaturaatiota sekä antaa infuusioita eri luumenien avulla. (Kallio & Meinberg 2021; Ziccardi & Khalid 2021.) Potilaan kehonlämmön seuranta ja monitorointi on tärkeää, koska hypotermia lisää riskiä mm. perioperatiivisille verenvuodoille ja sydänongelmille. Lämpötilan mittaustapa valitaan potilaan tilanteen mukaan. Mittaus voidaan suorittaa esimerkiksi otsalta, virtsarakosta tai keuhkovaltimesta. (Blomberg ym. 2018.)

Hengitystä ja keuhkomekaniikkaa voidaan seurata kapnometrillä, spirometrialla ja inhaloitavien anesteettien pitoisuuksilla (Ala-Kokko 2013). Kapnometri on mittari, jolla selvitetään ulos- sisäänhengityksen hiilidioksidipitoisuutta (Grönlund & Liukas 2021). Spirometria on keuhkojen toimintaa kartoittava tutkimus, jossa mitataan keuhkojen tilavuutta, tuuletuskykyä ja niissä esiintyviä ongelmia (Lemettinen & Karlsson 2013, 70). Inhaloitavien anesteettien pitoisuuksia monitoroidaan uloshengityksestä. Uloshengityksen anesteettipitoisuuden mukaan määritellään, kuinka paljon potilaalle annetaan inhaloitavia anesteetteja sisäänhengityksen mukana. (Blomberg ym. 2018.)

Neuromonitorointia seurataan elektroenkefalografialla (EEG), kallonsisäisen paineen mittauksella (ICP), bulbus jugulariksen oksimetrialla, BIS-indeksillä sekä akustisella aivorunkoherätepotentiaalilla (BAEP) (Ala-Kokko 2013). Elektroenkefalografian avulla mitataan aivojen sähköistä toimintaa. Mittaus suoritetaan yleisimmin pään iholle asetettavien elektrodien kautta. (Vanhatalo & Soinila 2015.) Kallonsisäinen paine mitataan aivokudoksesta, aivokammioista tai kovan aivokalvon alta, jota käytetään harvoin. Potilasvalvontamonitorissa kallonsisäinen paine näkyy aivokudoksesta mitattaessa numeraalisena ja aivokammioista mitattaessa numeraalisena sekä paineaaltona. (Bendel & Lång 2013, 170–171.) Kaulalaskimon bulbus jugulariksen oksimetrialla ja katetrilla mitataan kallon sisältä palaa- van laskimoveren happikyllästeisyyttä (SjO₂) (Koskenkari 2013, 162). BIS-indeksillä mitataan anestesian syvyyttä sekä tajuisuuden astetta yleisanestesian aikana (Musialowicz 2013, 217–218). Akustisella

aivorunkoherätepotentiaalitutkimuksella mitataan ääniärsykkeiden avulla kuuloradan toimintaa kuulohieron ja aivorungon alueella. Poikkeava BAEP-vaste viittaa koomapotilaalla aivorunkovaurioon. (Vanhatalo & Soinila 2015, 169–170.)

Kaasujenvaihtoa ja metaboliaa seurataan epäsuoralla kalometrilla (Ala-Kokko 2013). Epäsuoralla kalometrialla lasketaan ihmisen energiankulutusta hapenkulutuksen ja hiilidioksidin tuotannon avulla (Siirala 2013, 26; Pikkupeura 2013, 182). Mekaanisesti ventiloituilla potilailla epäsuora kalometria liitetään suoraan intubaatioputken tai trakeakanyylin päähän. Itsenäisesti hengittäville potilailla epäsuoraa kalometriaa mitataan potilaan pään peittävällä kuvulla. Kuvun alle pumpataan ilmaa tasaisella nopeudella, johon potilaan hengityskaasut sekoittuvat ja kaasut siirtyvät epäsuoraan kalometriin. (Siirala 2013, 28–29; Delsoglio ym. 2019.)

5.3 Tässä opinnäytetyössä kehitetty opetusvideo

Ennen opetusvideon tekemistä perehdyttiin hyvän opetusvideon piirteisiin. Opetusvideota suunniteltaessa tulee miettiä kenelle ja miksi videota tehdään, missä vaiheessa asiat esitetään, miten ja missä video kuvataan sekä missä video julkaistaan (Helsingin yliopisto 2017). Opetusvideon tulee olla selkeä ja rajattu yhteen aiheeseen (Fyfield ym. 2019, 1). Opetusvideo ei saa olla kestoltaan liian pitkä. Videoon itsessään voi lisätä tekstiä, still-kuvia, grafiikkaa, musiikkia, animaatioita, liikkuvia kuvia tai äänitettyä puhetta. Videon valaistus ja laatu tulee olla mahdollisimman korkea. (Helsingin yliopisto 2017.)

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta tuotettiin opetusvideo sairaanhoitajaopiskelijoille. Opetusvideo ei aiheuttanut kuluja toimeksiantajalle tai tekijöille. Video kuvattiin Turun ammattikorkeakoulun hoitotyön luokassa, jossa ammattikorkeakoulun Datrix-Ohmeda D-LCC15..03 potilasvalvontamonitori sijaitsee. Kuvaamiseen käytettiin tekijöiden omaa puhelinta ja editointiin käytettiin ilmaista iMovie-ohjelmistoa. Videossa oleva musiikki saatiin myös iMovie-ohjelmasta, joten se ei vaatinut käyttöoikeuksia. Lisäksi videoon äänitettiin selostus laitteen käytöstä ja lisättiin still-kuvia sekä kuvia, joihin lisättiin tekstiä. Opetusvideon kestoksi tuli 6 minuuttia ja

12 sekuntia. Opetusvideo julkaistiin piilotettuna ja linkki luovutettiin toimeksiantajalle eli Turun ammattikorkeakoululle, joka saa opetusvideon täydet käyttö- ja hallintaoikeudet.

6 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tutkimuksenteossa tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä eikä sitä saa loukata (Hirsjärvi 2007). Hyvän tieteellisen käytännön mukaan tutkijan tulee muun muassa noudattaa yleistä huolellisuutta, rehellisyyttä sekä tarkkuutta tutkimustyössä ja sen tulosten esittämisessä. Tiedonhankinta tulee perustaa oman alan tieteellisen kirjallisuuden tuntemuksiin ja havaintoihin. Tutkimuksen on tuotettava uutta tietoa tai sen tulee esittää, miten vanhaa tietoa voidaan hyödyntää. Tutkimusta tehdessä on toimittava kunnioittavasti, rehellisesti ja vilpittömästi muita tutkijoita kohtaan eli heidän saavutuksensa tulee ottaa huomioon tutkittavasta aiheesta sekä toisten tutkijoiden tuotoksia ei saa plagioida tai vääristellä. (Vilka 2021.)

Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE on julkaissut eettiset perusteet sosiaali- ja terveysalalle. ETENE:n toiminta perustuu potilaslakiin sekä lakiin, jossa säädellään sosiaalihuollon asiakkaan oikeuksista ja asemasta. (ETENE 2018.) Eettisiin suosituksiin kuuluu muun muassa se, että sosiaali- ja terveydenhuollon lähtökohtana on potilaan etu ja ammattihenkilöstö vastaa itse työnsä laadusta (ETENE 2011, 5–6).

Tätä opinnäytetyötä tehtäessä noudatettiin kaikkia neuvottelukunnan laatimia eettisiä suosituksia sekä hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyötä varten ei tarvittu tutkimuslupia. Lähteitä haettiin useista eri tietokannoista ja lähteet tarkastettiin huolellisesti. Lähteiksi valittiin mahdollisimman uusia tutkimuksia ja artikkeleita, jotka oli kaikki julkaistu vuoden 2010 jälkeen. Englanninkieliset lähteet käännettiin tarkasti, jotta niiden sisältämät tulokset eivät muuttuisi. Käännöksissä käytettiin apuna MOT kielipalvelu-tietokantaa. Kaikista tietokannoista ei saatu yhtään tuloksia käytetyillä hakusanoilla tai tulokset eivät vastanneet tutkimuskysymyksiin ja tämä on voinut vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen laskevasti. Luotettavaa tietoa löydettiin lopulta kirjallisuuskatsaukseen ja tieto oli yhtenevää eri lähteissä. Opetusvideon kuvaustilanne on lavastettu ja esivideossa näytetään potilasvalvontamonitorin hälytyksiä ja jotta saatiin aikaiseksi eri hälytykset, jouduttiin ne aiheuttamaan niin, että näytöllä näkyvä käyrät eivät ole luotettava.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi opetusvideo Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille potilasvalvontamonitorin käytöstä. Toimeksiantajan eli Turun ammattikorkeakoulun toiveesta potilasvalvontamonitoriksi valittiin korkeakoulusta löytyvä Datex-Ohmeda D-LCC15..03. Valmis tuotos luovutettiin toimeksiantajalle.

Opinnäytetyön aiheen valinta oli selkeä, koska aihe kiinnosti molempia tekijöitä ja opetusvideon teko oli tekijöille uusi mielenkiintoinen haaste, sillä videoiden kuvaaminen ja editointi oli molemmille uutta. Aiheen rajaaminen oli aluksi haastavaa, koska potilasvalvontamonitorilla voidaan seurata paljon eri seurantaparametreja. Seurantaparametreista päätettiin valita perusmonitoroinnissa käytetyt parametrit, joita olivat elektrokardiografia, happisaturaatio, hengitystaajuus ja kaJoamaton verenpaine. Muista parametreista kerrottiin tiiviisti ja opetusvideossa näytettiin, miten parametreja voidaan lisätä potilasvalvontamonitoriin moduulien avulla sekä miten niitä lisätään monitorin näytölle. Tiedonhaku toteutettiin opinnäytetyön edetessä tasaisesti eri tietokannoista suomeksi ja englanniksi. Julkaisujen löytäminen potilasvalvontamonitorin käytöstä oli haastavaa, koska jostain tietokannoista ei saatu ollenkaan hakutuloksia käytetyillä hakusanoilla. Eri seurantaparametreista tietoa löytyi puolestaan runsaasti. Tiedonhaussa hyödynnettiin myös suomenkielisiä oppikirjoja.

Videon kuvaaminen ja editointi koettiin aluksi haastavana, koska kyseisen Datex-Ohmeda D-LCC15..03 käyttö sekä videoiden editointi oli molemmille tekijöille uutta. Kun laitteeseen päästiin tutustumaan, alkoi videon kuvaaminenkin sujumaan. Opetusvideo oli rajattu perusmonitorointiin, johon tarvittavat parametrit löytyivät kampukselta. Videossa haluttiin näkyvän perusmonitoroinnin arvot ja tämän takia seurantaparametrit oli kiinnitetty toiseen tekijöistä. Videolla näkyvät hälytykset olivat itse aiheutettuja ja tämän takia monitorin käyrät olivat hälytysten aikana epäluotettavia. Videon kuvaus ja editointi toteutettiin hyvän opetusvideon piirteitä noudattaen ja molempia tekijöitä miellyttävä lopputulos saatiin valmiiksi

melko nopeasti. Videoon päätettiin lisätä selostus laitteen käytöstä ja tekstiä sekä still-kuvia, jotta katsojalle olisi helpompaa nähdä mitä videolla tapahtuu.

Molemmat tekijät olivat harjoittelussa valvontaosastoilla opinnäytetyötä tehdessä. Valvontaosastoilla käytettiin runsaasti valvontamonitoreja, mutta ne olivat eri merkkisiä kuin opinnäytetyössä oleva monitori. Harjoitteluista saatiin kuitenkin kokemusta valvontamonitorien käytöstä ja näin opetusvideota oli helpompi lähteä työstämään. Opinnäytetyötä tehdessä opittiin runsaasti muun muassa anestesian- ja metabolian parametreista, koska niitä kumpikaan tekijöistä ei ollut aiemmin käyttänyt.

Opinnäytetyön teko aloitettiin syyskuussa 2021 ja se valmistui suunnitellusti saman vuoden joulukuussa. Opinnäytetyön tekeminen ei aiheuttanut kustannuksia tekijöille tai toimeksiantajalle. Yhteistyö opinnäytetyön ohjaajan ja toimeksiantajan kanssa oli sujuvaa. Jatkokehittämissideana on palautteen kerääminen opetusvideosta Turun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoilta ja videon muokkaaminen saadun palautteen pohjalta, selvittää mitä potilasvalvontamonitorin seurantaparametreja käytetään eri hoitoympäristöissä ja potilasvalvontamonitorin haittatapahtumien selvittäminen.

LÄHTEET

Ala-Kokko, T. 2013. Potilasvalvontamonitori. Akuuttihoiton laitteet. Viitattu 11.10.2021 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ava00102/search/potilasvalvontamonitori>

Ala-Kokko, T. 2013. Pulssioksimetri. Teoksessa: Pölonen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Antila, H. 2018. Kajoamaton verenpaineen mittaus. Teoksessa Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.) Valvontamonitorit: perusmonitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.10.2021 <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00007/do>

Aveyard, H. 2010. Doing a literature review in health and social care: A practical guide. 2. Painos. Maidenhead: McGraw-Hill/Open University Press.

Bendel, S. & Lång, M. 2013. Aivopaineen mittauslaitteet. Teoksessa: Pölonen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Brekke, I.; Puntervoll, L.; Pedersen, P.; Kellett, J. & Brabrand, M. 2019. The value of vital sign trends in predicting and monitoring clinical deterioration: A systematic review. Plos One. Viitattu 29.9.2021. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0210875>

Blomberg, T.; Majakero, T. & Talka, M. 2018. Lämpötila. Teoksessa Blomberg, T.; Majakero, T.; Talka, M.; Söderblom, J.; Glad, J.; Tikka, T.; Pirneskoski, J.; Bäcklund, T.; Kivioja, M.; Liukas, T.; Antila, H. & Saarela, K. (toim.) Valvontamonitorit: valvontatason monitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 27.11.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmb00009/do>

Blomberg, T.; Talka, M. & Majakero, T. 2018. Inhaloitavien anesteettien pitoisuuksien monitorointi. Teoksessa Blomberg, T.; Talka, M.; Majakero, T.; Liukas, T. & Antila, H. (toim.) Valvontamonitorit: anestesiamonitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 27.11.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmc00017/do>

Castrén, M.; Korte, H. & Myllyrinne, K. 2017. Hengityksen, verenkierron ja tajunnan häiriöt. Ensiapuopas. Viitattu 4.11.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00005>

Chan, E.; Chan, M. & Chan, M. 2013. Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. Respiratory Medicine. Vol. 107, No. 6, s. 789-799.

Datex-Ohmeda Inc. 2001. Datex-Ohmeda S/5™ Anesthesia monitor and S/5™ Critical Care monitor technical reference manual. Viitattu 24.11.2021. <https://bmet.ewh.org/bitstream/handle/20.500.12091/1034/S5%20Tech%20Manual.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Delsoglio, M.; Achamrah, N.; Berger, M. & Pichard, C. Indirect Calorimetry in Clinical Practice. Journal of Clinical Medicine. Vol. 8, No. 9, s. 1387.

Fyfield, M.; Henderson, M.; Heinrich, E. & Redmond, P. 2019. Videos of higher education: Making the most of a good thing. Australian Journal of Educational Technology. Vol. 35, No. 5, s. 1–7.

Grönlund, J. & Liukas, T. 2021. Hengityksen monitorointi ventilaation aikana. Anestesiakäsikirja. Viitattu 15.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00345/search/kapno-metri>

Harju, J. 2018. New Indications for Peripheral Pulse Wave. Tampere University Press. Viitattu 12.11.2021. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/104107/978-952-03-0822-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Helsingin yliopisto. 2017. Suunnittelut ja valmistaminen. Viitattu 15.11.2021. <https://blogs.helsinki.fi/opetusvideot/3-1-videon-teknologiaa/suunnittelu-ja-valmisteleminen/>

Elomaa, E. 2013. Verenpaineen mittaustilteisto (kajoava mittaus). Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Elomaa, E. 2013. Verenpainemittari (kajoamaton mittaus). Akuuttihoiton laitteet. Viitattu 6.12.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ava00087/search/kajoamaton%20mittaus>

Elomaa, E. 2013. Verenpainemittari (kajoamaton mittaus). Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

ETENE. 2011. Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta-ETENE-julkaisuja 32. Helsinki. Viitattu 12.9.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3195-4>

ETENE. 2018. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 12.9.2021. <https://stm.fi/hanke?tunnus=STM063:00/2018>

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13., osin uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Hoppu, S. 2020. Valtimokanylointi. Teoksessa Ala-Kokko, T.; Alahuhta, T.; Hyppölä, H.; Kaartinen, J. & Savolainen, T. (toim.) Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Viitattu 11.10.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/opk04609>

Jevon, P.; Ewens, B. & Pooni, J.S. 2012. Monitoring the critically ill patient. 3. Painos. Oxford: John Wiley & Sons, Incorporated.

Kaakinen, T. 2013. Hengitystaajuuden mittarit. Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kallio, N & Meinberg, M. 2021. Keuhkovaltimokatetri. Anestesiakäsikirja. Viitattu 12.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00472/search/keuhkovaltimo>

Kangasniemi, M.; Utriainen, K.; Ahonen, S-M.; Pietilä, A-M.; Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede. Vol. 25, No. 4, s. 291–301.

Karjalainen, M.; Norrgård, M.; Peltomaa, M.; Pirneskoski, J.; Rantala, H. & Tirkkonen, J. 2018. Suositus peruselintoimintojen arvioinnista ja seurannasta. Lääkärilehti. Vol. 73, No. 12–13, s. 786–788.

Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M.; Perttunen, J.; Hirvonen, K.; Lainas, P. & Tiippana, E. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Korhonen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset. Teoksessa Mäkijärvi, M.; Nikus, K.; Raatikainen, P. & Parikka H. (toim.) EKG-oppikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.10.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00002/do>

Koskenkari, J. 2013. Jugularissaturaatiomittarit. Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Leppäluoto, J.; Rintamäki, H.; Vakkuri, O.; Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia: rakenteesta toimintaan. 9., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Lemettinen, H. & Karlsson, S. 2013. Spirometri. Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Lyyra, M. 2019. Pulssioksimetria. Lääkärin käsikirja. Viitattu 12.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00406>

Meidert, A. & Saugel, B. 2018. Techniques for Non-Invasive Monitoring of Arterial Blood Pressure. Frontiers in Medicine. Viitattu 11.10.2021 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5766655/pdf/fmed-04-00231.pdf>

Metsävainio, K. 2021. Yleistä peruselintoimintojen häiriöistä. Teoksessa: Niemi-Murola, L.; Ahlmén-Laiho, U.; Huttunen, T.; Metsävainio, K-M. & Vakkala, M. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. <https://www.oppiportti.fi/op/opk00001>

Musialowicz, T. 2013. BIS-monitori. Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ortega, R.; Hansen, C.; Elterman, K. & Woo, A. 2011. Pulse Oximetry. The New England Journal of Medicine. Viitattu 12.10.2021 <https://kabipa.com/wp-content/uploads/2020/03/NEJMvcm0904262.pdf>

Pikkupeura, J. 2013. Epäsuoran kalometrian mittauslaitteisto. Teoksessa: Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helveranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.). Akuuttihoiton laitteet. 1. Painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Pirneskoski, J. 2018. Monitoroinnin merkitys ja lähtökohdat. Teoksessa Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.) Valvontamonitorit: perusmonitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.9.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00003/do>

Pirneskoski, J.; Bäcklund, T. & Kivioja, M. 2018. Valvontamonitorien käytön osaamistavoitteet ja käytön merkitys. Teoksessa Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.) Valvontamonitorit: perusmonitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.9.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00002/do>

Prgomet, M.; Cardona-Morrell, M.; Nicholson, M.; Lake, R; Long, J.; Westbrook, J.; Braithwaite, J. & Hillman, K. 2016. Vital signs monitoring on general wards: clinical staff perceptions of current practices and the planned introduction of continuous monitoring technology. International Journal for Quality in Health Care. Viitattu 23.9.2021. <https://academic.oup.com/intqhc/article/28/4/515/2594957>

Rantala, S-M. & Vuorimaa, E. 2018. EKG-rekisteröinnin perusta ja käyttötarkoitus. Teoksessa Niklus, K.; Haarala, A.; Heikkilä, L.; Rantala, S-M.; Varuhin, E. & Vuorimaa, E. (toim.) EKG-laitteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.10.2021 <https://www.oppiportti.fi/op/ere00002/do>

Rolfe, S. 2019. The importance of respiratory rate monitoring. British Journal of Nursing. Vol. 28, No. 8, s. 504-508.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus. Vaasan yliopisto. Viitattu 12.9.2021. https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Siirala, W. 2013. Motoneuronitautiin liittyvä hengitysvajaus: hengitystoiminnan ja energia-ainevaihdunnan mittaaminen. Turun yliopiston julkaisuja. Viitattu 24.10.2021 <https://www.utu-pub.fi/bitstream/handle/10024/93955/AnnalesC373Siirala.pdf?sequence=2&isAllowed=>

Snyder, H. 2019. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research. Viitattu 12.9.2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>

Söderblom, J. & Glad, J. 2018. Kajoava verenkierron monitorointi. Teoksessa Blomberg, T.; Majakero, T.; Talka, M.; Söderblom, J.; Glad, J.; Tikka, T.; Pirneskoski, J.; Bäcklund, T.; Kivioja, M.; Liukas, T.; Antila, H. & Saarela, K. (toim.) Valvontamonitorit: valvontatason monitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 11.10.2021 <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00013/do>

Tikka, T. & Kivioja, M. 2018. Valvontamonitorien tekniset ominaisuudet ja toimintaperiaatteet. Teoksessa Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.) Valvontamonitorit: perustason monitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.9.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00004/do>

Valvira. 2018. Unohtuiko elintoimintojen seuraaminen. Viitattu 30.10.2021. <https://www.valvira.fi/-/elintoimintojen-seuraaminen-1>

Vanhatalo, S. & Soinila, S. 2015. Elektroenkefalografia. Teoksessa: Soinila, S. & Kaste, M. (toim.) Neurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 13.10.2021. https://www.oppiportti.fi/op/neu00019/do?p_haku=eeg#q=eeg

Vierimaan, H. & Laurila, M. 2014. Keho anatomia ja fysiologia. 1.–4. Painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Vilkka, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5., päivitetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Ziccardi, M. & Khalid, N. 2021. Pulmonary Artery Catheterization. StatPearls Publishing. Viitattu 12.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482170/>

Östberg, M. & Liukas, T. 2018. EKG-seuranta, 3–5 kytKentää. Teoksessa Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.) Valvontamonitorit: perustason monitorointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.10.2021. <https://www.oppiportti.fi/op/vmo00006/do>

TAULUKKO VALITUISTA AINEISTOISTA

Julkaisu/Kirja	Tekijä(t)	Julkaisu- vuosi
Akuuttihoidon laitteet	Pölönen, P.; Ala-Kokko, T.; Helve- ranta, K.; Jäntti, H. & Kokko, A. (toim.)	2013
Datex-Ohmeda S/5™ Anesthesia monitor and S/5™ Critical Care monitor technical reference manual	Datex-Ohmeda Inc.	2001
EKG-laitteet	Nikus, K.; Haarala, A.; Heikkilä, L.; Rantala, S-M.; Varuhin, E. & Vuori- maa, E. (toim.)	2018
EKG-oppikirja	Mäkijärvi, M.; Nikus, K.; Raatikai- nen, P. & Parikka H. (toim.)	2019
Hengityksen monitorointi ventilation aikana	Grönlund, J. & Liukas, T.	2021
Indirect Calorimetry in Clinical Practice	Delsoglio, M.; Achamrah, N.; Ber- ger, M. & Pichard, C.	2019
Keuhkovaltimokatetri	Kallio, N & Meinberg, M.	2021
Motoneuronitautiin liittyvä hengitys- vajaus: hengitystoiminnan ja ener- gia-aineenvaihdunnan mittaaminen	Siirala, W.	2013
Neurologia	Soinila, S. & Kaste, M. (toim.)	2015
New Indications for Peripheral Pulse Wave	Harju, J.	2018
Perioperatiivinen hoitotyö	Karma, A.; Kinnunen, T.; Palo- vaara, M.; Perttunen, J.; Hirvonen, K.; Lainas, P. & Tiippana, E. (toim.)	2016
Peruselintoimintojen häiriöt ja nii- den hoito	Ala-Kokko, T.; Alahuhta, T.; Hyp- pölä, H.; Kaartinen, J. & Savolai- nen, T. (toim.)	2020
Potilasvalvontamonitori	Ala-Kokko, T.	2013
Pulmonary Artery Catheterization	Ziccardi, M. & Khalid, N.	2021

Pulse Oximetry	Ortega, R.; Hansen, C.; Elterman, K. & Woo, A.	2011
Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations	Chan, E.; Chan, M. & Chan, M.	2013
Pulssioksimetria	Lyyra, M.	2019
Suunnittelut ja valmistaminen	Helsingin yliopisto.	2017
Techniques for Non-Invasive Monitoring of Arterial Blood Pressure	Meidert, A. & Saugel, B.	2018
The importance of respiratory rate monitoring	Rolfe, S.	2019
Valvontamonitort: anestesia-monitorointi	Blomberg, T.; Talka, M.; Majakero, T.; Liukas, T. & Antila, H. (toim.)	2018
Valvontamonitort: perusmonitorointi	Kaartinen J.; Katomaa J. & Kivioja M. (toim.)	2018
Valvontamonitort: valvontatason monitorointi	Blomberg, T.; Majakero, T.; Talka, M.; Söderblom, J.; Glad, J.; Tikka, T.; Pirneskoski, J.; Bäcklund, T.; Kivioja, M.; Liukas, T.; Antila, H. & Saarela, K. (toim.)	2018
Verenpainemittari (kajoamaton mitaus)	Elomaa, E.	2013
Videos of higher education: Making the most of a good thing	Fyfield, M.; Henderson, M.; Heinrich, E. & Redmond, P.	2019