

**ELEKTROKARDIOGRAFIAN REKISTERÖINTI
12-KYTKENNÄLLÄ**
Opetusvideo Lapin ammattikorkeakoululle

Aarniolehto Minttu
Simuna Josefiina

Opinnäytetyö

Hoitotyön koulutusohjelma
Terveystieteiden (AMK)

2021

Tekijä	Aarniolehto Minttu Simuna Josefiina	Vuosi 2021
Ohjaaja	Tohmola Anniina	
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu	
Työn nimi	Elektrokardiografian rekisteröinti	12-kytkennällä
Sivu- ja liitesivumäärä	28 + 11	

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa Lapin ammattikorkeakoululle laadukas sekä ajantasaista tietoa sisältävä opetusvideo sairaanhoitaja- sekä terveydenhoitajaopiskelijoiden opetuskäyttöön. Tavoitteena opinnäytetyöllä on edistää sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden elektrokardiografian ottamista, laitteiston käyttöä sekä näiden hallinnan merkitystä onnistuneen elektrokardiografian tulkinnan kannalta. Opetusvideon tavoitteena on havainnollistaa videon avulla konkreettisesti, kuinka elektrokardiografia otetaan.

Elektrokardiografian ottaminen kuuluu laillistetun terveystalon ammattihenkilön toimenpiteisiin. Elektrokardiografiassa saadaan tietoa sydämen toiminnasta, ja se antaa varsin monipuolista apua sydänsairauksien ja rytmihäiriöiden diagnostiikkaan. Opetusvideon avulla opiskelijan on helpompi saada käsitys elektrokardiografian otosta käytännön tasolla ja mitä asioita kannattaa ottaa huomioon toimenpidettä tehdessä. Opetusvideo soveltuu opetusmateriaaliksi terveyden- ja sairaanhoidon opiskelijoille.

Opetusvideossa käsiteltiin asioita, mitä tulisi huomioida elektrokardiografian ottamisessa, kuten ennakkovalmistelut, ottotekniikka ja mahdolliset virhelähteet.

Opinnäytetyö toteutettiin projektina, yhteistyönä Lapin ammattikorkeakoulun kanssa. Valmis opinnäytetyö luovutetaan toimeksiantajalle, ja toimeksiantaja saa käyttää opetusvideota Lapin ammattikorkeakoulussa, Rovaniemen ja Kemin kampuksella.

Avainsanat:

Elektrokardiografia, hoitotyön opiskelija, opetusmateriaali

Muita tietoja:

Työhön liittyy opetusvideo.

Authors	Aarniolehto Minttu Simuna Josefiina	Year 2021
Supervisor	Tohmola Anniina	
Commissioned by	Lapland University of Applied Sciences	
Subject of thesis	The 12-Lead Electrocardiography Procedure – An Educational Video	
Number of pages	28 + 11	

The purpose of this thesis was to produce a high-quality and up-to-date teaching video for the Lapland University of Applied Sciences. The video is intended for the educational use of nursing students. The video teaches nursing students to take electrocardiography correctly. The video teaches the use of equipment and the importance of controlling them for a successful interpretation of the electrocardiography. The aim of the instructional video is to concretely illustrate how electrocardiography is taken.

Taking electrocardiography is part of the procedures implemented by licensed health care professionals. Electrocardiography provides information about the functions of the heart. The information can be used in the diagnosis of heart diseases and arrhythmias. The instructional video will make it easier for the students to gain an understanding of how to take an electrocardiography from the patient on a practical level and what things to consider when performing the procedure. The instructional video is suitable as a teaching material for both health and medical care students.

The instructional video created in this thesis addresses issues that should be considered when taking electrocardiography, such as pre-preparations, intake technique, and possible sources of error.

This thesis was carried out as a project, in cooperation with Lapland University of Applied Sciences. The completed thesis is handed over to the commissioner and they can use the instructional video in both Rovaniemi and Kemi campuses.

Keywords: electrocardiography, nursing student, teaching material

Other information: The thesis includes an educational video.

SISÄLLYS

JOHDANTO	5
1. 12-KYTKENTÄINEN ELEKTROKARDIOGRAFIA	6
1.1 Sairaanhoidtaja elektrokardiografian rekisteröijänä	6
1.2 Sydämen rakenne sekä sähköinen toiminta	7
1.3 Elektrokardiografian kytkennät	10
1.4 Elektrokardiografian rekisteröinti	13
2. HÄIRIÖIDEN TUNNISTAMINEN	17
2.1 Vaihtovirta-, lihasjännitys- sekä perustason vaellushäiriöt	17
2.2 Poikkeavan elektrokardiografian tunnistaminen.....	19
2.3 Haasteet elektrokardiografian rekisteröinnissä	21
3. OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄLLINEN TOTEUTUS.....	21
3.1 Suunnittelu ja tiedonhaku.....	21
3.2 Video opetusmateriaalina	22
4. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	23
5. VIDEON KUVAUS, EDITOINTI SEKÄ VALMIS TUOTOS.....	23
5.1 Suunnittelu.....	23
5.2 Toteutus.....	24
5.3 Viimeistely	25
6. EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	25
7. POHDINTA	26
7.1 Työn itsearviointi	26
7.2 Jatkotutkimushaasteet	28
LÄHTEET	29
LIITTEET	32

JOHDANTO

Elektrokardiografian rekisteröinti on varsin yleinen, laillistetun terveydenhuollon ammattihenkilön tekemä toimenpide. Elektrokardiografia on vanha 1800-luvulla keksitty tutkimusmenetelmä, joka kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Tutkimus on täysin vaaraton potilaille. Kun elektrokardiografiaan tarvittavat välineet ovat saatavilla, tutkimus voidaan tehdä lähes missä tahansa. On tärkeää, että laitteen käyttäjällä tulee olla hyvät perustaidot ja -tiedot elektrokardiografian rekisteröinnistä ja tulkinnasta. (Mäntyselkä 2015.)

Elektrokardiografiaa käytetään apuvälineenä, kun tarkoituksena on saada selville, onko potilaan sydämen rytmissä jotain epätavallista. Kun oireina ovat pyörtyily, rintakipu, sydämentykytyksiä tai hengenahdistusta, on potilaalle hyvä tehdä elektrokardiografia, sillä nämä oireet ovat mahdollisia seurauksia sydämen rytmihäiriöstä. Elektrokardiografiaa voidaan käyttää myös esimerkiksi rytmihäiriölääkkeiden vasteen seurannassa. (Porritt 2020.)

Terveyden- ja sairaanhoitajien tulee osata työssään rekisteröidä laadukas elektrokardiografia ja tunnistaa yleisimmät sydämen rytmit. Jokaisen terveydenalan ammattihenkilön, joka suorittaa elektrokardiografian rekisteröinnin, tulisi tunnistaa poikkeavat ja kiireellistä hoitoa vaativat löydökset, kuten esimerkiksi vakavat rytmihäiriöt. (Mäkijärvi 2019; Riski 2019, 146.)

Tämä opinnäytetyö toteutettiin projektina yhteistyössä Lapin ammattikorkeakoulun kanssa. Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa Lapin ammattikorkeakoululle laadukas sekä ajantasaista tietoa sisältävä opetusvideo sairaanhoitaja- sekä terveydenhoitajaopiskelijoiden opetuskäyttöön. Tavoitteena opinnäytetyöllä on edistää sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden elektrokardiografian ottamista, laitteiston käyttöä sekä näiden hallinnan merkitystä onnistuneen elektrokardiografian tulkinnan kannalta. Opetusvideon tavoitteena on havainnollistaa videon avulla konkreettisesti, kuinka elektrokardiografia otetaan.

Toimeksiantaja eli Lapin ammattikorkeakoulu voi hyödyntää opinnäytetyön opetusvideota opiskelijoiden kanssa mm. käytännötunneilla, sekä alkavien että jo pidemmän vaiheen opiskelijoiden kanssa, jotka opiskelevat Kemin ja Rovaniemen kampuksilla.

1. 12-KYTKENTÄINEN ELEKTROKARDIOGRAFIA

1.1 Sairaanhoidaja elektrokardiografian rekisteröijänä

Teknisesti laadukkaan elektrokardiografian rekisteröinti vaatii sitä ottavalta sairaanhoitajalta laajaa tietoa ja taitoa laitteen käytöstä, tulosten tarkastelusta sekä potilasohjauksesta. Sairaanhoidajan on osattava tarvittaessa ratkaista erilaiset haasteet otossa, kuten potilaan anatomiset poikkeavuudet. Laadukkaan ja luotettavan tuloksen saamiseksi on sairaanhoitajan osattava tehdä myös itsenäisiä päätöksiä siitä, onko käyrä mahdollisesti otettava uudestaan häiriöiden vuoksi tai onko käyrällä nähtävissä jotain sellaista, joka vaatisi välitöntä ja kiireellistä hoitoa. (Riski 2019, 6–7.)

Hanna-Maarit Riskin (2019, 6–7.) mukaan osa hoitajista pitää elektrokardiografian rekisteröintiä puuduttavana ja tylsänä toimenpiteenä, jossa vain painetaan nappia, mutta samalla moni hoitaja jättää käyrän kokonaan lääkärin vastuulle vilkaisematta saatua käyrää lainkaan. Riskin mukaan kuitenkin suurin osa hoitajista kokee rekisteröinnin haastavaksi työtehtäväksi ja arvostaa toimenpidettä. Kun hoitaja hallitsee elektrokardiografian rekisteröimisen sekä tulkitsemisen teorian, mahdollistaa se laadukkaampien ja virheettömämpien tulosten saannin. (Riski 2019).

1.2 Sydämen rakenne sekä sähköinen toiminta

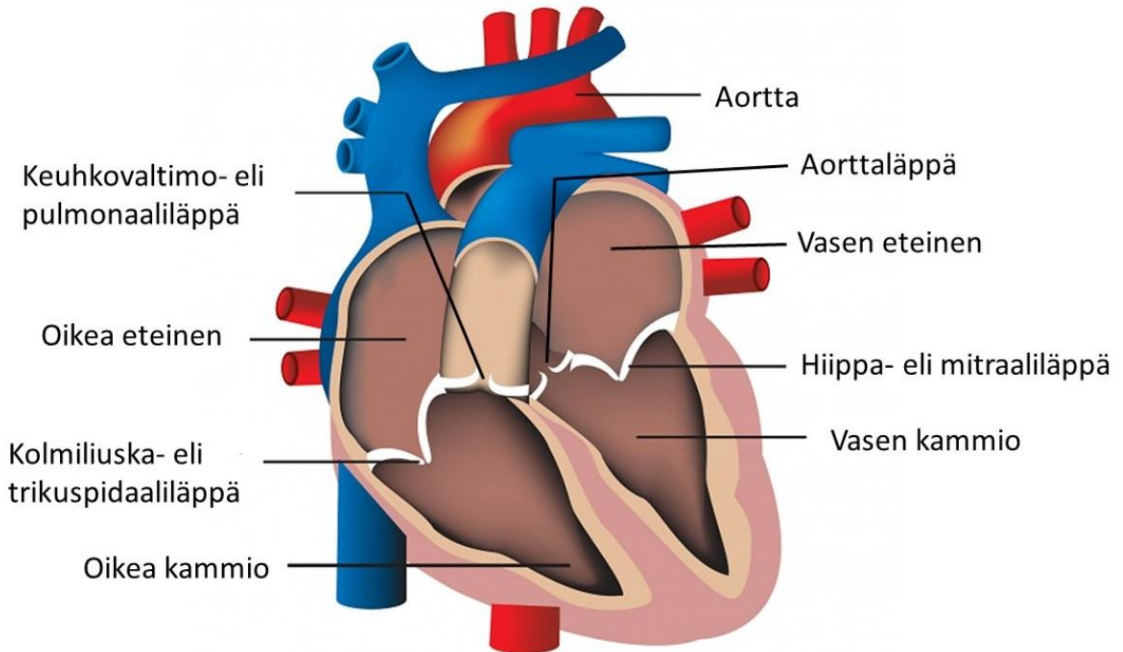
Sydän on neljästä lokerosta koostuva ontto lihas (Kuva 1), jonka tehtävä on pumpata verta joka puolelle elimistöömme (Kettunen 2014). Sydämessä on kaksi puolta, vasen ja oikea. Näistä vasen kierrättää verta koko elimistöön, eli suureen verenkiertoon, sekä oikea puoli kierrättää verta keuhkoihin, eli pieneen verenkiertoon. Puolikkaat on myös jaettu kahteen, eteiseen ja kammioon. Kummallakin puolella eteisen ja kammion välissä on sydänlappä. Vasemman kammion ja eteisen välissä on hiippa- eli mitraalilappä ja oikealla kammion ja eteisen välissä on trikuspidaaliläpät. Sydämessä on lisäksi läpät kammioiden ja sydäimestä poistuvien valtimoiden välillä. Vasemman kammion ja aortan välissä on aorttalappä ja oikean kammion ja keuhkovaltimon välissä on keuhkovaltimo- eli pulmonaarilappä. Läppien tehtävä sydämessä on estää veren takaisinvirtaus sydämen lokeroiden välillä. (Syvärinne & Hekkala 2019.)

Verta sydämeen kuljettavat suuret laskimot. Kehon yläosista verta sydämen oikeaan eteiseen tuo yläonttolaskimo ja kehon alaosista vuorostaan alaonttolaskimo. Sieltä veri etenee trikuspidaaliläpän lävitse oikeaan kammioon. Oikeasta kammioista veri pumpataan keuhkovaltimeen pulmonaariläpän lävitse. Keuhkoverenkierrossa veri hapettuu uudestaan, ja pumppautuu keuhkolaskimoita pitkin takaisin sydämen vasempaan eteiseen. Eteisestä veri virtaa mitraaliläpän lävitse vasempaan kammioon. Sieltä veri pumpataan aorttaan aorttaläpän lävitse suureen verenkiertoon. (Syvärinne & Hekkala 2019.)

Sydämen omasta verenkierrosta huolehtivat sepelvaltimot. Sepelvaltimot ovat sydänlihaksen pinnalla ja niiden verenkierto lähtee heti aortan tyvestä. Sepelvaltimoita on kolme; oikea sepelvaltimo, vasen laskeva sepelvaltimo sekä vasen kiertävä sepelvaltimo. (Syvärinne & Hekkala 2019.)

Sydämen normaali rytmi on nimeltään sinusrytmi. Normaalissa sinusrytmissä toimiva sydän supistelee säännöllisesti ja tasainen leposyke aikuisella on yleensä tuolloin 60–80 lyöntiä minuutissa. Sykkeen laskeminen tämän alle ei kuitenkaan ole vaarallista, esimerkiksi nukkuessa voi syke laskea alemmaksi. Jos hidasyön-tisyyteen ei liity selkeää väsymystä, huimausta tai pyörtyilyä, ei se ole ihmiselle

vaaraksi. Rasituksessa, jännittäessä, anemiassa tai kuumeessa sydämen syke voi kiihtyä jopa 180 lyöntiin minuutissa ilman, että kyseessä olisi vielä rytmihäiriötä. (Terveyskylä 2020.)



Kuva 1. Sydämen rakenne: kammiot, eteiset ja läpät (Terveyskylä 2020).

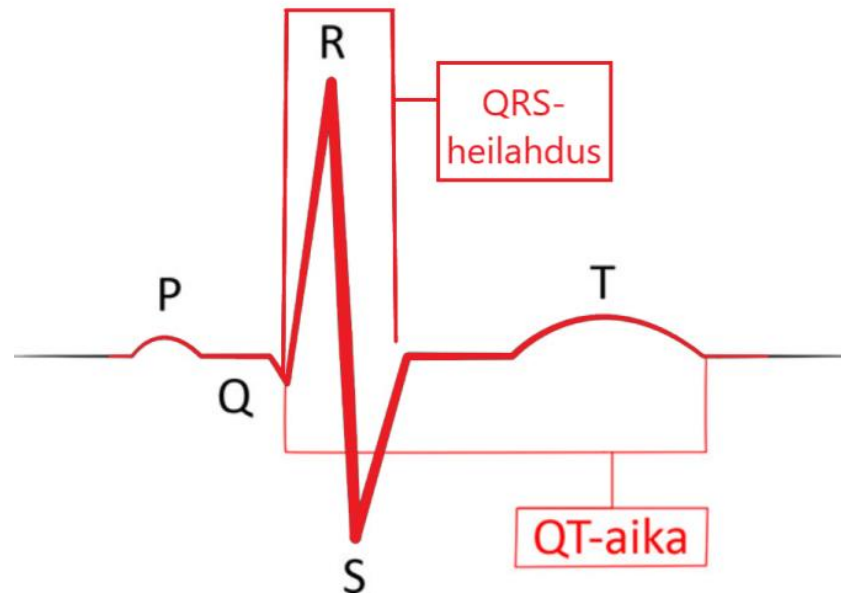
Elektrokardiografiassa on nähtävissä sydänlihaksen aktivoituminen sekä lepotaan palautuminen niiden muodostaman sähköisen energian muodossa. Sydänlihassolujen sähköinen toiminta perustuu kemiallisen energian muuttumiseksi sähköiseen muotoon. Sydänlihassolun solukalvolla tapahtuu ionivirtausta. Sydänlihassolun sisä- ja ulkopuolen välissä sijaitsee solukalvo. Solukalvon sisäpuolella on negatiivinen varaus sen ulkopuoleen nähden. Solun sisällä on noin 30 kertaa suurempi pitoisuus kaliumionia kuin solun ulkopuolella, natriumionipitoisuus taas vuorostaan on 30 kertaa suurempi solukalvon ulkopuolella. Molemmat, sekä natriumionit sekä kaliumionit pyrkivät siirtymään sinne, missä niillä on pienin pitoisuus. Solukalvossa sijaitsevat ionipumput ja kanavat mahdollistavat ioneille mahdollisuuden liikkua solun sisälle ja ulos. (Mäkijärvi & Heikkilä 2003, 19–21.)

Sydänlihaksen supistumisen aloittaa sähköinen signaali, jota voidaan myös kutsua impulssiksi. Sähkövirrat etenevät sydämessä tarkassa järjestyksessä, jotta

sydämen supistelu olisi tehokkainta. Sydämen sähköisen toiminnan lähtökohta on sinussolmuke. Sinussolmuke sijaitsee sydämen oikean eteisen yläosassa. Sinussolmuke synnyttää sähkösignaalin lepotilassa noin 50–90 kertaa minuutissa. Sinussolmukkeen toimintaa sopivaksi säätelee autonominen hermosto sekä veressä kiertävät hormonit. (Hekkala 2020.)

Sinussolmukkeesta signaali leviää vasemman ja oikean eteisen kudoksiin laukaisten myös niissä supistumisen. Tämä toiminta on nähtävissä elektrokardiografiassa P-aaltona. Tätä sydämen normaalia rytmiä kutsutaan sinusrytmiksi. Eteisistä impulssi jatkaa kammioiden rajalle eteis-kammio- eli AV-solmukkeeseen. AV-solmuke on sydämen sähköradan tärkeä johtoratajärjestelmä. Tässä johtoratajärjestelmässä kulkevan impulssin vauhti hidastuu, tämä näkyy elektrokardiografiassa PQ- aikana. Tämän impulssin aikana eteiset supistuvat ja pumpaavat verta kammioihin. (Hekkala 2020.)

AV-solmukkeesta johtorata jatkuu hetken yhtenäisenä hisin kimppuna, mutta jakautuu sitten oikeaan sekä vasempaan haaraan. Vasen haara jakautuu vielä etu- ja takahaarakkeisiin. Suurimman heilahduksen, eli QRS-heilahduksen elektrokardiografiassa aiheuttaa impulssin eteneminen kaikkialle kammion lihakseen aiheuttaen supistuksen. Kun impulssi on aiheuttanut kaikkialla sydämässä supistuksen, on palautumisen aika. Palautumisvaiheessa sydänlihassolut valmistautuvat uuteen aktivoitumiseen ja supistukseen. Palautumisvaihetta elektrokardiografiassa kuvaavat ST-väli sekä T-aalto. Palautumisvaihetta voidaan myös kutsua repolarisaatioksi, koska silloin sydänlihassolun ionien välinen jännite-ero palautuu. Tätä repolarisaation pituutta kutsutaan QT- ajaksi, sitä mitataan QRS-heilahduksen alusta aina T-aallon loppuun (Kuvio 1). (Hekkala 2020.)



Kuvio 1. Sydänsähkökäyrän QT-aika ja QRS-heilahdus (Sydän 2021.)

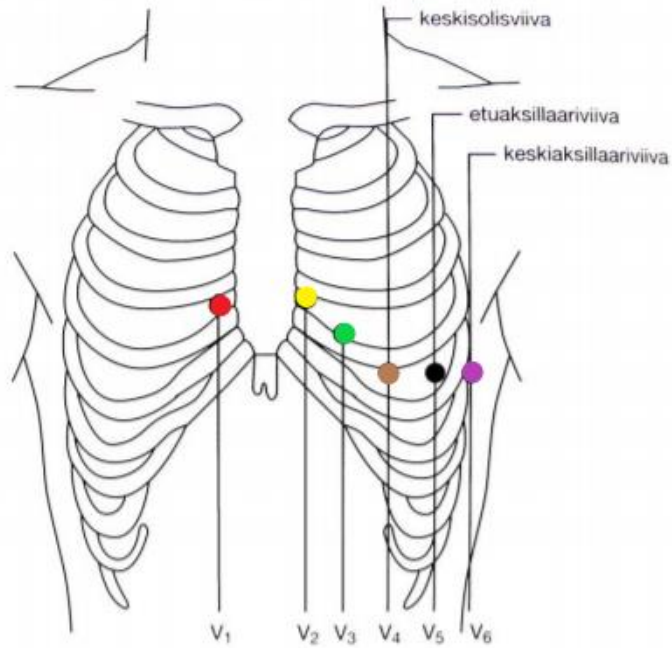
1.3 Elektrokardiografian kytkennät

Normaali lepoelektrokardiografia otetaan 12 kytkennällä. Jos mahdollista niin elektrokardiografia kannattaa aina myös rekisteröidä 12 kytkennällä. 12-kytkentäisessä elektrokardiografiassa elektrodeja kiinnitetään asiakkaan rinnan alueelle ja raajoihin kymmenen kappaletta (taulukko 1). (Mäkijärvi & Heikkilä 2003; Nordlab 2017a.)

Taulukko 1. Elektrokardiografian kytkennät (Nordlab 2017a).

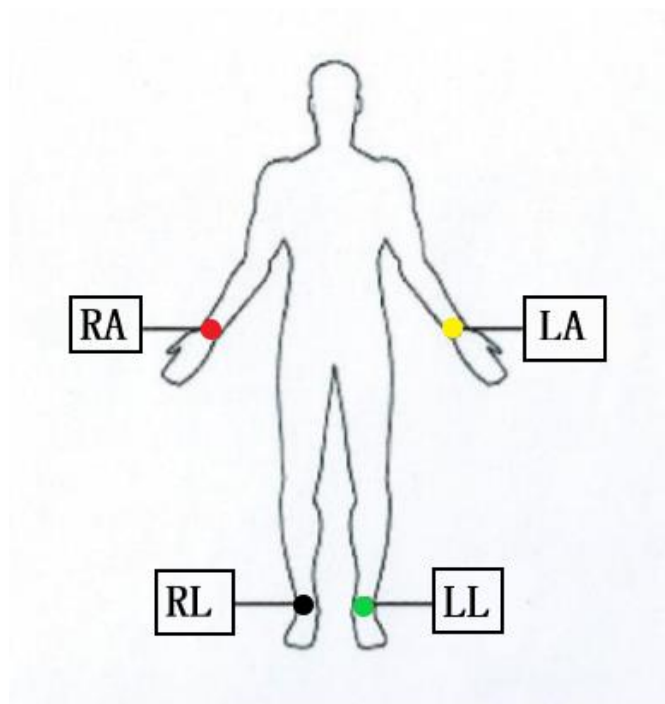
VÄRIKODI	KYT- KENNÄN NIMI	SIJAINTI
PUNAINEN	RA	OIKEA RANNE
KELTAINEN	LA	VASEN RANNE
VIHREÄ	LL	VASEN NILKKA
MUSTA	RL	OIKEA NILKKA
PUNAINEN	V1	RINTALASTAN OIKEA PUOLI, NELJÄN KYLKILUUVÄLI
KELTAINEN	V2	RINTALASTAN VASEN PUOLI, NELJÄS KYLKILUUVÄLI
VIHREÄ	V3	RINTALASTAN VASEN PUOLI, V2 JA V4 KYTKENTÖ- JEN VÄLIIN
RUSKEA	V4	RINTALASTAN VASEN PUOLI, KESKISOLISLIN- JAAN VIIDESKYLKILUUVÄLI
MUSTA	V5	RINTALASTAN VASEN PUOLI, V4 JA V6 KYTKENTÖ- JEN VÄLIIN
VIOLETTI	V6	VASEN KESKIKAINALOLINJA, VIIDES KYLKILUUVÄLI

Normaali elektrokardiografia tulostaa siis 12 erilaista käyrää, ja näitä käyriä kutsutaan kytkennöiksi. Jokainen eri kytkentä kuvaa sydämen toimintaa eristä suunnasta. (Mäkijärvi & Heikkilä 2003; Nordlab 2017a.) Kytkennät muodostuvat kuudesta rintakytkennästä: V1, V2, V3, V4, V5 ja V6, rintakytkentä elektrodit kiinnitetään potilaan rintaan (kuva 2).



Kuva 2. Rintakytkennät (Mäkijärvi & Heikkilä 2003).

Raajakytkennöissä neljä elektrodiä kiinnitetään potilaan ranteiden ja nilkkojen sisäpuolelle. Raajakytkennät ovat: RA, RL, LA ja LL (Kuva 3). (Nordlab 2017a.)



Kuva 3. Raajakytkennät (Nordlab 2017).

1.4 Elektrokardiografian rekisteröinti

Potilas saapuu elektrokardiografiaan yleensä aina läheteellä, usein tutkimus on yhdistetty laboratoriokokeen kanssa samaan käyntiin. Tutkimukseen saavuttaessa potilaan olisi hyvä ehtiä rentoutua 15 minuuttia, jotta tutkimustulokset olisivat mahdollisimman todenmukaiset. Jos potilaasta kuitenkin halutaan saada esimerkiksi rytmihäiriön aikainen elektrokardiografia, jätetään valmistelevat toimenpiteet mahdollisimman vähiin, jotta mahdollinen häiriö saataisiin todennettua elektrokardiografiassa. Jollei tilanne ole akuutti, on tärkeää, että tilanteesta luodaan mahdollisimman kiireetön ja rauhallinen potilaan rentouttamiseksi. (Nordlab. 2017a; Riski 2019, 38.)

Elektrokardiografian rekisteröintiin tarvittavien välineiden riittävyys on hyvä varmistaa jo ennen potilaan saapumista, jotta voidaan välttää turha viivästyminen ja häiriötekijät itse toimenpiteen aikana (taulukko 2). Potilaan saapuessa paikalle on tärkeää varmistaa, että kyseessä on varmasti oikea henkilö. Potilasta pyydetään kertomaan henkilötunnus sekä nimi. Potilasta on aiemmin informoitu välttämään kofeiinipitoisten juomien nauttimista sekä raskasta liikuntaa kaksi tuntia ennen tutkimusta. Myös ihovoiteiden ja talkin käyttöä elektrodien kiinnitysalueilla olisi hyvä välttää hyvän ihokontaktin saamiseksi. On hyvä kysyä potilaalta, onko hän noudattanut ohjeita, sillä esimerkiksi raskas liikunta ennen tutkimusta saattaa vääristää tutkimustulosta sykkeen korkeuden vuoksi. Kofeiinipitoiset juomat taas saattavat vaikuttaa eri aaltojen pituuksiin, rytmiin tai lisälyön-teihin potilaasta riippuen. Kaikki nämä saattavat aiheuttaa turhia lisätutkimuksia potilaalle. (Riski 2019; 38–40.)

Taulukko 2. Elektrokardiografiassa tarvittavat välineet (Mäkijärvi & Heikkilä 2006).

Tarvittavat välineet elektrokardiografian rekisteröimiseen:	Laitteiston valmistelu:
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrokardiografian laitteisto • Kaapelit • Potilasvuode • Apupöytä • Puhdistusvälineet iholle sekä välineille • Ihon karhennusteippi tarvittaessa • Elektrodit 	<ul style="list-style-type: none"> • Laitteiston tarkistus aina ohjeen mukaan, ennen toimenpidettä • Tarkista piirturin nopeus 50mm/s ja jännite 1mV/10mm • Tarkista että piirturissa on tarvittaessa paperia, jotta voit tulostaa käyrät

Potilaalle kerrotaan toimenpiteen kesto, noin 15 minuuttia kokonaisuudessaan, sekä kivottomuutta on hyvä painottaa. Tilanteessa on hyvä olla rauhallinen ja käyttää tarvittaessa esimerkiksi elekieltä apuna kerrottaessa toimenpiteen kuluista sekä elektrodien sijoittelusta. Potilasta ohjeistetaan poistamaan kaikki korut, kellot sekä älylaitteet, sillä niistä saattaa ilmetä häiriötä laitteelle. Potilas saa rauhassa riisua ylävartalon ja nilkat paljiksi. Potilas ohjeistetaan vuoteelle selinmaakulle ja varmistetaan, ettei potilas ole kosketuksissa sängyssä mahdollisesti oleviin metalliosiin häiriöiden välttämiseksi. Potilas makaa sängyssä alaraajat suorina ja kädet vartalon vierellä. Asennon tulee kuitenkin olla rento ja mukava, jotta minimoitaisiin asennon vaikutus tuloksiin, esimerkiksi ylimääräisenä lihasjännityksenä tai sykkeen nousuna. Poikkeava mittausasento tulee kirjata ylös, sillä se muuttaa tuloksia. (Riski 2019, 38–41; Randazzo 2016.)

Laitteesta riippuen tallennetaan sille potilaan nimi, henkilötunnus, ikä, sukupuoli sekä ihon väri tai etninen ryhmä. Nämä tarkentavat laitteen tekemää tulkintaehdotusta. Myös lääkitystietoja suositellaan kysyttäväksi, sillä ne saattavat vaikuttaa tuloksiin. Tarkkuutta lisää myös pituus- ja painotietojen syöttäminen laitteelle. Kun tiedot on syötetty laitteelle, voidaan aloittaa kytkennät. (Riski 2019, 38–40.) Elektrodien ja ihonvälinen oikea oppinen kontakti on onnistuneen elektrokardiografian edellytys. Iholla oleva kuiva pintasolukko, karvat ja rasva voivat estää sähkönsiirtymistä sekä haittaavat elektrodien kiinnittymistä iholle. (Riski 2019, 39–40.)

Ennen elektrodien kytkemistä on hyvä puhdistaa iho alkoholilapulla ja karhentaa sitten tarvittaessa karhennusteipillä. Ihon puhdistus on tärkeää, jotta kaikilla elektrodeilla on samanlainen kiinnittymisalusta. Ihmisen iholla on vaihteleva määrä kuollutta ihosolukkoa sekä mahdollisesti likaa tai ihonhoitotuotteita, alkoholilapulla pyyhkiminen poistaa näitä iholta. Ihoa ei käsitellä elektrodeja varten, jos potilaan iho on vaurioitunut, potilaan iho on haavainen tai erityisen herkkä elektrodien sijoituspaikalla tai jos kyseessä on pieni lapsi. Ihon käsittelytoimenpiteitä kevennetään myös silloin, kun potilas sairastaa diabetestä, elektrodien sijoitusalueella on haavoja, palovammoja tai alueelle annetaan sädehoitoa. Potilaalla ollessa todella kuiva tai ohut iho, suositellaan jättämään ihon käsittelytoimenpiteet kokonaan pois. Elektrodia ei kiinnitetä ikinä avohaavan tai muuten rikkoutuneen ihon päälle. Rintakarvat poistetaan, ellei potilas ole menossa leikkaukseen, jotta voidaan välttää mahdollisilta karvan poistosta aiheutuvia infektioita. (Ahonen ym. 2012; Riski 2019, 40–43). Nämä ihon käsittelytoimenpiteet kuitenkin vaihtelevat Riskin mukaan paljon eri sairaaloiden välillä ja tärkeintä Riskin mielestä olisi, että jokaisella työpaikalla kuitenkin pysyttäisiin samanlaisessa käsittely- sekä toimintamallissa tulosten vakiinnuttamiseksi (Riski 2019, 42–43).

Elektrodit sisältävät geeliä, joka mahdollistaa niiden hyvän kiinnittymisen sekä virran johtumisen ihon ja elektrodin välillä. Kun elektrodit on kiinnitetty potilaaseen, kiinnitetään laitteesta tulevat johdot elektrodeihin. Johdot kiinnitetään laitteesta riippuen joko pihti-, neppari-, sivuliitin- tai hauenleukakiinnityksellä. Johtoja kiinnittäessä tulee huomioida, ettei aiheuta turhaa painetta potilaan ihoon ja ettei

jätä johtoa pitämään elektrodia väännätyksessä ja siten esimerkiksi irrottaen elektrodia hitaasti toimenpiteen aikana. (Riski 2019, 40–44.)

Kun iho on valmisteltu, potilaan tiedot syötetty laitteelle, elektrodit on kiinnitetty potilaaseen, sekä johdot liitetty elektrodeihin, on aika pyytää potilasta rentoutumaan ja hiljentymään mittaukseen. Laite piirtää näytölle käyrää, ja kun käyrä näyttää siltä, ettei siinä ole havaittavissa esimerkiksi kytkentävirheistä johtuvia häiriöitä, voi hoitaja tulostaa käyrän. Mittauksen aikana ilmenevät muutokset potilaan voinnista on tärkeää kirjata ylös, esimerkiksi liikkuminen, hikka sekä mahdolliset muljahtelut ja muut tuntemukset. Tarvittaessa on tärkeää ottaa uusi tuloste häiriötekijöiden minimoimiseksi. Häiriötekijöiden lisäksi on tässä vaiheessa hyvin tärkeää, että hoitaja kykenee tunnistamaan akuuttia hoitoa vaativat löydökset ja ohjaamaan potilaan jatkotutkimuksiin. Tuloste on tarkoitettu vain elektrokardiografian silmämääräiseen arviointiin, varsinainen tulkinta kuuluu hoitavalle lääkärille. (Riski 2019, 58–59; Nordlab 2017.)

Kun laadukas elektrokardiografia tuloste on saatu, voidaan laite kytkeä pois päältä ja alkaa irrottaa johtoja elektrodeista ja elektrodeja potilaasta. Elektrodeja irrottaessa on hyvä olla tarkka, ettei potilaan iho vahingoittuisi. Mahdolliset geelin jäämät puhdistetaan iholta. Tämän jälkeen voidaan ohjeistaa potilas pukeutumaan ja voidaan kerrata mahdolliset kotihoito-ohjeet ja jatkotoimet. (Riski 2019, 58–59.)

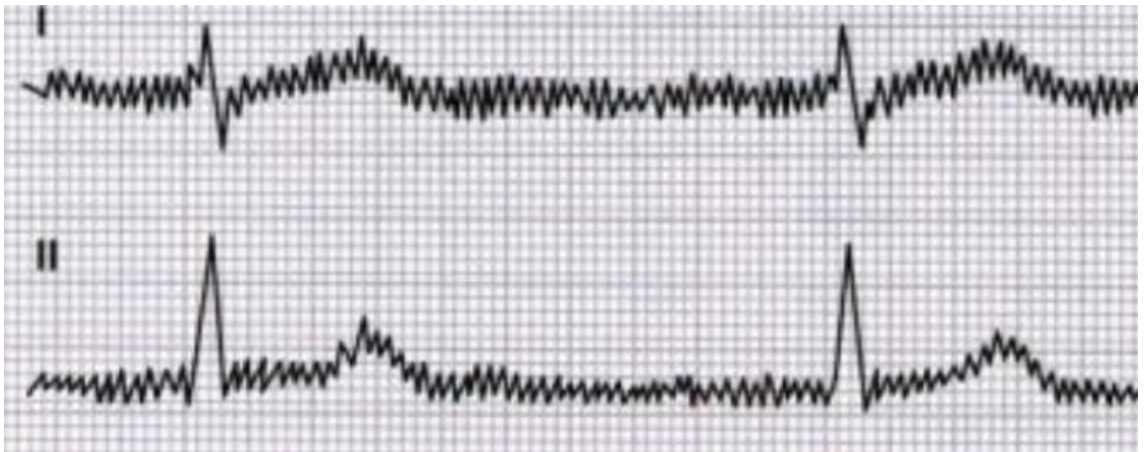
Potilaan lähdettyä hoitaja hävittää toimenpiteessä käytetyt kertakäyttöiset välineet asianmukaisesti. Jos laitteelta on otettu paperinen tuloste, on se säilytettävä asianmukaisesti siinä olevien henkilötietojen vuoksi. Oikeaoppinen säilytys on tärkeää myös siksi, jotta tulosteen muste näkyisi paperilla mahdollisimman pitkään tulkintakelpoisena. Nykyään useimmat laitteet kuitenkin tallentavat elektrokardiografian sähköisessä muodossa suoraan potilaan tietoihin. (Riski 2019, 58–59.)

Laite sekä sen johdot tulee puhdistaa potilaiden välissä desinfektioaineella pyyhkien, jotta mahdollisten infektioiden siirtyminen potilaiden välillä voidaan minimoida. Laitteen tarkempi puhdistus sekä huoltotoimet riippuvat valmistajan antamista ohjeista ja tulee suorittaa ohjeita noudattaen (Riski 2019, 58–59).

2. HÄIRIÖIDEN TUNNISTAMINEN

2.1 Vaihtovirta-, lihasjännitys- sekä perustason vaellushäiriöt

Elektrokardiografiassa vaihtovirtahäiriöt näkyvät säännöllisenä sahalaitakuviona (Kuvio 2). Vaihtovirtahäiriöt johtuvat yleensä huonosti maadoitettujen sähkölaitteiden aiheuttamasta häiriöstä, jotka toimivat 50Hz taajuudella. Hoitoympäristössä on jatkuvasti sähkömagneettisia kenttiä, esimerkiksi valaistus ja sähkölaitteet. Lisäksi myös potilaaseen kytketyt virtalähteet, kuten esimerkiksi sydämen tahdistin, voi aiheuttaa vaihtovirtahäiriön. Siksi on tärkeää elektrokardiografiaa otettaessa, että potilas ei koske sängyn metallisiin osiin, eikä hänellä ole yllään kelloja, koruja tai muita metallisia esineitä. (Davies 2007, 803; Riski 2011a, 125.)



Kuvio 2. Vaihtovirtahäiriö (Nordlab 2017b).

Lihaskäntityshäiriöt syntyvät, kun lihastentoiminnan seurauksena. Elektrokardiografiassa näkyviä lihasjäntitehäiriöitä (Kuvio 3) voi syntyä, jos mitattava potilas esimerkiksi palelee, pelkää, on huonossa asennossa tai on kipeä. Rekisteröinnin aikana nämä pienet häiriöt voivat antaa virheellisen tuloksen. Lihaskäntitehäiriö näkyy tuloksessa siten, että käyrissä on erikokoisia "piikkejä", jotka muokkaavat P-QRS-T kompleksin muotojen ja kestojen todellisuuden. Joskus virheelliset tulokset voivat aiheuttaa sen, että tulos tulkitaan väärin, esimerkiksi lihasjäntitehäiriö voidaan sekoittaa eteisvärinään. Kaikista tehokkain ehkäisy lihasjäntitehäiriö voidaan sekoittaa eteisvärinään.

häiriölle on saada potilas rentoutumaan sekä luomalla potilaalle turvallinen ja rauhallinen ilmapiiri elektrokardiografiaa otettaessa. (Mäkijärvi 2003, 56; Garcia-Niebla ym. 2009, 397–398; Kauppinen & Muhonen 2017.)



Kuvio 3. Lihäsjännityshäiriö (Nordlab 2017b).

Perustason vaellushäiriö (Kuvio 4) on yleinen häiriö elektrokardiografian rekisteröinnissä. Syitä mistä perustason vaellushäiriö voi johtua, ovat esimerkiksi potilaan hikoilu, ihon puutteellinen käsittely tai elektrodit on kiinnitetty potilaaseen huonosti. Jos potilas liikkuu mittauksen aikana, on sekin nähtävissä perustason vaellushäiriönä. Vain pelkkä johdinkaapeleiden liike voi olla häiriön taustalla. Rintakytkennoissä voi myös aiheutua perustason vaellushäiriöitä potilaan sisään- ja uloshengityksen aikana. Perustason vaellushäiriö voi aiheuttaa tulkintavirheitä esimerkiksi ST-tasoa tarkkailtaessa. (Riski 2011a, 124–125.)

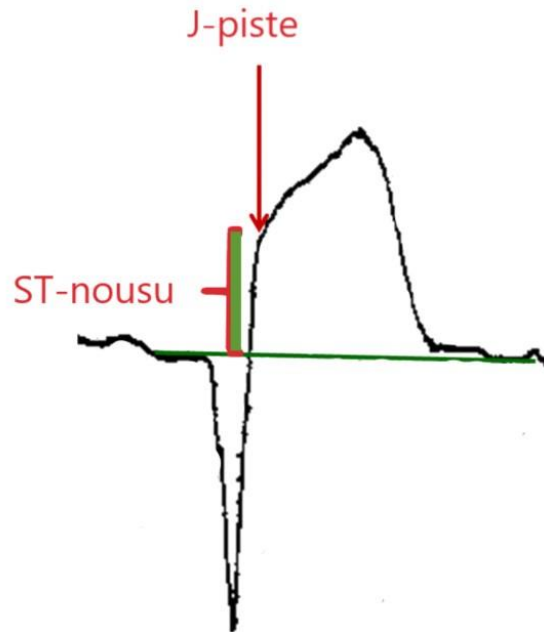


Kuvio 4. Potilaan liikkumisesta aiheutunut perustason vaellushäiriö (Nordlab 2017b).

2.2 Poikkeavan elektrokardiografian tunnistaminen

ST-väli on normaalisti tasainen ja samalla tasolla perusviivan kanssa. ST- laskut voivat kertoa esimerkiksi siitä, että sydänlihas kärsii hapenpuutteesta tai muutokset voivat olla ns. peilikuvamuutoksia. Yleensä ST- laskussa ei ole vielä tapahtunut pysyviä vaurioita. Myös iskeemiset sydänsairaudet aiheuttavat ST-välin laskua. Lisäksi myös jotkut lääkkeet esim. Digoksiini voivat aiheuttaa ST-välin laskua. St-välin laskua kuvataan sanoilla nouseva, laskeva ja horisontaalinen. (Mä-kijärvi & Heikkilä 2010, 38.)

Esimerkiksi St-välin nousua (Kuvio 5) havaitaan akuutissa sydäninfarktissa, joten on tärkeää, että se havaitaan mahdollisimman nopeasti. Nousumuutokset voivat kertoa, että sydänlihas, jota uhkaa kuolio, on vielä parannettavissa liuotushoidolla. ST-nousut voivat viitata myös sydänlihastulehdukseen. ST-nousua mitataan J-pisteen heilahduksena käyttäen PQ- tai TP-segmenttiä isoelektrisenä tasona eli vaakaviivaa. (Rautava-Nurmi, Westergård, Henttonen, Ojala & Vuorinen 2019, 357.)



Kuvio 5. ST-nousu (Käypä hoito 2011).

Eteisen repolarisaatiosta kertovat P-aallot. Varhainen repolarisaatio on normaaliassa elektrokardiografiassa näkyvä muutos, joka yleensä koostuu ST-segmentin noususta ja J-aalloista. Tämä löydös voi viitata hengenvaarallisiin rytmihäiriöihin. Jos P-aallon kesto on pidentynyt eli yli 0,12 ms sekä korkeuden kasvu viittaavat eteisvärinätaipumukseen tai eteiskuormitukseen. (Mäkijärvi ym. 2010, 26; Rautava-Nurmi ym. 2019, 357.)

QRS-kompleksit viittaavat kammioiden depolarisaatioon. QRS-ajan pidentyminen elektrokardiografiassa voi ennakoida sydänperäistä äkkikuolemaa. Jos QRS-heilahdus kasvaa ja heilahduksen loppuosassa on muodonmuutoksia, se voi viitata sydänlihassairauteen esimerkiksi kammiohypertrofiaan. Kun QRS-heilahduksen kesto on normaali, mutta muoto poikkeava, on usein syynä sydäninfarktiarpi. Kammiorytmiin liittyy leveä QRS-aalto, kapea QRS-aalto kertoo eteisrytmeistä. Terveen ihmisen QRS-aallon kesto on 60–100 ms. (Mäkijärvi ym. 2010, 34; Rautava-Nurmi ym. 2019, 357.)

PQ-aika tarkoittaa aikaa eteisten supistumisen alusta kammioiden supistumisen alkuun. Normaalista pidempi PQ-aika voi johtua monista erilaisista syistä. Terveellä ihmisellä (Kuvio 6) PQ-aika on 120–200 ms. (Rautava-Nurmi ym. 2019, 357).



Kuvio 6. Sydämen normaali rytmi (Duodecim 2014).

2.3 Haasteet elektrokardiografian rekisteröinnissä

Yksi suurimpia virhelähteitä elektrokardiografian otossa on väärin kytketyt elektrodit, erityisesti rintaan kytketyt elektrodit. Jopa muutaman senttimetrin virhe elektrodin sijoittamisessa, saattaa aiheuttaa muutoksia aalloissa. Jos elektrodit on kytketty virheellisesti, elektrokardiografian tulos ei välttämättä ole luotettava. (Riski 2011c,169; Randazzo. 2016.) Ennen elektrokardiografian rekisteröintiä pitäisi myös asetella laitteen johdot huolellisesti, etteivät johdot olisi kovin mutkalla tai väännätyksessä (Mäkijärvi 2003, 50). Virheellinen koneen johtojen sijoittelu saattaa aiheuttaa turhia lisätutkimuksia tai jopa vääriä diagnooseja potilaalle, koska elektrokardiografiaa tutkiva kone ei tunnista kuin muutamia yläraajajohdinvirheitä (Riski 2011c, 167-168).

3. OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄLLINEN TOTEUTUS

3.1 Suunnittelu ja tiedonhaku

Opiskelija pystyy toiminnallisessa opinnäytetyössä kehittämään omaa ajatteluun ja ammatillista osaamista siten, että siitä jää työelämään tapa työstää samantyyppisiä hankkeita. Kyseessä on toimintaoppiminen, jota pidetään tänä päivänä tärkeänä edellytyksenä työelämässä. (Salonen 2013, 5.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön ja aiheen valintaan päädyttiin oman mielenkiinnon myötä. Opinnäytetyö toteutettiin projektina yhdessä Lapin ammattikorkeakoulun kanssa. Toteutuksessa yhdistyy raportti sekä tuotos, eli valmis opetusvideo koulun käyttöön.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa mietimme opinnäytetyömme tarkoitusta ja tavoitetta, jotka pysyivät melko samoina koko prosessin ajan. Aikataulu oli realistinen, mutta ajankäyttö oli haasteellista muiden samanaikaisten opintojen vuoksi. Ennen lopullista raportin kirjoittamista ja videon kuvaamista, teimme toimeksiantosopimuksen Lapin ammattikorkeakoulun kanssa. Opinnäytetyönsuunnitelman hyväksymisen jälkeen aloitimme toiminnallisen osuuden tekemisen, eli kuvasimme opetusvideon. Videota editoitiin yhtä aikaa lopullisen raportin kirjoittamisen kanssa.

Tiedonkeruussa käytettiin hyödyksi sosiaali-, terveys ja liikunta-alan tietokantoja kuten PubMed, CHINAL, JBI ja EBSCO. Tietoa on haettu myös Lapin ammattikorkeakoulun kirjaston sekä Oulun kaupungin kirjastojen kirjoista. Hakuja on tehty myös tavallisimpien hakukoneiden, kuten googlen, kautta kuitenkin lähdekriittisyyttä noudattaen. Hakusanoina käytimme: EKG, sydänfilmi, EKG-rekisteröinti, electrocardiography, electrocardiographic, nurse, opetusvideo, editointi.

3.2 Video opetusmateriaalina

Oppimistyytlejä ovat auditiivinen, kinesteettinen ja visuaalinen. Oppimistyyllit kehittyvät ja muokkautuvat jatkuvasti. Erilaiset oppimistilanteet ja oppimisympäristöt muokkaavat omaa oppimistyyliä. Jokaisella ihmisellä on yleensä yksi näistä oppimistyyleistä vahvimpana. Ihminen kuitenkin käyttää muitakin oppimistyytlejä tukena oppimisessa. (Jyväskylän yliopisto 2010; Harjuhahto 2015, 3-4; Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone, K. 2014.)

Opetusvideo opetusmateriaalina tukee enemmän visuaalisia ja auditiivisiä oppijoita, kuin kinesteettisiä oppijoita. Kinesteettiset oppijat oppivat asioita tekemisen, koskettamisen ja liikkeiden avulla. Opetusvideo voi olla kuitenkin hyvä oppimisen tukena kinesteettisille oppijoillekin, koska videon jälkeen on helpompi itse toistaa

ja harjoitella videolla tapahtunutta toimenpidettä. (Jyväskylän yliopisto 2010; Harjuhahto 2015, 3-4; Erialaisten oppijoiden liitto 2018.)

Hoitotyön koulutuksessa opetusvideoita voidaan käyttää opinnoissa esimerkiksi kliinisiä taitoja opiskellessa. On tutkittu, että itsenäinen opiskelu yhdistettynä opettajan ohjaukseen on oppimisen kannalta toimiva yhdistelmä. (Maijala 2018.)

4. OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa Lapin ammattikorkeakoululle laadukas sekä ajantasaista tietoa sisältävä opetusvideo sairaanhoitaja- sekä terveydenhoitajaopiskelijoiden opetuskäyttöön. Tavoitteena opinnäytetyöllä on edistää sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden elektrokardiografian ottamista, laitteiston käyttöä sekä näiden hallinnan merkitystä onnistuneen elektrokardiografian tulkinnan kannalta. Opetusvideon tavoitteena on havainnollistaa videon avulla konkreettisesti, kuinka elektrokardiografia otetaan.

5. VIDEON KUVAUS, EDITOINTI SEKÄ VALMIS TUOTOS

5.1 Suunnittelu

Syksyllä 2020 kirjoitettuamme toimeksiantosopimuksen opetusvideon teosta aloimme pohtia, millainen tuotos olisi mahdollisimman hyvä koulun käyttöön. Videon tulisi omata hyvä ja tuore teoriapohja, joten kokosimme videon sisällön sen tiedon pohjalta, jota aloimme keräämään kevään 2020 ajan opinnäytetyön suunnitelmaa varten. Videon käsikirjoitus hyväksyttiin ohjaavalla opettajalla sekä toimeksiantajalla opinnäytetyön suunnitelman kanssa. Videon taustalla olevaa teoriapohjaa on kartutettu kevään suunnitelman lisäksi varsinaiseen opinnäytetyöhön syksyn 2020 aikana kerätyn teorian pohjalta. Saimme luvan kuvata videon Lapin ammattikorkeakoulun Kemin kampuksen tiloissa sekä käyttää oppilaitoksen laitetta sekä välineitä. Käytössämme tulisi olemaan myös täysin sama laite, jolla opiskelijat tulevat elektrokardiografian ottamista harjoittelemaan, joten opetusvideo on kohdennettu kohdeyleisölle paremmin. Suunnittelimme myös val-

miiksi, mitä kaikkea tarvitsemme videon toteuttamiseen. Hankimme vapaaehtoiset näyttelijät sekä rekvisiitan. Kuvaukseen, äänitykseen, sekä editointiin sopivat laitteet löytyivät omasta takaa tekijöiltä. Etsimme myös videon editointiin sopivat ohjelmat suunnitteluvaiheessa, mutta ne vaihtuivat myöhemmin käytännön haasteiden vuoksi. Kustannuksia opetusvideon toteuttamisesta ei tullut muusta kuin polttoainekuluista Oulu-Kemi-Oulu välille.

5.2 Toteutus

Kuvauspäivänä meillä oli hyvin aikaa kuvata kaikki tarvittava materiaali. Kaikki kuvamateriaali saatiin kuvattua kerralla ja kuvaukset etenivät pääosin käsikirjoituksen mukaan. Pieniä muutoksia ja lisäyksiä tehtiin, jotta video olisi mahdollisimman selkeä. Kuvausten ajan meillä oli mahdollisuus pyytää tarvittaessa ohjeistusta toimeksiantajaltamme. Kuvauksissa käytettiin kahta näyttelijää sekä yhtä kuvaajaa. Lisäksi yksi vapaaehtoinen oli lupautunut nauhoittamaan ääniraidan videolle.

Kun itse videomateriaali oli hankittu, tehtiin toinen käsikirjoitus videon ääniraitaa sekä tekstityksiä varten. Videolle haettiin myös ilmainen musiikkiraita täyttämään videon hiljaiset kohdat. Suunnitelmasta poiketen videon editointiin käytettiin Adoben Premiere pro 2020-ohjelmaa, sillä kyseisen ohjelman käytettävyyys ja ominaisuudet sopivat suunniteltua HitFilm Express -ohjelmaa paremmin videon editointiin. Itse editointi tapahtui toisen opinnäytetyöntekijän toimesta, sillä hänellä oli kokemusta vastaavista tehtävistä aiemmin. Editointi ja äänitys tapahtui tammi-kuussa 2021 ja vei aikaa neljä päivää. Editointivaiheessa leikattiin kuvattu materiaali sujuvaksi videoksi, liitettiin siihen äänitetty puhe sekä lisättiin tekstitykset, musiikki ja Lapin ammattikorkeakoulun virallinen logo. Videon lopulliseksi pituudeksi tuli noin viisi ja puoli minuuttia. Tässä vaiheessa video lähetettiin tarkasteltavaksi opinnäytetyön ohjaajalle sekä toimeksiantajalle tarvittavien korjauksien varalta.

5.3 Viimeistely

Tarkastelun jälkeen videoon tehtiin tarvittavat muutokset ja se tallennettiin useammassa eri muodossa: YouTube-palveluun sopivassa muodossa sekä mp4-muodossa, jotta toimeksiantajalla on enemmän mahdollisuuksia videon käytössä. Videon käyttöoikeudet kuuluvat Lapin ammattikorkeakoululle, ja se saa käyttää videota tarvitsemallaan tavalla. Nämä käyttöoikeudet ovat myös tietona videon tekijöillä sekä vapaaehtoisilla näyttelijöillä. Lopullisia kustannuksia opetusvideon tekemisestä tekijöille kertyi kuvauspäivältä noin 20 euroa polttoainekustannuksista Oulu-Kemi-Oulu sekä Tornio-Kemi-Tornio-ajoista. Opinnäytetyön prosessi kesti noin puoli vuotta pidempään, kuin alun perin oli suunniteltuna. Työtä hidastivat muun muassa samalla edenneet opinnot sekä harjoittelut. Kokonaisuudessaan aktiivista työtä tehtiin pääosin helmikuusta 2020 helmikuulle 2021.

6. EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Olemme noudattaneet opinnäytetyön prosessissa Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistuksia hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Suomalainen tieteen yhteisö on yhteistyössä tutkimuseettisen neuvottelukunnan kanssa luonut hyvälle tieteelliselle käytännölle viitteet, joita noudatetaan Suomessa jokaisella tieteen alalla. Hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa, että tutkimusta tehdessä toimitaan rehellisesti, huolellisesti sekä ollaan tarkkoja tallennettaessa esimerkiksi videomateriaalia tai kyselyiden tuloksia. Myös mahdollisten tutkimusten tulosten tarkastelussa ja esittelyssä on syytä noudattaa tarkkuutta. Käytettäessä jonkun muun tutkimustietoa on tärkeää käyttää ajantasaista tietoa sekä asianmukaista lähdemerkintää, jotta alkuperäinen tutkimus käy ilmi lukijalle. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan on myös tärkeää, että mahdollisesti tarvittavat tutkimusluvut ovat kunnossa. Hyvän tieteellisen käytännön lisäksi on tärkeää noudattaa Suomen sekä Euroopan unionin lakeja, esimerkiksi tietojen käyttämistä sekä tallentamista koskevissa asioissa. Näiden ohjeiden avulla pyritään ennaltaehkäisemään Suomessa tehtävä tutkimuksen vilpillisyys ja epärehellisyys. (TENK 2012; Arene 2017.)

Pyrimme opinnäytetyötä tehdessä noudattamaan parhaan kykymme mukaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan eettisiä periaatteita. Näitä eettisiä periaatteita ovat tutkittavan itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahingoittamisen välttäminen sekä yksityisyys ja tietosuoja. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan ensisijainen vastuu hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta kuuluu itse tutkimuksen tekijälle, sen jälkeen ohjaajalle ja lopulta oppilaitokselle tai organisaatiolle. (Arene 2017; Tenk 2019.)

Olemme tutustuneet Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistuksiin jo opinnäytetyön suunnitelmaa tehdessämme ja olemme noudattaneet sen ohjeistuksia työskennellessämme. Olemme käyttäneet mahdollisimman ajantasaista sekä luotettavista lähteistä löytyvää tietoa työssämme. Hyvästä lähteestä löytää kirjoittajan, tieto on löydettävissä useammasta lähteestä, sekä tiedon tarjoava taho on yleisesti tunnettu sopivaksi, eikä ole esimerkiksi puolueellinen tai tiettyä tuotetta mainostava. (Tenk 2019.) Olemme myös merkinneet lähteet selkeästi, jotta lukija löytää alkuperäisen tiedon lähteelle mahdollisimman helposti.

Videolla esiintyviltä henkilöiltä on suostumus kuvaamiselle, sekä käytettävät tilat sekä materiaalit on saatu siten, että niiden käyttökohde on ollut lainaavalle taholle tiedossa. Videolla esiintyvät henkilöt ovat olleet tietoisia mitä videolla tapahtuu, jotta ovat voineet antaa suostumuksensa esiintyä tarvittavassa vaatetuksessa sekä ovat tienneet elektrokardiografian toimenpiteenä. Videon materiaalien tallennuksessa olemme noudattaneet varovaisuutta säilyttäen ne salasanasuojatussa tiedostossa.

7. POHDINTA

7.1 Työn itsearviointi

Saimme tehtyä ajantasaisen ja näyttöön perustuvan opetusvideon. Mielestämme tämänkaltaisista opetusvideoista on hyötyä koulumme opiskelijoille, jotka opettelevat kädentaitoja käytännöntunneilla. Ennen opinnäytetyön suunnitelmaa saimme toimeksiantajalta monia hyviä ehdotuksia aiheelle, jotta tulevaisuudessa videosta hyötyisivät koulun terveyden- ja sairaanhoidon osaamisryhmät.

Oppilaitoksemme puolesta opetusvideoille on aina käyttöä ja on paljon toimenpiteitä, mistä ei ole opetusvideoita tai osassa niistä on jo vanhentunutta tietoa. Lapin ammattikorkeakoulu varmasti hyötyy tekemästämme opetusvideoista, koska sen turvin oppilaat voivat tutustua elektrokardiografian ottamiseen esimerkiksi etukäteen. Tekemämme opetusvideo on toteutettu siten, että siitä opiskelijat saavat tiiviissä paketissa perustiedot elektrokardiografian ottamisesta. Videossa on hyödynnetty kuvallista, puhuttua sekä kirjoitettua informaatiota, joten esimerkiksi äänentoiston puuttuessa tarvittava informaatio on silti saatavilla.

Suurin haaste opetusvideota tehdessä, oli varmasti se, ettei ole paljon tuoretta, tutkittua tietoa elektrokardiografian rekisteröinnistä. Monet uudet lähteet viittaavat vanhoihin lähteisiin. Elektrokardiografian rekisteröiminen käytännössä ei siis ole muuttunut vuosien aikana kovinkaan paljoa. Toinen haaste oli se, että esimerkiksi ihon käsittelyn ohjeistukset poikkesivat lähteestä riippuen paljonkin, varsinkin eri mailla käytännöt vaihtelivat paljon.

Opinnäytetyön tekeminen opetti meille paljon uutta tietoa elektrokardiografiasta. Molemmille 12-kytkennällä otettava elektrokardiografia oli käytännön tasolla tuttu toimenpide, mutta opinnäytetyötä tehdessä syvennyimme oppimaamme asiaan tarkemmin erityisesti rytmien tulkintaan, asiakkaan ohjaukseen ja tämänhetkisiin suosituksiin kuinka ottaa laadukas elektrokardiografia. Raportin toteutus opetti myös paljon tiimityötaitoja, minkä takia henkilökemioiden kohtaaminen on todella tärkeää isoa projektia tehdessä.

Yhteiskunnallisella tasolla on tärkeää, että elektrokardiografian ottajalla on hyvät valmiudet toteuttaa kerralla laadukas rekisteröinti, jotta välttyttäisiin turhilta hoitotoimenpiteiltä ja näytteenotoilta. Turhat hoitotoimenpiteet ja näytteenotot vievät paljon resursseja terveyden- ja sairaanhoidonhenkilökunnalta, sekä voi aiheuttaa myös asiakkaalle turhia kustannuksia.

7.2 Jatkotutkimushaasteet

Elektrokardiografian rekisteröiminen on pysynyt samanlaisena jo pitkään, 12-kytkentäisessä elektrokardiografiassa elektrodien paikat ovat pysyneet vuosikymmeniä samassa paikassa. Suurin muutos vuosien varrella on varmasti jatkuvasti kehittyneet laitteet, jotka voivat esimerkiksi viedä sydänsähkökäyrät suoraan potilastietojärjestelmään, eikä välttämättä tulosteita tarvita.

Kun toimenpiteessä jokin olennainen asia muuttuu, on muutoksen myötä tarpeellista tehdä uusi, ajankohtainen opetusvideo. Mielenkiintoinen jatkotutkimus aiheesta voisi olla esimerkiksi elektrokardiografian rekisteröinti lapselta, ja sen poikkeaminen aikuisen elektrokardiografian ottamisesta, koska siinä tulee huomioida paljon eri asioita. Mielenkiintoista voisi olla myös tutkimus siitä, kuinka hyvin eri organisaatioiden työntekijät kokevat hallitsevansa elektrokardiografian ottamisen. Tämä voisi auttaa kartoittamaan kyseisten organisaatioiden, kuten sairaaloiden työntekijöiden, osaamista sekä heidän saamansa opetuksen tai perehdytyksen laatua.

LÄHTEET

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2012. Kliininen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Arene. 2017. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisen suositukset. Viitattu 3.12.2020.

http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene_ammattikorkeakoulujen-opinnaytetoiden-eettiset-suositukset.pdf?_t=1526903222

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone, K. 2014. Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review. Learning and Skills Research Centre. Viitattu 8.2.2021.

https://www.researchgate.net/publication/232929341_Learning_styles_and_pedagogy_in_post_16_education_a_critical_and_systematic_review

Davies, A. 2007. Recognizing and reducing interference on 12-lead electrocardiograms. British Journal of Nursing.

Erilaisten oppijoiden liitto 2018. Mikä on omin tapasi oppia? Viitattu 12.12.2020.

http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/?page_id=158

Garcia-Niebla, J., Llontorp-Garcia, P., Valle-Racero, J., SerraAutonell, G., – Batchvarov, V. & Bayes de Luna, A. 2009. Technical mistakes during the acquisition of the electrocardiogram. Annals of Noninvasive Electrocardiology.

Harjuhahto, E. 2015. Opetusvideoiden pedagoginen käyttö. Mediatekniikan koulutusohjelman insinööriyö. Helsinki: Metropolia ammattikorkeakoulu.

Heikkilä, J. & Mäkijärvi, M. 2003. EKG. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Hekkala, A-M. 2020. Sydämen sähköinen toiminta. Viitattu 30.11.2020.

<https://sydan.fi/fakta/sydamen-sahkoinen-toiminta/>

Jyväskylän yliopisto, 2010. Oppimisen eri tyylit ja strategiat. Viitattu 23.11.2020.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/tietotekniikan-opetuksen-perusteet/oppiminen/oppimistyyli-ja-strategiat>.

Kauppinen, A. & Muhonen, R. 2017. Sairaanhoidajan käsikirja. EKG:n rekisteröinti. Terveysportti. Viitattu 15.12.2020.

<http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/shk/koti>

Kettunen, R. 2014. Verenkiertoelimistön rakenne ja tehtävät. Duodecim. Saatavissa: http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00003

Käypä hoito. ST-nousuinfarkti. 2011. Viitattu 10.2.2021. <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50091>

Lapin ammattikorkeakoulu. 2020. Tutkimuseettinen arviointi. Viitattu 5.12.2020.

<https://www.lapinamk.fi/fi/Yrityksille-ja-yhteisoille/Tutkimus,-kehitys-ja-innovaatiot/Tutkimusetiikka>

Maijala, V. 2018. Videon käyttö näyttöön perustuvan hoitotyön opetuksessa ja oppimisessa. Viitattu 24.11.2020.

<http://verkkolehti.seamk.fi/arkisto/2016-joulukuunverkkolehti/videon-kaytto-nayttoon-perustuvan-hoitotyon-opetuksessa-ja-oppimisessa/>

Mäkijärvi, M. & Heikkilä, J. 2010. EKG-tulkinnan työkirja. Helsinki: Kustannus oy Duodecim.

Mäkijärvi, M. 2019. Hyvä EKG rekisteröinti. EKG. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.1.2021. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/>

Mäntyselkä, P. Potilaan lääkärilehti. 2019. EKG kertoo sydämesi rytmin. Viitattu 20.1.2021.

<https://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/ekg-kertoo-sydamesi-rytmin/>

Nordlab 2017a. 12 kytkentää levossa. Viitattu 26.1.2020.

<http://oyslab.fi/ohjekirja/1270.html>

Nordlab. 2017b. 12 kytkentää levossa. Viitattu 15.2.2021.

https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf

Porritt, K. 2020. Continuous electrocardiographic monitoring in hospitals: General principles including lead selection and alarm management. Viitattu 15.2.2021.

http://ovidsp.dc1.ovid.com.ez.lapinamk.fi/ovid-a/ovidweb.cgi?&S=JMNFFPEHNAACFNHGKPPJNG-FOOCJAAA00&Link+Set=S.sh.21%7c12%7csl_190

Randazzo, A. 2016. Prime medical training. Viitattu 3.12.2020.

<https://www.primemedicaltraining.com/12-lead-ecg-placement/>

Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone, K. 2004. Kliinisten laboratoriotutkimusten näytteenotto-opas hoitohenkilöstölle. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.

Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M. & Vuorinen, S. 2019. Hoitotyön taidot ja toiminnot. Sanoma Pro.

Riski, H-M. 2011a. Rekisteröidyn EKG- käyrän tarkastelu: EKG-häiriöt. Moodi 2011.

Riski, H-M. 2011c. Hallitseeko siivooja EKG- rekisteröinnin, vaikka se on vaikeaa jopa kliinisen fysiologina erikoishoitajille? Bioanalyytikko 2011.

Riski, H-M. 2019. EKG- rekisteröinti. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön, Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Viitattu 28.2.2021. Saatavilla: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Syvärinne, M & Hekkala A-M. 2019. Sydämen rakenne. Viitattu 14.2.2021.
<https://sydan.fi/fakta/sydamen-rakenne/>

Terveyskylä 2020. Sydämen rakenne ja toiminta. Viitattu 30.11.2020.
<https://www.terveyskyla.fi/sydansairaudet/rakenne-ja-toiminta>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 4.12.2020.
<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2019. Ihmistieteiden eettisen ennakkoarvioinnin ohje. Viitattu 20.12.2021.
<https://tenk.fi/fi/ohjeet-ja-aineistot/ihmistieteiden-eettisen-ennakkoarvioinnin-ohje>

LIITTEET

Liite 1. Opetusvideon käsikirjoitus.

Aloitussivu, siinä nähtävillä Lapin ammattikorkeakoulun logo, opetusvideon otsikko sekä tekijät.

Kuva 1: Näytetään videossa ja luetellaan ääneen, mitä tarvikkeita tarvitsee EKG:n ottamiseen.

Kuva 2: Hoitaja desinfioi kädet.

Kuva 3: Potilaan henkilötietojen varmistaminen.

Kuva 4: Potilas riisuu ylävartalon ja nilkat paljaaksi, poistaa korut ja kellot. Pyydetään potilasta vuoteelle mukavasti makuuasentoon.

Kuva 5: Varmistetaan ettei potilas kosketa vuoteen metalliosiin.

Kuva 6: EKG-laitteen käynnistys.

Kuva 7: Varmista EKG-laitteen johtojen kiinnitys.

Kuva 8: Tarkista potilaan ihon kunto, poistetaan tarvittaessa karvat elektrodien alueelta.

Kuva 9: Aloitetaan elektrodien kiinnitys potilaan ranteista, pyyhitään alue alkoholilitoksella tai karhennusteipillä.

Kuva 10: Kiinnitetään elektrodit ranteiden sisäpuolelle.

Kuva 11: Kiinnitetään kolmas elektrodi V1 rintalastan oikealle puolelle neljänteen kylkiväliin.

Kuva 12: Kiinnitetään neljäs elektrodi V2 rintalastan vasemmalle puolelle neljänteen kylkiväliin.

Kuva 13: Kiinnitetään viides elektrodi V4 vasemmalle puolelle viidenteen kylkiväliin keskisolisinjaan.

Kuva 14: Kiinnitetään kuudes elektrodi V3, V2 ja V4 elektrodien väliin.

Kuva 15: Kiinnitetään seitsemäs elektrodi V6 viidenteen kylkiväliin keskikainalolinjaan. Samassa kuvassa kiinnitetään elektrodi V5, V6 ja V4 elektrodien väliin.

Kuva 16. Kiinnitetään nilkkoihin elektrodit, vältetään elektrodien kiinnittämistä isojen luiden päälle.

Kuva 17: Syötetään EKG-laitteeseen potilaan henkilötunnus, nimi, sukupuoli, ikä, tarvittaessa poikkeava mittausasento ja rekisteröijän nimi.

Kuva 18: Kiinnitetään johdot elektrodeihin, ensin ranteisiin. Oikeaan ranteeseen punainen johto ja keltainen johto vasemman ranteen elektrodiin.

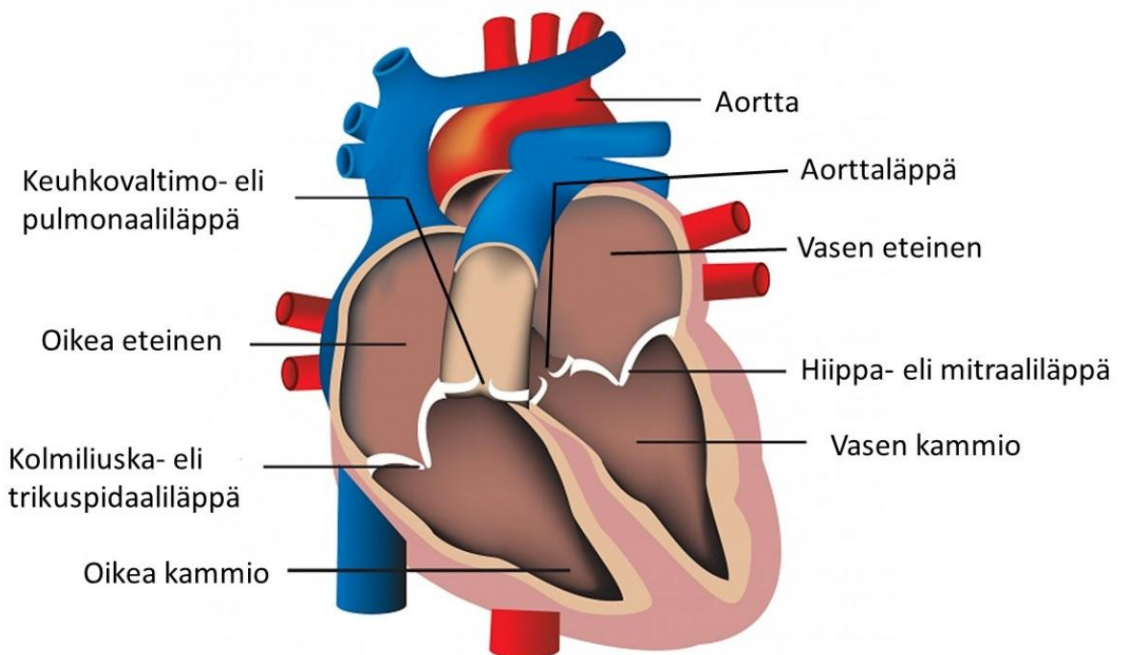
Kuva 19: Näytetään kun rintakehän elektrodit on kiinnitetty C1 johto V1 elektrodiin, C2 johto V2 elektrodiin, C3 johto V3 elektrodiin, C4 johto V4 elektrodiin, C5 johto V5 elektrodiin ja C6 johto V6 elektrodiin.

Kuva 20: Kiinnitetään vihreä johto vasemman nilkan elektrodiin ja musta oikean nilkan elektrodiin.

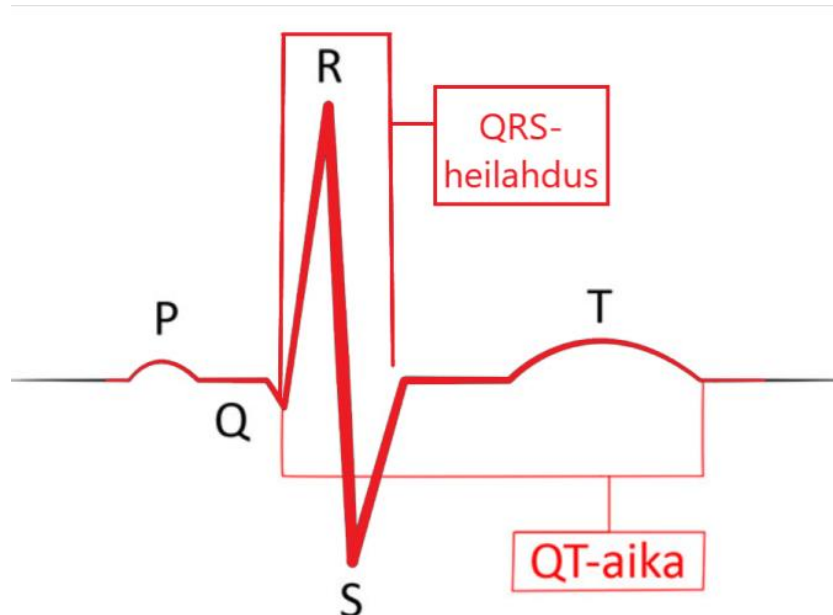
Kuva 21: Tarkistetaan elektrodien kiinnitys ja varmistetaan onko potilaalla mukava asento. Ohjataan potilasta hengittämään rauhallisesti, välttämään liikkumista ja puhumista.

Kuva 22: Huomioidaan virhekytkennät ja tulostetaan ekg-käyrä (Rautajoki. 1998. 177-183 & Riski. 2019. 38-54).

Liite 2. Kuva 1.



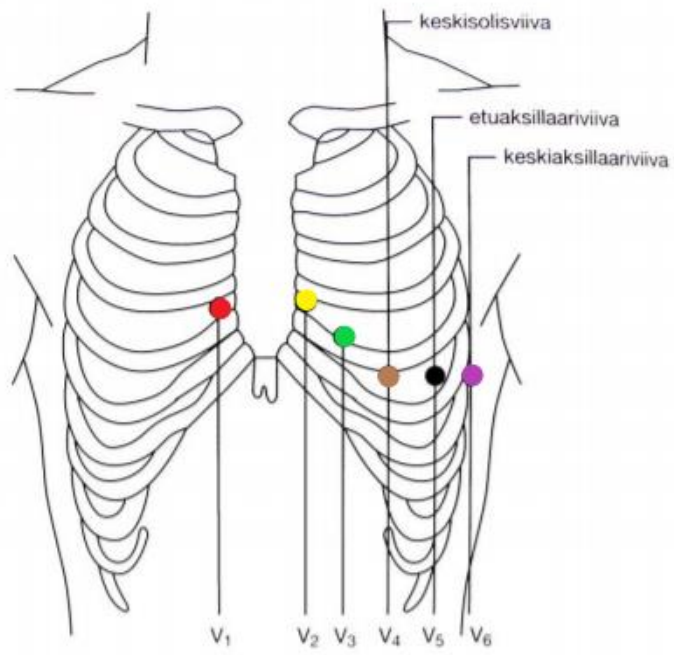
Liite 3. Kuvio 1.



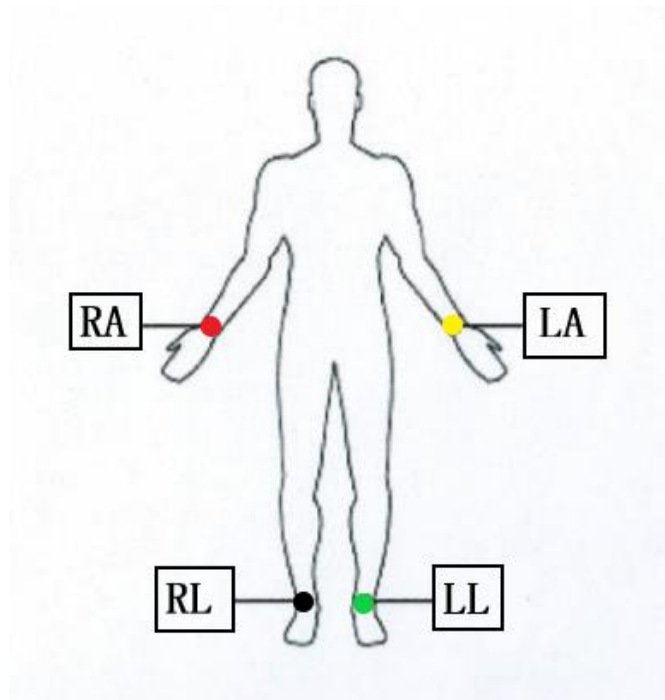
Liite 4. Taulukko 1.

VÄRIKODI	KYT- KENNÄN NIMI	SIJAINTI
PUNAINEN	RA	OIKEA RANNE
KELTAINEN	LA	VASEN RANNE
VIHREÄ	LL	VASEN NILKKA
MUSTA	RL	OIKEA NILKKA
PUNAINEN	V1	RINTALASTAN OIKEA PUOLI, NELJÄN KYLKILUUVÄLI
KELTAINEN	V2	RINTALASTAN VASEN PUOLI, NELJÄS KYLKILUUVÄLI
VIHREÄ	V3	RINTALASTAN VASEN PUOLI, V2 JA V4 KYTKENTÖ- JEN VÄLIIN
RUSKEA	V4	RINTALASTAN VASEN PUOLI, KESKISOLISLIN- JAAN VIIDESKYLKILUUVÄLI
MUSTA	V5	RINTALASTAN VASEN PUOLI, V4 JA V6 KYTKENTÖ- JEN VÄLIIN
VIOLETTI	V6	VASEN KESKIKAINALOLINJA, VIIDES KYLKILUUVÄLI

Liite 5. Kuva 2.



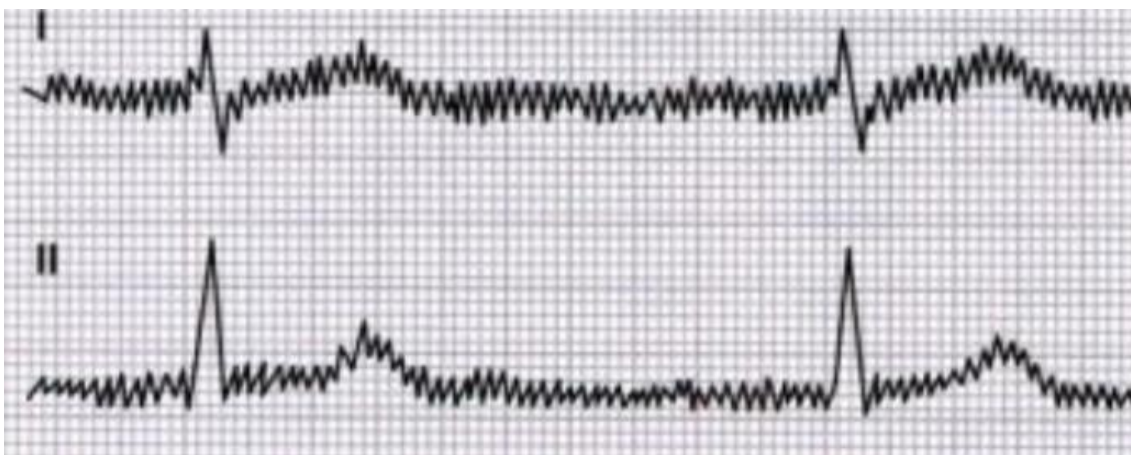
Liite 6. Kuva 3.



Liite 7. Taulukko 2.

Tarvittavat välineet elektrokardiografian rekisteröimiseen:	Laitteiston valmistelu:
<ul style="list-style-type: none">• Elektrokardiografian laitteisto• Kaapelit• Potilasvuode• Apupöytä• Puhdistusvälineet iholle sekä välineille• Ihon karhennusteippi tarvittaessa• Elektrodit	<ul style="list-style-type: none">• Laitteiston tarkistus aina ohjeen mukaan, ennen toimenpidettä• Tarkista piirturin nopeus 50mm/s ja jännite 1mV/10mm• Tarkista että piirturissa on tarvittaessa paperia, jotta voit tulostaa käyrät

Liite 8. Kuvio 2.



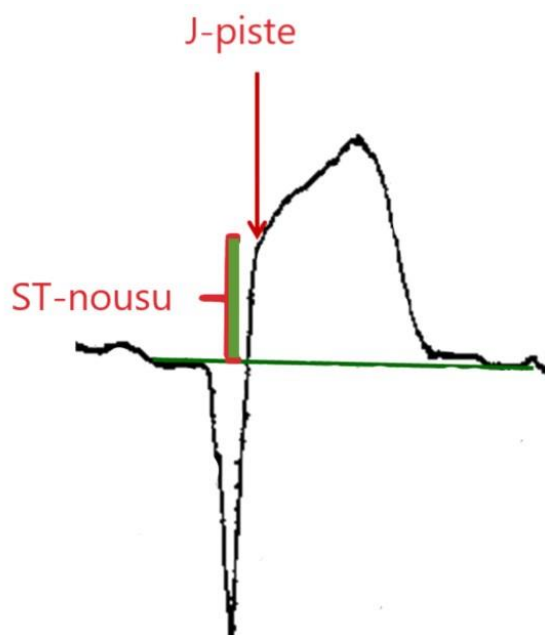
Liite 9. Kuvio 3.



Liite 10. Kuvio 4.



Liite 11. Kuvio 5.



Liite 12. Kuvio 6.



Liite 13. Toimeksiantosopimus

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys) Lapin Ammattikorkeakoulu Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Kirsi Heikkinen		
	Työn aihe Opetusvideo EKG:n ottamisesta		
Tekijä	Nimi Josefiina Simuna & Minttu Aarniolehto		Opiskelijanumero
	Katuosoite Josefiina Minttu:		Postinumero Postitoimipaikka
	Puhelin Josefiina: Minttu:		Sähköpostiosoite
	Suoritettava tutkinto Terveystieteiden Annina Tohmola		Ryhmätunnus K72T17S
Lapin AMK	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Annina Tohmola		Tehävänimike Lehtori
	Toimipaikka ja osoite Tietokatu 1, 94600 Kemi		
	Puhelin	Sähköpostiosoite annina.tohmola@lapinamk.fi	
Toimeksiantosopimuksen ehdot			
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
Dokumentointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Thesaurus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.		
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksista koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.		
Keksinnöt	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyyksillä.		
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisenaan kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolelta on vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.		
Lisäksi sovitaan			
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.		
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.		
	Palkka ja päivämäärä		Allekirjoitus
Toimeksiantaja	Kemi 6.4.2021		<i>Kirsi Heikkinen</i>
Tekijä	4.9.2020 Kemi		<i>Josefiina Simuna / Minttu Aarniolehto</i>
Lapin AMK	Kemi 4.4.2021		<i>Annina Tohmola</i>