

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2023

Anna Hyvärinen, Sara Lehto & Janika Riski

# Kliinisen fysiologian EKG- rekisteröinnit

– Opetusvideot lepo-, rytmi- ja lasten EKG-  
rekisteröinneistä



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Bioanalytikkokoulutus

2023 | 26 sivua

Anna Hyvärinen, Sara Lehto & Janika Riski

## Kliinisen fysiologian EKG-rekisteröinnit

- Opetusvideot lepo-, rytm- ja lasten EKG-rekisteröinneistä

EKG eli elektrokardiografia on sydämen sähköistä toimintaa mittaava tutkimus. EKG-tutkimuksen avulla saadaan tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG-rekisteröintiä voidaan esimerkiksi hyödyntää erilaisten rytmihäiriöiden ja sydänsairauksien selvittelyssä, sekä sydäninfarktidiagnostiikassa.

Eri puolille kehoa vakioidusti sijoitettujen elektrodien mukaan EKG-laite piirtää sydänsähkökäyrää paperille. EKG voidaan rekisteröidä käyttämällä esimerkiksi lepo- ja rytm-EKG-menetelmää. Näitä voidaan soveltaa eri tilanteisiin, kuten rekisteröidessä EKG lapsilta tai käytettäessä lisäkytkentöjä. Yleisin rekisteröintitapa on lepo-EKG.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edistää bioanalytiikan opiskelijoiden kliinisen fysiologian osaamista EKG-rekisteröinneistä eri menetelmillä. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa opetusvideo.

Asiasanat:

EKG, EKG-rekisteröinti, lapsen-EKG, opetusvideo

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Biomedical Laboratory Science

2023 | 26 pages

Anna Hyvärinen, Sara Lehto & Janika Riski

## ECG registrations of clinical physiology

- Instructional videos on resting, rhythm and children's ECG registrations

ECG or electrocardiography is a test that measures the electrical activity of the heart. An ECG examination provides information about the heart's electrical activity. ECG registration can be utilized as for example, in the investigation of various arrhythmias and heart diseases and myocardial infarction diagnostics.

According to the electrodes placed on different parts of the body, the ECG device draws the heart's electrical curve on paper. ECG can be registered using, for example rest and rhythm ECG method. These can be applied to different situations, such as when registering an ECG from children or when using additional connections. The most common of these methods is resting ECG.

The goal of this thesis is to advance biomedical laboratory science students' clinical physiology knowledge of ECG recordings using different methods. The purpose of this thesis is to produce an educational video.

Keywords:

ECG, ECG registration, Children ECG, educational video

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b>	<b>5</b>
<b>2 EKG</b>	<b>6</b>
2.1 EKG-rekisteröinnin esivalmistelut	7
2.2 EKG-rekisteröinnin kytkennät	8
2.3 Lepo-EKG	9
2.4 Rytmi-EKG	9
2.5 Lasten EKG-rekisteröinti	9
2.6 Aikaisemmat tutkimukset	10
<b>3 Video oppimateriaalina</b>	<b>12</b>
<b>4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite</b>	<b>14</b>
<b>5 Opinnäytetyön käytännön toteutus</b>	<b>15</b>
5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	15
5.2 Opinnäytetyön eettisyys	15
5.3 Työskentelyprosessi	16
<b>6 Pohdinta</b>	<b>18</b>
<b>Lähteet</b>	<b>20</b>

## Liitteet

Liite 1. Suostumuslomake.

Liite 2. Videon käsikirjoitus.

## Kuvat

Kuva 1. Elektrodien paikat.	8
-----------------------------	---

# 1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä käsitellään kliinisen fysiologian eri EKG-rekisteröintejä opetusvideon avulla. EKG eli elektrokardiografia on sydämen sähköistä toimintaa mittaava tutkimus, joka on keksitty viime vuosisadan alkupuolella ja on yleinen tutkimus. Sen avulla saadaan hyödyllistä tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. (Terveyskirjasto 2022.) EKG-rekisteröintiä voidaan hyödyntää erilaisten rytmihäiriöiden ja sydänsairauksien selvittelyssä, sekä akuuttien ja vanhojen sydäninfarktien diagnostiikassa. EKG-laite piirtää sydänsähkökäyrää paperille eri puolille kehoa vakioidusti sijoitettujen elektrodien mukaan. EKG-menetelmiä on esimerkiksi lepo- ja rytm-EKG, näitä voidaan soveltaa eri tilanteisiin, kuten rekisteröidessä EKG lapsilta tai käytettäessä lisäytkentöjä. Yleisin rekisteröintitapa on lepo-EKG (Terveyskylä 2019). Rytm-EKG otetaan silloin, kun esiintyy oireita esim. lisälyönnejä (Riski 2019, 12).

Tämän opinnäytetyön tavoite on edistää osaamista kliinisen fysiologian EKG-rekisteröinneistä ja vahvistaa bioanalytiikan opiskelijoiden käytännön osaamista. Opinnäytetyö on suunnattu bioanalytikko-opiskelijoille. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa opetusvideo. Opetusvideo auttaa selkeyttämään aiheen paremmin.

## 2 EKG

Sydän koostuu oikeasta ja vasemmasta eteisestä, sekä oikeasta ja vasemmasta kammioista. Sydänlihaksen seinämässä sijaitseva johtoratajärjestelmä mahdollistaa sähköisen viestin etenemisen sydämessä ja vie impulssia eteenpäin. Sinussolmuke toimii johtoratajärjestelmän tärkeimpänä tahdistajana. Sinussolmukkeesta lähtevä impulssi saa aikaan aktivaation. Impulssi etenee sinussolmukkeesta sydämen eteisiin ja sen jälkeen kammioihin. Impulssin aiheuttama eteisten ja kammioiden supistuminen ja rentoutuminen näkyy P-QRS-T-kompleksina EKG-tulosteessa. Eteisten aktivaatio näkyy ensimmäisenä heilahduksena eli P-aaltona. Kammioiden aktivaatio näkyy QRS-kompleksina ja T-aalto kuvastaa kammioiden rentoutumista. (Riski 2019, 13, 15.) Sähköiset impulssit näkyvät heilahduksina EKG-tulosteessa. EKG-laite mittaa sähköimpulsseja raajoista ja rintakehästä kiinnitettyjen elektrodien avulla. (Terveyskirjasto 2022).

Sydämen sähköistä toimintaa voidaan taltioida EKG-rekisteröinnin avulla. EKG eli elektrokardiografia on tutkimus, joka tutkii sydämen sähköistä toimintaa. Elektrokardiografian avulla potilaasta saadaan elektrokardiogrammi eli EKG-käyrä. EKG-käyrää voidaan hyödyntää esimerkiksi sydämen rytmin säännöllisyyden ja syketaajuuden mittaamisessa. EKG-käyrästä saadaan selville sydämen johtoratojen toimivuus, sydämen seinämien rakenne, löydetään mahdolliset sepelvaltimokohtaukset, sekä vaurioalueen suuruus ja sijainti. (Riski 2019, 11–12.)

Elektrodien sijainti vaikuttaa merkittävästi käyrän muotoon (Terveyskirjasto 2022.) ja siksi lepo-EKG rekisteröinnissä elektrodeilla on tietyt paikat, jotka ovat vakioitu kansainvälisesti. Vakioinnin avulla voidaan vertailla saman henkilön eri kertoina rekisteröityjä EKG-käyriä toisiinsa. Elektrodien paikkojen lisäksi piirtonopeus 50 mm/s on vakioitu. Näiden lisäksi tietyt esivalmistelut, kytkentöjen nimet, lisäkytkentöjen rekisteröintitavat sekä standardivahvistus on vakioitu. Standardivahvistus tarkoittaa sitä, että EKG-käyrässä mitattava 1 mV:n jännite aiheuttaa 10 mm:n heilahduksen. Standardivahvistus näkyy jokaisen

kytkennän alussa tai lopussa vakaussyöntinä. Vakaussyönnistä näkee, mitä rekisteröintivahvistusta on käytetty. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 51; Riski 2019, 11, 56.)

## 2.1 EKG-rekisteröinnin esivalmistelut

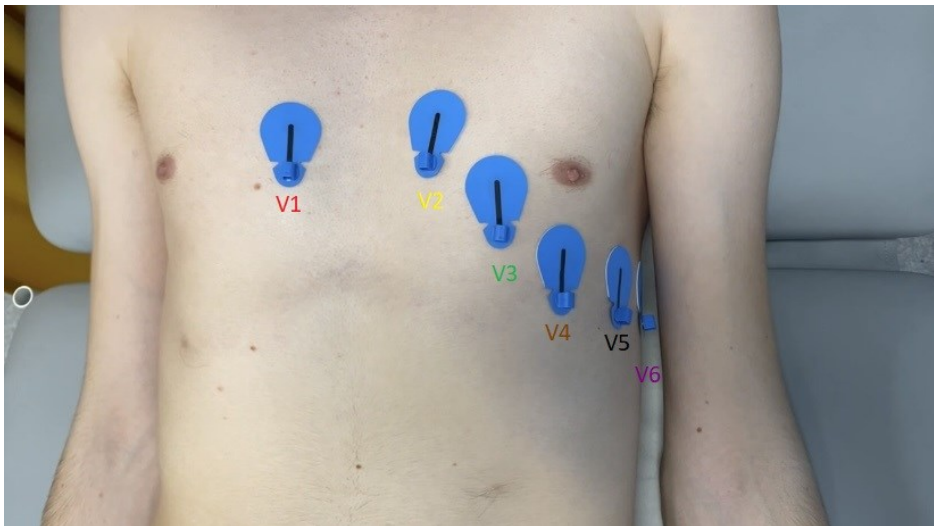
EKG-rekisteröintiä ennen tulee potilaalla olla tiedossa esivalmisteluohjeet, jotka on kerrottu hänelle lähetteessä. Rekisteröintiä ennen pitää välttää fyysistä rasitusta. Suositus olisi, että potilas istuu 15 minuuttia ennen rekisteröintiä paikallaan. Esivalmisteluohjeissa neuvotaan, että liikuntaa tulee välttää 2 h ennen tutkimukseen tulemistä, sillä kova rasitus nostaa sykettä. Tämän lisäksi ihovoiteita ei pidä käyttää rintakehän alueella, eikä raajoissa samana aamuna, kun tutkimus on, jotta saadaan hyvä ihokontakti. Rekisteröinnin alussa potilas ohjeistetaan riisumaan ylävartalo ja nilkat paljaaksi. Potilas ohjataan rekisteröinnin ajaksi selinmakuulle. Hoitajan tehtävänä on saada potilaan olo tutkimustilanteessa mahdollisimman rennoksi, jotta saadaan laadukas EKG-käyrä. Potilaan käsien ja jalkojen tulee olla suorana ja mahdollisimman rentona rekisteröinnin ajan. (Riski 2019, 39–41.)

EKG-rekisteröinnissä on vakioitua, että iho käsitellään tarkasti elektrodipaikoilta. Ihokarvat poistetaan rintakehän alueelta ja alaraajoista niistä kohdista, johon elektrodit kiinnitetään. Ihokarvat hankaloittavat kunnollisen ihokontaktin muodostumisen ja vaikeuttavat elektrodien kiinnittymistä ihoon. Ihokarvojen poiston jälkeen iho pyyhitään alkoholilla. Ensin pyyhitään rintakehä ja sitten ylä- ja alaraajat. Käsittely poistaa luonnollisen rasvan ja hien, sekä mahdolliset voiteet iholta. Puhdistuksen aikana vakioidaan myös elektrodipaikat. Puhdistuksen jälkeen elektrodipaikat käsitellään ihon karhentimella poistaen kuollut ihosolukko. (Riski 2019, 41–42.)

Ihonkäsittelystä voidaan luopua kokonaan, jos iho on ohut, herkkä tai haavainen esim. diabeetikot tai palovammapotilaat (Riski 2019, 43).

## 2.2 EKG-rekisteröinnin kytkennät

EKG rekisteröidään käyttäen kuutta rintaelektrodia (Kuva 1.) ja neljää raajaelektrodia. Rintaelektrodien paikat haetaan ensin tunnustelemalla rintalastan yläreunan keskikohta, josta siirrytään 3–5 cm alaspäin rintalastan kulmaa, jossa sijaitsee toinen kylkiluu ja sen alapuolella toinen kylkiluuväli. Tästä aloitetaan kylkiluuvälien laskeminen tunnustelemalla. V1 ja V2-elektrodit sijoitetaan neljänteen kylkiluuväliin. V1-elektrodi asetetaan rintalastan oikealle puolelle ja V2 vasemmalle puolelle. V4-elektrodi asetetaan viidennen kylkiluuväliin ja keskisolisviivan leikkauspisteeseen. V3-elektrodi laitetaan V2:n ja V4:n puoliväliin. V5-elektrodi tulee V4:n ja V6:n puoliväliin samalle korkeudelle. V6-elektrodi asetetaan keskikainaloviivalle ja samalle korkeudelle kuin V4- ja V5-elektrodit. (Jormakka & Kettunen 2018, 11; Riski 2019, 46–53.)



Kuva 1. Elektrodien paikat.

Raajaelektrodit sijoitetaan nilkkojen ja ranteiden sisäpuolille niiden ääriosiin. Elektrodien sijoittelua helpottavat värit. Oikeaan ranteeseen tulee punainen (R), vasempaan ranteeseen keltainen (L), vasempaan nilkkaan vihreä (F) ja oikean nilkkaan musta (N) elektrodi. (Nordlab 2019.)

Raajakytkennät sijaitsevat sydäimestä kauempana. Raajakytkennät I-III ovat bipolaarikytkentöjä. Bipolaarikytkentä on EKG-kytkentä, jossa mitataan



potentiaalieroa kahden elektrodin välillä. Kytkentöjen avulla saadaan tietoa sydämen sähköisestä aktivaatiosta. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 42–43.) Unipolaarisiin kytkentöihin kuuluvat kaikki rintakytkennät V1-V6 sekä raajakytkennät aVR, aVL ja aVF. Unipolaarisissa kytkennöissä muodostetaan ns. nollaelektrodi raajakytkentöjen avulla ja vertaillaan iholle asetettujen elektrodien potentiaalia tähän nollaelektrodiin. (Jormakka & Kettunen 2019, 12.)

### 2.3 Lepo-EKG

Lepo-EKG koostuu 12 kytkennästä, jossa on kuusi raaja- ja kuusi rintakytkentää. Raajakytkentöjä ovat: I-, II-, III-, aVR-, aVL- ja aVF-kytkennät sekä rintakytkentöjä V1-, V2-, V3-, V4-, V5- ja V6-kytkennät. Kaikki kytkennät pystytään rekisteröimään 10:llä elektrodilla. Piirtonopeus lepo-EKG:ssä on 50 mm/s. Lepo-EKG piirtyy kahdelle sivulle, joista ensimmäisellä sivulla on raajakytkennät ja toisella sivulla rintakytkennät. (Riski 2019, 11–12, 46.)

### 2.4 Rythmi-EKG

Rythmi-EKG otetaan, mikäli tulosteesta löydetään rytmihäiriö-, lisälyöntejä- tai johtumishäiriöitä. Rytmikäyrää otetaan vähintään 4–6 sivua. Piirtonopeutena on 25 mm/s, jolloin yhdelle EKG-tulosteelle saadaan enemmän QRS-komplekseja, kuin lepo-EKG-rekisteröinnissä. Näin esim. mahdollisia lisälyöntejä piirtyy enemmän tulosteeseen ja niitä vertailemalla nähdään, ovatko ne lähtöisin samasta paikasta. Tulosteeseen valitaan kytkennöiksi V1-, II- ja V5-kytkennät. (Riski 2019, 82–83.)

### 2.5 Lasten EKG-rekisteröinti

EKG:n osalta lapsiksi luokitellaan alle 16-vuotiaat. Alle 16-vuotiailla lapsilla viitearvot vaihtelevat riippuen iästä. (Poutanen & Hiippala 2016, taulukko 2.) Lapsilta EKG voidaan rekisteröidä, jos epäillään rakenteellista sydänvikaa. Muita tutkimusaiheita voivat olla rytmihäiriöt, vaikea sydänvika ja iskemian

diagnosointi. Lasten EKG:ssä tulee varmistaa, ettei elektrodit ole liian lähellä toisiaan, sillä elektrodeista yli tullut geeli voi yhdistää elektrodit. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 176, 178.) Osa lapsista saattaa pelätä rintaelektrodien laittamista, jolloin ei välttämättä saada laadukasta EKG-tulostetta. Lapsen mahdollinen liikkuminen rekisteröinnin aikana voi aiheuttaa häiriön tulosteeseen. Lasten EKG-rekisteröinnissä voidaan luopua ihon käsittelystä, sillä ihovastus on pieni ja ihon ollessa puhdas ei ihon puhdistusta tarvita. Kaikilta lapsilta otetaan ensin normaali lepo-EKG, jonka jälkeen rekisteröidään V4R-kytkentä. V4R-elektrodi sijoitetaan samaan kohtaan kuin V4-kytkentä, mutta oikealle puolelle. (Riski 2019, 60, 72.)

## 2.6 Aikaisemmat tutkimukset

Korhonen, V. (2003) tutki aikuisopiskelijoiden oppimista verkkopohjaisessa oppimisympäristössä. Hän teki tutkimusta vuoden ajan. Tutkimusjoukkona hänellä oli 23 opiskelijaa, jotka olivat avoimen yliopiston hoitotieteen opiskelijoita. Oppimisympäristönä oli lähitapaamisia, jossa tehtiin pienryhmätöitä sekä itsenäistä verkossa opiskelua. Aineistoa hän keräsi tutkimukseen verkko-opintojen kuluessa. Aineistona toimi esseet ja päiväkirjat. Tämän lisäksi hän vertaili oppimisympäristöjä keräämällä kyselyaineistoa. Tutkimustulokset osoittivat, että verkkopohjainen oppimisympäristö koettiin suotuisammaksi verrattuna perinteiseen yliopiston oppimisympäristöön. Aikuisopiskelijat kokivat verkkopohjaisen oppimisympäristön tärkeäksi, koska siellä rakentui heidän keskenään rakentama yhteisöllinen konteksti.

Montassier, E. ym. (2016) vertasivat e-oppimisen ja luentopohjaisten kurssien tehokkuutta EKG-tulkintataitojen oppimisessa. Tutkimukseen osallistujat olivat viidennen vuoden lääketieteen opiskelijoita, jotka jaettiin verkko-oppimisryhmään ja luentoryhmään satunnaisesti. Tutkimukseen ilmoitautui 98 opiskelijaa. Havaittiin, että verkko-oppiminen ei ollut huonompi verrattuna luentopohjaiseen kurssiin pistemäärän perusteella. Tutkimuksesta selvisi, että verkkokurssi on tehokas EKG:n tulkinnan oppimisessa. Alustavat tulokset pitäisi

kuitenkin varmistaa laajemmilla tutkimuksilla ennen verkkokurssien toteuttamista.

Pourmand, A. ym. (2015) kehittivät EKG-verkkokoulutuksen sydäninfarktin EKG-tulkintaa varten, joka auttaa tunnistamaan sydäninfarktin, jonka on aiheuttanut st-nousu. Verkkokoulutukseen osallistuville tarjottiin EKG-opetussarja tulkintaa helpottamiseksi. Tutkimuksessa arvioidaan verkko-opetusmateriaalin vaikutusta oppimiseen ensihoidon ja lääketieteen opiskelijoiden keskuudessa. Tutkimuksessa arvioidaan, miten opiskelijat tunnistavat akuutin sydäninfarktin sydänfilmissä. Tutkimustuloksessa kävi ilmi, että interaktiivinen verkko-opetusmateriaali paransi lääketieteen opiskelijoiden kykyä havaita akuutti sydäninfarkti EKG-tulosteessa.

### 3 Video oppimateriaalina

Laadukas oppimateriaali sopii opetuskäyttöön ja parantaa oppimista sekä täyttää laatukriteerit. Oppimateriaali voi olla myös digitaalinen, joka on paljon vuorovaikutteisempaa, kuin painettu oppimateriaali. (Opetushallitus 2022.)

Videoiden käyttö on lisääntynyt opetuksessa ja oppimisessa. Ne tukevat oppimista ja niiden avulla voidaan konkretisoida asioita paremmin. Video auttaa yhdistämään teorian tiedon ja käytännön. Videomateriaalia voi katsoa uudestaan ja se auttaa kertaamaan sisältöä myöhemmin. (Oulun ammattikorkeakoulu 2021.) Monet tutkimukset ovat todistaneet videoiden olevan tehokas koulutusväline (Brame 2015).

Jokainen oppii eri tavalla, joten on tärkeää saada tietoa eri muodoissa. Jotkut oppivat lukemalla, kun taas toiset enemmän visuaalisesti ja osa kuuntelemalla. Videoiden avulla on helpompi oppia, jos on esimerkiksi luki- ja oppimisvaikeuksia. Monille videot ovat parempi tapa sisäistää asioita. (Aluehallintovirasto n. d.)

Videota suunniteltaessa huolellinen ennakkosuunnittelu parantaa lopputulosta. Käsikirjoituksen avulla muistetaan kaikki oleellinen kuvausvaiheessa. Kuvausvaiheen aikomus on koota materiaalia ja sitten videota leikatessa, sillä taataan teoksen onnistuminen. Kuvausvaiheen jälkeen editoidaan kuvattua materiaalia. Materiaalia editoidaan niin, että siitä saadaan toimiva kokonaisuus. (Ailio 2015.)

Opetusvideoissa on äänen lisäksi hyvä olla tekstitys, jotta materiaali on saavutettavissa ihmisille, joilla on esimerkiksi oppimisvaikeuksia tai puutteellinen suomen kielen taito. Digipalvelulain mukaan sisällön on oltava selkeä myös niille, joille tekstin lukeminen ja ymmärtäminen on vaikeaa. Videossa on hyvä olla tekstitys, koska kaikki eivät kuule videoita. Videoissa tekstityksestä hyötyvät mm. kuulo- ja näkövammaiset. Videoita katsotaan usein äänettömänä ja tekstitys auttaa tavoittamaan videon katsojan paremmin. (Aluehallintovirasto n.d.) Jos video sisältää suurimmaksi osaksi puhetta ja sen joutuu katsomaan ilman ääntä voi sisältö tuntua puuduttavan tylsältä. Tekstitys

lisäksi selkiyttää videon sanomaa. Videossa tekstitykset houkuttelevat katsomaan tuotoksen alusta loppuun. (Herrgård 2023.)

## 4 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoite on edistää Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden osaamista kliinisen fysiologian EKG-rekisteröinnistä ja vahvistaa käytännön osaamista.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa opetusvideo EKG-rekisteröinnistä bioanalyttikko-opiskelijoille. Video auttaa selkeyttämään aiheen paremmin. Video-oppimateriaalin avulla opiskelija voi tutustua EKG-rekisteröintiin jo etukäteen ja pystyy sen avulla kertaamaan aiheen myös opintojakson jälkeen.

## 5 Opinnäytetyön käytännön toteutus

Tämän opinnäytetyön aihe valittiin Turun ammattikorkeakoulun valmiiden aiheiden joukosta. Suunnittelu aloitettiin syksyllä 2022. Prosessi aloitettiin suunnitelman tekemisellä, jolloin kerättiin lähteitä ja aineistoa. Tälle opinnäytetyölle laadittiin opinnäytetyösopimus Turun ammattikorkeakoulun kanssa syksyllä 2022. Video kuvattiin koulun tiloissa Aureus -luokassa ja simulaatiotila 5 huoneessa keväällä 2023. Videon kuvaukseen osallistui vapaaehtoinen henkilö potilaana. Opinnäytetyö ei aiheuttanut kustannuksia Turun ammattikorkeakoululle.

### 5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa ohjeistusta, opastusta ja selkeyttää käytännön toimintaa. Se sisältää toiminnallisen osuuden ja raportin työn kulusta. Toiminnallinen opinnäytetyö aloitetaan suunnitelman kirjoittamisella. Aihe rajataan ja sille määritetään tarkoitus ja tavoitteet ensimmäiseksi. Opinnäytetyön suunnitelmaan selvennetään myös aiheen keskeiset käsitteet. Suunnitelman hyväksymisen jälkeen siirrytään opetusvideon tekemiseen. Ihan lopuksi tehdään loppuraportti, jossa oli kerrottuna kaikki toiminnallisen opinnäytetyön vaiheet. (Saastamoinen ym. 2018.)

Tämä työ oli toiminnallinen opinnäytetyö, sillä tuotoksena syntyi opetusvideo. Tämän opinnäytetyön aiheena on eri EKG-rekisteröinnit. Aiheesta tehtiin opetusvideo, jossa käsitellään lepo-, rytmi-, ja lasten-EKG:tä.

### 5.2 Opinnäytetyön eettisyys

Tietosuoja suojaa henkilön oikeuksia ja vapauksia käsiteltäessä henkilötietoja. Henkilötietoja ovat kaikki tiedot, joista henkilö voidaan tunnistaa. (Tietosuojavaltuutetun toimisto n. d.) Tässä opinnäytetyössä ei käytetä henkilötietoja, joiden avulla henkilö voitaisiin tunnistaa. Opetusvideossa

esiintyvä henkilö ei ole tunnistettavissa. Lapsen- EKG:ssä käytetään simulaationukkea.

Hyvässä tieteellisessä käytännössä käytetään eettisiä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä sekä muiden työt ja saavutukset merkitään asianmukaisesti omassa tekstissä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021). Käytettäessä muiden omistamia aineistoja tarvitsee niiden alkuperä, tekijät ja lähteet mainita oikeaoppisesti. Tekijänoikeuslain säännöksiin kuuluvat tutkimusaineistot, tulokset ja julkaisut. (Arene 2018.) Tässä opinnäytetyössä käytetään ulkopuolisia lähteitä oikeaoppisesti ja ne merkitään lähdevitteisiin sekä lähdeluetteloon.

### 5.3 Työskentelyprosessi

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin syksyllä 2022. Aihe valittiin valmiiden aiheiden joukosta. Aihe rajattiin ja siihen etsittiin suomen- ja englanninkielisiä hakusanoja. Hakusanoiksi valikoituivat: EKG, EKG-rekisteröinti, lapsen-EKG ja video oppimateriaali. Videomateriaalin suunnittelu aloitettiin alkuvuodesta 2023. Videoon saatiin vapaaehtoinen henkilö, jonka kanssa saatiin videoiden kuvaus aloitettua nopeasti. Videolla esiintyvä henkilö allekirjoitti suostumuslomakkeen (Liite 1).

Video kuvattiin koulun tiloissa muutamaan otteeseen. Lasten EKG-rekisteröinti kuvattiin simulaatiotilassa lapsinukella. Molemmat videot jouduttiin kuvaamaan kahteen kertaan, koska videon laatu ei ollut riittävä. Pieni pätkä videoon kuvattiin uudestaan syksyllä, videosta saadun palautteen jälkeen. Lepo-EKG videossa toimi potilaana ulkopuolinen henkilö vapaaehtoisesti ja tutkimuksen suorittajana bioanalyttikko-opiskelija. Tarvittavasta välineistöstä kuvattiin myös videopätkiä. Lapsen EKG-rekisteröinti kuvattiin simulaatiotilassa lapsinukella.

Seuraavaksi editoitiin kuvattuja videoita. Videon muokkaamisessa käytettiin Macin omaa iMovie-sovellusta. Videon editointi vaiheessa laadittiin samalla käsikirjoitus puhetta varten (Liite 2.), joka puhuttiin videon päälle. Pohdittiin, äänitetäänkö videon päälle vai tehdäänkö tekstitys videoon, mutta päädyttiin



puhumiseen videon päälle. Opetusvideossa on kuitenkin väliotsikoita, jotka selkeyttävät katsojaa, mitä aihetta käsitellään. Koettiin itse, että puhe on selkeämpi videolla, vaikka monesti suositaan tekstityksiä.

Videosta saatiin palautetta, jonka jälkeen tehtiin vielä tarvittavia muutoksia videoon sekä editoitiin video loppuun. Opinnäytetyön viimeisiin vaiheisiin kuului tekstin tarkastaminen ja oikeinlukeminen sekä videon viimeistely ja tarkistus.

## 6 Pohdinta

Osana Ammattikorkeakoulututkintoamme on tarkoitus tehdä opinnäytetyö, joka on tarkoitus suorittaa opintojen loppuvaiheessa. Valmis aihe saatiin koululta ja sitä lähdettiin heti työstämään. Opinnäytetyö toteutettiin toiminallisena opinnäytetyönä ja tuotoksena syntyi opetusvideo.

Toiminnallinen opinnäytetyö synnyttää aina jonkin konkreettisen tuotteen. Meidän opinnäytetyömme koostuu video oppimateriaalista, jonka tarkoituksena oli tuottaa eri EKG-rekisteröinneistä opetusvideot. Ne tukevat erityisesti bioanalyttikko-opiskelijoiden käytännön osaamista. Koko prosessi toimi myös itsellemme hyvänä teorian kertauksena.

Prosessi lähti liikkeelle videon suunnittelusta ja kuvaamisesta. Videon editointi tuotti välillä hankaluuksia, koska aikaisempaa kokemusta videoiden editoinnista ei ollut. Eniten hankaluuksia aiheutti taustamusiikin äänenvoimakkuus ja tekstin lisääminen, mutta ne saatiin loppujen lopuksi editoitua hyvin videoon.

Videolle kirjoitettiin alustava käsikirjoitus ennen videon kuvaamista, mutta videon editointi vaiheessa kirjoitettiin siihen vielä lisäyksiä. Videon puheeseen tuli aika paljon muutoksia, sillä suunniteltu puhe ei aina sopinutkaan juuri siihen tiettyyn kohtaan tai jotkin asiat piti sanoa tarkemmin.

Videosta tuli selkeä ja lyhyt, jolloin se on myös helppo katsoa monta kertaa uudestaan ja pysäyttää tiettyyn kohtaan tarvittaessa. Toivomme, että videosta ja materiaalista on hyötyä monelle ja se auttaisi selkeyttämään teorian. Opinnäytetyö täydentää koulun EKG-opetusta.

Aikataulussa pysyminen oli haastavaa, koska syksyllä suoritettiin samanaikaisesti sairaalaharjoittelujaksoa ja alku keväällä projektiosaamisen tunteja sekä loppukeväästä oltiin syventävässä harjoittelussa. Alkuperäisenä tavoitteena oli saada opinnäytetyö valmiiksi kevään 2023 aikana, mutta aikataulu ei pitänyt, joten se saatiin valmiiksi syksyllä 2023. Isoin työ eli video saatiin kuvattua ennen syventävän harjoittelun alkamista. Video editoitiin

myöhemmin. Editointia helpotti hyvänlaatuiset ja sopivan pituiset videot, koska niitä ei tarvinnut muokata paljoo.

Mielestämme opinnäytetyö onnistui hyvin ja videosta saatiin selkeä kokonaisuus. Jälkikäteen on kuitenkin tullut mieleen joitakin asioita, joita olisi voinut tehdä eri tavalla. Esimerkiksi tekstitys videoon olisi ollut parempi, koska monessa lähteessä perusteltiin, miksi tekstitys olisi hyödyksi videossa. Videota tehdessä kuitenkin oltiin eri mieltä, jolloin jätettiin tekstitys pois. Opetusvideossa olisi myös lapsen-EKG kohdassa voinut rekisteröidä ensin raajakytkenät ja sen jälkeen rintakytkenät. Tämä on perusteltua sillä, että saadaan vähintään kuusi laadukasta EKG-kytkentää, mikäli lapsi liikkuu paljon.

Prosessina tämä opinnäytetyö on ollut hyvin avartava. Aiheeseen on päässyt perehtymään syvällisesti ja oma ammatillisuus on kehittynyt, vaikka aihe ja teoria oli kaikille jo melko tuttua. Teorian lisäksi opinnäytetyö opetti aikatauluttamista ja tiedonhakuja. Tiedonhaku luotettavista lähteistä ei ollutkaan niin helppoa, kuin ajateltiin. Arvioitiin myös opinnäytetyön valmistumisajankohta liian optimaalisesti. Opinnäytetyön aikataulua kuitenkin helpotti tietyt päivämäärät, jolloin jokaisen piti olla opinnäytetyön kanssa tietyssä vaiheessa. Koko prosessin rinnalla oli koko ajan ohjaaja, joka auttoi aktiivisesti ja häneltä saatiin palautetta sekä korjaus- ja lisäysehdotuksia opinnäytetyöhön.

Jatkotutkimusaihe voisi olla opetusvideo myös selän kytkennöistä V7-V9 ja erikoistilanteista, jos esim. joku raajoista puuttuu. Ne tukisivat luettua oppimateriaalia ja näin ne jäisivät paremmin mieleen, vaikka tulevat harvemmin vastaan.

## Lähteet

Ailio, J. 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.4.2023.  
<https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>

Aluehallintovirasto. n.d. Videoiden ja äänilähetysten saavutettavuus. Viitattu 28.5.2023.  
<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/videoiden-ja-aanilahetysten-saavutettavuus/>

Arene. 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Viitattu 20.9.2022.  
<https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>

Brame, C. J. 2015. Effective educational videos. Viitattu 4.4.2023.  
<https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>

Heikkilä, J. & Mäkijärvi, M. 2003. EKG. Helsinki: Orion Pharma Oyj.

Herrgård, J. 2023. Videon tekstitys. Delingua. Viitattu 4.6.2023.  
<https://delingua.fi/videon-tekstitys/>

Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG-akuutti-hoidossa. Helsinki. Sanoma Pro.

Jormakka, J. & Kettunen, J. 2019. EKG-akuutti-hoidossa. 2. painos. Helsinki. Sanoma Pro.

Korhonen, V. 2003. Oppijana verkossa. Väitöskirja. Kasvatustieteiden tiedekunta. Tampere: Tampereen yliopisto. Viitattu 20.9.2022.  
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/67287/951-44-5658-0.pdf?sequence=1>

Montassier, E., Hardouin, J., Segard, J., Batard, E., Potel, G., Planchon, B., Trochu, J. & Pottier, P. 2016. E-learning versus lecture-based courses in ECG interpretation for undergraduate medical students: a randomized noninferiority

study. Pubmed. Viitattu 20.9.2022.  
<https://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000215>

Nordlab. 2019. EKG, 12 kytKentää levossa ja EKG, 15 kytKentää levossa. Viitattu 16.5.2023. [https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/03/ekg\\_12\\_kytKentaa\\_levossa\\_ja\\_ekg\\_15\\_kytKentaa\\_levossa\\_0.pdf](https://www.nordlab.fi/wp-content/uploads/2022/03/ekg_12_kytKentaa_levossa_ja_ekg_15_kytKentaa_levossa_0.pdf)

Opetushallitus. 2022. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 14.9.2022.  
<https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>

Oulun ammattikorkeakoulu. 2021. Video apuna oppimisessa – perehdytysvideon tuottaminen bioanalytiikan opiskelijoille. ePooki. Viitattu 20.9.2022.  
<http://www.oamk.fi/epooki/2021/video-apuna-oppimisessa-perehdytysvideon-tuottaminen-bioanalytiikan-opiskelijoille>

Pourmand, A., Tanski, M., Davis, S., Shokoohi, H., Lucas, R. & Zaver, F. 2015. Educational technology improves ECG interpretation of acute myocardial infarction among medical students and emergency medicine residents. Pubmed. Viitattu 21.9.2022. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25671022/>

Poutanen, T. & Hiippala, A. 2016. Miten tulkitseen lapsen EKG:n? Suomen lääkärilehti. Taulukko 2. Viitattu 29.8.2023  
[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229991/SLL452016\\_2875.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229991/SLL452016_2875.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

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

Saastamoinen, M., Vähä, T., Ypyä, J., Alahuhta, M. & Päätaalo, K. 2018. Toiminnallisen opinnäytetyön oppimiskokemukset. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 45. Viitattu 14.9.2022.  
<http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2018060625407>

Terveyskirjasto. Duodecim. 2022. EKG (sydänfilmi). Viitattu 29.8.2022.  
<https://www.terveyskirjasto.fi/snk03210>

Terveyskylä. 2019. Sydänsähkökäyrätutkimus EKG. Viitattu 29.8.2022.  
<https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/eri-tutkimuksia/yleisimm%C3%A4t-kuvantamistutkimukset/syd%C3%A4ns%C3%A4hk%C3%B6k%C3%A4yr%C3%A4-ekg>

Tietosuojavaltuutetun toimisto. n. d. Tietosuoja. Viitattu 21.9.2022.  
<https://tietosuoja.fi/tietosuoja>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2021. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK).  
Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Viitattu 21.9.2022.  
<https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytando-htk>

# Suostumuslomake



## VIDEOMATERIAALIN KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS

### Sopijapuolet

1. Turun ammattikorkeakoulu Oy  
Joukahaisenkatu 3 A, 20 520 Turku (jäljempänä Turun AMK)
2. Kuvattavan nimi (jäljempänä kuvattava)

Sopimuksen kohteena ovat seuraavat AMK:n toimintaan liittyvät videot, joissa kuvattava esiintyy:

### Videomateriaalin käyttäminen

Turun AMK saa käyttää sopimuksen kohteena olevia videoita omissa tiedotukseen, markkinointiin ja julkaisutoimintaan liittyvissä

- sähköisissä  
sosiaalisen median aineistoissaan

Sopijapuolet merkitsevät rastit kaikkiin sopimuskohtiin.

Sähköisiä aineistoja ovat mm. Turun AMK:n videot, Powerpoint-esittelyt sekä Turun AMK:n intra- ja Internet-sivustot.

Sosiaalisessa mediassa AMK on mukana mm. Facebookissa, Twitterissä sekä Instagramissa ja blogeissa.

### Henkilötietojen käyttäminen

- Turun AMK ei käytä kuvateksteissä kuvattavan nimeä.  
 Turun AMK käyttää kuvateksteissä kuvattavan nimeä

Turun AMK ei luovuta kuvattavan yhteystietoja ulkopuolisten tietoon.

### Sopimuksen voimassaolo

Sopimus tulee voimaan, kun se on allekirjoitettu, ja on voimassa 4 vuotta sopimuksen allekirjoittamisesta lukien.

Sopijapuolet voivat yhteisesti sopia sopimuksen päättymisestä tätä ennen.

Paikka	Aika
	/ / (pv.kk.vuosi)
Kuvattava	Turun AMK:n edustaja:
_____	_____
nimenselvennys	nimenselvennys

## Videon käsikirjoitus

Video	Puhe
Tarvittavat välineet	EKG-rekisteröintiä varten tarvittavat: Käsidesin, ihon karhentimen, puhdistuslappuja, alkoholia ihon puhdistukseen, sheiverin, elektrodeja
EKG laite	sekä EKG-laitteen.
Potilastiedot, Ihon puhdistus	Ensin kirjataan potilastiedot ylös laitteelle, jonka jälkeen desinfioidaan kädet. Seuraavaksi puhdistetaan iho alkoholiin kostutetulla puhdistusliinalla rintakehältä, ranteista sekä nilkoista.
Ihon karhennus ja elektrodit	Ihon puhdistuksen jälkeen karhennetaan iho karhentimen avulla niistä kohdista, joihin elektrodit asetetaan. Elektrodien laittaminen aloitetaan rintaelektrodeista. V2 tulee vasemmalle puolelle neljännen kylkiluun väliin. V1 elektrodi asetetaan rintalastan viereen oikealle puolelle neljännen kylkiluun väliin. Seuraavaksi laitetaan V4 elektrodi, joka tulee keskisolisviivassa viidenteen kylkiluuväliin. V3 asetetaan V2- ja V4-kytkentöjen puoliväliin. V6 tulee keskikainaloviivalle samalle korkeudelle kuin V4. V5 tulee V4:n ja V6:n puoliväliin samalle korkeudelle. Kiinnitä elektrodit molempien ranteiden sekä nilkkojen sisäpuolille.



Johdot elektrodeihin	Seuraavaksi liitetään johdot elektrodeihin. Punainen johto liitetään V1 elektrodiin. Keltainen V2, vihreä V3, ruskea V4, musta V5, ja violetti V6. Raajakytkennoissä oikea käsi punainen, vasen käsi keltainen, vasen jalka vihreä ja oikea jalka musta.
EKG-rekisteröinti	Kun johdot ovat paikallaan ja syke on tasaantunut sekä käyrä näyttää laadukkaalta paina EKG nappia. Laite alkaa tulostamaan EKG-käyrää.
Rytmi EKG	Rytmi-EKG otetaan silloin, kun lepo-EKG:stä löydetään lisälyönti tai jos rytmi on epäsäännöllinen. Elektrodit pidetään samoilla paikoilla, kuin lepo-EKG:ssä. Vaihdetaan piirtonopeus 25 mm/s ja EKG-laitteesta vaihdetaan tulostuviksi kytkennöiksi V1 II ja V5 -kytkennät leads painikkeesta ja painetaan rytmi-painiketta. Rytmikäyrää tulostetaan n. 4–6 sivua.
Lasten EKG-rekisteröinti	Lasten EKG-rekisteröinti otetaan alle 16-vuotiailta. Rekisteröinnissä voi käyttää pienempiä elektrodeja, jotka ovat tarkoitettu lasten EKG-rekisteröintiin. Ensin otetaan normaali lepo EKG.
Lasten elektrodien laittaminen	Iho puhdistetaan aluksi alkoholiin kostutetulla puhdistusliinalla ja

	<p>välttämättä ihon ollessa puhdas ei ihon puhdistusta tarvita.</p> <p>Elektrodit asetetaan samalla tavalla kuin aikaisemmin lepo-EKG:ssä.</p> <p>Tämän jälkeen sijoitetaan johdot elektrodieihin.</p>
Lasten EKG tulostus	<p>Normaali lepo-EKG tulee ottaa ennen V4R-kytkentää.</p> <p>Sen jälkeen siirretään V1 johto kohtaan V4R oikealle puolelle.</p> <p>Lasten EKG:ssä tulee varmistaa, ettei elektrodit ole liian lähellä toisiaan.</p> <p>Vaihdetaan tulostuviksi kytkennöiksi V1 II V5</p> <p>Tämän jälkeen otetaan rytmikäyrää nopeudella 50 mm/s.</p> <p>Kirjoitetaan tulosteeseen V1 kytkennän tilalle V4R.</p>