

Opinnäytetyö (AMK)  
Bioanalytikkokoulutus  
Kliininen fysiologia  
2015

Samuli Toivola

# OPETUSVIDEO KLIINISEN RASITUSKOKEEN SUORITTAMISESTA POLKUPYÖRÄERGOMETRILLA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bioanalytikkokoulutus | Kliininen fysiologia

Kevät 2015 | 38 + 2

Hanna-Maarit Riski

Samuli Toivola

# OPETUSVIDEO KLIINISEN RASITUSKOKEEN SUORITTAMISESTA POLKUPYÖRÄERGOMETRILLA

Sepelvaltimotauti on yksi merkittävimmistä kuolemaan johtavista sairauksista Suomessa työikäisillä miehillä ja naisilla. Sepelvaltimotautiin kuolee vuosittain noin 10 000 suomalaista ja noin 180 000 henkilöä saa Kelalta korvauksia sepelvaltimotaudin lääkityksiin. Tämän vuoksi sepelvaltimotaudin kuormittavuus terveysalalla on suuri. Ahtauttavan sepelvaltimotaudin ensisijainen diagnostinen testi on kliininen rasituskoee.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä laadukas ja luotettava opetusvideo kliinisestä rasituskoekkeesta polkupyöräergometrilla suoritettuna. Lisäksi tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa uutta opetusmateriaalia ja opastaa opetusvideon avulla kliinisen rasituskokeen suorittamista ammattikorkeakoulujen sosiaali- ja terveysalan opiskelijoille sekä muiden terveysalojen henkilöstöille.

Tämä opetusvideo tehtiin moniammatillisesti kahden media-alan koulutusta käyvän opiskelijan avustuksella. Opetusvideo kuvattiin näyteltynä tutkimustilanteena tammikuussa 2015 Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen fysiologian yksikössä ja opetusvideo korostaa kliinisen rasituskokeen suosituksia. Kaikkia opetusvideolla näytelleitä henkilöitä pyydettiin allekirjoittamaan suostumuslomake vapaaehtoisena osallistumisesta opetusvideon videokuvauksiin. Bioanalytikko-opiskelijat antoivat valmiista opetusvideosta vapaamuotoisen kirjallisen palautteen ennen opetusvideon julkaisemista.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyi laadukas ja luotettava, kestoaltaan 15 minuutin opetusvideo kliinisestä rasituskoekkeesta bioanalytikko-opiskelijoille ja terveysalojen työntekijöille DVD-formaatissa sekä verkkojulkaisuna. Tämä opinnäytetyö antaa varsinkin bioanalytikko-opiskelijoille tietoa kliinisen rasituskokeen suorittamisesta ennen käytännön harjoittelujakson alkua. Tämän opinnäytetyön kirjallinen raportti sisältää kaikki opetusvideon tekemiseen käytetyt tutkitut tiedot lähteineen ja videon tekemiseen suoritettut työvaiheet pohdintoineen.

ASIASANAT:

Kliininen rasituskoee, polkupyöräergometria, opetusvideo, sepelvaltimotauti

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biomedical laboratory science | Clinical physiology

Spring 2015 | 38 + 2

Hanna-Maarit Riski

Samuli Toivola

## EDUCATIONAL VIDEO OF A CLINICAL EXERCISE TEST PERFORMED ON A CYCLE ERGOMETER

Coronary artery disease is one of the most fatal diseases in Finland. It causes about 10 000 deaths each year when it comes to Finnish working-age men and women. The Social Insurance Institution of Finland reimburses 180 000 Finns for coronary artery disease medicines. Therefore, the total workload of coronary artery disease is high in Finnish health care. The primary diagnostic test for obstructive coronary artery disease is a clinical exercise test.

The purpose of this functional thesis was to make a high-quality and reliable educational video of a clinical exercise test performed on a cycle ergometer. The aim of this study was to produce new educational material for biomedical laboratory scientist students and other health care workers. Additionally, the aim of this study was to guide biomedical laboratory scientist students and other health care workers how to perform a clinical exercise test properly.

This educational video was made multi-professionally with the assistance of two media students and it was filmed in Turku University Hospital in January 2015. The educational video emphasizes clinical exercise test's recommendations. All participating volunteers who were acting in this educational video were asked to sign a consent form before filming. This educational video was shown to biomedical laboratory scientist students who were asked to write a free-form feedback of this video before releasing the video.

This functional thesis resulted in a high quality and reliable full length of 15 minutes educational video of a clinical exercise test for biomedical laboratory scientist students and other health care workers. This educational video was released in DVD and online publication. This thesis is informative and especially biomedical laboratory scientist students are well prepared for their practical training periods in hospitals. This thesis contains a written report including all the sources that were used when making this educational video. This written report includes all the steps and reflections of the making of this educational video.

### KEYWORDS:

Clinical exercise test, cycle ergometry, educational video, coronary artery disease

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>3</b>
<b>2 OPINNÄYTETYÖN TEOREETTINEN POHJA</b>	<b>4</b>
2.1 Sepelvaltimotauti	4
2.2 Kliininen rasisuskoe	4
2.3 Polkupyöräergometria	6
2.3.1 EKG ja rinta- ja raajakytkenät	8
2.3.2 Mason-Likar -kytkennät	9
2.3.3 Verenpaine	10
2.3.4 Valtimoveren happikyllästeisyys	11
2.3.5 Uloshengityksen huippuvirtaus ja sekuntikapasiteetti	11
2.4 Polkupyöräergometrian suorittaminen	12
2.4.1 Tutkittavan esivalmistelu ja lepomittaukset	12
2.4.2 Polkupyöräergometrian rasisusvaihe	14
2.4.3 Polkupyöräergometrian palautumisvaihe	16
2.5 Opetusvideo multimedian osana	17
2.6 Aikaisemmat tieteelliset tutkimukset	18
2.7 Aikaisemmat viittaukset tämän opinnäytetyön aihealueeseen	19
<b>3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEHTÄVÄT</b>	<b>20</b>
<b>4 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS</b>	<b>21</b>
4.1 Opinnäytetyön toteuttaminen	21
4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	21
4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat	22
<b>5 OPETUSVIDEON TEKEMINEN JA TUOTTAMINEN</b>	<b>23</b>
5.1 Videokuvausten kenraaliharjoitus	24
5.2 Valmistuvasta bioanalyttikosta kuvakäsikirjoittajaksi	24
5.3 Kuvausvälineiden hankinta	26
5.4 Opetusvideon kuvauspäivä	26
5.5 Valmistuvasta bioanalyttikosta elokuvaohjaajaksi	28
5.6 Opetusvideon editointi	28
5.7 Puheraitojen äänitys ja opetusvideon viimeistely	29
<b>6 POHDINNAT</b>	<b>31</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>35</b>

## **LIITTEET**

Liite 1. Bioanalyttikko-opiskelijoiden palautelomake opetusvideosta

Liite 2. Suostumuslomake opetusvideon kuvauksiin

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Kliinisen rasituskokeen aiheet ja vasta-aiheet

Taulukko 2. Borgin koetun kuormittuneisuuden taulukot

Taulukko 3. Kliinisen rasituskokeen rappu- ja ramppiohjelma

Taulukko 4. Rintaelektrodien sijoittelu

Taulukko 5. PEF- ja FEV1-puhallusten laatukriteerit

Taulukko 6. Ruokailu ja nautintoaineiden käyttö ennen kliinistä rasituskoetta

Taulukko 7. Kliinisen rasituskokeen ehdottomat keskeytyksen aiheet

Taulukko 8. Kliinisen rasituskokeen harkinnanvaraiset keskeytyksen aiheet

Taulukko 9. Polkupyöräergometrian vaihekohtaiset mittaukset

## **KUVIOT**

Kuvio 1. Mason-Likar -kytkennät

Kuvio 2. Tämän opinnäytetyön vuokaavio

Kuvio 3. Kuvakäsikirjoitus: Tutkittavan esivalmistelu

Kuvio 4. Kuvakäsikirjoitus: Pyörän säädöt ja suoritus

Kuvio 5. Klaffi

Kuvio 6. Tilannekuva puheraitojen äänittämisestä

# 1 JOHDANTO

Sydän- ja verisuonitaudit ovat Suomessa kuolinsyytilastojen kärjessä. Sepelvaltimotauti onkin yksi merkittävimmistä kuolemaan johtavista sairauksista työikäisillä miehillä ja naisilla. Sepelvaltimotautiin kuolee vuosittain noin 10 000 suomalaista ja noin 180 000 henkilöä saa Kelalta korvauksia sepelvaltimotaudin lääkityksiin. Täten sepelvaltimotaudin kuormittavuus terveysalalla on suuri. (Kettunen 2014.) Sepelvaltimotaudin ensisijainen diagnostinen testi on kliininen rasituskoe eli rasitus-EKG (Stabiili sepelvaltimotauti 2015). Kliininen rasituskoe on lääkärin valvonnassa suoritettava sydän- ja verenkiertoelimistön sekä hengityselimistön toiminnan tutkimiseen käytettävä erikoistutkimus (Varjo 2007, Sovijärvi 2012). Sepelvaltimotaudin diagnoosin osuvuus on hyvä oikein valituilla tutkittavilla (Stabiili sepelvaltimotauti 2015). Kliininen rasituskoe on edelleen ahtauttavan sepelvaltimotaudin eli iskeemisen sydänsairauden tärkein diagnostinen tutkimus (Kettunen & Laukkanen 2011).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata ja tehdä laadukas ja luotettava opetusvideo kliinisestä rasituskokeesta polkupyöräergometrilla suoritettuna. Opetusvideolla kuvattavat asiat perustuvat tutkittuun tietoon ja opetusvideota tullaan käyttämään ensisijaisesti koulutuskäytössä sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan toimipisteissä. Opetusvideo kuvataan Turun yliopistollisessa keskussairaalassa kliinisen fysiologian yksikössä tammikuussa 2015. Opetusvideo on näytelty tutkimustilanne.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa uutta opetusmateriaalia ja opastaa opetusvideon avulla kliinisen rasituskokeen suorittamista ammattikorkeakoulujen sosiaali- ja terveysalan opiskelijoille ja muiden terveysalojen henkilöstöille. Tämä opetusvideo korostaa kliinisen rasituskokeen suosituksia. Kliinisen rasituskokeen opetusvideo julkaistaan tulevaisuudessa DVD-formaatissa ja verkkojulkaisuna. Tämä opinnäytetyö on tärkeä, koska se antaa varsinkin bioanalyttikko-opiskelijoille tietoa kliinisen rasituskokeen suorittamisesta ennen käytännön harjoittelujakson alkua.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TEOREETTINEN POHJA

### 2.1 Sepelvaltimotauti

Sepelvaltimotauti syntyy, kun sydämen pinnalla sijaitsevat sepelvaltimot tukkiutuvat ja estävät sydänlihaksen hapen- ja ravinnonsaannin. Sepelvaltimoiden tukkiutumisen saa aikaiseksi valtimonkovettumatauti, ateroskleroosi, jonka seurauksena verenkierto valtimoissa heikentyy ja estää hapen ja ravinteiden pääsyn sydänlihakseen. (Kettunen 2014.) Elämäntavat ja perinnöllisyys altistavat sepelvaltimotaudille. Sepelvaltimotautia aiheuttavina riskitekijöinä pidetään tupakointia, korkeaa ”pahan” (HDL) kolesterolin tasoa ja korkeaa verenpainetta. (Kervinen 2013, Mustajoki 2015.) Sepelvaltimotaudin tyypillisin oire on viiltävä rintakipu (angina pectoris). Sepelvaltimon yhtäkkinen ahtautuminen tai tukkeutuminen aiheuttaa sydänlihakselle hapenpuutetta, joka voi johtaa sydäninfarktiin. Hapenpuutteen pitkittyessä voi syntyä sydänlihaskuolio, joka on sepelvaltimotaudin pahin seuraus. (Tarnanen, Porela, Mäntylä & Meinander 2015.) Sepelvaltimotauti on äkkikuolemien yleisin syy. Noin joka viidennellä sepelvaltimotautia sairastavalla äkkikuolema on sepelvaltimotaudin ainut seuraamus. (Kettunen & Airaksinen 2008.)

### 2.2 Kliininen rasituskoel

Kliininen rasituskoel eli rasitus-EKG on vakioitu tutkimusmenetelmä, jonka avulla tutkitaan erityisesti sydän- ja verenkiertoelimistöä, hengitys- ja liikuntaelimistöä ja energia-aineenvaihduntaa eli kardiorespiratorista suorituskykyä (Sovijärvi 2012, Balady ym. 2015). Kliinistä rasituskoetta käytetään ensisijaisesti sepelvaltimotaudin diagnosoinnissa, hoidon ennusteen ja tehon arvioinnissa sekä suorituskyvyn arvioinnissa (Laukkanen 2015). Kliinisessä rasituskoelussa tutkittavaa kuormitetaan nousevalla vastuksella asteittain, kunnes tutkittavan rasituksensietoraja saavutetaan, tai jos tutkittavalla havaitaan mittauslöydösten perusteella keskeytykseen johtavia testituloksia (Sovijärvi 2003). Kervisen (2013) mukaan kliinisessä rasituskoelussa pyritään saavuttamaan yli 85 % taso lasketusta maksimisyketaajuudesta, jotta normaaliksi jäävän tuloksen tulkinta

olisi luotettavaa. Kliininen rasituskoee suoritetaan yleisimmin polkupyöräergometriana (Antila ym. 1994, Sovijärvi 2012, Kervinen 2013). Kliininen rasituskoee voidaan suorittaa myös mm. juoksumatolla, mutta se on vaikeammin standardoitavissa kuin polkupyöräergometrilla suoritettava kliininen rasituskoee, koska tutkittavan paino vaikuttaa suorituksen kuormittavuuteen (Sovijärvi 2012). Lisäksi juoksumatolla suoritettavassa kliinisessä rasituskokeessa ylävartalon liike voi aiheuttaa epäluotettavuutta verenpaineen mittaamisessa ja EKG-rekisteröinnissä verrattuna polkupyöräergometriaan (Fletcher ym. 2013). Alaraajavammutuneille kliininen rasituskoee voidaan suorittaa käsikampiergometriana. Kliininen rasituskoee sisältää kolme vaihetta: lepovaihe, rasitusvaihe ja palautumisvaihe. (Sovijärvi 2003.) Tutkimus tulee suorittaa aina huoneessa, jossa on elvytykseen tarvittavat välineet, hätäkutsujärjestelmä ja koulutettu henkilökunta (Hill & Timmis 2002, Sovijärvi 2012, Fletcher ym. 2013, Balady ym. 2015). Kliinisen rasituskokeen suorittamiseen kuluu aikaa normaalisti 40–45 minuuttia (Sovijärvi & Kettunen 2008). Kliinisen rasituskokeen aiheet ja vasta-aiheet on esitetty taulukossa (Taulukko 1).



Taulukko 1. Kliinisen rasituskokeen aiheet ja vasta-aiheet (Sovijärvi 2003, Pakarinen 2005, Kervinen 2013, muokattu)

Kliinisen rasituskokeen aiheet	Kliinisen rasituskokeen vasta-aiheet
Rasituksessa aiheutuva epäselvä rintakipu <ul style="list-style-type: none"> <li>Sepelvaltimotaudin diagnostiikka</li> </ul>	Akuutti sepelvaltimokohtaus tai infektiosairaus
Rytmihäiriöt rasituksessa Hengenahdistus <ul style="list-style-type: none"> <li>Rasitusastma</li> </ul> Alaraajojen oireet Rasitushuimaus	Akuutti sydäninfarkti/epäily Oireinen sydämen vajaatoiminta
<b>Sepelvaltimotautipotilaan rasituskokeet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taudin vaikeusasteen ja ennusteen arviointi</li> <li>Sairauden kulun ja hoidon tehon seuranta</li> </ul>	II° tai III° eteiskammiokatkos Hoitamaton vaarallinen rytmihäiriö
Fyysisen kokonaissuorituskyvyn määrittäminen <ul style="list-style-type: none"> <li>Työkyvyn arviointi</li> </ul> <b>Patofysiologian ja suorituskykyä rajoittavien oireiden selvittäminen</b>	Akuutti myokardiitti tai perikardiitti Akuutti keuhkoembolia
<b>Kuntoutettavuuden ja kuntoutuksen vaikutuksen arviointi</b>	Vaikea obstruktiivinen kardiomyopatia
<b>Terveystarkastukset riskiryhmissä</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Miehet yli 40v, joilla useita sepelvaltimotaudin riskitekijöitä</li> <li>Erytisammatit</li> </ul>	Muu akuutti ja vaikea sairaus

### 2.3 Polkupyöräergometria

Polkupyöräergometria on työjohtaisen rasituskokeen yleisin suoritustapa (Kervinen 2013). Tutkittavan tehtävänä on polkea sähköisesti jarruttavaa ergometria koko suorituksen ajan samalla kierrosnopeudella (60 r/min) työtehon vakioimiseksi. Asteittain nousevaa kuormitusta pyritään kasvattamaan niin suureksi, ettei tutkittava kykene enää ylläpitämään vaadittua kierrosnopeutta ja rasituksen sietoraja saavutetaan. (Sovijärvi 2003.) Rasituksen sietorajojen määrittämiseen käytetään apuna Borgin rasittavuusasteikkoa ja oiretaulukkoa (Taulukko 2) (Sovijärvi 2012, Fletcher ym. 2013). Borgin kuormittuneisuuden asteikolla maksimaalisen rasittavuuden tasoa vastaavat arvot 17–20.

Polkupyöräergometriassa kuormituksen kasvattaminen tapahtuu dynaamisella kuormitusmenetelmällä, joko ramppi- tai rappuohjelmalla (Taulukko 3). Tämän seurauksena isot lihasryhmät aktivoituvat ja hapenkulutus, syketaajuus, sydämen ja keuhkojen minuuttitilavuus sekä verenpaine kasvavat. (Sovijärvi 2012.) Polkupyöräergometriassa seurataan lääkärin ja hoitajan toimesta tutkittavan yleistä tilaa, sydämen sähköistä toimintaa, hengitystaajuutta, verenpainetta ja happisaturaatiota (SaO<sub>2</sub>). EKG-rekisteröinnissä tarkkaillaan erityisesti ST-tasossa tapahtuvia muutoksia. Patologisena löydöksenä ST-tasossa pidetään 0,1 mV:n vajoamaa 0,06 tai 0,08 sekuntia J-pisteestä. (Sovijärvi 2008, Fletcher ym. 2013, Kervinen 2013.)

Taulukko 2. Borgin koetun kuormittuneisuuden taulukot (Sovijärvi 2003, muokattu)

Borgin rasittavuustaulukko		Borgin oiretaulukko	
Mikä luku mielestänne parhaiten vastaa juuri tällä hetkellä tuntemaanne kuormitusta?		Mikä luku mielestänne parhaiten vastaa juuri tällä hetkellä tuntemaanne oireen voimakkuutta?	
6		0	Ei ollenkaan
7	Erittäin kevyt	0,5	Erittäin heikko (juuri havaittava)
8		1	Hyvin heikko
9	Hyvin kevyt	2	Heikko
10		3	Kohtalainen
11	Kevyt	4	Melko voimakas
12		5	Voimakas
13	Hieman rasittava	6	
14		7	Hyvin voimakas
15	Rasittava	8	
16		9	
17	Hyvin rasittava	10	Erittäin voimakas
18		xx	Maksimaalinen
19	Erittäin rasittava		
20	Äärimmäisen rasittava		

Taulukko 3. Kliinisen rasituskokeen rappu- ja ramppiohjelma (Sovijärvi 2012, muokattu)

Kliinisen rasituskokeen rappuohjelma	Kliinisen rasituskokeen ramppiohjelma
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verryttelyn kesto 2 min →Teho/Kuorma 0 W (ei välttämätön)</li> <li>• Aloituskuorma 25- 30 W (tutkittavan koon, sukupuolen, oireiden ja anamneesin mukaan)</li> <li>• Kuorman lisäys joka 3. minuutti aloituskuorman määrällä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verryttelyn kesto 2 min →Teho/Kuorma 0 W (ei välttämätön)</li> <li>• Aloituskuorma 10- 20 W (tutkittavan koon, sukupuolen, oireiden ja anamneesin mukaan)</li> <li>• Kuorman lisäys joka minuutti aloituskuorman määrällä</li> </ul>

### 2.3.1 EKG ja rinta- ja raajakytkennät

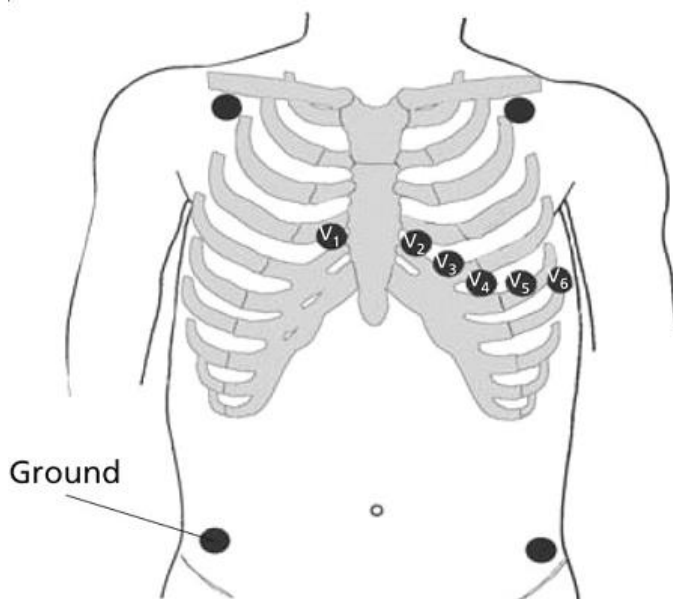
Elektrokardiografiaa (EKG) käytetään erilaisten sydänsairauksien selvittämiseen. Elektrokardiografialla eli EKG-rekisteröinnillä voidaan saada selville sydäimestä erilaisia sen normaalista toiminnasta poikkeavia löydöksiä. Tällaisia ovat mm. sydämen erilaiset rytmihäiriöt, hapenpuutostilat eli iskemiat, infarktit sekä sähköisen johtoratajärjestelmän häiriöt. (Fletcher ym. 2013, Laine 2014.) EKG rekisteröidään aina virheettömänä. EKG-käyrän pitää olla teknisesti oikein otettu ja hyvälaatuinen. (Riski 2014.) Rinta- ja raajakytkennät muodostavat yhdessä 12-kytkentäisen EKG:n. Sydämen normaalista poikkeava toiminta on luotettavinta tulkita 12-kytkentäisestä EKG:sta. Rintakipua tai sepelvaltimokohtausta epäiltäessä rekisteröidään myös lisäkytkentöjä sydämen oikeasta kammioista ja sydämen takaseinästä. Tällöin lisäkytkentöinä käytetään V4R- ja V8-kytkentöjä. (Riski 2004, Mäkijärvi 2008.) Elektrodit asetetaan ihon pinnalle, jolta on ajeltu ihokarvat pois. Ihon oma tai lisätty rasva ja lika poistetaan denaturoidulla alkoholilla. Kuiva ihosolukko rapsutetaan pois ihonkarhennusteipillä. (Fletcher ym. 2013, Riski 2015.) Rintaelektrodien paikat ovat vakioidut, ja elektrodit tulee aina sijoittaa samalla tavalla esikäsitellylle iholle. Raajaelektrodit sijoitetaan ranteiden ja nilkkojen sisäpinnoille tasaiselle alueelle. (Riski 2004.) Rintaelektrodien vakioidut paikat on määritelty värikoodien kanssa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Rintaelektrodien sijoittelu (Fletcher ym. 2013, Riski 2014)

RINTAELEKTRODIEN PAIKAT	
<b>V1</b>	4. kylkiluuväli, rintalastan oikea reuna
<b>V2</b>	4. kylkiluuväli, rintalastan vasen reuna
<b>V3</b>	V2- ja V4-elektrodien puoleen väliin
<b>V4</b>	5. kylkiluuväli, solisluun puoliväli, rintalastan vasen reuna (keskisolisviiva)
<b>V5</b>	V4- ja V6-elektrodien puoliväli (etukainaloviiva)
<b>V6</b>	Kainalon keskikohta, V4- ja V5-elektrodien kanssa suoraan linjaan (ei saa kääntyä kainaloon päin tai kohti uumaa)

### 2.3.2 Mason-Likar -kytkennät

Kliinisessä rasituskokeessa lepovaiheen EKG-rekisteröinnin jälkeen raajaelektrodit siirretään raajojen tyviosiin. Tällöin kyseessä on Mason-Likar -kytkennät (Kuvio 1). Yläraajaelektrodit sijoitetaan solisluun alapuolelle solisluukuoppiin. Alaraajaelektrodit sijoitetaan suoliluiden tyviin. Kliinisen rasituskokeen rasitusvaiheessa raajat ovat liikkeessä ja jännityksessä. (Sovijärvi 2012.) Welinderin ym. (2014) mukaan normaali 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti on erityisen altis liikeartefaktalle. Häiriötekijöiden minimoimiseksi raajaelektrodit nostetaan Mason-Likar -kytkennöiksi kliinistä rasituskoetta suoritettaessa (Fletcher ym. 2013). Rintaelektrodit pysyvät Mason-Likar -kytkentöjen aikana samoissa paikoissa. Mason-Likar -kytkennät muuttavat raajakytkentöjen amplitudeja, muotoa ja sydämen frontaaliakselia oikealle. Tämän vuoksi Mason-Likar -kytkennöillä rekisteröityä sydänfilmiä ei saa tulkita normaalin 12-kytkentäisen EKG:n kriteereillä. (Sovijärvi 2012.)



Kuvio 1. Mason-Likar -kytkennät (Fletcher ym. 2013, Welinder ym. 2014)

### 2.3.3 Verenpaine

Verenpaineella tarkoitetaan valtimoiden sisäistä painetta, joka syntyy silloin, kun sydän supistuu ja pumppaa verta valtimoihin. Verenpaineeksi kutsutaan virtausvastusta eli ns. paine-eroa, joka vallitsee valtimopuuston ja laskimopuolen välillä. (Turjanmaa 2012.) Verenpaine jaetaan kahteen osaan: systolinen verenpaine ja diastolinen verenpaine. Systolisella verenpaineella tarkoitetaan ns. yläpainetta, joka syntyy sydämen supistuessa, kun vasen kammio pumppaa verta suuriin valtimoihin. Systolinen verenpaine nousee normaalisti rasituksessa. Diastolisella verenpaineella tarkoitetaan valtimoverenkierron painetta sydämen lepovaiheessa eli ns. alapainetta. Verenpaineen mittayksikkö on elohopeamillimetri, mmHg. (Hiltunen ym. 2006, Arstila ym. 2009.)

Valtimoverenpaineen taso pitää olla riittävä kudosaineenvaihdunnan ylläpitämiseksi (Hiltunen ym. 2006, Arstila ym. 2009). Liian alhainen valtimoverenpaine eli hypotensio vaikuttaa keskushermostoon ja munuaisiin. Korkea hetkellinen verenpaine ei yleisimmin aiheuta elimistölle akuutteja vaaratilanteita tai muutoksia. Puolestaan pysyvä korkea verenpaine eli hypertensio voi aiheuttaa vakavia verenkiertoelimistön ja sydämen sairauksia.

Jatkuva korkea verenpaine vaurioittaa valtimoita ja voi aiheuttaa aivo- ja sydäninfarkteja. Verenpaine on koholla, kun systolinen arvo on 140 mmHg tai diastolinen arvo on 90 mmHg tai näitä korkeampi. (Turjanmaa 2012, Kohonnut verenpaine 2014.) Systolisen verenpaineen nousu yli 280 mmHg tai diastolisen verenpaineen nousu yli 130 mmHg ovat kliinisen rasisuskokeen keskeyttämisen aiheita. Systolisen verenpaineen lasku  $> 20$  mmHg tai systolisen verenpaineen nousun puuttuminen kokonaan ovat myös kliinisen rasisuskokeen keskeyttämiseen johtavia tuloksia. (Kervinen 2013.)

#### 2.3.4 Valtimoveren happikyllästeisyys

Happisaturaatiolla ( $\text{SaO}_2$ ) tarkoitetaan valtimoveren happikyllästeisyyttä. Happisaturaatioarvo kertoo, kuinka paljon punasoluilla on happea saatavilla. Happisaturaatio ( $\text{SaO}_2$ ) kertoo myös, mikä on kudoksen happipitoisuuden suhde maksimaaliseen happipitoisuuteen. (Happikyllästeisyys 2015.) Happisaturaation ( $\text{SaO}_2$ ) seuraamisella pystytään ennakoimaan rasisuksessa aiheutuvia terveydellisiä muutoksia ja mahdollista hoidon tarvetta. Liian pieni hapen saanti voi saada aikaan erilaisia kudonvaurioita ja pahimmassa tapauksessa johtaa jopa kuolemaan. (Arstila 2009.) Valtimoveren happikyllästeisyyttä seurataan pulssioksimetrillä läpi kliinisen rasisuskokeen. Kliininen rasisuskoe voidaan suorittaa vain erityisissä ja harkinnanvaraisissa tapauksissa valtimoveren happikyllästeisyyden ollessa alle 91 %. (Sovijärvi 2012.) Valtimoveren normaali happikyllästeisyys on  $> 96$  % (Laboratoriotutkimukset 2013).

#### 2.3.5 Uloshengityksen huippuvirtaus ja sekuntikapasiteetti

Uloshengityksen huippuvirtaus eli PEF-arvo kertoo, mikä on uloshengityksen huippuvirtaus (l/min). Uloshengityksen sekuntikapasiteettia eli FEV<sub>1</sub>-arvo kertoo, kuinka paljon ilmaa on puhallettu ulos ensimmäisen sekunnin aikana. Puhallukset suoritetaan kliinisen rasisuskokeen lepo- ja rasisusvaiheen jälkeen. Onnistuneet puhallussuoritukset sisältävät kolme peräkkäistä laatukriteerit täyttävää puhallusta (Taulukko 5). (Sovijärvi 2003.) FEV<sub>1</sub>-arvoa pidetään keuhkojen toiminnan tavallisimpana supistumisvasteen arvona. Kliinisessä rasisuskokeessa

PEF- ja FEV<sub>1</sub>-arvoja käytetään mm. räsitus- ja hengityshäiriöiden diagnostiikassa. (Sovijärvi, Nieminen, Malmberg & Laitinen 2012.)

Taulukko 5. PEF- ja FEV<sub>1</sub>-puhallusten laatukriteerit (Sovijärvi 2013, muokattu)

Uloshengityksen huippuvirtaus (PEF)	Uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV <sub>1</sub> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puhalletaan kolme teknisesti oikein suoritettua puhallusta (tarvittaessa useammin).</li> <li>• Kahden parhaan puhalluksen ero saa olla korkeintaan 20 l/min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puhalletaan kolme teknisesti oikein suoritettua puhallusta (tarvittaessa useammin).</li> <li>• Kahden parhaan puhalluksen ero saa olla korkeintaan 150 ml.</li> </ul>

## 2.4 Polkupyöräergometrian suorittaminen

Ennen polkupyöräergometrian suorittamista varmistetaan, että huoneessa on toimiva ilmastointi happipitoisuuden ylläpitämiseksi, ja että lämpötila pysyy 20–25 °C:ssa. Suoritushuoneessa pitää olla toimivan defibrillaattorin lisäksi tarvittavat elvytysvälineet. Polkupyöräergometria koostuu kolmesta vaiheesta, jotka ovat lepo-, räsitus- ja palautumisvaihe. (Sovijärvi 2012.) Jokaisessa polkupyöräergometrian vaiheessa tutkittavasta mitataan kliinisen räsituskokeen osatutkimuksia: EKG, verenpaine, happisaturaatio (SaO<sub>2</sub>), uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV<sub>1</sub>) ja uloshengityksen huippuvirtaus (PEF) (Kervinen 2013). Polkupyöräergometrian suorittaminen alkaa lepovaiheesta ja päättyy räsituksen jälkeen palautumisvaiheeseen (Sovijärvi 2012). Kaikki suorituksen aikana mitattavat määreet merkataan kliinisen räsituskokeen pöytäkirjaan tai digitaaliseen järjestelmään (Sovijärvi 2012, Fletcher 2013).

### 2.4.1 Tutkittavan esivalmistelu ja lepomittaukset

Kymmenen minuutin lepovaiheen aikana tai sitä ennen tutkittavan esitiedot tarkennetaan. Lisäksi varmistetaan, ettei tutkimuksen suorittamiselle ole vasta-aiheita (ks. Taulukko 1). Lääkärin tai hoitajan tehtävänä on kirjata mahdollinen lääkitys ja lääkityksen annoskoot sekä päivämäärä viimeisen annoksen

ottamisesta klinisen rasituskokeen pöytäkirjaan. Tutkittavalta kirjataan ylös myös, milloin hän on viimeksi ruokaillut raskaan aterian tai käyttänyt kofeiinipitoisia juomia tai muita nautintoaineita. Ruokailu ja nautintoaineiden käyttö on esitetty taulukossa (Taulukko 6). Ennen lepomittausten aloittamista tutkittavalta mitataan pituus ja paino. Lääkäri kuuntelee tutkittavan sydän- ja hengityssäänet. Tutkittavalle käydään läpi myös klinisen rasituskokeen yleinen kulku. (Sovijärvi 2012.) Tämän jälkeen tutkittavalle kiinnitetään normaalia 12-kytkentäistä EKG-rekisteröintiä varten kertakäyttöiset hopea-hopeakloridielektrodit (Sovijärvi 2012, Fletcher ym. 2013). Verenpainemansetti kiinnitetään yläraajan olkavarteeseen. Verenpainemansetin koko valitaan tutkittavan olkavarren koon mukaan. Koko polkupyöräergometrian ajan tutkittavan valtimoveren happikyllästeisyyttä eli happisaturaatiota (SaO<sub>2</sub>) seurataan pulssioksimetrillä, joka kiinnitetään tutkittavan sormeen tai korvalehteen. Lepovaiheen ensimmäiset mittaukset tapahtuvat tutkittavan ollessa makuuasennossa. (Sovijärvi 2012.)

Tutkittavalta mitataan levossa verenpaine ja suoritetaan EKG-rekisteröinti, joka noudattaa normaalin 12-kytkentäisen EKG:n tulkintakriteereitä (Kervinen 2013). Seuraavaksi tutkittava nousee istuma-asentoon. Raajaelektrodit nostetaan raajojen tyviosiin Mason-Likar -kytkennöiksi (ks. Kuvio 1). Rintaelektrodit pysyvät omilla paikoillaan. Huomioitavaa on, että rintaelektrodit saattavat laskea esimerkiksi rintavilla naisilla tai lihavilla henkilöillä istumaan noustaessa. Tällöin rintaelektrodit korjataan takaisin niiden oikeille paikoille (ks. Taulukko 4). Tämän jälkeen tutkittavalta mitataan samat lepomittaukset uudestaan istuma-asennossa. Lepovaiheen lopuksi tutkittava puhalttaa kolme puhalluskriteerit täyttävää PEF- ja FEV<sub>1</sub>-puhallusta (ks. Taulukko 5). Rasitusvaiheeseen siirrytään, mikäli lepomittauksissa ei ilmene klinisen rasituskokeen suorittamista estäviä tutkimustuloksia (ks. Taulukko 1 ja Taulukko 2). (Sovijärvi & Kettunen 2008.)



Taulukko 6. Ruokailu ja nautintoaineiden käyttö ennen kliinistä rasituskoetta (Sovijärvi 2003, muokattu)

<b>Ruokailu ja nautintoaineet ennen kliinistä rasituskoetta</b>	
<b>Syöminen</b> (raskas ateria)	Vähintään <b>2 tuntia</b> ilman ennen kliinistä rasituskoetta
<b>Kahvi, tee, kolajuomat ja muut pirstävät aineet</b>	Vähintään <b>2 tuntia</b> ilman ennen kliinistä rasituskoetta
<b>Alkoholi</b> (runsas käyttö)	Vähintään <b>1,5 vrk</b> ilman ennen kliinistä rasituskoetta
<b>Tupakointi</b>	Vähintään <b>4 tuntia</b> ilman ennen kliinistä rasituskoetta
<b>Kliinistä rasituskoetta ei tule suorittaa paaston jälkeen. Välipalan nauttiminen tai aamiainen on suositeltavaa 2-3 tuntia ennen kliinisen rasituskokeen suorittamista.</b>	

#### 2.4.2 Polkupyöräergometrian rasitusvaihe

Rasitusvaiheen alussa tutkittavan maksimisyke lasketaan kaavalla  $205 - 0,5 \times$  suorittajan ikä (Kervinen 2013). Aloitusteho ( $W$ ) määritetään tutkittavan koon, sukupuolen, oireiden ja anamneesin mukaan (Fletcher ym. 2013, Kervinen 2013). Elektrodien johdot kiinnitetään tutkittavan iholle liikkeestä aiheutuvien artefaktojen vähentämiseksi. Tutkittavan polkuasento säädetään mahdollisimman hyväksi ja satulan korkeus asetetaan sopivaksi. Rasitusvaiheen alussa tutkittavaa pyydetään verryttelemään polkemalla vastuksetonta polkupyöräergometriä ja nostamaan kierrosnopeus 60 r/min, jota ylläpidetään koko rasituksen ajan. Rasitusvaihe etenee kliinisen rasituskokeen rappu- tai ramppiohjelman mukaan (ks. Taulukko 3). (Sovijärvi 2012.) Tutkittavan sydämen sähköistä toimintaa ja sykettä rekisteröidään koko rasituksen ajan (Mäkijärvi 2008). Tutkittavan happisaturaatiota ( $SpO_2$ ) eli valtimoveren happikylläisyyttä seurataan pulssioksimetrin avulla rasitusvaiheessa. Verenpaine mitataan joka rasitusportaan lopussa ja tarvittaessa useammin. Tutkittavan yleistä tilaa seurataan Borgin oire- ja rasittavuustaulukoiden avulla tiedustelemalla

tutkittavalta säännöllisesti rasituksen tasoa ja mahdollisia oireita (ks. Taulukko 2). Tutkittavan tilaa ja oireita tiedusteltaessa on käytettävä aina johdattelematonta kysymyksen asettelua. Tutkittavaa pyritään rasittamaan niin pitkälle, että Borgin rasittavuusasteikolla se vastaa tasoa 17–20. (Sovijärvi 2012.) Polkupyöräergometria voidaan keskeyttää myös kliinisten mittauslöydösten perusteella (Hill & Timmis 2002, Kervinen 2013). Kliinisen rasituskokeen ehdottomat (Taulukko 7) ja harkinnanvaraiset (Taulukko 8) keskeyttämiseen johtavat aiheet on esitetty taulukoissa.

Taulukko 7. Kliinisen rasituskokeen ehdottomat keskeytyksen aiheet (Sovijärvi 2012, Kervinen 2013, muokattu)

Kliinisen rasituskokeen ehdottomat keskeyttämisen aiheet
<p><b>Tutkittavan tuntemukset:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poikkeava väsymyksen tunne (Borgin koetun rasittavuuden taulukko (17–20))</li> <li>• Voimakas hengenahdistus tai rintakipu (angina pectoris) (Borgin oireiden voimakkuuden taulukko 5/10)</li> <li>• Voimakas raajojen väsyminen tai pohjekipu (klaudikaatio)</li> <li>• Huimaus ja pahoinvointi/tajunnan hämärtyminen</li> <li>• Muu voimakas oire</li> </ul>
<p><b>Lääkärin tai hoitajan havainnot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haetun tiedon saavuttaminen</li> <li>• EKG-rekisteröinti tai verenpaineen mittaus epäluotettavaa</li> <li>• ST-välin nousu <math>\geq 2</math> mm infarkti-Q-aallon yhteydessä, muulloin nousu <math>\geq 4</math> mm</li> <li>• Kammiotakykardia</li> <li>• Koordinaatiovaikeudet</li> <li>• Systolisen verenpaineen lasku <math>&gt; 20</math> mmHg</li> <li>• Ihon muuttuminen kalpean harmaaksi tai syanoottiseksi</li> <li>• III-asteen eteiskammiokatkos</li> </ul>

Taulukko 8. Kliinisen rasituskokeen harkinnanvaraiset keskeytyksen aiheet (Sovijärvi 2012, Kervinen 2013, muokattu)

<b>Kliinisen rasituskokeen harkinnanvaraiset keskeyttämisen aiheet</b>
<p><b>Tutkittavan tuntemukset:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutkittavan oma toivomus keskeyttämisestä</li> <li>• Kohtalainen rintakipu tai hengenahdistus</li> <li>• Muu kohtalainen kivun tunne</li> </ul> <p><b>EKG-rekisteröinnin löydökset:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä</li> <li>• Rasituksen aiheuttamat tihenevät kammiolisälyönnit (pareittain)</li> <li>• Lukuisat perättäiset eteis-kammio tai eteisperäiset lisälyönnit</li> <li>• Eteisvärinä/eteislepatus</li> <li>• II-asteen eteiskammiokatkos</li> <li>• LBBB (vasen haarakatkos)</li> </ul> <p><b>Verenpaineen mittauslöydökset:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systolisen verenpaineen nousun puuttuminen</li> <li>• Systolinen verenpaine yli 280 mmHg</li> <li>• Diastolinen verenpaine yli 130 mmHg</li> <li>• Happisaturaatio (SaO<sub>2</sub>) &lt; 91 %</li> </ul>

#### 2.4.3 Polkupyöräergometrian palautumisvaihe

Rasitusvaiheesta tutkittava siirtyy lyhyen vastuksettoman polkemisen jälkeen istumaan. Tutkittavalta puhallutetaan PEF- ja FEV<sub>1</sub>-puhallukset samaan tapaan kuin lepomittausvaiheessa. (Kervinen 2013.) Tämän jälkeen tutkittava käy makuuasentoon. Palautumisvaiheessa tutkittavalta rekisteröidään EKG:a ainakin viiden minuutin ajan. EKG-rekisteröintiä jatketaan niin pitkälle, että saavutetaan ennen rasitusta vallinnut tilanne, jos rasitus on aiheuttanut oireita. Verenpainetta mitataan säännöllisesti ja tutkittavan yleistä tilaa tarkkaillaan. Lääkäri kuuntelee rasituksen jälkeen tutkittavan sydän- ja keuhkoäänit uudestaan. Tutkittava

puhaltaa PEF- ja FEV<sub>1</sub>-puhallukset vielä neljän ja kymmenen minuutin päästä rasiuksesta. (Sovijärvi 2012, Kervinen 2013.) Taulukossa on esitetty polkupyöräergometrian mittaukset vaihekohtaisesti (Taulukko 9).

Taulukko 9. Polkupyöräergometrian vaihekohtaiset mittaukset (Kervinen 2013)

<i>Tutkimus</i>	<i>Lepovaihe</i>	<i>Rasitusvaihe</i>	<i>Palautumisvaihe</i>
<b>EKG</b>	Makuulla (12-kytkentäinen lepo-EKG:n kriteerit täyttävä)  Istuen (Mason-Likar -kytkennät)	Joka minuutti (koko ajan)	Joka minuutti (koko ajan)  Seuranta voidaan jatkaa pidempään, jos 6 minuutin palautumisen jälkeen on vielä ST-laskua.
<b>Verenpaine</b>	Makuulla ja istuen	Joka rasiustasportaan lopussa (tarvittaessa useammin)	5-10 min rasituksen jälkeen (tarvittaessa useammin)
<b>Happisaturaatio (SaO<sub>2</sub>)</b>	Koko ajan	Koko ajan	Koko ajan
<b>PEF ja FEV<sub>1</sub></b>	Istuen EKG-rekisteröinnin ja verenpaineen mittauksen jälkeen  Kolme laatukriteerit täyttävää puhallusta		Heti rasitusvaiheen jälkeen  Neljä ja kymmenen minuuttia rasitusvaiheen jälkeen

## 2.5 Opetusvideo multimedian osana

Multimedia koostuu liikkuvan kuvan, äänitehosteiden kuten musiikki ja puhe sekä tekstin ja grafiikan yhdistämisestä yhdeksi kokonaisuudeksi. Multimediateoksia on helppo jakaa esimerkiksi DVD-formaatissa, ja multimediaa voidaankin käyttää sen useiden mahdollisuuksien ansiosta esimerkiksi videoissa. (Aaltonen 2003.) Opetusvideon avulla pyritään näyttämään oppijalle, kuinka tietty asia on tarkoitus tehdä. Opetusvideo esittää siinä olevat asiat selkeästi tarvittaessa sekä osissa että yhtenä kokonaisuutena. Opetusvideon avulla pyritään havainnollistamaan

järjestelmällisesti asioiden kulku käyttäen apuna eri kuvakulmia, ääniselostusta tai esimerkiksi tekstiä videon tukena. (Donkor 2010.) Opetusvideo perustuu hyvään käsikirjoitukseen, joka on jaettu selkeisiin osakokonaisuuksiin opastaen oppijan selkeästi koko prosessin läpi (Keränen 2007).

Videotuotantoon liittyy monia pitkäkestoisiakin vaiheita, joiden ennakkoon suunnitteleminen on tärkeää. Videotuotanto alkaa ideasta. Idea-vaiheen jälkeen valmistetaan ohjelmaluonnos eli synopsis, joka sisältää ohjelmaan halutut tärkeimmät tapahtumat aikajärjestyksessä. Synopsiksen jälkeen valmistellaan alustava käsikirjoitus ja kuvakäsikirjoitus sekä tehdään kustannusarvio, joka sisältää kuvauspäivien, tarvittavan kaluston ja henkilöstömäärän perusteella lasketun hinta-arvion projektin kuluista. Lopullinen käsikirjoitus ja kuvakäsikirjoitus laaditaan kaiken em. pohjalta. Käsikirjoitus sisältää koko projektin rungon sekä eritellysti kohtausten suunnitellun toiminnan. (Keränen 2005.)

Storyboard eli kuvakäsikirjoitus on kohtaus kohtaukselta valmistettu yksityiskohtainen ja sarjakuvamainen ohje videokuvausta varten. Yleisesti kuvakäsikirjoitus sisältää visuaalisesti ja kuvausteknisesti mahdollisimman tarkan kuvan työn etenemisestä. (Pirilä & Kivi 2010.) Kuvakäsikirjoitus on kirjoitettu käsikirjoituksen pohjalta ja sen tehtävänä on toimia videon sisällöllisenä muistilistana. Kuvakäsikirjoituksen ei kuitenkaan tarvitse olla ns. kiveen hakattu kuvaus asioiden etenemisestä vaan se on prosessin aikana muokattavissa. (Aaltonen 2003.)

## 2.6 Aikaisemmat tieteelliset tutkimukset

Morris & Smith (2014) selvittivät (n=131) Leedsissä tehdyssä tutkimuksessa, että biolääketieteen oppilaat hyötyivät erittäin paljon luentojen nauhoittamisesta ja mahdollisuudesta kuunnella niitä myöhemmin uudelleen esimerkiksi kotona tietokoneiltaan. Oppilaista 98 % oli äänitteisiin hyvin tyytyväisiä ja 92 % koki nauhoitetuista äänitteistä olevan apua opinnoissa.

Crocker ym. (2010) selvittivät (n=74) Bristolissa tehdyssä tutkimuksessa, että toisen vuoden biotieteiden oppilaat hyötyivät monipuolisesti opetusludelle ladatusta opetusvideosta, ennen kuin he saapuivat laboraatiotunnille varsinaiseen opetustilanteeseen. Kaikista tutkimukseen osallistuneista 90 % vaihtaisi perinteisen kirjallisen opetusmateriaalin opetusvideoon.

## 2.7 Aikaisemmat viittaukset tämän opinnäytetyön aihealueeseen

Harjuhahto (2015) haastatteli kasvatustieteiden maisteria ja opettajaa, Elisabet Kokkosta opetusvideoiden merkityksestä. Kokkosen mukaan hyvä opetusvideo voi olla mikä tahansa video, jos se selventää opetettavaa asiaa. Opetusvideoiden avulla pyritään simuloimaan opetettavien asioiden kokonaisuuksia, joita ei syystä tai toisesta voida muuten järjestää. Kokkosen mukaan opetusvideot ovat aktivoivia ja edelleen tärkeä ja hyödyllinen osa oppimista.

Sartjärvi (2014) kuvaa, että hyvä opetusvideo on monen osan yhdistelmä. Hyvä opetusvideo on rytmitetty, hyvin jaksotettu kokonaisuus, jossa kohderyhmä on otettu tehokkaasti huomioon. Hyvä opetusvideo yhdistää tutkitun teorian tiedon liikkuvaan kuvaan ja näin myös piristää oppimisprosessia. Ihminen oppii ja käsittelee suurimman osan aistitiedoistaan näköaistinsa avulla (Vuorinen 1998). Olkinuoran (2001) mukaan korkeamman oppimistason saavuttamiseksi multimediata materiaaleja pitäisi hyödyntää enemmän. Keräsen ja Penttisen (2007) mukaan hyvä video havainnollistaa sekä elävöittää opetettavaa asiaa sekä tuo esille sellaisen asian, jota ei muuten pääsisi kokemaan.

Kettunen & Laukkanen (2011) arvioivat, että kliininen rasituskoel on edelleen ahtauttavan sepelvaltimotaudin eli iskeemisen sydänsairauden tärkein diagnostinen tutkimus. Oikein suoritettuna kliinisellä rasituskoelolla pystytään diagnosoimaan oikea negatiivinen tulos 98 % varmuudella. Tämä tarkoittaa sitä, että oikein suoritettuna kliininen rasituskoel sulkee pois ahtauttavan sepelvaltimotaudin lähes täydellisesti.

### 3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEHTÄVÄT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä laadukas, luotettava ja tutkittuun tietoon perustuva opetusvideo polkupyöräergometrilla suoritettavasta kliinisestä rasisuskokeesta. Opetusvideo tulee käyttöön ensisijaisesti ammattikorkeakouluissa ja muissa terveysalojen toimipisteissä. Kerätyn teorian pohjalta opetusvideolle tehdään tutkittuun tietoon perustuvat lähtökohdat ja rakenne. Opetusvideo kuvataan Turun yliopistollisessa keskussairaalassa kliinisen fysiologian yksikössä tammikuussa 2015. Video ei ole todellinen tutkimustilanne.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on opastaa opetusvideon avulla terveysalan työntekijöitä ja opiskelijoita kliinisen rasisuskokeen suorittamisessa polkupyöräergometrilla. Opetusvideo korostaa kliinisen rasisuskokeen suosituksia. Kliinisen rasisuskokeen opetusvideo julkaistaan tulevaisuudessa DVD-formaatissa ja verkkojulkaisuna. Tämä opinnäytetyö on tärkeä, koska se antaa varsinkin bioanalyttikko-opiskelijoille tietoa kliinisen rasisuskokeen suorittamisesta ennen käytännön harjoittelujakson alkua.

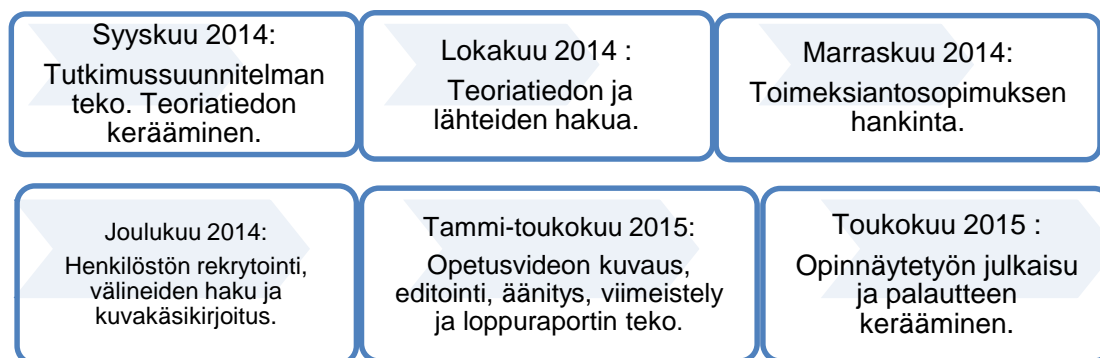
Tämän opinnäytetyön tutkimustehtävänä on tuottaa rasisus-EKG -opetusvideo, joka muodostuu seuraavista vaiheista:

1. Rasisuhuoneen välineiden ja laitteiston esivalmistelu
2. Tutkittavan kohtaaminen
3. Tutkittavan esivalmistelu
4. Polkupyöräergometrian suorittaminen
5. Polkupyöräergometrian päättäminen
6. Lääkärin tulkinta

## 4 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

### 4.1 Opinnäytetyön toteuttaminen

Tälle opinnäytetyölle haettiin ja saatiin toimeksiantosopimus talvella 2014. Opinnäytetyö toteutettiin Turun yliopistollisessa keskussairaalassa ja kotistudiossa vuoden 2014 lopussa ja 2015 alussa. Tutkimussuunnitelma tehtiin syyskuussa 2014. Kuvausten ajankohdat sovittiin marraskuussa 2014 ja kuvaukset suoritettiin tammikuussa 2015. Tämän opinnäytetyön ohjaajina toimivat yliopettaja Hanna-Maarit Riski ja Turun yliopistollisen keskussairaalan klinisen fysiologian osaston osastonhoitaja Päivi Ali-Raatikainen. Tämä opinnäytetyö toteutettiin moniammatillisesti kahden media-alan koulutusta käyvän opiskelijan kanssa. Opinnäytetyöprojektistä ei aiheutunut ylimääräisiä kuluja kenellekään tai millekään taholle. Tämä opinnäytetyö ja opetusvideo valmistuivat keväällä 2015. Valmis opetusvideo näytettiin valmistuvalle bioanalytikkoryhmälle, jolta kerättiin vapaamuotoinen kirjallinen palaute opetusvideosta (Liite 1). Tämän opinnäytetyön koko prosessi on kuvattu vuokaaviossa (Kuvio 2).



Kuvio 2. Tämän opinnäytetyön vuokaavio

### 4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Toiminnallinen opinnäytetyö on varsinaisen tuotoksen ja sen pohjalta kirjoitetun raportin yhdistelmä. Toiminnallisen opinnäytetyön lopullinen tuotos on aina jokin konkreettinen asia. (Vilka & Airaksinen 2004.) Tämä opinnäytetyö oli



toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tuloksena syntyi laadukasta ja luotettavaa opetusmateriaalia DVD-formaatissa ja verkkojulkaisuna bioanalytikko-opiskelijoille ja terveysalojen työntekijöille. Tuotoksen pohjalta laadittiin kirjallinen raportti prosessin eri työvaiheista ja tuloksista.

### 4.3 Opinnäytetyön eettiset lähtökohdat

Ammattietiikka on ammattialan systemaattinen ja yhteinen näkemys ammatillisen toiminnan oikeasta ja väärästä tavasta toimia (Juujärvi 2007). Plagiointi tarkoittaa jonkun toisen henkilön tuottaman sisällön suoraa kopiointia ja sen pitämistä omana tuotoksena (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007). Tässä opinnäytetyössä käytettiin eettisiä tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä. Toisen tuottamaa tekstiä ei kopioitu missään vaiheessa. Hankitun tiedon luotettavuutta arvioitiin lähdekritiikin avulla esimerkiksi tarkastelemalla kirjoittajan tunnettavuutta tai julkaisujen ajankohtaa.

Tälle opinnäytetyölle hankittiin tarvittavat ja asianmukaiset luvat ja ne saatiin joulukuussa 2014. Kaikki videolla näytelleet henkilöt allekirjoittivat suostumuksensa videokuvauksiin suostumuslomakkeella ennen kuvausten alkamista (Liite 2). Henkilöillä oli halutessaan mahdollisuus pysyä anonyymeinä ja heillä oli oikeus missä tahansa kuvausten vaiheessa kieltäytyä kuvauksista.

Opetusvideolle ei kuvattu todellista tutkimustilannetta. Opetusvideo oli ennalta sovittu, käsikirjoitettu ja näytellen esitetty kokonaisuus kliinisen rasisuskokeen suositusten mukaisesta suorittamisesta. Ainuttakaan todellista kliinisen rasisuskokeen potilastutkimusta ei jäänyt suorittamatta opetusvideon kuvausten seurauksena.

Tästä opinnäytetyöstä seurasi hyvää eli laadukasta ja luotettavaa oppimateriaalia bioanalytikko-opiskelijoille ammattikorkeakouluihin ja muihin sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan toimipisteille.

## 5 OPETUSVIDEON TEKEMINEN JA TUOTTAMINEN

Tämän opinnäytetyön aihe syntyi oman ideoinnin ja aiheen tarpeellisuuden kautta. Opinnäytetyölle haettiin aluksi tutkimuslupaa syystalvella 2014 Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiriltä. Sairaanhoitopiirin lupaa ei tarvittu, sillä Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen fysiologian yksikön allekirjoittama toimeksiantosopimus riitti. Opetusvideon sisältöön liittyvää teoretietoa haettiin syksystä 2014 aina opinnäytetyön valmistumiseen asti. Opetusvideon potilasnäyttelijäksi hankittiin fysioterapeutti, koska hän oli aiemmin ilmoittanut halukkuutensa toimia tämän opetusvideon potilasnäyttelijänä. Hän oli myös aiemmin polkenut WHO:n submaksimaalisen hengitys- ja verenkiertoelimistöä testaavan kuntotestin. Laboratoriohoitajina opetusvideolla näyttelivät kliinisen fysiologian osaston työntekijä ja tämän opinnäytetyön tekijä. Lääkärin roolissa oli kliinisen fysiologian osastolla erikoistumistaan suorittanut lääkäri. Opetusvideolla esiintyviä henkilöitä pyydettiin allekirjoittamaan suostumuslomake opetusvideoon osallistumisesta ennen kuvausten aloittamista.

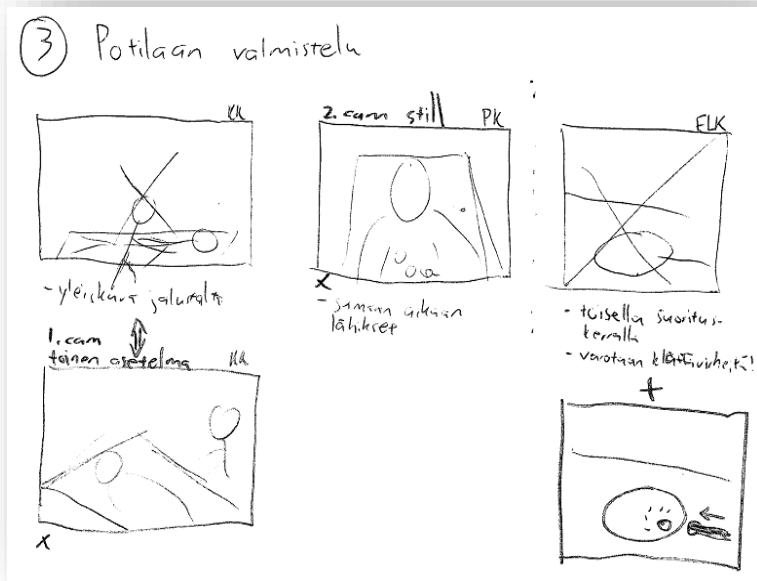
Tämän opetusvideon raakamateriaali kuvattiin kahden media-alan koulutusta käyvän opiskelijan kanssa yhtenä päivänä. Aikaa raakamateriaalin kuvaamiseen meni kahdeksan tuntia. Kuvamateriaalin läpikäyminen, editointi ja opetusvideon viimeistely suoritettiin yhdessä toisen media-alan koulutusta käyvän opiskelijan kanssa. Opetusvideolla ei käytetty ollenkaan kuvausten omia ääniä. Opetusvideolla kuuluva puheääni on erillisesti äänitettyä ääniraitaa, joka on editoitu varsinaisen videokuvamateriaalin päälle. Puheääneksi hankittiin tämän opinnäytetyön tekijän ystäväpiiristä selkeä-ääninen mies, joka on koulutukseltaan kasvatustieteiden maisteri. Kaikkien opetusvideon vaiheiden suorittamiseen kului aikaa yhteensä noin 130–150 tuntia. Video valmistui keväällä 2015 ja sen kokonaiskesto on tasan 15 minuuttia.

## 5.1 Videokuvausten kenraaliharjoitus

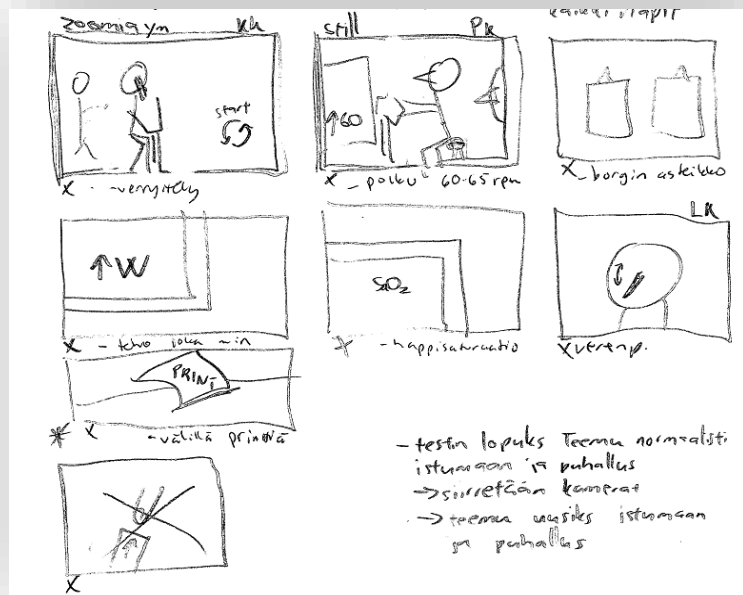
Aluksi tämän opinnäytetyön tekijä oli yhteydessä media-alalla opiskelevaan ystäväänsä, jolla oli aiempaa kokemusta videoiden kuvaamisesta ja editoinnista. Hän oli heti valmis yhteistyöhön. Tämän jälkeen otettiin yhteyttä Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen fysiologian osastolle kuvauspäivien varmistamiseksi. Koekuvauspäiväksi sovittiin päivä, joka oli yhtä viikkoa ennen varsinaista opetusvideon kuvauspäivää. Koekuvauspäivänä valmisteltiin mm. mahdollisia kuvakulmia, valaistusta, videokameran asetuksia ja kuvaushuoneen yleistä ilmettä. Koekuvauksissa ei ollut vielä näyttelijöitä eikä varsinaisia kuvausvälineitä. Koekuvauspäivänä käytettiin ainoastaan omaa Canon EOS 500D -kotivideokameraa ja itse järjestettyä valaistusta.

## 5.2 Valmistuvasta bioanalyytikosta kuvakäsikirjoittajaksi

Samanaikaisesti tämän opinnäytetyön tekijä valmisti kuvakäsikirjoitusta (Kuvio 3 ja Kuvio 4) yhdessä toisen media-alan koulutusta käyvän opiskelijan kanssa. Kuvakäsikirjoitus kirjoitettiin suurimmaksi osaksi kuvauspaikalla koekuvausten aikana. Jokainen opetusvideolle tullut kohta suunniteltiin kuvakulmineen yksityiskohtaisesti. Kuvakäsikirjoitus tehtiin kymmenelle A4-kokoiselle paperiarkille. Tämän opetusvideon jokaiseen kohtaukseen pyrittiin valitsemaan ainakin kaksi eri kuvakulmaa. Koekuvauksissa suunniteltiin myös videon editoinnin kannalta loogisia kuvausratkaisuja, jotka lisättiin kuvakäsikirjoitukseen. Tällä tavalla pystyttiin varsinaisena kuvauspäivänä lähes suoraan aloittamaan kuvaaminen. Kuvakäsikirjoitus valmistui kaksi päivää ennen varsinaista kuvauspäivää, mutta se eli vielä kuvausten aikana tilanteiden mukaan.



Kuvio 3. Kuvakäsikirjoitus: Tutkittavan esivalmistelu (© Toivola 2015)



Kuvio 4. Kuvakäsikirjoitus: Pyörän säädöt ja suoritus (© Toivola 2015)

### 5.3 Kuvausvälineiden hankinta

Koekuvausten jälkeen otettiin yhteyttä Turun ammattikorkeakoulun Taideakatemia välinevarastolle ja kysyttiin mahdollisuutta lainata kuvauslaitteistoa opinnäytetyön opetusvideon kuvaamista varten. Turun ammattikorkeakoulun Taideakatemiassa oli mahdollisuus lainata kuvausvälineistöä muutamaksi päiväksi. Lainaamista varten allekirjoitettiin kuvausvälineistön lainapaperit. Kuvausvälineiksi saatiin kaksi Sony PMW-200 -videokameraa, videokameroiden akut ja vara-akut, akkujen laturit, videokameroiden jalustat, muistikortit ja valaistus johtoineen. Opetusvideon kuvauksissa käytettiin myös klaffia (Kuvio 5). Videokameroiden asetuksiin ja niiden eri ominaisuuksiin tutustuttiin toisen media-alan koulutusta suorittavan opiskelijan kotona. Koekuvauksia suoritettiin myös varsinaisilla videokameroilla kuvanlaadun ja valaistuksen testaamiseksi. Videokameroiden akut ladattiin ja muistikortit tyhjennettiin edellisenä iltana ennen varsinaisia videokuvauksia.



Kuvio 5. Klaffi (Mukaillen: Wikimedia Commons 2015)

### 5.4 Opetusvideon kuvauspäivä

Tämän opetusvideon kuvaaminen käynnistettiin tammikuun alussa 2015 kliinisen fysiologian osastolla. Kuvausvälineistö kannettiin kuvauspaikalle aamulla klo 07:00. Opetusvideon kuvaukset aloitettiin kuvaamalla yleistä kuvaa rasisuokoehuoneesta ja kliinisen rasisuokokeen suorittamiseen tarvittavista

välineistä. Aluksi kuvattiin myös lähes kaikki ns. täytemateriaalista, jota voitiin tarvittaessa käyttää esimerkiksi opetusvideon valikossa tai opetusvideon lopputekstien taustalla. Opetusvideota kuvattiin erillisinä yksittäisinä kohtauksina ja yhtäjaksoisena ottona. Jokainen kohtaaminen aloitettiin lyömällä klaffia (ks. Kuvio 5). Klaffin lyöminen helpotti kahden videokameran raakamateriaalin yhdistämistä opetusvideon editointivaiheessa. Tämän opetusvideon kohtauksia ei kuvattu myöskään siinä järjestyksessä, missä opetusvideolla nähtävä kliininen rasiuskoe etenee. Jokainen kohtaaminen kuvattiin opetusvideon kuvaamisen kannaltaärkevimmässä järjestyksessä. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että kohtauksia kuvattiin hajanaisesti kliinisen rasiuskokeen eri vaiheista. Sama kohtaaminen saatettiin kuvata aluksi klo 10:00 ja toisen kerran uudestaan klo 13:30.

Opetusvideon kuvauksissa piti ottaa huomioon myös kuvakulmien vaihdot ja videokameroiden siirtelyt. Joka kohtaukseen pyrittiin valitsemaan opetuksen kannalta sopivat kuvakulmat. Tällaisia olivat tarvittaessa esimerkiksi lähikuvat tai erikoislähikuvat. Jokaisen videokameran siirron jälkeen videokameran asetuksia säädettiin sopiviksi. Kaikki videolla näkyvät asiat piti olla alusta loppuun asti samalla tavalla niin, ettei videon editointivaiheessa tulisi outoa tavaroiden katoamista tai siirtymistä aina, kun kuvakulmaa vaihdetaan. Tämän opetusvideon kuvauksissa huomattiin myös kellon näkymisen problematiikka joissakin kohtauksissa. Kohtausten kuvaukset pyrittiin suorittamaan niin, etteivät eri aikaan kuvatut samat kohtaukset aiheuttaisi ongelmia editoinnissa seinällä näkyvän kellonajan takia. Tämä pyrittiin välttämään kuvakulmien muutoksilla niin, ettei kello näkyisi kuvassa. Huoneessa ollut kello ei pystynyt irrottamaan seinästä.

Tämän opetusvideon kuvauksissa oli mukana myös kannettava tietokone, koska muistikorttien oletettiin täyttyvän nopeasti. Videokameroiden muistikortit tyhjennettiin kannettavalle tietokoneelle muistikorttien täytyessä. Kannettavaa tietokonetta käytettiin paikan päällä myös raakamateriaalin katsomiseen pelkän videokameran oman näytön sijasta.

## 5.5 Valmistuvasta bioanalyytikosta elokuvaohjaajaksi

Tämän opinnäytetyön tekijällä ei ollut aikaisempaa kokemusta opetusvideon ohjaamisesta. Kuvauspaikalla tämän opinnäytetyön tekijä ja kuvaaja ohjasivat näyttelijöitä kliinisen rasisuskokeen ja tehdyn kuvakäsikirjoituksen mukaisesti. Näyttelijöiden kanssa käytiin jokainen kohtauksen erikseen läpi. Kohtauksista kuvattiin tarvittaessa useampia ottoja. Näyttelijöitä pyydettiin toimimaan samalla tavalla, kuin he toimisivat normaalissa rasisuskoetilanteessa. Näyttelemine sujuu alusta asti mutkattomasti, vaikka kyseessä oli ensikertalaisia näyttelijöitä. Suoraan videokameraan päin katsomista ja ns. ylinäyttelemistä pyrittiin välttämään. Kohtaukset kuvattiin tarvittaessa kuitenkin hyvin yksityiskohtaisesti ja hitaasti korostaen niin, että sitä olisi opetusvideolta selkeä seurata. Tämän opinnäytetyön tekijä antoi viime hetken ohjeita näyttelijöille ennen kohtausten kuvaamista ja suorittamista.

## 5.6 Opetusvideon editointi

Kuvatun videomateriaalin läpikäyminen ja editointi aloitettiin heti kuvausten jälkeisenä päivänä. Editointi suoritettiin kotistudiossa kahdella tietokoneella ja näytöllä. Editointiin käytettiin Adobe Premiere Pro CS6 -ohjelmaa. Aluksi kaikki videomateriaali purettiin muistikorteilta tietokoneelle. Kaikki kuvattu raakamateriaali tarkastettiin yhdellä katsomiskerralla ja se jaettiin kohtauksittain omiin ryhmiin. Tällä tavalla kahden videokameran samojen kohtausten kuvamateriaali saatiin samaan paikkaan eikä kuvamateriaalin etsimiseen mennyt editoinnin yhteydessä ylimääräistä aikaa. Osa kuvatusta materiaalista oli käyttökelvotonta, mutta suurin osa oli kuitenkin kelvollista opetusvideokäyttöön. Tämä opetusvideo editoitiin alusta loppuun siinä järjestyksessä, miten kliininen rasisuskoe normaalisti etenee. Editoinnissa käytettiin apuna myös kuvakäsikirjoitusta.

Tämän opinnäytetyön tekijä kertoi opetusvideon editointivaiheessa omia mielipiteitään haluamastaan opetusvideon yleisestä ilmeestä ja rakenteesta. Media-alan koulutusta käyvällä opiskelijalla oli aiempaa kokemusta videon editoinnista ja näkemystä siitä, miltä opetusvideo voisi visuaalisesti mahdollisesti

näyttää. Media-alan opiskelija tekikin editointivaiheessa kaiken teknisen käytännön suorittamisen editointiohjelmalla. Täten editointi sujui myös jouhevasti yhteisvoimin eteenpäin, kuitenkin opinnäytetyön tekijän ehdoilla. Tämän opetusvideon lineaarinen rakenne editoitiin ensin valmiiksi, minkä jälkeen videon ulkoista ilmettä alettiin tehostaa ja elävöittää. Tämä tarkoitti enimmäkseen videon värimaailman muokkaamista ja taustamusiikin hakemista internetistä. Opetusvideon musiikki haettiin internetistä rojaltivapaan musiikin sivustolta (Incompetech.com). Tällä tavalla opetusvideon yleistä ilmettä ja tunnelmaa saatiin vielä korostettua.

### 5.7 Puheraitojen äänitys ja opetusvideon viimeistely

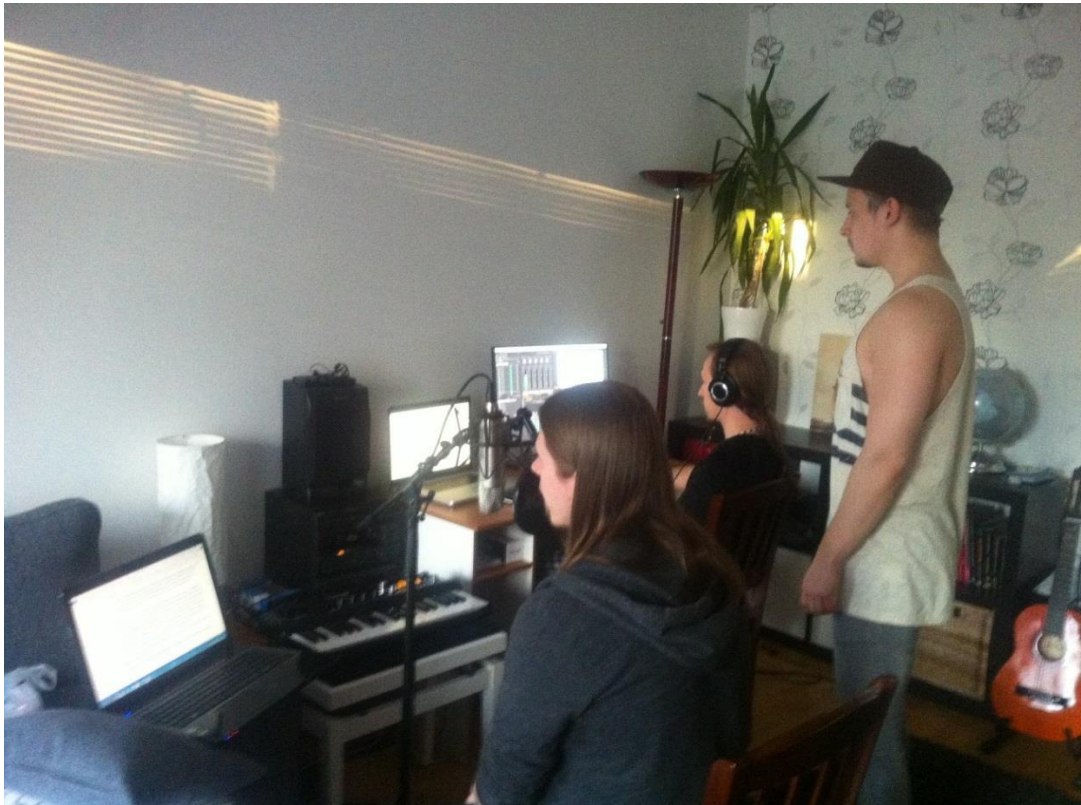
Tämän opetusvideon editoinnin yhteydessä kirjoitettiin opetusvideon puheraitoja, jotka äänitettiin Adobe Premiere Pro CS6 -ohjelmalla. Puheen toimivuutta testattiin ensin internetistä löydetyn koneäänisen puheohjelman avulla. Puheraidat äänitettiin editoinnin kanssa samassa kotistudiossa ja äänittämisessä käytettiin Røde NT1-A -mikrofonia (Kuvio 6). Äänitetyillä puheraidoilla pyrittiin kerronnan avulla havainnollistamaan reaaliaikaisesti opetusvideolla tapahtuvia asioita. Tämän opetusvideon tekijä kävi jokaisen kohtauksen erikseen läpi puhujan kanssa ennen varsinaista puheraidan äänittämistä. Yhden äänitysraidan pituus pyrittiin pitämään maksimissaan noin 20 sekunnissa.

Puheraidat editoitiin äänittämisen jälkeen videokuvan päälle. Äänittämisen haastavuutta lisäsi puheraitojen oikean mittaisiksi sovittaminen ja niiden temmottaminen videon kullekin kohtaukselle sopivaksi. Äänittämisen yhteydessä huomattiin myös joidenkin opetusvideolla esiintyvien termien olevan vieraita puhujalle. Tämän vuoksi sanojen lausumisessa ja niiden tulkitsemisessä oli välillä ongelmia. Puhetta äänitettäessä nauhoitettiin useampia ottoja joka kohtaukseen, jos tähän oli tarvetta. Äänitetyistä ostoista valittiin lopulta paras versio, joka editoitiin videokuvan päälle. Tarvittaessa tämän opinnäytetyön tekijä näytti ensin esimerkkiä siitä, miten puhe haluttiin temmottaa videokuvan päälle. Puheen äänittäminen eteni opetusvideon mukaisessa järjestyksessä alusta loppuun ja



äänittämiseen käytettiin aikaa yhteensä noin kahdeksan tuntia kahtena eri päivänä.

Viimeisenä työvaiheena opetusvideolle oli lopputekstien valmistaminen. Kaiken kaikkiaan tämän opinnäytetyön tekemiseen käytettiin aikaa noin 130–150 tuntia. Ajankäyttö oli opinnäytetyöprojektin jokaisessa vaiheessa tehokasta. Lopullinen opetusvideo sisältää alkuvalikon ja lopputekstien lisäksi rasisuoneen välineiden ja laitteiston esivalmistelun, tutkittavan kohtaamisen, tutkittavan esivalmistelun, polkupyöräergometrian eri vaiheiden suorittamisen ja lääkärin tulkinnan.



Kuvio 6. Tilannekuva puheraitojen äänittämisestä (© Toivola 2015)

## 6 POHDINNAT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä laadukas, luotettava ja tutkittuun tietoon perustuva opetusvideo kliinisestä rasisuskokeesta polkupyöräergometrilla suoritettuna. Tutkimustehtävä onnistui hyvin ja laadukas ja luotettava opetusvideo kliinisestä rasisuskokeesta valmistui keväällä 2015. Tätä opetusvideota voidaan pitää luotettavana, koska sen sisältö perustuu tutkittuun tietoon. Opetusvideosta saa hyödyllistä ja tyylikästä opetusmateriaalia muun opetuksen tueksi ammattikorkeakouluille. Tämä opinnäytetyö antaa tulevaisuudessa bioanalytikko-opiskelijoille hyvät lähtökohdat saada tietoa kliinisestä rasisuskokeesta perinteiseen luento-opetukseen verrattuna ennen kliinisen fysiologian sairaalaharjoitteluun lähtemistä.

Tässä opinnäytetyössä hyödynnetään myös ns. innovaatio-osaamista, jota Riski ja Tiilikka (2010) korostavat Moodi-lehden artikkelissa Bioanalytiikkakoulutus ja innovaatiopedagogiikka. ”Innovaatio-osaamista kuvataan opiskelijan kykyinä luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen, sekä kykyinä työskennellä projektissa. Tällöin opiskelija osaa toteuttaa tutkimus- ja kehittämishankkeita soveltamalla niihin oman alansa olemassa olevaa tietoa ja menetelmiä.” (Riski & Tiilikka 2010.)

Tämän opinnäytetyön tekijällä ei ollut aiempaa kokemusta opetusvideon tekemisestä. Lähtökohdat olivat kuitenkin luottavaiset, koska tämän opinnäytetyön tekijällä oli aikaisempaa kokemusta musiikkivideoiden tekoon liittyvistä resurssivaatimuksista. Tämän opinnäytetyön aihe oli monipuolisuutensa vuoksi mielenkiintoinen ja hyödyllinen, vaikkakin työläs. Tämän opetusvideon kuvaaja piti projektia alusta asti mielenkiintoisena ja myös uudenlaisena oppimisen työkenttänä. Kolme täysin erilaisen alan opiskelijaa kohtasivat, mutta tavoitteet olivat kuitenkin samat eli laadukas opetusvideo. Tässä opetusvideoprojektissa mukana olleet opiskelijat hyötyivät opetusvideon teosta, kukin omalla tavallaan. Projektin aikana opiskelijat oppivat toisten ammattialoista ja kykenivät täydentämään toisen osaamattomuutta. Opetusvideon tekeminen moniammatillisesti oli hyvä ja kulturelli vaihtoehto ja ennen kaikkea sopi tämän kaltaiseen opinnäytetyöhön.

Tämän opetusvideon valmistumisprosessia voidaan kuvailla hyvin yksityiskohtaseksi, värikkääksi ja samalla kuitenkin loogiseksi. Opetusvideon valmistumisprosessissa oli otettava huomioon paljon yksittäisiä asioita ja erilaisia vaihteita, joiden vaatimuksia ei aluksi täysin osannut ennakoida. Opetusvideo on tavallaan kuin pienoiselokuva, joka vaatii paljon suunnitelmallisuutta ja ennalta mietittyjä rakennusvaihteita. Asiaan perehtymättömälle 15 minuutin mittainen opetusvideo saattaa tuntua yksinkertaiselta ja ehkä vähäpätöiseltäkin projektilta. Sitä se varmasti onkin, jos asiaan ei panosta, ja jos menee siitä mistä aita on matalin. Laadukkaan lopputuloksen saavuttaminen oli kuitenkin kovan työn takana. Työn tekemisen eri vaiheisiin yhteensä käytetty aika oli moninkertainen verrattuna valmiin opetusvideon pituuteen. Kuvauspaikan ja henkilökunnan sopiminen, kuvausvälineiden hankinta, kuvausvälineiden käyttäminen, sovitussa aikataulussa pysyminen, kuvakäsikirjoittaminen, opetusvideon kuvaaminen, editoiminen ja muu videomateriaalin jälkikäsittely puhumattakaan siitä, että tämän opinnäytetyön tekijän kädessä oli valmis opetusvideo, vei aikaa kymmeniä päiviä. Moni asia oli osittain kuin uuden opettelu. Kuvakulmissakin saattoi välillä näkyä jotain sellaista, mitä opetusvideolle ei haluttu. Täten piti huomioida, että kaikissa saman kohtauksen oloissa tilanne oli samanlainen, eikä esimerkiksi verenpainemansetti vaihda mystisesti kättä, kun kuvakulma vaihtuu. Järjestelmällisesti etenevän opetusvideon ulosanti on herkästi rikottavissa epäloogisuudella.

Tämän opinnäytetyön tekijälle kokemus oli hyvin opettava. Esimerkiksi varsinaisena kuvauspäivänä aikaa olisi voinut olla enemmän. Täten materiaalia olisi ollut enemmän eikä olisi tullut välttämättä niin kova kiire. Videokameroita olisi vaihtoehtoisesti voinut olla kahden sijasta kolme tai neljä. Tällä tavalla olisi säästyty videokameroiden siirtelystä ja olisi saatu kenties useampia kuvakulmia yhdellä kerralla. Tämä puolestaan olisi tarkoittanut enemmän ammattitaitoista työvoimaa kuvauspaikalle ja mahdollisesti kuvakäsikirjoituksen uudelleen muokkaamista. Opetusvideon lopputulokseen voidaan olla kuitenkin erittäin tyytyväisiä. Opinnäytetyöprojektissa oli tuuriakin matkassa, koska näinkin lyhyellä aikataululla saatiin järjestettyä paljon aina kuvauspaikasta henkilöstöön ja kuvausvälineisiin ja vieläpä myös kuluttomaan lopputulokseen.

Tässä opinnäytetyössä on hyvää se, että opetusvideo perustuu tutkittuun tietoon ja näyttää laadukkaalta. Opetusvideo on opetusmateriaalina erilaista aktivoivaa ja näin ollen antaa tulevaisuudessa opiskelijoille selkeämmin tietoa kliinisestä rasisuskokeesta perinteisen luento-opetuksen sijasta. Tässä opinnäytetyössä on hyvää myös se, että se sopii opetusmateriaaliksi terveysalojen eri toimipisteisiin. Täten opetusvideon kohderyhmä on myös hyvin selkeä. Näyttelijöinä toimi oikeita terveysalan työntekijöitä, joten heidän ei tarvinnut enää esittää olevansa lääkäreitä tai bioanalytikoita. DVD-formaatissa oleva tuote on helposti jaettavissa eteenpäin. Lisäksi verkkojulkaisu mahdollistaa opetusvideon katselemisen ilman konkreettista kopiota tuotteesta, mikä nopeuttaa tuotteen saatavuutta entisestään. Hyvä asia on myös videokuvan tueksi opetusvideon päälle äänitetty ja editoitu puheraita. Tarvittaessa suomeksi puhuttu ääniraita on helposti käännettävissä muille kielille.

Tässä opinnäytetyössä on myös kehitettävää. Kaikki opetusvideon kohtaukset eivät välttämättä ole kuvattu parhaasta mahdollisesta kuvakulmasta johtuen siitä, että opetusvideon tekijät olivat ensikertalaisia. Väärä kuvakulma voi haitata opetettavan asian sisäistämistä tai asia voi jäädä paikoitellen epäselväksi. Tässä opinnäytetyössä kehitettävää on myös se, että kaiken pystyisi aina tekemään vähän isommin ja vähän laadukkaammin. Tämän opinnäytetyöprojektiin käytettävä aika oli kuitenkin rajallista. Lisäksi tämä opinnäytetyö on lähinnä vain yhden ihmisen näkemys opetussisällöstä ja siitä, mitä videolla näytetään ja miten. Useamman hengen projektiryhmässä ideoita olisi voinut olla enemmän ja ongelmien ratkaiseminen olisi ollut kenties helpompaa ja nopeampaa.

Valmistuvilta bioanalyttikko-opiskelijoilta saatu palaute tuki tämän opinnäytetyön aikaisempia tutkimuksia (ks. Morris & Smith 2014, Sartjärvi 2014 ja Harjuhahto 2015) ja bioanalyttikko-opiskelijat kokivat tämän opetusvideon hyödylliseksi. Palautteesta ilmeni, että tämä opetusvideo antaa paremmat lähtökohdat harjoittelujaksolle lähteille bioanalyttikko-opiskelijoille kliinisestä rasisuskokeesta. Palautteen antaneiden bioanalyttikko-opiskelijoiden mielestä tämä opetusvideo selventää opetettavaa asiaa. Bioanalyttikko-opiskelijat kuvaavat opetusvideota myös hyvin kasatuksi kokonaisuudeksi, joka piristää

opetusta. Tämän opetusvideon visuaalinen ja laadukkaan näköinen toteutus sai myös positiivista palautetta.

Opetusvideoiden tekeminen opetuskäyttöön terveysalalle voisi olla järkevää ja hyödyllistä jatkossakin. Opetusvideot tarjoaisivat erilaisia virikkeitä opetettavaan asiaan perinteisen luento-opetuksen sijasta tai sen tueksi. Terveysalan opiskelijat saisivat katsoa selkeitä ja havainnollistettuja opetusvideoita heidän alojensa tutkimuksista ennen kun he lähtevät opettelemaan niitä käytännön tilanteisiin. Toisaalta opetusvideoiden tekeminen ja tuottaminen voi olla kallista ja aikaa vievää hommaa. Lisäksi tämän kaltainen opinnäytetyöprojekti vaatii erikoisosaamista, joten se ei lähtökohtaisesti välttämättä onnistuisi kaikilta opiskelijoilta.

Tämä opinnäytetyö antaa paljon aiheita jatkotutkimuksille. Opetusvideon pohjalta voisi kartoittaa, kokivatko bioanalytiikko-opiskelijat opetusvideon hyödylliseksi käytännön harjoittelujaksolta palattuaan. Jatkotutkimuksen kohteena voisi selvittää, että onko vastaavanlaisista opetusvideoista ollut hyötyä eri terveysalojen opinnoissa. Kolmantena jatkotutkimuksen kohteena voisi selvittää oppimisen edistymistä opetusvideon ollessa tukena perinteisen luento-opetuksen kanssa. Näitä jatkotutkimusaiheita tukee myös aikaisempi tieto nauhoitettujen luentojen hyödyllisyydestä opetusvälineenä (ks. Morris & Smith 2014).

## LÄHTEET

- Aaltonen, J. 2003. Käsikirjoittajan työkalut: Audiovisuaalisen käsikirjoituksen tekijän opas. Tampere: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura
- Andersson, H., Croker, K., Gomez, S., Lush, D. & Prince, R. 2010. Enhancing the student experience of laboratory practicals through digital video guides. *Bioscience Education*, Volume 16, DOI: 10.3108/beej.16.2. Viitattu 1.6.2015. <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/full/10.3108/beej.16.2>
- Antila, K., Arstila, M., Ikäheimo, M., Siltanen, P., Sovijärvi, A., Tikanoja, T., Tikkanen, H., Uusitalo, A. & Vuori, I. 1994. Kliininen rasituskoe. Suomen Kardiologisen Seuran ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistyksen työryhmän suositus. Suomen Lääkärilehti.
- Arstila, A., Björkqvist, S-E., Hänninen, O. & Nienstedt, W. 2009. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18. uudistettu painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö
- Balady, G. J., Bufalino, V. J., Gulati, M., Kuvin, J. T., Mendes, L. A. & Schuller, J. L. 2015. COCATS 4 Task Force 3: Training in Electrocardiography, Ambulatory Electrocardiography, and Exercise Testing. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65(17):1763-1777. doi:10.1016/j.jacc.2015.03.021. American College of Cardiology Foundation. Viitattu 15.5.2015. <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=2206219>
- Donkor, F. 2010. The Comparative Instructional Effectiveness of Print-Based and Video-Based Instructional Materials for Teaching Practical Skills at a Distance. Verkkodokumentti. University of Education, Winneba. Viitattu 3.5.2015 <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/792/1486>
- Fletcher, G. F., Ades, P. A., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G. J., Bittner, V. A., Coke, L. A., PhD, Fleg, J. L., Forman, D. E., Gerber, T. C., Gulati, M., Madan, K., Rhodes, J., Thompson, P. D. & Williams, M. A. 2013. Exercise Standards for Testing and Training. A Scientific Statement from the American Heart Association. AHA Scientific Statement. Viitattu 15.5.2015. <http://circ.ahajournals.org/content/128/8/873.full>
- Happikyllästeisyys. 2015. Lääketieteen sanasto. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu: 12.5.2015. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=Ilt01046&p\\_haku=happikyll%C3%A4steisyys](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01046&p_haku=happikyll%C3%A4steisyys)
- Harjuhahto, E. 2015. Opetusvideoiden pedagoginen käyttö. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91652/Harjuhahto\\_Elina.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/91652/Harjuhahto_Elina.pdf?sequence=1)
- Hill, J. & Timmis, A. 2002. ABC of clinical electrocardiography. Exercise tolerance testing.
- Hiltunen, E., Holmberg, P., Kaikkonen, M., Lindblom-Yläne, S., Nienstedt, W. & Wähälä, K. 2006. Ihmiselimitys kohtaa ympäristön. 6.-7. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. osin uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Juujärvi, S., Myyry, L. & Pessa, K. 2007. Eettinen herkkyyden ammatillisessa toiminnassa. Helsinki: Tammi
- Kervinen, H. 2013. Lääkärin käsikirja. Kliininen rasituskoe. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: ykt00087. Viitattu 6.5.2015. [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=ykt00087&p\\_haku=kliininen%20rasituskoe](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00087&p_haku=kliininen%20rasituskoe)

Keränen, V., Lamberg, N. & Penttinen, J. 2005. Digitaalinen Media. Jyväskylä: Docendo Finland Oy

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: Docendo Finland Oy

Kettunen, R. & Airaksinen, J. 2008. Kroonisen sepelvaltimotaudin diagnostiikka. Artikkelin tunnus: kar00043. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.5.2015. [http://www.oppiportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/oppi/koti?p\\_selaus=94518&p\\_artikkeli=ajt00313](http://www.oppiportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/oppi/koti?p_selaus=94518&p_artikkeli=ajt00313)

Kettunen, R. & Laukkanen, J. 2011. Rasituskoepäätelmä sepelvaltimotaudin diagnostiikassa ja ennusteen arvioinnissa. Lääkärilehti 2011. Viitattu 7.12.2014 [http://www.laakarilehti.fi/files/nostot/2011/nosto8\\_1.pdf](http://www.laakarilehti.fi/files/nostot/2011/nosto8_1.pdf)

Kettunen, R. 2014. Lääkärilehti Duodecim. Sepelvaltimotauti. Artikkelin tunnus: dlk00077. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 5.5.2015. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00077](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00077)

Käypä hoito -suositus 2014. Kohonnut verenpaine. Artikkelin tunnus: hoi04010. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 1.5.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi04010#T3>

Käypä hoito -suositus 2015. Stabiili sepelvaltimotauti. Artikkelin tunnus: hoi50102. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 5.5.2015. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi50102>

Laboratoriotutkimukset. 2013. Huslab. Artikkelin tunnus: lab32792. Viitattu 12.5.2015. [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=ykt00406&p\\_haku=happisaturation](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00406&p_haku=happisaturation)

Laine, M. 2011. Rasituskoepäätelmä. Teoksessa Mäkijärvi, M.; Kettunen, R.; Kivelä, A.; Parikka, H. & Yli-Mäyry S. (toim.) Verisuonitaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Laine, M. 2014. Sydänfilmi eli EKG. Artikkelin tunnus: syd00195. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 25.4.2015. [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00195](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00195)

Laukkanen, J. 2015. Kliininen rasituskoepäätelmä Jari Laukkanen.pdf. Suomen Kardiologinen seura. Viitattu 7.5.2015. <https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ksshp.fi%2Fdownload%2Fnoname%2F%257BB429ABB2-E164-4FA9-833D-017E33DE102B%257D%2F53014&ei=8SdTVcXJNoGuswHwnYGoBA&usq=AFQjCNGraX2tDQnWmj6sCY-DibxcqAVoKw&bvm=bv.93112503,d.bGg>

Meinander, T., Mäntylä, P., Porela, P. & Tarnanen, K. 2015. Käyvän hoidon potilasversiot. Vakaa sepelvaltimotauti (stabiili angina pectoris). Artikkelin tunnus: khp00111. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 5.5.2015. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=khp00111&p\\_haku=syd%C3%A4nfilmi%20ja%20ekg](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00111&p_haku=syd%C3%A4nfilmi%20ja%20ekg)

Morris, P. & Smith, K. 2014. Evaluation of Biomedical Science Students Use and Perceptions of Podcasting. Bioscience Education 22(1), 3-15. DOI: 10.11120/beej.2014.00024. Viitattu 5.12.2014 <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/full/10.11120/beej.2014.00024>

Mustajoki, P. 2015. Lääkärikirja Duodecim. Artikkelin tunnus: dlk00095. Helsinki: Kustannus Valtimotauti (ateroskleroosi). Oy Duodecim. Viitattu 5.5.2015. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00095](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00095)

Mäkijärvi, M. 2008. Elektrokardiografia. Teoksessa Heikkilä, J., Kupari, M., Airaksinen, J., Huikuri, H., Nieminen, M.S. & Peuhkurinen, K. (toim.) Kardiologia 2008. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Olkinuora, E. 2001. Multimediaoppimateriaalin tutkimuspohjaista arviointia ja suunnittelun suuntaviivoja. Turku: Painosalama

Pakarinen, S. 2005. Kliinisen rasisuskokeen aiheet ja vasta-aiheet. Artikkelin tunnus: ekg00013. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.5.2015. [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ekg/koti?p\\_artikkeli=ekg00013&p\\_haku=rasitus-ekg](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ekg/koti?p_artikkeli=ekg00013&p_haku=rasitus-ekg)

Pirilä, K. & Kivi, E. 2010. Elävä kuva - elävä ääni. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Akateeminen Väitöskirja. Sarja C; osa 215. Turun yliopisto, Turku

Riski, H-M. 2014. Teknisesti laadukas EKG-rekisteröinti - osaatko varoa näitä virheitä! Poliklinikka 2/2014. Suomen poliklinikkasairaanhoitajat ry.

Riski, H-M. 2015. EKG-rekisteröinnin preanalytiikka. Moodi 1/2015. Helsinki: Labquality Oy

Riski, H-M. & Tiilikka, L. 2010. Bioanalytikkokoulutus ja innovaatiopedagogiikka. Moodi 6/2010. Helsinki: Labquality Oy

Sartjärvi, I. 2014. Toimiva opetusvideo. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72521/Sartjarvi\\_Ilkka.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72521/Sartjarvi_Ilkka.pdf?sequence=1)

Sovijärvi, A. 2003. Kliininen rasisuskoe. Teoksessa Sovijärvi, A.; Ahonen, A.; Hartiala, J.; Länsimies, E.; Savolainen S.; Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppi lääketiede 2003. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Sovijärvi, A. 2012. Kliininen rasisuskoe. Teoksessa Sovijärvi, A.; Ahonen, A.; Hartiala, J.; Länsimies, E.; Savolainen, S.; Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet 2012. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Sovijärvi, A. 2013. Lääkärin käsikirja. Keuhkojen toimintakokeet. Artikkelin tunnus: ykt00165. Viitattu: 7.5.2015. [http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=ykt00165&p\\_haku=pef](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00165&p_haku=pef)

Sovijärvi, A. & Kettunen, R. 2008. Kliininen rasisuskoe. Teoksessa Heikkilä, J.; Kupari, M.; Airaksinen, J.; Huikuri, H.; Nieminen, M. S. & Peuhkurinen, K. (toim.) Kardiologia 2008. 2.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Sovijärvi, A., Nieminen, M., Malmberg, P. & Laitinen, L. 2012. Keuhkoputkien epäspesifiset altistuskokeet. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet 2012. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Turjanmaa, V. 2011. Verenpaineen mittaaminen. Teoksessa Sovijärvi, A.; Ahonen, A.; Hartiala, J.; Länsimies, E.; Savolainen, S.; Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet 2012. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Varjo, P. 2007. Hyvässä Hoidossa. Kliininen rasitus paljastaa verenkierto- ja hengityselimistön tilan. Porin lääkäritalo. Viitattu 28.4.2015. <http://www.porinlaakaritalo.fi/fi/artikkelit/59>

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Vuorinen, I. 1998. Tuhat tapaa opettaa. Vammala: Vammalan Kirjapaino



Welinder, A., Sörnmo, L., Field, D.Q., Feldman, C.L., Pettersson, J., Wagner, G.S. & Pahlm, O. 2014. Comparison of signal quality between Easi and Mason-Likar 12-lead electrocardiograms during physical activity. Am J Crit Care May 2004 vol. 13 no. 3 228-234. Viitattu: 8.5.2015. <http://ajcc.aacnjournals.org/content/13/3/228.fulllooh>

#### Kuvalähteet

Kuvio 1. Mason-Likar -kytkennät. Welinder, A., Sörnmo, L., Field, D.Q., Feldman, C.L., Pettersson, J., Wagner, G.S. & Pahlm, O. 2014. Comparison of signal quality between Easi and Mason-Likar 12-lead electrocardiograms during physical activity. Am J Crit Care May 2004 vol. 13 no. 3 228-234. Viitattu: 8.5.2015. <http://ajcc.aacnjournals.org/content/13/3/228/F1.expansion.html>

Kuvio 2. Tämän opinnäytetyön vuokaavio. Tämän opinnäytetyön tekijän oma materiaali.

Kuvio 3. Kuvakäsikirjoitus: Tutkittavan esivalmistelu. Toivola, S. 2015. Tämän opinnäytetyön tekijän oma materiaali.

Kuvio 4. Kuvakäsikirjoitus: Pyörän säädöt ja suoritus. Toivola, S. 2015. Tämän opinnäytetyön tekijän oma materiaali.

Kuvio 5. Klaffi. 2015. Wikimedia Commons.

Kuvio 6. Tilannekuva puheraitojen äänityksistä. Toivola, S. 2015. Tämän opinnäytetyön tekijän oma materiaali.<



### **Bioanalyttikko-opiskelijoiden palautelomake opetusvideosta**

Näitte äsken valmiin opinnäytetyönä tehdyn opetusvideon kliinisestä rasituskokeesta. Kirjoittaisitteko ystävällisesti vapaamuotoisen palautteen opetusvideosta! Kiitos!



## Suostumuslomake opetusvideon kuvauksiin

Minun nimeni on Samuli Toivola. Opiskelen bioanalyttikoksi Turun ammattikorkeakoulussa ja teen opinnäytetyönäni opetusvideon kliinisestä rasisuskokeesta koulutus- ja sairaalakäyttöön. Opinnäytetyöni tavoitteena on tuottaa uutta oppimateriaalia sosiaali-, terveys- ja liikunta-alan henkilöille ympäri Suomea. Opetusvideo on ennalta sovittu, käsikirjoitettu ja näytelty kokonaisuus kliinisen rasisuskokeen suorittamisesta Käypä hoito -suosituksen mukaan. Opetusvideo kuvataan tammikuun 2015 alussa kaikille osallistujille sopivana ajankohtana Turun yliopistollisen keskussairaalan kliinisen fysiologian osastolla.

Pyydänkin mitä ystävällisimmin videolle näyttelijöiksi kliinisen fysiologian ammattilaisia - lääkärin ja hoitajan - sekä yhden epävirallisen potilaan. Opetusvideon kuvauksiin osallistuminen on vapaaehtoista ja Teillä on oikeus pysyä anonyyminä tai kieltäytyä kuvauksista missä vaiheessa tahansa. Videomateriaali tulee ainoastaan opinnäytetyön tarkoituksenmukaiseen käyttöön. Kuvauksista ei makseta erillistä rahallista korvausta.

Allekirjoittamalla tämän lomakkeen osallistun vapaaehtoisena tämän opetusvideon kuvauksiin sille sovituksi ajankohdaksi ja annan suostumukseni käyttää kuvattua videomateriaalia valmistuvassa opinnäytetyössä.

-----

Näyttelijän allekirjoitus aika ja paikka

-----

Opiskelijan allekirjoitus aika ja paikka

Bioanalyttikko-opiskelija:

Samuli Toivola

NBIOAK12

Turun AMK, bioanalyttikkokoulutus

[samuli.-.toivola@students.turkuamk.fi](mailto:samuli.-.toivola@students.turkuamk.fi)

Ohjaava opettaja:

Hanna-Maarit Riski

Turun AMK, yliopettaja

[hanna-maarit.riski@turkuamk.fi](mailto:hanna-maarit.riski@turkuamk.fi)