



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

KLINIINEN KUORMITUSKOE

Opetusvideo

TEKIJÄT: Viivi Leskinen
Meeri Rautakoski

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Viivi Leskinen, Meeri Rautakoski	
Työn nimi Kliininen kuormituskoe, opetusvideo	
Päiväys 7.11.2017	Sivumäärä/Liitteet 35/1
Ohjaaja(t) Leena Tikka, lehtori, Tomi Laitinen, Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede, Kuopion yliopistollinen sairaala ja Itä-Suomen yliopisto Riitta-Liisa Kiiskinen, Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede, Kuopion yliopistollinen sairaala	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion yliopistollinen sairaala, Itä-Suomen yliopisto	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomessa sepelvaltimotautiin kuolee vuosittain yli 10 000 henkeä. Se on yksi yleisimmistä kuolinsyistä niin naisilla kuin miehillä. Se kuuluu sydän- ja verisuonisairauksiin, jotka rasittavat eniten terveydenhuoltoa. Sepelvaltimotaudin diagnosoimiseksi käytetään ensisijaisesti kliinistä kuormituskoea.</p> <p>Kliininen kuormituskoe on erikoistutkimus, jolla tutkitaan kardiorespiratorista suorituskykyä. Kliinisessä kuormituskokeessa potilaan verenkierto-, hengitys- ja liikuntaelimiä kuormitetaan yhä voimakkaammin läpi tutkimuksen. Samalla seurataan potilaan EKG:tä, verenpainetta, sydämen sykettä, sekä tehdään muita oheismittauksia. Tutkimus toteutetaan lääkärin ja hoitajan yhteistyönä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa toimeksiantajalle, Kuopion yliopistolliselle sairaalalle, sekä Savonia-ammattikorkeakoulun ja Itä-Suomen yliopiston opiskelijoille laadukas opetusvideo kliinisen kuormituskokeen suorittamisesta. Videolla haluttiin näyttää hoitajan ja lääkärin tehtävät kliinisessä kuormituskokeessa. Samalla se opettaa, kuinka kuormituskoe kokonaisuudessaan suoritetaan, millaisia fysiologisia tutkimuksia siihen liittyy ja kuinka ne suoritetaan. Lisäksi KYS:n kliinisen fysiologian- ja isotooppilääketieteen osasto voi halutessaan käyttää opetusvideota uuden työntekijän perehdyttämiseen.</p> <p>Bioanalyytikon koulutusohjelmaan kuuluu kliinisen fysiologian teoriaopintoja, joissa käydään läpi kliinisen kuormituskokeen perusteet ja harjoitteet. Bioanalytikoilla on valmistuessaan ammattiin valmiudet toimia kliinisessä kuormituskokeessa. Bioanalyytikon työnkuvaan tutkimuksessa kuuluu muun muassa potilaan valmistelu tutkimusta varten sekä työskentely yhteistyössä lääkärin kanssa tarkkaillen potilaan vointia kuormituksen aikana.</p>	
Avainsanat Kliininen kuormituskoe, sepelvaltimotauti, opetusvideo, bioanalyttikko	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science			
Author(s) Viivi Leskinen, Meeri Rautakoski			
Title of Thesis The exercise stress test – educational video			
Date	7.11.2017	Pages/Appendices	35/1
Supervisor(s) Leena Tikka, lecturer Tomi Laitinen, Clinical Physiology and Nuclear Medicine, Kuopio University Hospital and University of Eastern Finland Riitta-Liisa Kiiskinen, Clinical Physiology and Nuclear Medicine, Kuopio University Hospital			
Client Organisation /Partners Kuopio University Hospital, University of Eastern Finland			
<p>Abstract</p> <p>In Finland, more than 10,000 people die annually in the coronary heart disease and it is one of the common causes of death to women and men. It is one of the cardiovascular diseases that most burden the healthcare system. The exercise stress test is primarily used to diagnose coronary heart diseases.</p> <p>The exercise stress test is a special examination that is used to study the cardiorespiratory response. During the exercise stress test the patient's circulation, respiratory system and musculoskeletal system are increasingly burdened through the examination. At the same time the patient's ECG, blood pressure, heart rate and other peripheral measurements are monitored. The exercise stress test is carried out as a co-operation between a physician and a nurse.</p> <p>The purpose of the thesis was to provide the client, Kuopio University Hospital and the students of the Savonia University of Applied Sciences and the University of Eastern Finland a high quality educational video for carrying out the exercise stress test. This video demonstrates to viewers what the nurses and physician's duties are during the exercise stress test. This video also teaches how to perform the exercise stress test in its entirety, what kind of physiological measurements are involved in the examination and how to make them. The Physiology unit and Nuclear Medicine at Kuopio University hospital can also use the video to induct a new employee.</p> <p>The Biomedical Laboratory Science degree program includes theory studies of clinical physiology. These studies include both theory and training lessons about the exercise stress test. Biomedical Laboratory Science students have the ability to work in the exercise stress test when they graduate. The job description in Biomedical Laboratory Science includes for example preparing the patient for examination and assisting the physicians to keep an eye on patients' condition during the strenuous exercise.</p>			
Keyword Exercise stress test, Coronary heart diseases, Educational video			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	SEPELVALTIMOTAUTI.....	6
3	KLIININEN KUORMITUSKOE: MITTAUKSET JA SUORITUS.....	7
3.1	Tutkimuksen suoritus	10
3.2	Tutkimuksen lopetus	13
3.3	Potilasturvallisuus	15
4	OPETUSVIDEO.....	17
5	TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET.....	20
6	TYÖN TOTEUTUS.....	21
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	21
6.2	Opinnäytetyöprosessi	21
7	POHDINTA	23
7.1	Opinnäytetyöhön liittyvät eettiset ja luotettavuus kysymykset.....	24
7.2	Ammatillinen oppiminen	25
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	26
	LIITE 1: KÄSIKIRJOITUS OPETUSVIDEOOLLE	29

1 JOHDANTO

Vuonna 2014 Suomessa yleisimmin kuolinsyy oli verenkiertoelinsairaus. Näistä sairauksista varsinkin iskeeminen sydänsairaus eli sepelvaltimotauti on edelleen yleinen kuolinsyy, vaikkakin sepelvaltimotautiin kuolevien määrä on vähentynyt. Kuitenkin joka viidennen kuolinsyy oli sepelvaltimotauti, ja vuonna 2013 sepelvaltimotautiin kuolleita oli yli 10 000. (Suomen virallinen tilasto 2014.) Sepelvaltimotautia epäiltäessä kliininen kuormituskoe on ensisijainen tutkimus diagnoosin saamiseksi. (Kervinen, Laukkanen, Nieminen, Poutanen, Raatikainen ja Savonen 2016.)

Kliininen kuormituskoe toteutaan lääkärin ja hoitajan yhteistyönä, jossa lääketieteellinen vastuu on lääkärillä. Hoitajana voi toimia niin sairaanhoitaja kuin bioanalytikkokin. (Balady, Bricker, Chaitman, Fletcher, Froelicher, Mark, McCallister, Mooss, O'reilly ja Winters 2002.) Laboratoriohoitajilla on erityisosaamista kliinisen fysiologian tutkimuksista koulutuksen puolesta. He opiskelevat koulutuksen aikana kliinistä fysiologiaa teoriassa ja heidän opetussuunnitelmaansa kuuluu kliinisen fysiologian harjoittelu. (Savonia 2017.)

Opinnäytetyö koostuu raportista ja tuotoksesta. Työmme tuotos on opetusvideo. Tutkimusten mukaan video on tehokas oppimisväline ja niiden käytöstä korkeakouluissa on tullut merkittävä osa opetusta (Brame 2015). Liikkuvan kuvan avulla pystytään oppilaita motivoimaan sekä herättämään heidän mielenkiintonsa opiskeltavaan aiheeseen niin katsomalla videoita opetustunnilla, kuin antamalla heidän itse tuottaa niitä. Kun oppimisprosessiin yhdistetään elämyksellisyys, kokemuksellisuus tai voimakas tunne, jää opittava aihe paremmin mieleen sekä oppiminen tehostuu. (Hakkarainen ja Kumpulainen 2011.) Työssä tullaan keskittymään kliinisen kuormituskokeen suorittamiseen sepelvaltimomataudin diagnostiikan ja kardiorespiratorisen suorituskyvyn näkökulmasta. Opinnäytetyön tuotos tulee Savonia-ammattikorkeakoulun terveysalan ja Itä-Suomen yliopiston lääketieteen opiskelijoiden sekä Kuopion yliopistollisen sairaalan uuden työntekijän perehdytyksen käyttöön. Opetusvideo tukee opiskelijoiden teoreettisia opintoja sekä auttaa opiskelijoita hahmottamaan ja oppimaan, mikä on hoitajan ja lääkärin rooli kuormituskokeessa. Opetusvideon tilaajana toimii Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osasto.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusvideo, joka toimii mallisuorituksena kliinisen kuormituskokeen kulusta. Työn tavoitteena on yhtenäistää eri ammattialojen toimintatapoja kliinissä kuormituskokeessa. Se on edistämässä kliinisen kuormituskokeen laadukasta suorittamista.

2 SEPELVALTIMOTAUTI

Sepelvaltimoita on kaksi ja ne lähtevät aortan tyvestä. Ne ovat sydämen pinnalla ja niiden tehtävänä on huolehtia sydänlihaksen riittävästä hapensaannista sekä ravitsemuksesta. (Kettunen 2016.) Sepelvaltimoverenkierron vaikeutumisesta aiheutuva sepelvaltimotauti on kansanterveydellisesti yksi merkittävimmistä kansansairauksista. Sen yksilöllisesti vaihtelevat ilmenemismuodot asettavat suuren haasteen esiintyvyyden tutkimukselle, mutta siitä huolimatta sepelvaltimotauti on krooninen sairaus, jonka epidemiologiasta tiedetään varsin paljon. (Reunanen 2008, 328-329.) Sepelvaltimotauti johtuu sepelvaltimoiden ahtautumisesta, jonka aiheuttaa valtimotauti eli ateroskleroosi. Ateroskleroosi vaurioittaa sepelvaltimoita. (Kettunen 2016.)

Sepelvaltimotaudin keskeisimmät ilmenemismuodot ovat sepelvaltimotaudista aiheutuva äkkikuolema, sydäninfarkti sekä klassinen raskautukseen liittyvä rintakipu. Sepelvaltimotauti on pysynyt vuosikymmeniä suomalaisten suurimpana kuolinsyynä. Vuonna 2004 tehdyn kuolemansyytilaston mukaan sepelvaltimotautiin kuolleista puolella peruskuolinsyynä oli akuutti sydäninfarkti, lopuilla muu krooninen sepelvaltimotauti. (Reunanen 2008, 328-329.)

Sepelvaltimotaudin tavallisin ilmenemismuoto on raskautsrintakipu eli angina pectoris. Sen tiedetään syntyvän pääosin sepelvaltimoiden ateroskleroosin kehittymisen myötä. Tämän lisäksi eritoten akuuteissa sairastumistapahtumissa verenvirtaukseen ja hyytymisalittiuteen liittyvillä tekijöillä on olennainen laukaisijan tai viimeistelijän rooli. Lukuisat niin yksilön geneettiset kuin hankinnaisetkin ominaisuudet voivat myös vaikuttaa tähän patofysiologiseen prosessiin. (Reunanen 2008, 328-329.)

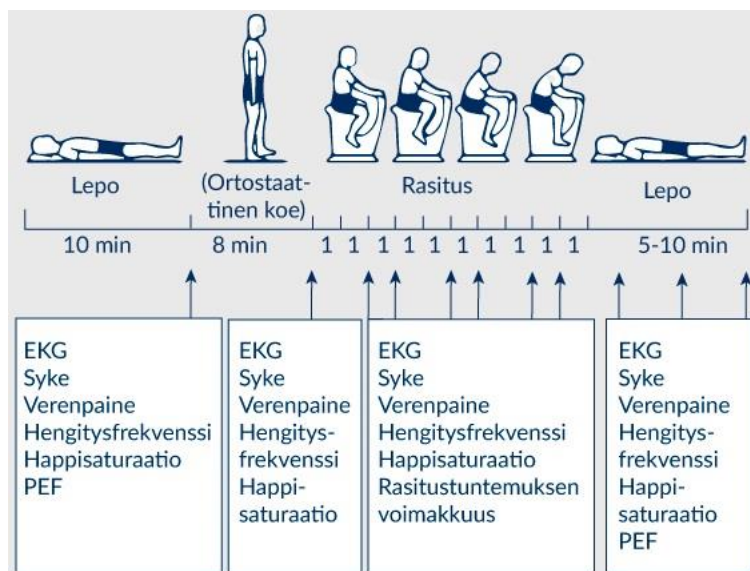
Sepelvaltimotaudin vaaratekijöitä on useita. Niistä neljä vahvimpaa ovat suuri LDL-kolesterolipitoisuus, verenpaine, tupakointi ja diabetes. Muita vaaratekijöitä ovat esimerkiksi pieni HDL-kolesterolin pitoisuus, lihavuus, liikunnan vähäisyys ja perinnölliset tekijät. (Reunanen 2008, 328-329.)

Sepelvaltimotaudin ehkäisyssä oleellisinta on vaaratekijöiden minimointi. Näistä tärkeimpiä ovat tupakoinnin lopettaminen, kohonneen verenpaineen sekä veren kolesteroliarvon hoito. Myös hyvät elämäntavat sekä säännöllinen liikunta vähentävät sepelvaltimotaudin riskiä. (Kettunen 2016.) Sepelvaltimotaudin perushoitona käytetään elämäntapaohjeita sekä lääkitystä. Vakaoireisen sepelvaltimotaudin hoidossa pyritään sekä lievittämään oireistoa että turvaamaan elämänlaatu. Hoidon avulla pyritään myös parantamaan ennustetta eli vähentämään kuoleman ja vakavien tautitapahtumien vaaraa. (Lammintausta, Virtanen ja Syväne 2008, 409-410.)

3 KLIININEN KUORMITUSKOE: MITTAUKSET JA SUORITUS

Kliinisellä kuormituskokeella tutkitaan potilaan fyysistä suorituskykyä, varsinkin sydän-keuhkoperäistä eli kardiorespiratorista suorituskykyä. Tutkimuksen tärkeimmät syyt on selvittää, mistä potilaan rintakivut johtuvat sekä mahdollisen sepelvaltimotaudin diagnosointi. Tutkimusta käytetään myös työkyvyn arviointiin ja urheilufysiologiassa. (Sovijärvi 2012, 174,176.)

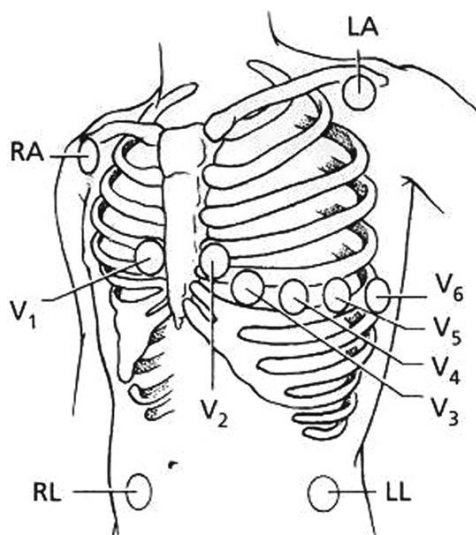
Kliinisessä kuormituskokeessa katsotaan oireiden sekä mittaustulosten perusteella, kuinka pitkälle potilas pystyy tutkimuksen suorittamaan, kunnes hänen maksimaalinen suorituskykynsä tulee vastaan. Kliininen kuormituskoe voidaan suorittaa joko polkupyöräergometrillä tai kävelymatolla, missä vastus nousee aika-ajoin. Näistä yleisin on polkupyöräergometrillä suoritettu tutkimus. Kliinisessä kuormituskokeessa mitataan potilaalta koko tutkimuksen ajan verenpainetta sekä seurataan sydämen sähköistä toimintaa EKG-rekisteröinnin avulla. Lisäksi katsotaan potilaan valtimoveren happikyllästeisyyttä (happisaturaatio), syketaajuutta sekä uloshengityksen sekuntikapasiteettiä eli FEV1:ä ja uloshengityksen huippuvirtausta eli PEF:iä. (Sovijärvi 2012, 174,176.) Kuormituskoe koostuu lepo- vaiheesta, kuormituksesta (rasituksesta) ja palautumisvaiheesta. Tutkimuksessa voidaan tarvittaessa tehdä myös ortostaattinen koe ennen kuormitusta. (Sovijärvi 2012, 180.) Kuvassa 1 on esitelty tutkimuksen vaiheet sekä se, mitä mittauksia kussakin vaiheessa tehdään.



KUVA 1. Kliinisen kuormituskokeen vaiheet ja niihin liittyvät mittaukset (Laukkanen ja Nieminen 2017).

EKG-rekisteröinti on osa kliinistä kuormituskoeetta. Potilaan liikkuessa tutkimuksen aikana on tärkeää saada virheetöntä EKG-käyrää. Täten elektrodien on oltava hyvin ihoon liimautuvia ja ihon käsittely on tehtävä tarkasti. Ihon epäpuhtaudet puhdistetaan alkoholilla ja kuollut ihosolukko poistetaan karhentamalla ihoa siihen tarkoitetulla karhennusteipillä niin, ettei iho mene kuitenkaan rikki. Lisäksi ajellaan mahdolliset ihokarvat pois. Näin saadaan elektrodien ja ihon välille hyvä sähköinen kontakti, joka varmistetaan elektrodeissa olevalla elektrodipastalla. (Mäkijärvi 2005; Sovijärvi 2012, 181.)

Elektrodit, jotka ovat itseliimautuvia ja kertakäyttöisiä hopea-hopeakloridielektrodeja, asetetaan potilaalle käyttämällä Mason-Likar-kytkentöjä (kuva 2). Tällöin raajaelektrodit asetetaan raajojen tyveen. Tällä tavalla elektrodeista lähtevät johdot eivät häiritse potilaan liikkumista ja ovat vähemmän häiriöalttiita. Mason-Likar-kytkentä eroaa tavallisesta 12-kytkentäjärjestelmästä esimerkiksi niin, että frontaaliakseli on kääntynyt oikealle päin tavalliseen kytkentään verrattuna. Tämän vuoksi Mason-Likar-kytkennästä tulevia käyriä ei voi tulkita samalla tavalla kuin 12-kytkentäjärjestelmässä. (Sovijärvi 2012, 181.)



KUVA 2. Mason-Likar-kytkentä (Califf, Drew, Funk, Kaufman, Krucoff, Laks, Macfarlane, Sommargren, Swiryn ja Van Hare 2004).

EKG:tä seurataan jatkuvasti koko tutkimuksen ajan alusta loppuun saakka. Nykyaikaisilla laitteilla on mahdollista seurata ST-tason ja koko heilahduksen muutoksia helposti, kun laite automaattisesti vertaa sitä keskiarvoistettuun QRS-kompleksiin. Jopa rytmihäiriöt on mahdollista saada poimituksi muiden lyöntien joukosta automaattisesti uudemmilla laitteilla. Rasitusohjelmasta riippuen EKG:n paperitulosteita tulostetaan 1-3 minuutin välein. Sydämen lyöntitaajuus tulostuu monitorille jatkuvasti 5-10 RR-intervallin keskiarvona. (Sovijärvi 2012, 183.)

Rasituksen loppumisen jälkeen EKG:tä seurataan ainakin viisi minuuttia. Jos rasituksen aikana on ilmennyt jotain poikkeavaa, seuranta jatketaan niin kauan, että tilanne on normalisoitunut lähtötilanteeseen nähden. Lopuksi tulostettavasta yhteenvedosta tutkimuksen kulusta näkyy QRST-keskiarvoheilahduksien kehittyminen eri vaiheissa rasitusta ja ST/HR -kulmakerroin (ST-välin vajoaman progressiota kuvaava suure) sekä ST-välin maksimivajoamat. (Sovijärvi 2012, 183-184.)

Ihon sähkönjohtokykyä parantavat esimerkiksi hikoilu sekä verenkierron lisääntyminen. Nämä ilmenevät usein kliinisessä kuormituskokeessa. Tuolloin voi olla mahdollista, että EKG-käyrän heilahdukset suurenevat jonkin verran. Lisäksi oikein voimakas hikoilu voi aiheuttaa häiriötä EKG-rekisteröintiin, jos vierekkäiset elektrodit pääsevät kytketymään sähköisesti yhteen tai jos elektrodit irtoavat hikoilun seurauksena. Yleisimpiä virhelähteitä EKG:ssä ovat virheellisesti kytketyt elektrodit,

huono elektrodien ihokontakti, virheellinen vakaus eli kalibraatio, vaihtovirran häiriöt sekä potilaan liikkuminen. (Mäkijärvi 2005.)

Kliinisen kuormituskokeen aikana mitataan verenpainetta, josta tarkkaillaan etenkin systolista verenpainetta (yläpaine), sillä diastolisen paineen (alapaine) arvot ovat epätarkkoja kuormituksen aikana verenkierron nopeutumisen takia (Sovijärvi 2012, 184). Verenpainetta mitataan läpi tutkimuksen: ennen kuormituksen aloitusta, kuormituksen aikana ja kuormituksen loputtua. Verenpaine mitataan siis ennen pyörälle nousua, pyörän päällä ennen polkemisen aloitusta, polkemisen aikana aika-ajoin, sekä välittömästi polkemisen lopetettua. Verenpaine tarkastetaan myös vielä palautumisvaiheessa. (Kervinen ym. 2016.)

Systolinen verenpaine kohoaa sydämen minuuttitilavuuden kasvaessa yleensä 160–220 mmHg tietämille maksimaalisessa kuormituksessa. Jos systolinen paine kohoaa hitaammin, voi potilaalla olla käytössään lääkitys, joka alentaa painetta tai kyseessä voi olla myös hypovolemia (veren epänormaalin pieni tilavuus). Myös sydämeen liittyvillä vioilla tai sairauksilla voi olla vaikutusta systolisen verenpaineen vaimeaan nousuun. Esimerkiksi aorttaläpän ahtauma voi vaikuttaa vaimeampaan systolisen paineen nousuun. Kuormituksen aikana systolisen verenpaineen laskiessa yli 10mmHg tai arvon olevan alhaisempi kuin ennen kuormituksen aloitusta, on kyseessä vakava sydänsairaus. Tällöin kuormituskoe on keskeytettävä. Systolisen verenpaineen noustessa yli 240 mmHg:n ja diastolisen paineen kohotessa yli 100mmHg:n voivat nämä tiedot viitata verenpainetautiin. Kuormituksen loputtua sydämen minuuttitilavuuden pienentymisen seurauksena systolisen verenpaineen tulisi laskea normaaliin arvoon. Jos kuormitus lopetetaan yhtäkkiä, voi verenpaine laskea rajusti veren pakkautuessa alaraajalaskimoihin. Palautumisvaiheen korkea systolinen verenpaine voi olla merkki sydänsairauksista. (Kervinen ym. 2016.)

Verenpainetta voidaan mitata sekä manuaalisesti että automaattilaitteen avulla. Diastolista verenpainetta tarkkailtaessa automaattimittaus ei ole varma, joten on käytettävä manuaalista tapaa. Laitteet on aina testattava ennen potilastutkimuksia. Hoitajien on myös aina tarkistettava epänormaalit tulokset, niin korkeassa kuin matalassa verenpaineessa. Laboratorioilla on oltava verenpaineen mittaamiseen erikokoisia mansetteja, aina lasten koosta suureen aikuisten kokoon. Mansetti tulee asettaa potilaan sydämen tasolle, ja sen pitää olla oikean kokoinen suhteutettuna potilaan kokoon. Tutkimuksen päätyttyä täytyy välineet puhdistaa. (Myers, Arena, Franklin, Pina, Kraus, McInnis ja Balady 2009.)

Sykkeen mittaaminen tutkimuksen aikana kertoo potilaan sydämen toiminnasta. Sykkeen pitäisi tihtyä kuormituksessa 10 lyöntiä/min jokaista lepoaineenvaihdunnan kerrannaista kohden. Yleisesti kuormituskokeessa käytetään 85 prosentin saavutusta maksimisykkeestä ($220 - \text{ikä}$) kertomaan potilaan maksimaalisesta suorituskyvystä. Tämä ei kuitenkaan ole täysin varma tapa mitata maksimaalisuutta. Jos syke tihtyy kuormitukseen nähden kohtuuttomasti, kertoo se yleensä pienestä sydämen iskutilavuudesta, mikä on yhteydessä heikkoon kardiorespiratoriseen kuntoon. Sykkeen epänormaali tihtyminen voi kertoa myös sydämen vajaatoiminnasta, eteisvärinästä tai olla ylipainon aiheuttama. Mikäli syke ei tihteeny normaalissa tahdissa, voi kyseessä olla sinussolmukkeiden häiriö,

sydänsairaus tai jokin lääke estää sykkeen tihentymisen. Selvä sykevasteen vaimeneminen maksimaalisen kuormituksen aikana voi kertoa suurentuneesta sydäntapahtumien ja kuoleman vaarasta. Kuormituksen jälkeisessä lepovaiheessa sykkeen tulisi hidastua nopeasti ensimmäisen 30 sekunnin aikana, ja palautua potilaan kuormitusta ennen mitatuksi sykkeeksi noin viiden minuutin päästä kuormituksen loppumisesta. Sykkeen hidastuessa 18 lyöntiä/min ensimmäisen minuutin aikana kuormituksen päättymisestä, on poikkeavaa. Tämä voi olla merkki heikentyneestä kardiorespiratorisesta suorituskyvystä tai puuttellisesta parasympaattisen hermoston uudelleenaktivoitumisesta. (Kervinen ym. 2016.)

Potilaalta voidaan mitata kliinisen kuormituskokeen aikana myös muita oheismittauksia, joita ovat muun muassa uloshengityksen huippuvirtaus (PEF) ja sekuntikapasiteetti (FEV1) sekä valtimomeren happikylläisyys. Mittaukset on syytä tehdä, kun tutkimus suoritetaan diagnostisessa merkityksessä, esimerkiksi rasisastmaa diagnosoitaessa. (Sovijärvi 2012, 174-184.) Uloshengityksen huippuvirtaus on mittaus, jolla mitataan, kuinka nopeaan uloshengitykseen potilas pystyy syvän sisäänhengityksen jälkeen (Mustajoki ja Kaukua 2008). Sekuntikapasiteetti eli FEV1- mittauksessa mitataan sitä ilmamäärää, minkä potilas puhaltaa ulos yhden sekunnin aikana (Terveyskirjasto 2016).

PEF- ja FEV1-arvot voidaan mitata kliinisessä kuormituskokeessa käyttäen mikrospiometriä. Tällöin saadaan tieto molemmista arvoista yhdellä nopealla maksimaalisella puhalluksella, jolloin keuhkot pyritään puhaltamaan lähes tyhjiksi. Mikrospiometri on pattereilla toimiva taskukokoinen laite, joka sopii hyvin potilaan omaan kätehen. (Keskinen ym. 2014.) Mittauksia tehdään ennen polkemista ja sen jälkeen. Puhalluksia tehdään yhteensä kolme onnistunutta puhalluskertaa kohden. Kahden parhaan FEV1- puhalluksen ero saa olla korkeintaan 150 ml ja kahden parhaan PEF:in ero saa olla 20l/min. Parhaat tulokset kirjataan ylös. (Työohje 2016.) PEF-mittauksien viitearvot vaihtelevat iän, sukupuolen ja koon mukaan (Mustajoki ja Kaukua 2008). Mikäli PEF- ja FEV1- arvot alenevat kuormituksen jälkeen vähintään 15 prosenttia lähtötasoon verrattuna, on kyseessä poikkeava, astmatyyppinen keuhkoputkien supistumisreaktio (Sovijärvi 2012, 193).

Kuormituskokeen ajaksi potilaalle laitetaan otsalle oksimetrianturi, joka mittaa valtimoveren happikylläisyyttä. Vaihtoehtoisesti se voidaan laittaa joko korvanlehteen tai sormeen. SpO₂-arvoa seurataan jatkuvasti kokeen edetessä ja se kirjataan aika-ajoin ylös. (Työohje 2016.) Valtimoveren happikylläisyys kuvaa sitä, kuinka monta prosenttia verenpunan hapensitomiskohdista on liittännyt itseensä happea. Se kuvaa myös kudosten happipitoisuuden suhdetta sen maksimaaliseen happipitoisuuteen. (Terveyskirjasto 2016.)

3.1 Tutkimuksen suoritus

Kliininen kuormituskoe voidaan suorittaa erilaisissa ympäristöissä ja erilaisilla menetelmillä tai laitteilla. Aina on otettava kuitenkin huomioon, että potilas tuntee tutkimuksen tekemisen turvalliseksi ja mukavaksi itselleen. (Myers ym. 2009.) Lääkäri ja koulutettu hoitaja suorittavat tutkimuksen annettujen suositusten mukaan. Suositukset määrittävät niin huoneen kuin laitteidenkin vaatimukset sekä lääkärin ja hoitajan toiminnan. (Balady ym. 2002.)

Huone, jossa kliininen kuormituskoe suoritetaan, tulisi olla tarpeeksi suuri, jotta sinne mahtuvat kaikki tarvittavat laitteet sekä tilaa henkilökunnan liikkua. Tilassa on myös huomioitava, että potilaalle pystytään hätätapauksessa antamaan ensihoitoa esteettömästi. Ensihoitoa varten huoneessa on oltava tarvittavat elvytysvälineet, kuten esimerkiksi defibrillaattori eli sydäniskuri. Defibrillaattorin toimintakunto on testattava päivittäin. Myös henkilökunnalla täytyy olla tarvittavat ensiaputaidot. Tutkimushuonetta suunniteltaessa on otettava huomioon myös esimerkiksi paikalliset paloturvallisuussäädökset. (Myers ym. 2009.)

American Heart Association suositusten mukaisesti kliinisen kuormituskokeen suorituksesta vastaa lääkäri, joka on saanut erikoiskoulutuksen liikuntafysiologiasta. Lääkärin on tunnettava tutkimuksen aikana ilmenevät normaalit ja epänormaalit löydökset sydänkäyrällä sekä tunnettava hyvin tutkimuksen lopetusvasteet. Lääkärin kanssa yhteistyössä voi toimia koulutettu hoitaja. (Ades, Arena, Balady, Bittner, Coke, Fleg, Fletcher, Forman, Gerber, Gulati, Kligfield, Madan, Rhodes, Thompson ja Williams 2013.) Hoitajat tukevat lääkärin asiantuntemusta ja valvovat kliinistä kuormituskoea yhdessä lääkärin kanssa. He voivat suorittaa tutkimuksen myös itsenäisesti tehden kaikki mittaukset ja tarkkaillen potilaan olotilaa, tuntemuksia ja oireita, mutta tutkimuksesta vastaa lopullisesti lääkäri, jonka on oltava välittömästi hoitajan tavoitettavissa. (Arena, Balady, Forman, Franklin, Guazzi, Herbert, Martin, Myers ja Nelson-Worel 2014.)

Ennen kliinistä kuormituskoea potilas saa potilasohjeen koskien tutkimusta. Ohjeesta käy ilmi, miksi tutkimus tehdään, miten se etenee ja mitä tutkimus sisältää. Ohjeessa kerrotaan myös kuinka potilaan tulee valmistautua kuormituskoea varten. Ellei lääkäri ole toisin maininnut, potilas saa ottaa tarvittavat lääkkeet ennen tutkimusta, mutta ei saisi syödä kolmea tuntia ennen kliinistä kuormituskoea. Ohjeessa kehoitetaan potilasta ottamaan mukaan mukavat kengät ja vaatteet, joissa suorittaa kuormituskokeen. (Ades ym. 2013.) Potilasta pyydetään myös välttämään kaksi tuntia ennen kuormituskoea kahvia, teetä, energia- ja colajuomia, sekä alkoholia kaksi vuorokautta ja tupakointia neljä tuntia ennen suoritusta. Potilasohjeesta käy ilmi, missä tutkimus suoritetaan ja siinä kerrotaan sen mahdollisesta peruuntumisesta, ellei potilas ole noudattanut edellä mainittuja ohjeita. (Potilasohje 2017.)

Kliininen kuormituskoe alkaa alkutoimilla, jolloin hoitajan tarkistaa potilaan lähetteen sekä hänen potilasohjeiden noudattamisen. Hoitaja mittaa potilaan pituuden ja painon. Hän selittää potilaalle, kuinka tutkimus tullaan suorittamaan sekä esittelee Borgin asteikot (kuvio 2 ja 3) ja kuinka niitä käytetään. Potilaan tulee kertoa häneltä kysyttäessä kuvioissa olevin numeroin koetun kuormittavuuden sekä oireiden voimakkuuden tuntemuksista. Ennen kuormituksen alkua hoitaja mittaa potilaalta lepovaiheessa lepo-EKG:n ja verenpaineen, sekä teettää potilaalle mahdolliset mikrospirometriapuhallukset. Hän asettaa potilaalle myös pulssioksimetrianturin. Kun lepovaihe on ohitse, voi potilas siirtyä polkupyörälle, jolla kuormituskoe suoritetaan. (Sovijärvi 2012, 180-181.)

Lääkäri kuuntelee potilaan hengitys- ja sydänäänet ennen kuormituksen alkua. Hän myös haastattelee potilasta kyselemällä potilaan liikuntatottumuksista, mitä oireita potilaalla on ilmennyt rasituksen-

sa sekä millainen on potilaan rasituksensietokyky. Lääkäri on tutustunut potilaan lähetteen jonne ennen kokeen alkua. Lääkäri tarkastaa näiden tietojen avulla myös sen, onko tutkimukselle mahdollisia vasta-aiheita. (Sovijärvi 2012, 180.) Vasta-aiheet on esitelty kuviossa 1.

Kliinisen kuormituskokeen vasta-aiheet
Akuutti sydäninfarkti tai sen epäily
Akuutti infektiosairaus
Hoitamaton vaarallinen rytmihäiriö
Epästabiili sepelvaltimotautiin liittyvä rasisurintakipu
2. tai 3. asteen eteiskammiokatkos
Akuutti myokardiitti tai perikardiitti
Akuutti keuhkoembolia
Metabolinen sairaus tasapainottomassa vaiheessa
Muu akuutti vaikea sairaus

KUVIO 1. Kliinisen kuormituskokeen vasta-aiheet (Sovijärvi 2012, 175).

Alkutoimien jälkeen voidaan kuormituskoe aloittaa. Kuormituksen aikana lääkäri seuraa potilaan kliinistä tilaa. Lisäksi seurataan potilaan huulten ja ihon väriä, puheentuottamisen helppoutta rasituksessa, merkkejä rintakivusta, mahdollisen hengityksen vaikeutumista sekä asennon ja motoriikan muuttumista. Kliinisen kuormituskokeen aikana lääkäri kyselee potilaalta, ilmeneekö hänellä oireita ja jos, niin millaisia ne ovat. Potilaan ilmoittaessa esimerkiksi pohjekivun oireeksi, täytyy tutkimuksen jälkeen tunnustella alaraajojen valtimopulseja, sekä tehdä mahdollisia muita oheismittauksia. Lääkäri kyselee myös rasituksen aiheuttamia tuntemuksia. Oireiden ja tuntemusten arvioinnissa käytetään apuna Borgin asteikkoa sekä subjektiivisten oireiden voimakkuusasteikkoa. Borgin koetun kuormittuneisuuden asteikko on esitelty kuviossa 2 ja subjektiivisten oireiden voimakkuusasteikko kuviossa 3. Lääkäri kirjaa kaikki potilaan kertomat tiedot oireista ja kuormittavuuden tunteista tietokoneelle. (Sovijärvi 2012, 183.)

BORG- Koetun kuormittuneisuuden asteikko	
6	
7	Erittäin kevyt
8	
9	Hyvin kevyt
10	
11	Kevyt
12	
13	Hieman rasittava
14	
15	Rasittava
16	
17	Hyvin rasittava
18	
19	Erittäin rasittava
20	Äärimmäisen rasittava

KUVIO 2. Borgin asteikko (Sovijärvi 2012, 183).

BORG -Subjekttiivisten oireiden voimakkuus-asteikko	
0	Ei ollenkaan
0,5	Erittäin heikko
1	Hyvin heikko
2	Heikko
3	Kohtalainen
4	Melko voimakas
5	Voimakas
6	
7	Hyvin voimakas
8	
9	
10	Erittäin voimakas
XX	Maksimaalinen

KUVIO 3. Subjekttiivisten oireiden voimakkuus Borgin asteikolla (Sovijärvi 2012, 183).

3.2 Tutkimuksen lopetus

Potilaan saavuttaessa maksimaalisen rasituksen, joka vastaa Borgin asteikolla (kuvio 2) 19-20, lopetetaan kuormitus, jolloin lääkäri ottaa potilaalta vastukset pois polkupyörästä. Kuormitus voidaan keskeyttää myös ennen tätä, jos potilaalla ilmenee tuntemuksia, jotka ovat peruste keskeyttämiselle. Myös hoitajien ja lääkäreiden tekemät havainnot potilaan tilasta voivat johtaa kuormituksen keskeyttämiseen. Nämä tuntemukset ja havainnot, mitkä voivat johtaa keskeyttämiseen, on esitelty taulukossa 1. Esimerkiksi potilaan tuntiessa voimakasta rintakipua, kysellään missä kohti tuntemukset esiintyvät ja millaisesta kivusta on kysymys. Tilannetta seurataan kokoajan ja jos tilanteeseen liittyy ST-välin diagnostinen muutos tai kipu on yltenyt siihen pisteeseen, että potilas keskeyttäisi kotioloisakin toimet, keskeytetään kuormituskoe. Myös äkillisen brady- tai takykardian ilmaantuminen kuormituksen aikana on ehdoton peruste kuormituksen keskeyttämiselle. (Sovijärvi 2012, 185; Työhje 2016.)

Jos tutkimus keskeytetään kuitenkin maksimaalisen rasituksen saavutettua, pyydetään potilasta jatkamaan vielä polkemista tyhjillä vastuksilla. Tämän jälkeen potilasta pyydetään käymään makuulle, ja häneltä seurataan ainakin viiden minuutin ajan kuormituksen loputtua EKG-käyrää sekä verenpainetta. Jos potilaalla ilmenee kuitenkin vielä tuntemuksia, voidaan seuranta jatkaa pidempään. Potilaan tilan ollessa hyvä, voidaan seuranta lopettaa. Lopuksi potilas puhaltaa tarvittaessa kolme mikrospirometriapuhallusta, joista katsotaan FEV1- ja PEF-tulokset. Parhaat tulokset kirjataan tietokoneelle. (Sovijärvi 2012, 186; Työhje 2016.)

Kuormituksen jälkeen potilasta haastatellaan kyselemällä oireista, jotka johtivat kuormituksen keskeytykseen. Lääkäri tulkitsee kuormituksen tulokset, ja antaa kirjallisen lausunnon. Potilasta pyydetään pysymään sairaalan tiloissa puol tuntia kuormituksen jälkeen. Jos hänelle ilmaantuu jonkinlaisia oireita, pitää hänen palata takaisin osastolle. (Sovijärvi 2012, 194; Työhje 2016.)

TAULUKKO 1. Rasituksen ehdottomat keskeytysaiheet kliinisessä kuormituskokeessa (Sovijärvi 2011, 185.)

Kliinisen kuormituskokeen ehdottomat keskeytysaiheet	
Potilaan tuntemukset	Havainnot
Voimakas väsymys (Borg 17-19/20)	EKG:n rekisteröinti tai verenpaineen mittausta teknisesti epäluotettava
Voimakas rintakipu tai hengenahdistus (Borg 5/10)	ST-segmentin nousu tai lasku non-Q-kytkennässä ≥ 4 mm
Huimaus, koordinaatiovaikeudet, tajunnan hämärtyminen	Systolisen verenpaineen selvä lasku (> 20 mmHg)
Pahoinvointi	Kammiotakykardia
Voimakas pohjekipu tai raajojen väsyminen	Ektooppinen supraventrikulaarinen brady- tai takyarytmia
Muu voimakas oire	III asteen eteis-kammiokatkoksen ilmaantuminen
	Ihon muuttuminen kalpean harmaaksi tai synoottiseksi

Kun diagnosoidaan kliinisen kuormituskokeen tärkeintä käyttöaihetta sepelvaltimotautia, on tärkeää huomioida potilaalle tutkimuksen aikana tulneiden oireiden ja EKG-muutosten lisäksi potilaan taustatiedot, syke- ja verenpaineväste, suorituskyky sekä sepelvaltimotaudin ennakkotodennäköisyys. Löydösten tulkinnaissa käytetään kaikkia EKG-kytkentöjä. EKG:ssä mahdollisesti nähtävä ST-tason lasku (< 1 mm useissa kytkennöissä) on tärkeä osoitin sydänlihaskemialle, joka on merkittävä löydös sepelvaltimotaudin diagnosoimisessa. Jos potilaalla on jo ennen rasitusta lievää ST-tason laskua, rasituksessa tapahtuvaa laskua verrataan aina lähtötilanteeseen. Jos ST-tason muutos palautuu hitaasti palautumisvaiheessa, viittaa se vaikeaan sepelvaltimotautiin. Keskeisimpiä merkittäviä löydöksiä sepelvaltimotautia ajatellen on iskemialöydösten lisäksi huono suorituskyky, poikkeava sykkeen palautuminen suorituksen jälkeen sekä poikkeava verenpaineväste. Muita tärkeitä EKG-muutoksia on eteis- ja kammioperäiset rytmihäiriöt sekä johtumishäiriöt. (Raatikainen ja Parikka 2017.)

Kardiorespiratorista suorituskykyä on tärkeää mitata sydänsairauksia diagnosoitaessa ja niiden hoidon suunnittelussa sekä, kun halutaan arvioida potilaan työkykyä tai leikkauriskä. Suorituskyvyn mittarina käytetään saavutettua lepoaineenvaihdunnan kerrannaista (MET) eli potilaan kykyä moninkertaistaa aineenvaihdunta rasituksessa. Rasituksessa saatu yhden MET-yksikön parempi tulos antaa aina 10-25-% paremman ennusteen sydän- ja verisuonisairauksia ajatellen. Maksimikuorma saadaan, kun lasketaan neljän viimeisimmän minuutin keskimääräinen kuorma. Kuormituskokeessa mittaavaa suorituskykyä ovat heikentämässä muun muassa sydänsairaudet, ikä, tuki- ja liikuntaelinten sairaudet sekä puutteellinen yhteistyökyky. Sydän- ja verisuoniperäisten sairauksien hoidossa käytettävät lääkkeet eivät kuitenkaan vaikuta oleellisesti kardiorespiratorisen kunnan mittaukseen tai sen ennustearvoon. Huono kardiorespiratorinen kunto altistaa sydänperäisille kuolemille. (Raatikainen ja Parikka 2017.)

3.3 Potilasturvallisuus

Suomen laissa on määritelty, että jokaisella Suomessa pysyvästi asuvalla potilaalla on oikeus laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon. Potilaan hoito on järjestettävä niin, että hänen ihmisarvoaan ei loukata sekä hänen vakaumustaan ja yksityisyyttään on kunnioitettava. Lisäksi potilasta on hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992, §3.) Jos potilas kieltäytyy tietystä hoidosta tai hoitotoimenpiteestä, häntä on mahdollisuuksien mukaan hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan muulla lääketieteellisesti hyväksyttävällä tavalla (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992, §6).

Keskeinen osa terveydenhuollon laatua on potilasturvallisuus. Turvallisessa hoidossa ei esiinny hoitovahinkoja eikä -virheitä. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen eli Stakesin potilasturvallisuudelle antama määritelmä on seuraavanlainen: ”Terveydenhuollossa toimivien yksilöiden ja organisaatioiden periaate ja toiminnot, joiden tarkoituksena on varmistaa hoidon turvallisuus sekä suojata potilasta vahingoittumasta”. Myös potilasturvallisuuden edistäminen on osa laadunhallintaa ja sen keskeinen tavoite. Riskit analysoidaan ja niiden poistamiseen panostetaan. (Lehtonen 2015.) Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan potilasturvallisuus tarkoittaa sitä, että potilas saa tarvitsemansa ja oikean hoidon, josta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Siihen kuuluu hoidon turvallisuus, lääkehoidon turvallisuus sekä lääkinnällisten laitteiden laiteturvallisuus. (THL 2017.) Turvallinen hoito on vaikuttavaa, se toteutetaan oikein ja oikeaan aikaan (STM 2017.) Kliinisessä kuormituskokeessa lääkäri arvioi ennen tutkimuksen suorittamista, onko tutkimuksesta potilaalle mahdollista haittaa tai millaiset riskit siihen liittyy. Tutkimuksesta ei koidu potilaalle huolestuttavia komplikaatioita, kun se suoritetaan yleisesti hyväksytyjen standardien ja ohjeiden mukaisesti. Myös laitteiden laadunvalvonnasta huolehditaan ja niiden on oltava käyttökunnossa ja kalibroituna aina ennen tutkimuksen alkamista. (Sovijärvi 2012, 95.)

Suomessa potilas- ja asiakasturvallisuuden strategia on uudistettu kehittämään suomalaista sosiaali- ja terveydenhuoltoa kohti yhtenäistä turvallisuuskulttuuria. Sosiaali- ja terveydenhuollon tuottajien vastuuseen kuuluu, että potilas- ja asiakasturvallisuus varmistetaan käytännössä. Vaikka sosiaali- ja terveydenhuollon henkilökunta on ammattitaitoista, sitoutunutta ja toiminta säädelyä, vaaratapahtumia ei voida välttää ilman kokonaisvaltaista laadun ja turvallisuuden hallintaa. (STM 2017.) Kliinisessä kuormituskokeessa potilasturvallisuutta lisää lääkärin ja hoitajien ammattitaitoisuus tutkimuksen suorittamisesta sekä heidän ensiaputaitonsa. Heillä on oltava oikeanlainen ja riittävä koulutus, jotta he voivat toimia kliinisessä kuormituskokeessa. Lääkärillä on esimerkiksi oltava kliinisen fysiologian erikoislääkärin tutkinto. (Sovijärvi 2012, 195.) Estämällä inhimillistä kärsimystä aiheuttavia tapahtumia vähennetään myös kustannuksia (STM 2017).

Potilasturvallisuudesta on määritelty Suomen laissa useassakin kohtaa. Terveydenhuoltolaissa määritellään terveydenhuollon toiminnasta. Lain mukaan sen on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Toiminnan on oltava turvallista, laadukasta sekä asianmukaisesti toteutettua. (Terveydenhuoltolaki 2010, §8.) Kliinisessä kuormituskokeessa potilasturvallisuudesta huolehditaan muun muassa potilasvalvontalaitteilla, jotka seuraavat potilaan kliinistä tilaa kuormituskokeen aika-

na, esimerkiksi EKG-monitori ja verenpainelaite (Sovijärvi 2012, 95). Lisäksi terveydenhuollon toimintayksikön on laadittava suunnitelma laadunhallinnasta sekä potilasturvallisuuden täytäntöönpanosta. Suunnitelmassa on otettava huomioon potilasturvallisuuden edistäminen yhteistyössä sosiaalihuollon palvelujen kanssa. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella säädetään asioista, joista on suunnitelmassa sovittava. (Terveydenhuoltolaki 2010, §8.)

Potilasturvallisuuden keskeisiä periaatteita ovat järjestelmälähtöisyys, avoimuus, syyllistämättömyys, kirjaaminen ja kaikkien osallistuminen (Lehtonen 2015). Potilasturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä on useita. Niitä ovat toimintatapojen epäyhtenäisyydet, ajankohtaisten ohjeiden epäselvyys, niiden puuttuminen tai saatavuus sekä riittämättömät varmistusmenettelyt. Lisäksi ympäristössä vallitseva epäjärjestys, ahtaus, melu ja epäpuhtaus ovat riski potilasturvallisuudelle. Näiden lisäksi potilasturvallisuuden toteutumiseksi aiheuttavat riskejä laitteiden ja tarvikkeiden epäkunto tai vääränlainen käyttö sekä potilastietojen dokumentoinnin puuttellisuus tai tiedonkulun katkeaminen. Inhimillisiä tekijöitä potilasturvallisuuden vaarantumiselle ovat esimerkiksi erehtyminen, tarkkaavaisuuden herpaantuminen, työkuorma ja stressi sekä ylipäänsä väsymys ja vireystila. (Helovuori, Kinnunen, Peltonen, Pennanen 2011.)

Potilasturvallisuuden kansallisia toimijoita on useita. Niitä ovat sosiaali- ja terveysministeriö STM, Terveyden ja hyvinvoinninlaitos THL, aluehallintovirastot AVI, lääketeollisuuden turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea, potilasvakuutuskeskus PVK sekä sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira. Lisäksi myös Suomen potilasturvallisuusyhdistys on yksi potilasturvallisuuden kansallisista toimijoista. (Pennanen 2013.)

4 OPETUSVIDEO

Opetusvideoita käytetään muun muassa elävöittämään ja havainnollistamaan opetusta (Keränen ja Penttinen 2007). Videon avulla voidaan opiskelijoille opettaa teknisiä- ja vuorovaikutustaitoja. Videon avulla opiskelijat voivat huomata paremmin ongelmakohtia ja erityistä huomiota vaativia asioita, sillä video on kuvattu tarkentamalla ja suurentamalla kuvakulmia. Videoiden katselu opetettavasta aiheesta voi lisätä oppilaiden kokemaa mielekkyyttä oppimiseen myös kliinisissä taidoissa. Videon aikaansaama kokemus myös vähentää opiskelijoiden ahdistuksen tuntemuksia tulevia työharjoittelujaksoja silmällä pitäen. Visuaalisten opetusmenetelmien käytöllä saadaan opiskelijoiden huomio keskitettyä opetettavaan aiheeseen. Lisäksi ne auttavat muistamaan opetettavia asioita, sillä nähty informaatio on helpommin muistettavissa kuin kuultu oppi. Tutkimusten mukaan ihminen muistaa asioita keskimäärin näkemällä 30 %, näkemällä ja kuulemalla 50 %, kun taas lukemalla 10 %, kuulemalla 20 %, puhumalla ja/tai kirjoittamalla 70 % sekä puhumalla ja tekemällä 90 %. (Heikkilä, Kauhane, Koskenniemi ja Salminen 2014, 27.) Opetusvideon esittämisellä oppitunnilla voi olla myös muita tavoitteita kuin taitojen ja tiedon opettaminen. Opettajat saattavat myös näyttää liikkuvaa kuvaa kuluttaakseen aikaa, viihdyttääkseen sekä palkitakseen oppilaita tai saadakseen itse hengähdystauon. (Hakkarainen ja Kumpulainen 2011.)

Videoiden käytön opetuksessa tiedetään lisäävän opiskelijoiden kiinnostusta opiskeltaviin aiheisiin. Tutkimusten mukaan hyvässä opetusvideossa on oltava mielenkiintoa herättäviä elementtejä, jotta se saisi opiskelijoiden mielenkiinnon puoleensa. Videon tulisi olla pituudeltaan lyhytkestoinen, noin 6-9 minuuttia. Tällöin opiskelijoiden keskittyminen on parhaimmillaan. Videolla olevan kerronnan kannattaa olla enemmän puhekielen tyylistä kuin kirjakieltä. Puhujan ääni sekä puhetyyli vaikuttavat myös paljon opiskelijoiden mielenkiinnon herättämiseen: sen kannattaa olla nopeaa ja innostavan kuulosta. Videolla pitäisi olla liikkuvan kuvan lisäksi myös tarkentavia kuvia ja puhetta, koska ne lisäävät videon mielekkyyttä. Tärkeä osa hyvää opetusvideota on saada katsojille luotua mielikuva, että video on tehty heitä varten. Opetusvideota kannattaa näyttää opiskelijoille, joita videon aihe koskettaa. (Brame 2015.)

Videon ei tarvitse pelkästään opettaa katsojia, vaan se voi opettaa myös videon tekijöitä. Videon tuottamalla oppii medianlukutaitoa, sekä pääsee syventymään kuvattavaan aiheeseen kehittämällä taitoja ja ymmärrystä. Videon tuottamisella voidaan saavuttaa muun muassa motivaation lisääytymistä oppiaineeseen, teknisten taitojen kehittymistä, oppiaineen taitojen ja tietojen lisäämistä, ryhmätaitojen kehittymistä sekä itsearvostuksen kasvamista. (Hakkarainen ja Kumpulainen 2011.)

Viestintätuotteiden, kuten videon, tuotantoprosessi alkaa tilaajan toimeksiannolla. Tilaaja määrittää, millaisen videon hän haluaa. Toimeksiannosta käy ilmi videon tavoite, tyyli, kohderyhmä, viestimet, budjetti, aikataulu ja jakelu. Kuviossa 4 on esitelty toimeksiannon määritelmä. Toimeksiannon avulla videon tekijällä on selkeä tieto tilaajan tavoitteista. Ennen itse videon tekemisen aloittamista tekevät tilaaja ja tuottaja sopimuksen keskenään, jossa on määritetty tehtävä työ, lopputulos, aikataulu ja kustannusarvio. Kun sopimus on allekirjoitettu, voi videon tekeminen alkaa. Ensin tehdään ennakkosuunnitelma, joka on hyvin tarkka suunnitelma lopullisesta tuotteesta, esimerkiksi käsikirjoitus. En-

nakkosuunnittelua seuraa valmistusvaihe, jossa tuotosta eli videota aloitetaan työstämään. Videon ollessa valmis, hyväksytetään se tilaajalla. Tilaajan hyväksyessä videon, voidaan se viimeistellä, jolloin tuotokselle tehdään lopulliset pienet korjaukset sekä mahdolliset arkistointi- ja dokumentointityöt. Tämän jälkeen tuotos on valmis jakeluun ja tilaaja tai tuottaja sopimuksesta riippuen laittavat tuotoksen jakoon. (Keränen, Lamberg ja Penttinen 2005, 15-17.)

Toimeksiannon määritelmä	
Tavoite	Mihin tilaaja tarvitsee videota?
Tyyli	Miten asiat kerrotaan videolla?
Kohderyhmä	Kenelle video on tarkoitettu?
Viestimet	Millä video tehdään?
Budjetti	Paljonko video tulee maksamaan?
Aikataulu	Milloin videon tulee olla valmis?
Jakelu	Miten videota tullaan käyttämään?

KUVIO 4. Toimeksiannon määritelmä (Keränen, Lamberg ja Penttinen 2005, 15-17).

Opetusvideon tarkoituksena on, että sen katsomalla katsoja voi oppia tekemään erilaisia asioita paremmin. Jotta videon viesti välittyy katsojalle täysin ja oikein, on käsikirjoituksen oltava hyvä ja aukoton. Käsikirjoittajan täytyy ajatella videon käsikirjoitusta katsojan kannalta siten, että katsoja, joka ei tiedä esitetystä asiasta vielä mitään, saisi opetetusta asiasta mahdollisimman selkeän kuvan ja oppisi tekemään videossa kuvatut tehtävät. (Jones 2003, 245.)

Hyvä käsikirjoitus on videon tuotannon sujuvuuden kannalta todella tärkeää. Ennen varsinaista käsikirjoitusta tehdään alustava käsikirjoitus, joka kertoo jo lopullisista kohtauksista, mutta ei sisällä kaikkia tietoja. Lopullisessa käsikirjoituksessa on kuvattava videon runko sekä siinä on tarkoin eriteltynä jokainen kohtaus. Käsikirjoitus on yksinkertaista kerrontaa, sillä se pitää sisällään yksiselitteisesti, mitä kussakin kohtauksessa tulee tapahtumaan. Varsinkin videokäsikirjoituksessa on tarkoin kirjattu vuorosanat, tapahtumien kulut ja toiminta. Käsikirjoitus voi muokkaantua kuvauksien aikana, jolloin käsikirjoitukseen lisätään muutokset. Käsikirjoitus voi olla muodoltaan pelkästään kirjoitettu versio tai kuvakäsikirjoitus, jolloin käsikirjoituksessa on esimerkiksi piirretty kohtaukset ja kirjoitettu piirroksiin mitä milloinkin on otettava huomioon. (Keränen ym. 2005, 186-187.)

Käsikirjoituksen jälkeen video kuvataan ja äänitetään, sekä mietitään mahdolliset tehosteet ja videon grafiikka. Tätä työvaihetta kutsutaan tuotannoksi. Tuotantovaiheeseen kuuluu olennaisena osana myös jälkikäsittely. Jälkikäsittelyssä video editoidaan lopulliseen muotoonsa. (Keränen ym. 2007.) Kuvausvaiheessa kerätään materiaali, jonka on oltava niin hyvää, että leikkausvaiheessa saadaan koottua onnistunut teos. Kuvaaminen vaatii niin aikaa kuin malttia, sillä siinä on noudatettava ennakoon suunniteltujen kohtausten kuvauksia ja äänien tallentamista. Kuvaajalle hyvä käsikirjoitus on tärkeä, sillä sen avulla hän tietää, mitä kuvassa pitää näkyä, mutta sen avulla hän pystyy myös improvisoimaan kuvaamisen suhteen. Kun kuvaus on saatu valmiiksi, editoidaan video, eli materiaali

koostetaan kasaan ja karsitaan turhat osat pois. Editoimalla video parhaalla mahdollisella tavalla, saadaan videoon asiasisältöä, tunnetta ja mahdollisuutta vaikuttaa katsojan toimintaan. Puheääni, taustäääni, grafiikat sekä musiikki lisätään videoon ediointivaiheessa. Lopuksi tarkastetaan, että video on teknisesti ja ilmaisullisesti hyvä sekä muokataan tekstipohjat, logot ja fontit tilaajan toiveiden mukaisesti. (Ailio 2015.)

5 TYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Työn tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo, joka toimii mallisuorituksena kliinisen kuormituskokeen kulusta. Se opettaa, kuinka kuormituskoe kokonaisuudessaan suoritetaan sekä millaisia fysiologisia tutkimuksia siihen liittyy. Videon avulla näytetään, mitkä ovat hoitajan ja lääkärin tehtävät tutkimuksessa.

Työn tavoitteena on yhtenäistää eri ammattialojen toimintatapoja kliinisessä kuormituskokeessa, jolloin hoitajan roolissa toimiva bioanalyttikko tai sairaanhoitaja omaisivat yhtenevät tiedot ja taidot tutkimuksen suorituksesta. Tavoitteena on myös korostaa tutkimuksen monipuolisuutta, sillä kliinisessä kuormituskokeessa katsotaan kuormituksen kokonaisvaikutusta, ei pelkästään EKG-käyrän tai verenpaineen mahdollisia muutoksia.

6 TYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme aiheen, opetusvideon tekemisen, saimme Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osastolta. Päätimme painottaa työssämme bioanalyytikon ja hoitajien näkökulmaa. Teoriaosuuteen kirjoitimme tarkasti hoitajien työtehtävät kuten esimerkiksi erilaisten mittausten tekemisen sekä tiivistetyksi lääkärille kuuluvat tehtävät kuten kliinisen kuormituskokeen tulosten tulkinnan.

6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena työnä, jonka tarkoituksena on opastaa, järjeistää tai ohjeistaa ammatillisen toiminnan käytäntöjä. Alasta riippuen opinnäytetyö voi olla jokin opas, kuten perehdyttämisopas, jonkun tapahtuman järjestäminen tai video. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on yhdistyttävä sekä käytännön toteutus että siitä raportoiminen, missä käydään läpi, miten tuotos on valmistunut sekä sen teoretieto. Raportin tarkoituksena on kertoa toiminnallisesta työstä: miten ja miksi tekijä päätyi kyseiseen aiheeseen, miten työ valmistui, mitä vastauksia työn avulla saatiin, mitä työn aikana opittiin ja millainen tuotoksesta tuli sekä miten sitä arvioitiin. Raportin on täytettävä tutkimusviestinnälliset vaatimukset. Siihen pitää kirjata lähteet ja olla lähdekriittinen, käyttää oikeita käsitteitä ja termejä, perustella valinnat ja ratkaisut ja oltava muodoltaan johdonmukainen ja sanavalinnoiltaan täsmällinen. Parhaimmillaan raportin luettuaan tutkimuksesta kiinnostunut lukija pystyy perehtymään työprosessiin ja sisäistämään sen. Tuotoksen tarkoituksena on taasen kertoa sen käyttäjälle tietoa, jonka tekijä haluaa tuoda esille. Lähdekriittisyys kuuluu myös tuotoksen työstämiseen. Tuotoksen tiedon keräämisestä ja sen luotettavuuden sekä laadun varmistuksesta on kerrottava raportissa. (Airaksinen ja Vilkkä 2003, 9, 51, 53, 65-66.)

6.2 Opinnäytetyöprosessi

Meidän opinnäytetyönämme oli kuvata ja tuottaa laadukas opetusvideo kliinisen kuormituskokeen suorittamisesta. Saimme aiheen opinnäytetyöhön Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osastolta syksyllä 2016. Savonialla oli myös tarvetta opetusvideolle. Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin alkutalvesta 2017 aihekuvauksella ja jatkettiin opinnäytetyösuunnitelman laatimisella keräten teoreettista aineistoa. Ensimmäiseksi aloimme kerätä aineistoa työtämme varten ja kirjoitimme alkutalven 2017 aikana aihekuvauksen opinnäytetyöstämme. Aihekuvausten hyväksymisen jälkeen aloimme työstämään opinnäytetyösuunnitelmaa.

Työsuunnitelmaa varten kokosimme teoretietoa yhteen. Etsimme teoretietoa sekä koulun kirjastosta, että muista tietokannoista. Tietokantoja, joita käytimme, olivat esimerkiksi suomalainen Medic ja ulkomaalainen Pubmed. Suurin osa lähteistämme löytyi kuitenkin koulumme kirjaston hakutoiminnolla. Hakusanoina käytimme muun muassa kliininen kuormituskoe, rasiuskoe, exercise test, American heart association, opetusvideo, käsikirjoitus sekä videolla opettaminen. Tietoa aiheesta löytyi niin suomenkielisistä kuin ulkomaalaisistakin julkaisuista. Kirjoitimme työsuunnitelmaan myös käsikirjoituksen (liite 1) opetusvideolle. Käsikirjoitus pohjautuu suurimmaksi osaksi kliinisen kuormituskoe-

keen suoritusosuuden teoriatietoon sekä havaintoihin, joita teimme seurattessamme KYS:n kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osastolla kliinisten kuormituskokeiden suorittamista yhden päivän ajan. Haimme opinnäytetyöllemme keväällä 2017 tutkimuslupaa KYS:ltä sekä kirjoitimme ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen KYS:n, Savonia-ammattikorkeakoulun ja meidän välille. Tutkimuslupa myönnettiin keväällä 2017.

Ennen videon kuvaamista kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osaston laboratoriohoitaja ja lääkäri sekä ohjaavat opettajamme lukivat käsikirjoituksen läpi. Heidän mielestään käsikirjoituksestamme oli tuotu hyvin tärkeimmät asiat esille ja se oli johdonmukainen. Opetusvideon kuvasimme keväällä 2017. Videolla hoitajana näyttelee kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen osaston laboratoriohoitaja ja lääkärinä samaisen osaston lääkäri. Potilasnäyttelijänä videolla esiintyy kliinisen kemian osaston miespuolinen laboratoriohoitaja. Videon ohjaajina toimimme me itse. Videon kuvasi KYS:n lääkintävahtimestari hänen omilla kuvausvälineillään. Kuvaamiseen käytettiin yksi iltapäivä. Videon editoimme yhdessä lääkintävahtimestarin kanssa. Tapasimme hänet muutaman kerran, jolloin pohdimme yhdessä, millaisen videon haluamme. Videolle äänitettiin näyttelijöiden puhetta, sekä lisättiin jälkepäin päälle puhuttua ääniraitaa. Puhujina videolla toimimme itse, ja äänitimme puheemme editoijamme laitteilla. Kuvaajamme editoi kesän 2017 aikana videotamme, josta saimme syksyllä 2017 raakaversion katsottavaksi.

Syksyllä 2017 jatkoimme teoriaosuuden täydentämistä, sillä toiminnallinen opinnäytetyö koostuu tuotoksesta ja teoreettisesta osuudesta (Virtuaali-amk 2006). Lisäksi opetusvideon editointi jatkui. Näytimme videota myös koulullamme opinnäytetyöseminaarissa, jossa saimme kehitysideoita videon koulun puolelta. Opettajien ja muutamien opiskelijoiden mielestä videossa tuli selkeästi esille tuotoksemme tavoitteet, joskin pieniä korjauksia oli vielä tehtävä, esimerkiksi häiritsevien taustäänien poistaminen videolta.

Video ja opinnäytetyö valmistuivat lopullisesti syksyllä 2017. Opetusvideomme tulee Savonia-ammattikorkeakoulun, Itä-Suomen yliopiston sekä Kuopion yliopistollisen sairaalan käyttöön. Videon on tarkoitus tukea teoriatiedon opintoja, ja toimia mallisuorituksena kliinisestä kuormituskokeesta. Video on pituudeltaan noin 15 minuuttia.

7 POHDINTA

Saimme KYS:ltä ehdotuksen kliinisen kuormituskokeen opetusvideon tekemisestä. Meitä molempia on opintojen aikana kiinnostanut kliinisen fysiologian tutkimukset ja tämän aiheen myötä pääsimme syventymään aiheeseen paremmin. Ajattelemme opinnäytetyömme olevan apuna myös tulevaisuudessa työelämässämme, jolloin meillä on syvempää tietoa kliinisestä fysiologiasta ja etenkin kliinisestä kuormituskokeesta.

Toiminnallisen opinnäytetyömme tuotoksen eli videon tekeminen oli mielekästä. Koska koulullamme ei vielä ollut kliinisestä kuormituskokeesta opetusvideosta, oli jopa kunnia saada tehdä sellainen. Opetusvideot ja mallisuorittamiset toimivat oppimisen tukena, jolloin opiskelija pystyy paremmin muistamaan opetettavan asian (Heikkilä ym. 2014). Itse emme opintojemme aikana nähneet kuormituskokeesta opetusvideota, vaan teimme teoratiedon pohjalta harjoitussuorituksia koululla. Koemme, että videon avulla meillä olisi ehkä ollut parempi käsitys siitä, kuinka kliininen kuormituskoe suoritetaan sekä mitkä ovat hoitajien ja lääkärin roolit tutkimuksessa. Uskommekin, että opetusmateriaalimme myötä eri alojen opiskelijoille, jotka tulevat toimimaan kliinisessä kuormituskokeessa, tulee selkeämpi mielikuva kokeesta toimijoiden tehtävistä. Opetusvideomme pituudeksi tuli noin 15 minuuttia, mikä ei vastaa tutkimuksella todettua opetusvideon optimaalisinta pituutta eli 6-9 minuutin kesto (Brame 2015). Tämä siksi, että kliininen kuormituskoe on tutkimuksena niin laaja, että mielestämme oleellisten tietojen mahduttaminen olisi ollut mahdotonta lyhyemmässä versiossa.

Opimme tämän opinnäytetyön myötä tekemään opetusvideon. Videon tekemisen vaiheet ymmärsimme konkreettisesti vasta, kun pääsimme ne itse toteuttamaan. Itse tekemällä oppii paremmin videon kuvaamisesta, editoinnista sekä äänittämisestä. Näin oppii myös tajuamaan videon luonteen. Lisäksi itse tekeminen edesauttaa pedagogista oppimista videoiden tekemisestä. Videon teon oppimismuotoja on erilaisia. Näitä ovat esimerkiksi oppikirjan ja esimerkkien avulla oppiminen, kanta-pään kautta oppiminen, omakohtainen tekeminen, demonstrointi ja analyysi, avustajana toimiminen, ohjattu työskentely, opetusohjelman mukainen oppiminen sekä kouluissa tarjottava koulutus videon tekemiseen. (Hakkarainen ja Kumpulainen 2011.) Me opimme videon tekemistä avustajana olemisena, sillä seurasimme kokeneemman kuvaajan työtä, kun hän kuvasi ja editoi opetusvideon ohjeidemme ja kirjoittamamme käsikirjoituksen avulla. Käytimme oppikirjojen teoratietoa apuna videon tekemiseen. Hankimme teoratietoa käsikirjoituksen kirjoittamisesta, jolloin opimme, että käsikirjoituksen on oltava aukotonta ja sen pohjalta on pystyttävä kuvaamaan ja äänittämään video. Käsikirjoituksen avulla työtä voidaan myös markkinoida paremmin tilaajalle. (Keränen ym. 2005; Ailio 2015.)

Vaikka saimmekin hyvän käsityksen videon tekemisen kokonaisuudesta olemalla avustajien roolissa, koemme, että olisimme voineet oppia vielä enemmän videon tekemisestä, jos olisimme tehneet sen alusta loppuun itse. Videon tekeminen ei nimittäin ole vaivatonta, vaan se vaatii tarkkaa suunnittelua ja laatuun panostamista, jotta lopputulos miellyttäisi myös katsojaa (Ailio 2015). Itse tekemällä kaiken olisimme varmasti törmänneet monenlaisiin erilaisiin ongelmiin. Näitä ratkaistaessa oppimme olisi vielä enemmän syventynyt. Olisimme voineet järjestää myös videon koekuvauksen kuvaajan ja

näyttelijöiden kanssa, jolloin olisimme ennalta nähneet kokonaiskuvan siitä, miltä kliinisen kuormituskokeen tutkimushuone näyttää kameran läpi. Näin olisimme osanneet siirtää esimerkiksi lisää ylimääräisiä tavaroita pois kuvaustilasta. Lisäksi olisimme saaneet paremman käsityksen siitä, miten näyttelijöiden kannattaisi asettua kuvaan ja heillä olisi ollut mahdollisuus harjoitella paremmin varsinaista kuvausta varten. Tulevaisuudessa mahdollisesti videoita tehdessämme, osaammekin ottaa eritavalla nämäkin asiat huomioon.

Tätä opinnäytetyötä voisi käyttää hyödyksi myös jatkotutkimuksiin. Esimerkiksi voisi tutkia, oliko opetusvideosta oletettua hyötyä opiskelijoille työharjoittelua silmällä pitäen tai oliko siitä apua uusien työntekijöiden perehdytyksessä työtehtäviin. Voitaisiin myös tutkia, miten videon katsominen vaikutti opiskelijoiden oppimiseen: edistiko se oppimista vai ei.

7.1 Opinnäytetyöhön liittyvät eettiset ja luotettavuus kysymykset

Opinnäytetyötä tehdessämme meidän täytyi ottaa huomioon työskentelyssämme myös sen eettinen puoli sekä miettiä sen luotettavuutta. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävää ja luotettavaa vain, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Siihen kuuluu esimerkiksi se, että tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Kuopion yliopistollinen sairaala ei anna ammattikorkeakouluopiskelijoille tutkimuslupaa, jos tutkimuksen kohteena ovat suoraan potilaat. Silloin tutkimukseen tarvittaisiin eettisen toimikunnan lupa. Mekään emme siis ottaneet opetusvideoon potilaan rooliin oikeaa potilasta, vaan siihen tuli eräs vapaaehtoinen työntekijä. Lisäksi emme käyttäneet KYS:in potilaille varattuja aikoja videon tekemiseen, vaan varasimme tutkimushuoneen käyttöömme silloin, kun sillä ei ollut muuta käyttöä.

Opinnäytetyömme on toiminnallinen, joka on usein lähinnä selvityksen tekemistä ja selvitys tiedonhankinnan apuväline. Tutkiva ote näkyy toiminnallisessakin opinnäytetyössä teoreettisen lähestymistavan perusteltuna valintana, opinnäytetyöprosessissa tehtyjen valintojen ja ratkaisujen perusteluina sekä pohtivana ja kriittisenä suhtautumisena omaan tekemiseen ja kirjoittamiseen. (Virtuaali-amk 2006.) Tähän olemme pyrkineet koko ajan opinnäytetyötä tehdessämme.

Olemme olleet kriittisiä käyttämiämme lähteitä kohtaan ja pyrkineet käyttämään lähteitä, joissa on ajantasaista tietoa, jotta käyttämämme teorian tieto olisi luotettavaa. Olemme kuitenkin huomanneet, etteivät tutkimustavat ole muuttuneet 20 vuoden aikana, vaan kliininen kuormituskoe suoritetaan edelleen samoilla ohjeilla kuin yli 20 vuotta sitten. Täten uskalsimme käyttää lähteinä myös vanhempaa tietoa luotettavuudesta tinkäämättä. Kuormituskokeen suorittamiselle on eri sairaaloissa ja paikkakunnilla hieman toisistaan poikkeavia käytäntöjä, jonka vuoksi olemmekin käyttäneet tiedonhaussa monia eri lähteitä. Useiden eri lähteiden käyttö lisää myös luotettavuutta. Videossa tutkimuksen kulku menee kuitenkin Kuopion yliopistollisessa sairaalassa käytettyyn tapaan, koska se on opetusvideon tilaajana ja täten palvelee heitä parhaalla mahdollisella tavalla.

Olemme myös kiinnittäneet huomiota siihen, että lähdeviitteiden merkitseminen menisi oikeaoppisesti ja että viitteiden todenperäisyys olisi helposti tarkastettavana, että emme syyllistyisi plagiointiin. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan sivuilla plagiointi on määritelty seuraavasti: ”Plagioinnilla eli luvattomalla lainaamisella tarkoitetaan jonkun toisen julkituoman tutkimussuunnitelman, käsikirjoituksen, artikkelin tai muun tekstin tai sen osan, kuvallisen ilmaisun tai käännöksen esittämistä omiana. Plagiointia on sekä suora että mukailien tehty kopiointi.” (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

7.2 Ammatillinen oppiminen

Opinnäytetyöprosessi on ollut mielenkiintoinen ja kasvattava kokemus, erityisesti ammatillisesti. Tavoitteenamme oli tehdä opinnäytetyö aiheesta, joka meitä itseämme kiinnostaa ja jota voisi käyttää hyödyksi tulevaisuudessa. Tavoitteenamme oli myös syventää koulun opetussuunnitelman (Savonia-ammattikorkeakoulu 2017) mukaisia kliinisen fysiologian opintoja. Siksi toiminnallinen opinnäytetyö kliinisestä kuormituskokeesta, jossa toiminnallisena osana oli opetusvideo, oli mielekäs. Koemme, että olemme saaneet monella osa-alueella vahvistusta ja oppia itsestämme ja myös toisistamme. Tulevaa työelämää ajatellen prosessi on ollut kehittämässä meidän ammatillista minää taas eteenpäin.

Sen lisäksi, että osaamisemme ja taitomme ovat syventyneet, olemme myös saaneet ammatillista kasvua ajatellen hyvää kokemusta yhteistyöstä monien eri tahojen kanssa. Yhteistyö meidän opinnäytetyön tekijöiden kesken on ollut alusta saakka hyvää ja mutkatonta. Koemme, että olemme monessa suhteessa samanlaisia opiskelijoita ja ihmisiä, mutta molemmilta löytyy myös omia vahvuuksia, joita toisella ei ehkä niinkään ole ja jotka ovat olleet edesauttamassa työn valmistumista suunnitelmien ja tavoitteiden mukaan. Myös yhteistyö muiden kanssa on mielestämme sujunut hyvin. Olemme saaneet aikataulut sovitettua hyvin sovitettua yhteen ja muutenkin yhteistyö on ollut positiivinen sekä kehittävä kokemus, josta on varmasti hyötyä myös tulevaa työelämää ajatellen. Osaamme tämän opinnäytetyön myötä työskennellä vielä paremmin moniammatillisessa työyhteisössä.

Olemme opinnäytetyöprosessin aikana myös kehittyneet tiedonhakijoina. Olemme saaneet oppia ja kokemusta luotettavien ja tieteellisten lähteiden käyttämisestä. Myös ulkomaisten lähteiden käyttäminen on ollut haasteellisuudestaan huolimatta antoisaa ja opettavaista ja koemme, että ammatillinen vieraskielinen sanasto on karttunut. Lähdekriittisyyteen on tullut kiinnitettyä huomiota myös aiempaa enemmän. Myös asiatekstin kirjoittamiseen olemme saaneet lisää kokemusta ja koemme, että se on kehittynyt opinnäytetyötä tehdessämme runsaasti.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- ADES, Philip A., ARENA, Ross, BALADY, Gary J., BITTNER, Vera A., COKE, Lola A., FLEG, Jerome L., FLETCHER, Gerald F., FORMAN, Daniel E., GERBER, Thomas C., GULATI, Martha, KLIGFIELD, Paul, MADAN, RHODES, Jonathan, THOMPSON, Paul D. ja WILLIAMS, Mark A. 2013. Exercise Standards for Testing and Training. A Scientific Statement From the American Heart Association. AHA SCIENTIFIC STATEMENT. [Viitattu 2017-04-18.] Saatavissa: <http://circ.ahajournals.org/content/128/8/873>
- AILIO, Johanna 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 102. Turun ammattikorkeakoulu. [Viitattu 2017-09-19.] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>
- AIRAKSINEN, Tiina ja VILKKA, Hanna 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi.
- ANTILA, Kari, ARSTILA, Matti, IKÄHEIMO, Markku, SILTANEN, Pentti, SOVIJÄRVI, Anssi, TIKANOJA, Tero, TIKKANEN, Heikki, UUSITALO, Arto ja VUORI, Ilkka 1994. Kliininen rasiuskoe. Suomen Kardiologisen Seuran ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistyksen työryhmän suositus. Lääkärilehti. [Viitattu 2017-04-18.] Saatavissa: <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/kliininen-rasituskoe-suomen-kardiologisen-seuran-ja-suomen-kliinisen-fysiologian-yhdistyksen-tyoryhman-suositus/>
- ARENA, Ross, BALADY, Gary, FORMAN, Daniel E., FRANKLIN, Barry A., GUAZZI, Marco, HERBERT, William G., MARTIN, Billie-Jean, MYERS, Jonathan JA NELSON-WOREL, Jane 2014. Supervision of Exercise Testing by Nonphysicians. A Scientific Statement From the American Heart Association. AHA SCIENTIFIC STATEMENT. [Viitattu 2017-18-04.] Saatavissa: <http://circ.ahajournals.org/content/130/12/1014#sec-19>
- BALADY, Gary, BRICKER, J., CHAITMAN, Bernard, FLETCHER, Gerald, FROELICHER, Victor, MARK, Daniel, MCCALLISTER, Ben, MOOSS, Aryan, O'REILLY, Michael ja WINTERS, William 2002. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association. [Viitattu 2017-04-11.] Saatavissa: http://my.americanheart.org/idc/groups/ahaecc-internal/@wcm/@sop/documents/downloadable/ucm_423807.pdf
- BRAME, Cynthia J. 2015. Effective educational videos. Vanderbilt university. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <https://cft.vanderbilt.edu/cft/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
- CALIFF, Robert M., DREW, Barbara J., FUNK, Marjorie, KAUFMAN, Elizabeth S., KRUCOFF, Mitchell W., LAKS, Michael M., MACFARLANE, Peter W., SOMMARGREN, Claire, SWIRYN, Steven ja VAN HARE, George F. 2004. Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings. Scientific Statement From the American Heart Association. AHA SCIENTIFIC STATEMENT [digikuva]. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <http://circ.ahajournals.org/content/110/17/2721>
- HAKKARAINEN, Päivi ja KUMPULAINEN, Kari 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Lapin yliopisto. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/26957/978-951-39-4270-0.pdf?sequence=1>
- HEIKKILÄ, Kristiina, KAUKANEN, Lotta, KOSKENNIEMI, Jaana ja SALMINEN, Leena 2014. Näyttöön perustuva opettaminen ja ohjaaminen vol 2. Turku : Turun yliopisto.
- HELOVUO, Arto, KINNUNEN, Marina, PELTOMAA, Karoliina, PENNANEN, Pirjo 2011. Potilasturvallisuus. Potilasturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä havainnollisesti ja käytännönläheisesti.
- JONES, Frederic 2003. Digivideoijan käsikirja. Helsinki: Edita Prima Oy.
- KERVINEN, Kari, LAUKKANEN, Jari, NIEMINEN, Tuomo, POUTANEN, Tuija, RAATIKAINEN, Pekka ja SAVONEN, Kai 2016. Kliinisen rasiuskokeen käyttö sydänsairauksissa – Suomen Kardiologisen Seuran työryhmän suositus. Lääkärilehti. [Viitattu 2017-02-14.] Saatavissa: <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/kliinisen-rasituskokeen-kaytto-sydansairauksissa-ndash-suomen-kardiologisen-seuran-tyoryhman-suositus/>

- KERÄNEN, Vesa, LAMBERG, Niko ja PENTTINEN, Jukka 2005. Digitaalinen media. Jyväskylä: WSOYpro/Docendo-tuotteet.
- KERÄNEN, Vesa ja PENTTINEN, Jukka 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro/Docendo-tuotteet.
- KESKINEN, Helena, NORDMAN, Henrik, NURMINEN, Markku ja PIIRILÄ, Päivi 1994. Taskukokoinen spirometri keuhkoaltistusten seurannassa. Lääkärilehti. [Viitattu 2017-04-20.] Saatavissa: <http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/taskukokoinen-spirometri-keuhkoaltistusten-seurannassa/>
- KETTUNEN, Raimo 2016. Sepelvaltimotauti. Duodecim Oy. [Viitattu 2017-04-12.] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00077
- LAKI POTILAAN ASEMASTA JA OIKEUKSISTA. L 1992/785. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Laki%20potilaan%20asemasta%20ja%20oikeuksista>
- LAMMINTAUSTA, Olavi, VIRTANEN, Kari S. ja SYVÄNNE, Mikko 2008. Hoitostrategian valinta vakaa-oireisessa sepelvaltimotaudissa. Julkaisussa: HEIKKILÄ, Juhani, KUPARI, Markku, AIRAKSINEN, Juhani, HUIKURI, Heikki, NIEMINEN, Markku S. ja PEUHKURINEN, Keijo. Kardiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- LAUKKANEN, Jari ja NIEMINEN, Tuomo 2016. Kliinisen rasituskokeen toteutusperiaatteet. Duodecim. Oppiportti. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/kar01414/do>
- LAUKKANEN, Jari ja NIEMINEN, Tuomo 2016. Kliinisen rasituskokeen esivalmistelut ja laitteisto. Duodecim. Oppiportti. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/kar01416/do>
- LEHTONEN, Lasse 2015. Johdatus potilasturvallisuuteen. Duodecim. Oppiportti. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: http://www.oppiportti.fi/op/dvk00034/avaa?p_url=okk00002/avaa
- MUSTAJOKI, Pertti ja KAUKUA, Jarmo 2008. PEF (Uloshengityksen huippuvirtaus). Duodecim Oy. [Viitattu 2017-04-18.] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03203
- MYERS, J., ARENA, R., FRANKLIN, B., PINA, I., KRAUS, W. E., MCINNINNS, K. ja BALADY G. J. 2009. Recommendations for Clinical Exercise Laboratories. A Scientific Statement From the American Heart Association. American Heart Association Journals. Circulation 119:3144-3161.
- PENNANEN, Pirjo 2013. Valvira- Potilas- ja laiteturvallisuuden edistäjä 167-176. Terveystieteiden ja sen ammattihenkilöiden valvonta. Duodecim. 2.painos. Tampere. Tammerprint Oy.
- POTILASOHJE 2017. Kliininen kuormituskoe. Kliininen fysiologia, isotooppi lääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikkö. Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri.
- RAATIKAINEN, Pekka ja PARIKKA Hannu 2017. Kliinisen rasituskokeen suoritus ja tulkinta. Duodecim. Oppiportti [digikuva]. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/dvk00084>
- REUNANEN, Antti 2008. Kroonisen sepelvaltimotaudin epidemiologia ja vaaratekijät. Julkaisussa: HEIKKILÄ, Juhani, KUPARI, Markku, AIRAKSINEN, Juhani, HUIKURI, Heikki, NIEMINEN, Markku S. ja PEUHKURINEN, Keijo. Kardiologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU 2017. Opetussuunnitelmat [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2017-10-23.] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=792&tab=6&krtid2=79302>
- SOVIJÄRVI, Anssi 2012. Kliininen kuormituskoe. Julkaisussa: SOVIJÄRVI, Anssi, AHONEN, Aapo, HARTIALA, Jaakko, LÄNSIMIES, Esko, SAVOLAINEN, Sauli, TURJANMAA, Väinö ja VANNINEN, Esko (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

STM 2017. Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia vahvistaa yhtenäistä sosiaali- ja terveydenhuoltoa. Tiedote 96/2017. [Viitattu 2018-07-28.] Saatavissa: http://stm.fi/artikkeli/-/asset_publisher/potilas-ja-asiakasturvallisuusstrategia-vahvistaa-yhtenaista-sosiaali-ja-terveydenhuoltoa

SUOMEN VIRALLINEN TILASTO 2014.2. Sepelvaltimotauti yhä syynä joka viidenteen kuolemaan. Kuolemansyyt [verkkajulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu 2017-02-14.] Saatavissa: http://www.stat.fi/til/ksyyt/2013/ksyyt_2013_2014-12-30_kat_002_fi.html

TERVEYDENHUOLTOLAKI. L 1326/2010. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2017-09-11.] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>

TERVEYSKIRJASTO 2016. Happikyllästeisyys. Duodecim Oy. [Viitattu 2017-04-20.] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01046&p_hakusana=happikyll%C3%A4steisyys

TERVEYSKIRJASTO 2016. Sekuntikapasiteetti. Duodecim Oy. [Viitattu 2017-04-19.] Saatavissa: http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt03057

THL 2017. Potilasturvallisuus. [Viitattu 2017-07-25.] Saatavissa: <https://www.thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/potilasturvallisuus>

TUTKIMUSEETTINEN NEUVOTTELUKUNTA 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2017-03-22.] Saatavissa: http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

TYÖOHJE 2016. Kliininen kuormituskoe. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri.

VIRTUAALI-AMK 2006. Monimuotoinen/toiminnallinen opinnäytetyö. [Viitattu 2017-03-25.] Saatavissa:

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

LIITE 1: KÄSIKIRJOITUS OPETUSVIDEOLLE

Aloitusruudulle tulee teksti:

Kliininen kuormituskoe – opetusvideo

Lisäksi KYS:n, Itä-Suomen yliopiston sekä Savonia-ammattikorkeakoulun logot.

Puhuja kertoo teoretietoa kuvan päälle.

P: Kliinisellä kuormituskokeella tutkitaan potilaan fyysistä suorituskykyä, etenkin sydän- ja keuhko-peräistä eli kardiorespiratorista suorituskykyä. Tutkimuksen tärkeimmät syyt ovat selvittää, mistä potilaan rintakivut johtuvat ja mahdollisen sepelvaltimotaudin diagnosointi. Tutkimusta käytetään myös työkyvyn arviointiin.

P: Kuormituskoe suoritetaan lääkärin ja koulutetun hoitajan yhteisvoimin. Kuormituskoe kestää kokonaisuudessaan noin 45 minuuttia.

P: Tällä videolla tulemme havainnollistamaan hoitajan ja lääkärin tehtävät kuormituskokeen aikana.

Kohtaus 1:

Hoitaja tarkistaa lähetteen ja valmistelee tavarat tutkimusta varten (EKG-elektrodit ja suokappale puhalluksia varten). Hoitaja kutsuu potilaan huoneeseen.

Puhuja kertoo hoitajan toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Ennen tutkimuksen alkua hoitaja tarkistaa potilaan tiedot lähetteestä. Näin hoitaja saa tiedon tutkimuksen tarkoituksesta ja tarvittavista lisätiedoista. Hoitaja myös valmistelee tilat ja laitteet tutkimusta varten; hän ottaa esille EKG-elektrodit, ihon puhdistukseen tarvittavat välineet sekä mikrospirometrin mahdollisia puhalluksia varten. Lisäksi hän laittaa laitteet käyttökuntoon. Kun kaikki on valmista, hoitaja kutsuu potilaan huoneeseen.

Kohtaus 2:

Hoitaja mittaa potilaan pituuden ja painon, kysyy mitä lääkkeitä potilaalla on ollut käytössä ja onko ottanut niitä normaalisti. Lisäksi hän kysyy, onko potilas ollut terve viimeiset kaksi viikkoa ja onko ollut millaisia oireita rasituksessa tai muuten.

Liikkuvan kuvan päälle tulee teksti, jonka puhuja lukee ääneen.

Teksti liikkuvan kuvan päällä:

Potilaan henkilöllisyys

Potilaan pituus ja paino

Potilaan lääkkeiden käyttö

Onko potilas sairastellut

Onko potilaalla esiintynyt minkäänlaisia oireita

P: Potilaan saavuttua huoneeseen, tarkistaa hoitaja potilaan henkilöllisyyden kysymällä potilaan henkilötunnuksen ja nimen. Sen jälkeen hoitaja mittaa potilaan pituuden ja painon. Hoitaja kysyy potilaalta mitä lääkkeitä hänellä on mahdollisesti käytössä ja kirjaa tiedot ylös. Hoitaja myös tarkistaa potilaalta, onko hän ollut terveenä edelliset kaksi viikkoa, sillä esimerkiksi akuutti infektio olisi vasta-aihe tutkimuksen suorittamiselle.

Kohtaus 3:

Hoitaja pyytää potilasta riisumaan ylävartalon paljaaksi, ja laittamaan housut ja kengät, joissa voi polkea. Hoitaja kertoo lyhyesti, että tutkimuksessa tullaan polkemaan polkupyörää ja vastus kasvaa tasaisesti koko ajan, ns. ”ylämäkeä koko ajan”. (Kuvataan potilasta ja hoitajaa)

Hoitaja puhuu.

H: Hoitaja pyytää potilasta riisumaan ylävartalon paljaaksi sekä laittamaan jalkaan sellaiset housut ja kengät, joissa on mukava polkea. Hoitaja kertoo potilaalle tutkimuksen tarkoituksen ja kulun; Potilas tulee polkemaan kuntopyörää, jossa vastus kasvaa tasaisesti sovitun protokollan mukaisesti eli niin sanotusti ylämäkeä edessä.

Kohtaus 4:

Hoitaja pyytää potilasta istumaan tutkimusvuoteelle ja tekee potilaalle Mikrospirometria-puhallukset. (Kuvataan hoitajan toimintaa niin, että potilaskin näkyy kuvassa)

Puhuja kertoo liikkuvan kuvan päälle hoitajan toimet ja diagnostisen merkityksen.

P: Kun potilas on valmis tutkimukseen, ohjaa hoitaja potilaan istumaan vuoteelle. Ensimmäiseksi hoitaja tekee potilaalle vähintään kolme mikrospirometripuhallusta. Puhalluksista katsotaan FEV1:n eli ulospuhalluksen sekuntikapasiteetin ja PEF:in eli uloshengityksen huippuvirtauksen arvoja. Kahden FEV1:n tuloksen ero saa olla 150ml ja PEF:in 20l/min. Näistä tuloksista paras kirjataan ylös. Hoitaja kertoo potilaalle ohjeet puhallusten suorittamiseen. Hoitaja laittaa potilaan nenään sulkijan, jotta ilma ei pääsisi virtaamaan nenän kautta. Sen jälkeen potilasta ohjataan ottamaan mikrospirometri omaan käteen, vetämään keuhkot täyteen ilmaa ja sen jälkeen puhaltamaan keuhkot nopealla pitkällä puhalluksella tyhjäksi. Ohjeistaminen ja ohjaaminen ovat tärkeitä luotettavien tulosten saamiseksi.

Kohtaus 5:

Hoitaja asettaa potilaalle elektrodit Mason Likar-kytkennöillä, puhdistaa ensin ihon viinalla ja karhentamalla teipillä. (Kuvataan lähikuvaa elektrodien laitosta)

Puhuja kertoo, mitä hoitaja tekee sekä lyhyt kerronta Mason Likar-kytkennöistä.

P: Hoitaja asettaa potilaan iholle elektrodit EKG-mittauksia varten potilaan istuessa vuoteella. Ennen elektrodien kiinnittämistä hoitaja poistaa potilaalta mahdolliset ihokarvat elektrodien kiinnityskohdilta kertakäyttösheiverillä. Sen jälkeen hän puhdistaa huolellisesti elektrodien kiinnityskohdista ihon pinnalla olevan rasvan spriihin kostutetulla tufferilla. Tämän jälkeen hoitaja vielä poistaa iholta kuolleen

ihsolukon karhentamalla sitä siihen tarkoitettulla karhennusteipillä. Tavoitteena on saada aikaan mahdollisimman hyvä kosketus ihon ja elektrodien välille. Elektrodit asetetaan potilaalle Mason Li-kar-kytkentöjen mukaisesti. Tällöin raajaelektrodit tuodaan raajojen tyveen. Rintakytkennät asetetaan normaalisti tunnustelemalla kylkivälit huolellisesti.

Kohtaus 6:

Hoitaja kyselee elektrodien laiton aikana potilaalta, tietääkö potilas, miksi on saapunut tutkimukseen. Hoitaja kertoo, miksi tutkimus tehdään ja mitä sillä tutkitaan. (Kuvataan hoitajaa ja potilasta, sekä äänitetään hoitajan puhe)

Hoitajan ja potilaan keskustelu:

Hoitaja: Tiedättekö miksi teille tehdään tämä kuormituskoee? Ja miksi tutkimus tehdään ja mitä sillä tutkitaan?

Potilas: Suvussani esiintyy sepelvaltimotautia ja rasituksessa on esiintynyt rintakipua.

Hoitaja: Tutkimuksessa etsitään mm. mahdollisia sepelvaltimotautiin liittyviä löydöksiä.

Hoitaja: Teiltä vaaditaan maksimaalista suoritusta. Me tarkkailemme teidän sydämen toimintaa, verenpainetta, mahdollisesti ilmeneviä oireita sekä suorituskykyä.

Hoitaja: Tämä tutkimus on turvallinen.

Kohtaus 7:

Hoitaja pyytää potilasta makuulle ja rentoutumaan ja ottaa lepo-EKG:n. (Kuvataan potilasta)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Hoitaja pyytää potilasta käymään makuulle ja rentoutumaan. Hoitaja ottaa lepo-EKG-käyrän.

Kohtaus 8:

Hoitaja asettaa potilaalle automaattiverenpainemittarin mansetin käteen, ja mittaa verenpaineen potilaan istuessa sängyllä. (Kuvataan hoitajan toimintaa)

Puhuja kertoo liikkuvan kuvan päälle.

P: Lepo-EKG:n oton jälkeen potilaan istuessa sängyllä hoitaja asettaa potilaalle oikean kokoisen mansetin potilaan oikeaan käteen. Potilaan ollessa levossa mitataan verenpaine oikeasta kädestä automaattimittaria käyttäen. Hoitaja voi mitata verenpaineen tarvittaessa myös manuaalisesti.

Kohtaus 9:

Hoitaja pyytää potilaan pyörälle. Pyörä säädetään siten, että potilaan on luonnollista polkea, ja että käsiet ovat sellaisella korkeudella, että potilaan hartiat pysyvät rentona. Hoitaja asettaa potilaan otsalle oksimetrin ja kertoo mitä oksimetri tekee. (Kuvataan hoitajan toimintaa niin että potilaskin näkyy)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Lepo-EKG:n ja verenpaineen mittaamisen jälkeen hoitaja pyytää potilaan istumaan pyörälle. Hoitaja käy potilaan kanssa läpi pyörän asetuksia; satulan ja käsinojan tulisi olla oikealla korkeudella potilaaseen nähden. Potilaan hartioiden täytyisi pysyä rentoina tutkimuksen ajan, jotta EKG-käyrään ei ilmestyisi turhaa häiriötä. Hoitaja asettaa myös potilaan otsalle oksimetrianturin, jonka avulla mitataan potilaan valtimoveren happikylläisyyttä.

Kohtaus 10:

Hoitaja mittaa potilaan verenpaineen pyörän päällä. Hoitaja käy läpi polkunopeuden ja Borgin asteikon (miltä oireet tuntuvat, mikä raskausasteikko). (Kuvataan hoitajan toimintaa, äänitetään hoitajan puhe, kun hän kertoo mitä potilaan täytyy tehdä tutkimuksessa)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Ennen kuin hoitaja käy läpi potilaan kanssa tutkimuksen kulkua, mitataan potilaalta hänen istuessaan polkupyörällä verenpaine levossa.

Hoitajan Vuorosanat:

Hoitaja kertoo potilaalle, että hänen pitäisi pitää pyöräilynopeus 75-80 kierrosnopeudessa. Hoitaja kertoo potilaalle, että vastus nousee joka minuutti. Hoitaja kertoo potilaalle, että häneltä mitataan verenpainetta polkemisen aikana, muttei polkemista saa lopettaa. Hoitaja kertoo potilaalle, ettei polkemista saa lopettaa missään vaiheessa tutkimusta. Ei edes silloin, kun potilaasta tuntuu, ettei jaksaisi enää polkea, vaan lääkäri ottaa vastuksen pois, ja potilas jatkaa polkemistaan. Hoitaja kertoo potilaalle, että häneltä kysellään ilmeneekö polkemisen aikana oireita, ja miltä polkeminen tuntuu. Hoitaja muistuttaa potilasta kertomaan kaikista oireista.

Videolle tulee esille Borgin asteikko sekä oireasteikko.

Puhuja kertoo pääpiirteet Borgin asteikosta liikkuvan kuvan päälle.

P: Hoitaja kysyy potilaalta kuormittavuuden tunteesta Borgin asteikon avulla. Potilaalle kerrotaan, että taulukossa ollaan numero kuudessa silloin kun ei poljeta, ja numero seitsemässä heti ensimmäisen polkaisun jälkeen. Numerossa kaksikymmentä ollaan silloin, kun potilas ei jaksaa enää polkea. Hoitaja pyytää potilasta kertomaan tai näyttämään asteikolta kuormittavuuden tunnetta kuvaavan numeron tutkimuksen aikana. Hoitaja pyytää myös potilasta kertomaan mahdollisista oireista ja arvioimaan niiden voimakkuutta oiretaulukon avulla numeroita käyttäen.

Hoitaja kutsuu lääkärin. (Kuvataan, kun hoitaja soittaa lääkärin paikalle)

Kohtaus 11:

Lääkäri esittelee itsensä ja haastattelee potilasta. Lääkärin tehtävänä selvittää: kysymyksenasettelu, suorituskyvystä ennakkoarvio, sepelvaltimotaudin ennakkotodennäköisyys ja vasta-aiheet. Lääkäri kuuntelee keuhkot ja sydämen. (Kuvataan lääkäriä ja äänitetään hänen puheensa videolle)

Kohtaus 12:

Lääkäri ja potilas keskusteleivat. (Kuvataan lääkäriä ja potilasta)

Lääkäri: Kysyy potilaalta, onko tutkimuksen kulku selvä.

Potilas: Kyllä.

Lääkäri: Potilas saa luvan aloittaa polkemisen.

Kohtaus 13:

Potilas polkee, hoitaja mittaa verenpaineen. (Kuvataan potilaan polkemista)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Potilaan polkiessa automaattimittari mittaa hänen verenpainettaan joka toinen minuutti. Lääkäri voi kuitenkin pyytää tarvittaessa lisämittauksia.

Kohtaus 14:

Lääkäri tarkkailee EKG-käyriä ja kysyy potilaan vointia. (Kuvataan lääkärin toimintaa)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Hoitaja ja lääkäri molemmat tarkkailevat tutkimuksen aikana potilaan vointia, SpO₂-arvoa, potilaan kasvojen väriä ja hengitystä sekä puhetta. Molemmat seuraavat myös EKG-monitoria, ja siten EKG-käyrää. Käyrältä tarkkaillaan muun muassa mahdollisia ST-tason muutoksia ja rytmihäiriöitä. Hoitaja ja lääkäri voivat molemmat kysyä potilaalta hänen tuntemuksistaan ja mahdollisista oireista. Lääkäri kirjaa tietokoneelle kaikki mahdolliset havainnot, joihin sisältyy EKG-käyrän muutokset, SpO₂-arvo, oireet ja kuormittavuuden tuntemukset.

Kohtaus 15:

Potilas polkee ja hoitaja tsemppaa potilasta. Hoitaja kysyy potilaalta oireista ja tuntemuksista. (Kuvataan hoitajaa ja potilasta)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Potilasta on tärkeää kannustaa polkemisessä, etenkin kun vastukset alkavat kasvaa. Sekä lääkäri että hoitaja kannustavat potilasta. Tuntemuksia ja oireita on tärkeä kysyä aika-ajoin tutkimuksen aikana.

Kohtaus 16:

Potilaalle tulee väsymyksen merkkejä. Hoitaja ja lääkäri tsemppaavat häntä. (Kuvataan hoitajaa, potilasta ja lääkäriä, sekä äänitetään heidän puhe)

Vuorosanat:

Potilas: Voimani alkavat olla lopussa.

Hoitaja: Jaksaa vielä, hyvä!

Lääkäri: Vielä jaksat seuraavaan minuuttiin.

Kohtaus 17:

Potilas ilmoittaa, ettei jaksa enää ja lääkäri ottaa vastuksen pois. (Kuvataan yleisnäkymää: potilas, hoitaja, lääkäri)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Potilaan ilmoittaessa ettei jaksa enää polkea, ottaa lääkäri vastuksen pois. Tässäkin vaiheessa on hyvä muistuttaa potilasta, ettei hän saa kuitenkaan lopettaa yhtäkkisesti polkemista, sillä tällöin verenpaineet voivat laskea liian nopeasti. Lopetusvaiheessa hoitaja tekee mahdollisia lisämittauksia, kuten esimerkiksi verenpaineenmittauksia, jos lääkäri niin pyytää. Lääkäri kysyy potilaalta syyt polkemisen lopettamiselle ja kirjaa tiedot koneelle.

Kohtaus 18:

Hoitaja pyytää potilaan makaamaan vuoteelle. Potilaalta mitataan verenpaine kahteen kertaan. (Kuvataan hoitajaa ja potilasta)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Potilaan poljettua noin minuutin ajan ilman vastuksia, ohjaa hoitaja hänet vuoteelle istumaan. Potilaan istuessa mitataan potilaalta verenpaine toisen ja neljännen minuutin kohdalla palautumisvaiheen alkamisesta. Potilas käy sitten maaten ja seuraava verenpaine mitataan viidennen minuutin kohdalla palautumisen alkamisesta.

Kohtaus 19:

Hoitaja suorittaa Lepo-EKG mittauksen potilaalle 5. minuutin kohdalla palautumisesta potilaan maatessa vuoteella. Hoitaja suorittaa myös Mikrospirometria-puhallukset. (Kuvataan potilasta ja hoitajaa)

Puhuja kertoo toiminnasta liikkuvan kuvan päälle.

P: Tutkimuksen lopuksi otetaan potilaan maatessa häneltä vielä lepo-EKG. Potilaalta kysytään hänen vointiaan, ja jos vointi on hyvä, voidaan seuranta lopettaa tähän. Hoitaja tekee vielä potilaalle mikrospirometria-puhalluksen, joista FEV1- ja PEF-arvo kirjataan ylös. Tulosta verrataan lähtötilanteen FEV1- ja PEF-arvoihin. Selkeä arvojen huononeminen viittaa rasisusastmaan.

Kohtaus 20:

Hoitaja irroittaa elektrodit iholta. Hoitaja pyytää potilasta pukeutumaan ja neuvoo potilasta pysymään 30 min sairaalan tiloissa, sillä jos tulee jotain poikkeavaa olotilaan, on apu lähellä. Hoitaja kysyy vielä potilaan vointia. (Kuvataan hoitajaa ja potilasta, äänitetään hoitajan puhe)

Hoitajan ja potilaan vuorosanat:

Hoitaja: Tutkimus on nyt ohi ja te voitte mennä pukeutumaan.

Potilas: Kiitos.

Hoitaja: Teidän tulisi pysyä sairaalan tiloissa 30 minuuttia tutkimuksen jälkeen, jos teillä ilmenee oireita, on apu lähellä.

Potilas: Selvä.

Hoitaja: Millainen teidän vointinne on tällä hetkellä?

Potilas: Hyvä olo on.

Puhuja kertoo vielä, että potilaalle pitää muistuttaa 30minuutin olosta sairaalassa tutkimuksen jälkeen. Puhuja kertoo asian liikkuvan kuvan päälle.

P: Potilasta täytyy muistuttaa, että hänen täytyy pysyä sairaalan tiloissa 30 minuuttia tutkimuksen päättymisen jälkeen. Tämä siksi, että jos potilaalla ilmenee jotain normaalista poikkeavia oireita, on apu lähellä.

Kohtaus 21:

Lääkäri kertoo tutkimuksen alustavat tulokset ja kysyy potilaan vointia ja toivottaa potilaalle hyvät päivän jatkot. (Kuvataan lääkäriä ja potilasta, ja äänitetään puhe)

Lopetuskohtaus:

Näytölle tulee teksti:

Näyttelijät

Kuvaus ja editointi

Käsikirjoitus ja ohjaus

Kiitokset yhteistyöstä Kuopion yliopistollinen sairaala, Itä-Suomen yliopisto sekä Savonia-ammattikorkeakoulu!

Video on tuotettu Savonia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä.

Kokonaiskeston aika-arvio: n. 15min.