

Saija Kesonen ja Marianne Ukonaho

# Kliinisen fysiologian potilastutkimusten työ- ohjekansio Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikölle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (AMK)

Bioanalytiikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

28.5.2018

Tekijä(t) Otsikko  Sivumäärä Aika	Saija Kesonen, Marianne Ukonaho Kliinisen fysiologian potilastutkimusten työohjekansio Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikölle  33 sivua 28.5.2018
Tutkinto	Bioanalytikko
Koulutusohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Riitta Lumme Sairaanhoitaja Maria Rossi Sairaanhoitaja Leena Tavi
<p>Teimme tuotteellisenä opinnäytetyönä päivitetyn työohjekansion Länsi-Pohjan keskussairaalan radiologian osaston kliinisen fysiologian yksikölle. Aihe tähän opinnäytetyöhön tuli suoraan työelämästä, koska työohjeiden päivitys oli ajankohtaista. Opinnäytetyömme on työohjekansio, josta löytyy kliinisen fysiologian potilastutkimukset, joita tehdään kliinisen fysiologian yksikössä viikoittain.</p> <p>Työohjekansiosta löytyvät seuraavat potilastutkimukset: aikuisten kliininen kuormituskoe kuntopyörällä ja lasten rasitusobstruktion arviointi juoksumatolla, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter) ja verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti. Näitä potilastutkimuksia tehdään kliinisen fysiologian yksikössä viikoittain.</p> <p>Kliinisen fysiologian yksikössä on tarvetta päivitetylle työohjekansiolle, koska työohjeet olivat vanhoja, mutta käyttökelpoisia. Työohjekansio on sellainen, että uusi työntekijä osaa tehdä potilastutkimukset noudattamalla työohjekansion työohjeita. Työohjeet etenevät vaihe vaiheelta ja ohjeet ovat jäsennellyt selkeästi.</p> <p>Tuottamamme työohjekansio tulee kliinisen fysiologian yksikön käyttöön. Tässä opinnäytetyön raportissa kerromme taustatietoa tutkimuksista, jotka löytyvät työohjekansiosta. Työohjekansiosta on hyötyä uudelle työntekijälle ja se toimii hyvänä runkona työskentelylle.</p>	
Avainsanat	Kliininen fysiologia, työohje, potilastutkimus, kliininen kuormituskoe, EKG, verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti

Author(s) Title	Saija Kesonen, Marianne Ukonaho Clinical physiology patient examinations instruction file for Länsi-Pohja healthcare district clinical physiology unit.
Number of Pages Date	33 pages 28 May 2018
Degree	Biomedical Laboratory Scientist
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Specialisation option	
Instructor(s)	Riitta Lumme, Principal Lecturer Maria Rossi, Nurse Leena Tavi, Nurse
<p>We decided to carry out, as a productive thesis, an updated clinical work instruction file where all the clinical examen, executed in a clinical physiology unit, are found. The topic in this thesis came straight from working life. We produce this thesis for clinical physiology unit, which is part of the radiology department. It was found necessary to update the old examen instructions to modern era.</p> <p>The examen found in the updated work instruction file are: adults clinical treadmill test by exercise bicycle, childrens' treadmill obstruction test, long-term ECG and long-term blood-pressure measuring. These examinations are conducted in the clinical physiology unit every week.</p> <p>The file of instructions is urgent, because this kind of updated file doesn't exist in the clinical physiology unit. The existing instructions were old but usable. For the new employee, easily available work instructions are highly important. The instructions are easy to follow by proceeding step by step.</p> <p>The implemented work file is left only for clinical physiology unit's use. The background information of the file's examinations is to be found in this thesis. The work instruction file is useful for a new employee and it acts as a fundamental base for clinical working.</p>	
Keywords	Clinical physiology, work instruction, patient examination, clinical treadmill test, ECG, blood pressure, long-term registration

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	2
3	Kliinisen fysiologian tutkimukset	2
3.1	Autonomisen hermoston tutkimukset	4
3.2	EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter)	5
3.3	Kliininen kuormituskoee	8
3.4	Lasten rasitusobstruktion arviointi / lasten juoksumattorasitus	13
3.5	Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti	13
4	Potilastutkimusten laatu	15
4.1	Laatu ja laadunhallinta	15
4.2	Potilasturvallisuus	17
4.3	Potilaan ohjaus	19
5	Hyvä työohje	20
5.1	Ohjaava teksti	20
5.2	Kuvat ohjeessa	21
6	Opinnäytetyön tekeminen ja tuotos	21
6.1	Toimintaympäristö	22
6.2	Työohjekansion ja raportin tekeminen	22
7	Pohdinta	27
7.1	Oma oppiminen	27
7.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	28
7.3	Opinnäytetyön hyödynnettävyys	29
	Lähteet	30

## 1 Johdanto

Fysiologia tarkoittaa oppia elimistön toiminnoista ja se on ollut tärkeässä osassa lääketieteessä läpi vuosisatojen. Kliinisessä fysiologiassa elimistön häiriöitä ja toimintoja mitataan nykYTEKNOLOGIAA HYÖDYNTÄEN potilasta rasittamatta. Kliinisiä fysiologisia tutkimuksia on tehty reilu sata vuotta, joista EKG:n rekisteröinti, verenpaineen mittaaminen ja hengitys- ja sydänäänten kuuntelu ovat olleet jo silloin fysiologian tutkimuksissa keskeisiä. Kliinistä fysiologiaa hyödynnetään monien perussairauksien diagnostiikassa, joita ovat esimerkiksi sepelvaltimotauti ja astma. Diagnostiikkaa hyödynnetään kuitenkin myös työkykyisyyden määrittämisessä, hoidon tehon arvioinnissa, harvinaisten sairauksien diagnostiikassa ja toimenpideriskien seurannassa. (Sovijärvi 2012: 5.)

Tämän opinnäytetyön aihe tuli työelämän tarpeesta, Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksiköltä. Teimme kliinisen fysiologian yksikölle työohjekansion, joka sisältää yksikössä tehtävät tutkimukset. Tämä työ oli ajankohtainen, koska yksiköllä ei ollut päivitettyä työohjekansiota, jossa kuvataan siellä tehtävät tutkimukset kattavasti. Tutkimukset pyrittiin kuvaamaan siten, että myös uusi työntekijä pystyy suorittamaan tutkimuksen potilaalle. Työohjekansiossa on ohjeistukset seuraaviin potilastutkimuksiin: autonomisen hermoston tutkimukset, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti, kliininen kuormituskoee, lasten rasitusobstruktion arviointi / lasten juoksumattorasitus ja verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti. Näistä ohjeista päivitimme kaikki muut paitsi autonomisen hermoston tutkimukset -ohjeen, koska kyseistä tutkimusta tehdään harvoin. Neljää muuta kliinisen fysiologian tutkimusta tehdään yksikössä lähes päivittäin. Näiden potilastutkimuksien lisäksi työohjekansio sisältää lepo-EKG:n, spirometrian ja PEF-puhallutuksen työohjeet sekä laitteiden valmistajien käyttöohjeet. Yksikössä ei tehdä yksistään näitä tutkimuksia, vaan ne ovat osa yksikössä tehtäviä potilastutkimuksia. Aiemmin yksikössä on käytetty potilastutkimuksien klinikko-ohjeita, jotka ovat vanhoja, mutta käyttökelpoisia. Lisäksi yksiköllä on käytössä tutkimuskohtaisia ohjeita laitetoimittajilta. Työohjekansion lisäksi laadimme myös tämän opinnäytetyöraportin, joka sisältää ohjekansion tutkimuksien taustatietoa.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tuotteena valmistuu työohjekansio, eli opinnäytetyö on tuotteellinen. Opinnäytetyön tarkoituksena on päivittää ohjekansio kliinisistä fysiologian tutkimuksista Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikölle. Työohjekansio on tärkeä ja tarpeellinen, koska yksiköllä ei ole päivitettyjä ohjeita, joita uusi työntekijä voisi hyödyntää. Ohjeista tehdään sellaiset, joita uuden työntekijän on helppo seurata ja ohjeissa kerrotaan myös kyseisen tutkimuksen indikaatiot ja mahdolliset vasta-aiheet. Lisäksi omana tavoitteenamme on saada lisää oppia kliinisen fysiologian tutkimuksista ja ohjeiden laatimisesta.

## 3 Kliinisen fysiologian tutkimukset

Kliinisestä fysiologiasta tuli Suomessa lääketieteessä oma erikoistumisala n. 50 vuotta sitten. (Sovijärvi 2012: 5). Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede yhdistyivät yhteiseksi erikoisalaksi 90-luvun lopussa erikoisalaudistuksessa. Suomessa alat yhdistyivät, mutta muualla Euroopassa isotooppilääketiede pysyi omana erikoisalanaan. (Mätzke 2014.) Kliininen fysiologia tuli yliopistollisiin opintoihin vuonna 1985 ja kliinisen fysiologian kurssit ovat vakiinnuttaneet paikkansa kaikissa korkeakouluissa Suomessa. (Sovijärvi – Uusitalo – Länsimies – Vuori 1994: 5)

Kliinisen fysiologian tutkimuksien avulla tutkitaan ihmisen kehon elintoimintoja ja niiden säätelyä sekä häiriöitä. Kliinisen fysiologian tutkimuksia käytetään esimerkiksi astman ja sepelvaltimotaudin diagnostiikassa. Tutkimuksia voidaan hyödyntää myös erikoisempien sairauksien diagnostiikassa ja seurannassa. Kliinisiä fysiologisia tutkimuksia ovat esimerkiksi ääreisverenkierron, sydämen, hermoston ja ruuansulatuskanavan tutkimukset sekä hengitysfysiologiset tutkimukset ja rasituskokeet. (Kliininen fysiologia. 2018.)

Spirometri-laitteen kehitti 1840-luvulla John Hutchinson, joka oli englantilainen kirurgi. Laite oli samankokoinen kuin aikuinen potilas. Spirometri oli vesikäyttöinen eli hengityksen ulosvirtausta mitattiin hengittämällä ulos putkeen, joka johti ämpäriin. Laitetta käytettiin ensisijaisesti keuhkojen tilavuuden mittauksissa niillä potilailta, joilla oli esimerkiksi tuberkuloosi. 1950-luvulla saatiin selville, että 90% hengitysvaikeuksista ovat obstruktiivisia, jolloin hengitysvirtaus on rajoittunutta, kuten esimerkiksi astmassa. Toh-

tori Tiffeneau esitteli pakotetun mittauksen tietyn ajanjakson aikana, joka on nykypäivänäkin uloshengitysvoima 1 sekunnissa, lyhenteellä FEV1. 1960-luvulla havaittiin, että vesikäyttöiset spirometrit eivät olleet sopivia tarkkoihin mittauksiin. Kehityksen tarve oli välttämätöntä ja Jones Medical-sairaala esitteli ensimmäisen vedettömän spirometrin, joka mahdollisti tarkemman, hygieenisemmän ja edullisemmän spirometriamittauksen. 1980-luvulla todettiin, että spirometria on tutkimuksena parempi indikaattori hengityssairauksien havaitsemisessa kuin mikään muu hengitystutkimus. Nykypäivänä spirometrian merkitystä hengityssairauksien diagnostiikassa ei enää kyseenalaisteta ja spirometri on kaikista arvokkain respiratorinen tutkimusväline. (A brief history of the spirometer. n.d.)

PEF-laitteen, jolla mitataan uloshengityksen huippuvirtausta, kehitti Martin Wright vuonna 1959. PEF on lyhenne sanoista peak expiratory flow ja PEF-laitteella mitataan keuhkojen toimintaa. (Massin 2014.)

Ihmiselle tehty ensimmäinen verenpainemittaus oli vuonna 1855, jolloin mittauksen suoritti Jean Faivre. Ensimmäisissä verenpainemittauksissa käytettiin vuonna 1847 kehitettyä pulssipiirrintä eli sphygmografia ja ensimmäisen kliinisesti käyttökelpoisen verenpainemittarin suunnitteli Samuel Siegfried von Basch vuonna 1876. Verenpainemittarissa oli ulos pullistuvalla kalvolla ja vedellä täytetyllä kalvolla varustettu lasikupu, joka oli yhdistettynä letkulla manometriin. Mitattavan valtimon päälle asetettiin kupu ja painettiin alustaansa niin lujasti, että valtimon lyönnit eivät olleet enää sormella tunnistettavissa. Paine vastasi systolista verenpainetta. Verenpainemittari, jota oli miellyttävämpää käyttää potilaiden kanssa, oli Pierre Potainin vuonna 1889 keksimä ilmalla täytetty kumipallo valtimon puristamiseen. Scipione Riva-Roccin kehittämä käsivarren ympäri kiedottava kiristys tuli vuonna 1890, joka oli suuri edistys ja se on vielä tänäkin päivänä kaikkien käytössä olevien verenpainemittareiden perusta. Aluksi verenpainemittauksissa otettiin huomioon vain systolinen paine, mutta Nikolai Korotkow kehitti vuonna 1905 auskultatorisen tekniikan, jolla oli mahdollista mitata myös diastolinen paine. (Brummer 1988: 50-51.)

Verenpaineen maailmanlaajuinen mittaus yleistyi 1900-luvun alkupuolella kliinisen fysiologian tutkimuksissa, koska todettiin, että kohonnut verenpaine aiheutti merkittävästi ennenaikaisia kuolemia. Verenpaineen mittaus yleistyi sairaaloissa henkivakuutusyhtiöiden vaatimuksesta ja tuli osaksi potilaan tutkimusta sekä lääkärintarkastusta. Kuitenkin 1930-luvulle asti huomioitiin vain systolinen paine. (Brummer 1988: 50-51.)

Alun perin verenpainemittari oli lääkärin tutkimusväline, mutta verenpainetaudin tutkimusten kehittyessä siitä tuli hoidon tehon ja tulosten tarkkailussa välttämätön laite, esimerkiksi kätilöillä raskausmyrkytysten seurannassa. 1950-luvulla verenpaineen mittauksen merkitys kasvoi sairaiden hoidossa ja seurannassa. Siitä lähtien verenpainemittarin käytön osaaminen on kuulunut tärkeänä taitona kaikille tarkkailu- ja teho-osastoilla, ensiapupoliklinikoilla sekä ambulanssissa työskenteleville. (Brummer 1988: 50-51.)

Seuraavaksi esitetään kliinisen fysiologian tutkimukset: autonomisen hermoston tutkimukset, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter), kliininen kuormituskoe, lasten rasi-tusobstruktion arviointi / lasten juoksumattorasitus ja verenpaineen pitkäaikaisrekiste-röinti. Kappaleissa esitetään tutkimuksien periaate ja indikaatiot, potilaan valmistautu-minen tutkimukseen, tutkimuksen kulku sekä mahdolliset vasta-aiheet. Tämän raportin lisäksi esittelemme kyseisiä aiheita myös potilastutkimuksien työohjeissa.

### 3.1 Autonomisen hermoston tutkimukset

Autonomista hermostoa tutkivia tutkimusmenetelmiä on olemassa useita. Osa tutki-musmenetelmistä on huonosti vakioitu eikä niistä ole käytettävissä olevia viitearvoja, niinpä vain osa menetelmistä on vakiinnuttanut asemansa kliinisessä käytössä. Eniten autonomisen hermoston toimintaa selvitetään menetelmillä, jotka perustuvat verenkierron säätelyn toiminnan mittauksiin. Diabeettisen autonomisen neuropatian diagnosti-misessa käytetään syväänhengityskoetta ja Valsalvan koetta sekä ortostaattisen intole-ranssin selvittämisessä pystyasennon sietokoetta. (Tahvanainen – Laitinen – Kööbi – Hartikainen 2012: 37.)

Valsalvan kokeessa potilas puhaltaa painemanometria vastaan ja näin nostetaan rintakehän painetta. Rintakehän paineen vaihtelu aiheuttaa verenkierron heijasteita, joita Valsalvan kokeessa tutkitaan. Koe tehdään istuma-asennossa ja potilaasta rekisteröi-dään EKG ja mahdollisesti myös verenpaine ja puhalluspainesignaali. Tutkimustasolla voidaan myös lisäksi mitata sympaattisen hermoston säätötoimintaa kuvaavaa integroi-tua MSNA-signaalia, joka tehdään mikroneurografiatekniikalla. Tutkimuksen aikana lepojaksen jälkeen potilas puhaltaa 15 sekunnin ajan paineella 40 mmHg suukappa-leeseen, joka on kytketty paineanturiin. Tämän jälkeen potilas hengittää rauhallisesti ja tämän jälkeen koe toistetaan muutamia kertoja. Valsalvan kokeessa mitataan EKG-signaalista ilmenevää sykevastetta. (Tahvanainen ym. 2012: 37-39.)



Syväänhengityskokeen sykevaihdelu antaa epäsuoraa tietoa parasymptaattisen hermoston toiminnan kapasiteetista. Sisään hengittäessä syketaajuus kiihtyy ja ulos hengittäessä pienenee. Suomessa koe suositellaan tehtäväksi makuuasennossa, mutta englannissa istuma-asennossa. Tutkimuksessa potilas tekee syvään hengitystä tiettyyn tahtiin. Hengityksen täytyy olla tasaista eikä sitä saa pidättää. Kokeen aikana rekisteröidään EKG, josta selvitetään sykevaihdelu syvään hengityksen aikana. Laatu varmistetaan kontrolloimalla hengityksen virtaus ja tilavuus, jos vain on mahdollista. Tutkimustasolla mitataan myös hengitysilman hiilidioksidia ja efferenttiä sympatikusaktiviota käyttäen mikroneurografiatekniikkaa. (Tahvanainen ym. 2012: 39-41.)

Ortostaattisessa kokeessa potilas nousee 2-5min levon jälkeen seisomaan 1-3 minuttin ajaksi. Kokeen aikana mitataan sykkeen ja verenpaineen välitöntä ja aikaista reaktiota. Seisomaan nousemisella saadaan aikaan normaalisti tyypillinen kaksivaiheinen välitön sykereaktio. Seisomaan noustessa syke kiihtyy ja saavuttaa huipun 12 sekunnin kuluttua, jonka jälkeen syke hidastuu niin, että matalin syke saavutetaan 22 sekunnin kuluttua seisomaan nousemisesta. Sykkeen nousemisen saa aikaan ohimenevä verenpaineen nousu joka liittyy seisomaan nousemiseen. Tutkimuksen aikana on vältettävä ylimääräistä hälinää eikä potilas saa nojata mihinkään seisomisen aikana. Jos halutaan tehdä pystyasennon sietokoe, seisomisvaihetta pitkitetään 45-60minuuttiin. Täällä tutkimuksella tutkitaan kardiovaskulaarista neurogeenistä synkopeetä. Tutkimuksessa käytetään kippisänkyä joka nostetaan lepovaiheen jälkeen 70 asteen kulmaan. Tutkimusta voidaan herkistää isoprenaliinilla. (Piha 1994: 328-329.)

Ennen autonomisen hermoston tutkimuksiin tuloa potilaan tulee olla syömättä kahden tunnin ajan, tupakoimatta 12 tunnin ajan eikä alkoholia saa nauttia kahteen vuorokautteen. Myös kofeiinipitoisten juomien nauttiminen on kielletty 12 tunnin ajan ja fyysistä rasitusta on vältettävä 24 tunnin ajan ennen tutkimusta. Lääkkeet saa ottaa normaalisti, ellei ole toisin määrätty. (Autonomisen hermoston tutkimus (sykevastemittaus): potilasohje. 2017.)

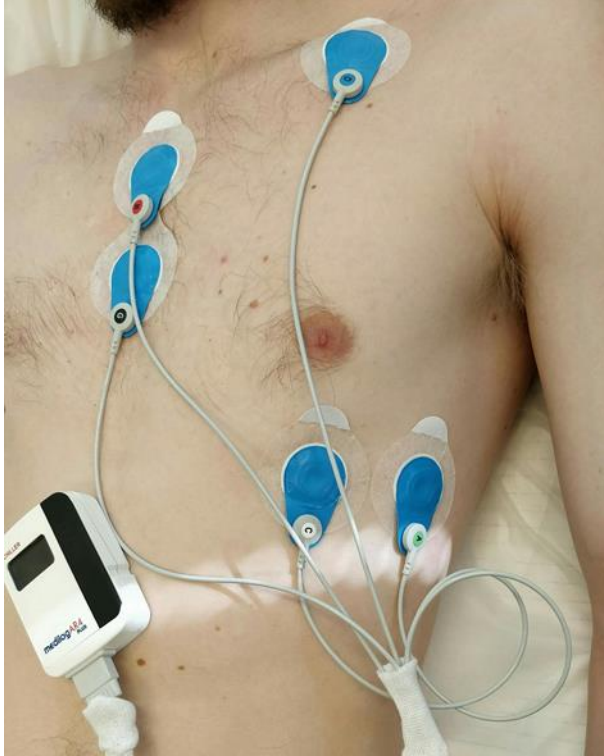
### 3.2 EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter)

EKG:n pitkäaikaisrekisteröintiä voidaan tehdä 24 tai 48 tunnin ajan rekisteröintilaitteella. Laite rekisteröi ja muuttaa EKG:n digitaaliseen muotoon muistikortille. EKG:n vuorokausirekisteröinnillä saadaan 8000-kertainen otos verrattuna lepo-EKG-mittaukseen. Tutkimusta käytetään sydänperäisten oireiden syyn etsimiseen esimerkiksi huimauks-,

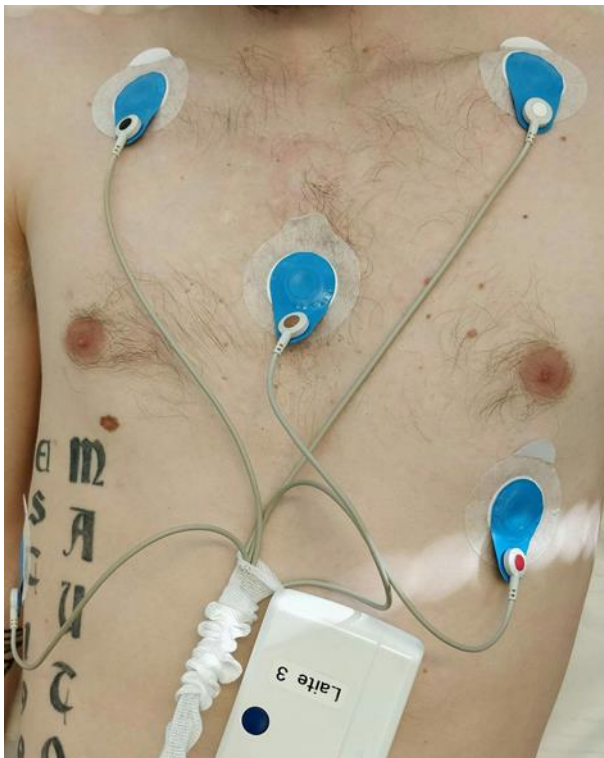
pyörtymis- tai hengenahdistustapauksissa. Vuorokausirekisteröinnillä voidaan myös arvioida sydämentahdistimen tarvetta tai toimivuutta. Tutkimusta voidaan käyttää myös rytmihäiriöiden laadun selvittämiseen tai rytmihäiriölääkityksen toimivuuden kontrollointiin. (Anttila 2012: 170-172.)

Ennen tutkimukseen tuloa potilaan tulee käydä suihkussa, koska laitetta ei saa kastella rekisteröinnin aikana. Ensin potilaasta otetaan lepo-EKG ja tämän jälkeen häneen kiinnitetään rekisteröintilaitteen viisi elektrodi rintakehälle. Laitetta kannetaan vyötäröllä. Rekisteröinnin aikana potilaan on täytettävä päiväkirjaa, jonka avulla selvitetään mahdollisten oireiden yhteys löydöksiin. Tutkimuksen aikana on tärkeää, että potilas tekee normaaleja päivittäisiä askareita ja töitä sekä ottaa lääkkeet annettujen ohjeiden mukaisesti. Laite irrotetaan potilaasta sovittuna aikana. (EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (holter): potilasohje. 2017.)

Elektrodien oikein kiinnitys on hyvin tärkeää tutkimuksen onnistumisen kannalta. Ennen elektrodien kiinnitystä iholta poistetaan rasva alkoholilla, ajellaan tarvittaessa ihokarvat ja ihoa karhennetaan hiekkapaperilla. Kertakäyttöiset hopea-hopeakloridielektrodit ovat itseliimautuvia, mutta kaapelien vedon minimoimiseksi elektrodeihin kiinnitettävät johdot on teipattava lenkille ihoon. (Anttila 2012: 172.) Tutkimuksessa voidaan käyttää kaksi-, kolme- tai 12-kanavaista rekisteröintiä. (Viitasalo 2005). Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin klinisen fysiologian yksikössä käytetään kahta eri EKG:n pitkäaikaisrekisteröintilaitetta: Mediloc AR4 plus ja Mediloc AR12 (kuvio 1 ja kuvio 2). Erona näillä on ainoastaan elektrodien kytkentöjen paikat ja Mediloc AR4 plus on uudempi malli.



Kuvio 1. Elektrodiien kytkennät käytettäessä laitetta Mediloc AR4 plus.



Kuvio 2. Elektrodiien kytkennät käytettäessä laitetta Mediloc AR12.

Rekisteröintilaitteeseen tallennettu tieto puretaan analysilaitteeseen, jossa tietoa vielä käsitellään. QRS-kompleksit tunnistetaan, luokitellaan ja manuaalisesti luetaan laitteen tekemät luokittelut sekä tarvittaessa korjataan luokitteluvirheet. Tallenteesta on myös tarkistettava pitkät ja lyhyet RR-intervallit sekä rekisteröintikohdat, joissa on poikkeuksellinen peräkkäinen RR-intervallinen suhde. Visuaalisessa kontrolloinnissa ajetaan ST-segmentin tason trendin mittaus. Tulokset tulostetaan vielä paperille, josta nähdään poimitut EKG-näytteet, sykekäyrä, trendikäyrä ST-segmentin tasosta, rytmihäiriöt, normaalin ja poikkeavan QRS-konfiguraation mallikompleksit, merkittävät löydökset ja numeeriset tulosteet syketasoista, lisälyöntien lukumäärä ja muuta tarpeellista tietoa. Olisi ihanteellista jos rekisteröinnin aikana potilaalle ilmenisi tutkittava oire, jotta voitaisiin varmistua oireen sydänperäisyydestä. (Anttila 2012: 173.)

### 3.3 Kliininen kuormituskoe

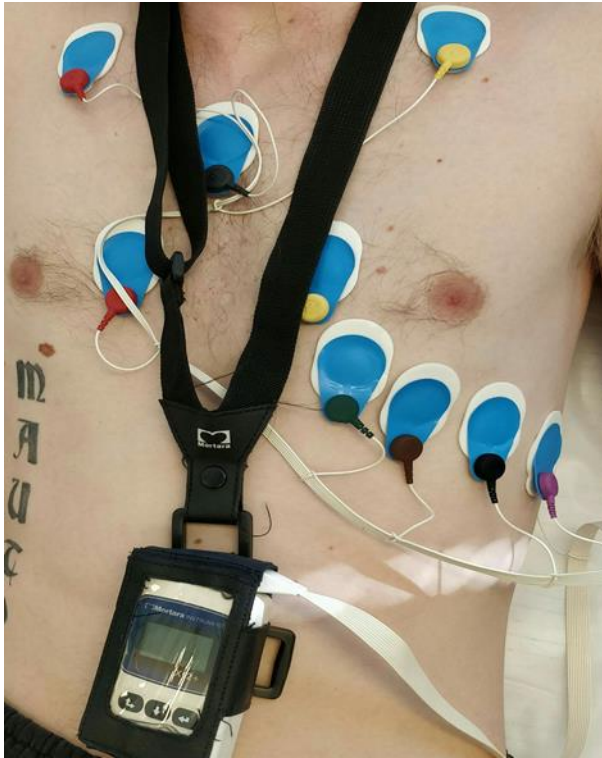
Kliinisessä kuormituskokeessa potilaalle tehdään maksimaalinen rasituskoee, jossa mitataan potilaan fyysistä suorituskykyä. Kuormituskokeessa syke yritetään saada ylärajoille, jotta mahdolliset sairausindikaatiot tulisivat esiin rasituksen aikana. Kliinistä kuormituskoeetta käytetään sydänsairauksien seurannassa, sepelvaltimotaudin diagnostiikassa tai jos yritetään selvittää äkillisen rintakivun syytä. Tutkimus on tavallinen myös leikkauksen jälkeisessä seurannassa. (Syväne 2014; Kliininen kuormituskoe: potilasohje. 2017.)

Ennen kliinistä rasituskoetta tulisi välttää tupakointia, kofeiinipitoisia tuotteita ja raskasta ateriaa. Kevyt ruokailu on suositeltavaa, mutta 2-3 tuntia ennen tutkimusta. Tutkimuksen alussa potilaalta otetaan lepo-EKG, kartoitetaan potilaan mahdolliset lääkitykset, otetaan PEF-mittaukset ja mitataan verenpaine. Potilaalta kysellään myös mahdolliset suvun sairaudet ja tupakointi. Seuraavaksi potilas ohjataan kuntopyörän päälle ja potilas saa alkaa polkemaan pyörällä. Rasitusaste nousee tasaisesti, kunnes potilas ei enää jaksa polkea tai ilmenee jotain muita sydänperäisiä oireita. Verenpainetta seurataan koko tutkimuksen ajan, 2 minuutin välein. Tutkimuksessa on mukana aina hoitaja ja lääkäri. (Kliininen kuormituskoe: potilasohje. 2017; Kliininen rasituskoee. 2013.)

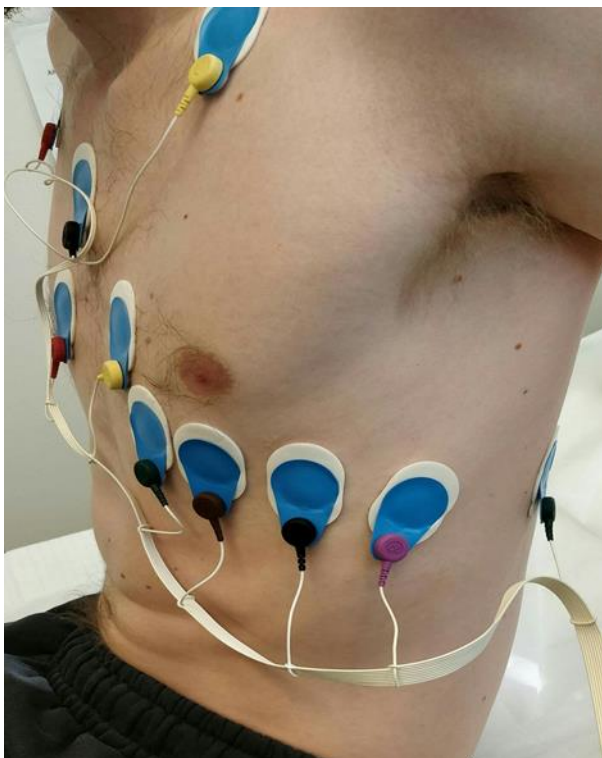
Kliininen rasituskoee kestää yhteensä n. 40-45 minuuttia, josta ensimmäinen 10 minuuttia on lepoaika. Lepovaiheen aikana potilasta haastatellaan, mitataan FEV1 tai PEF-arvo, kiinnitetään EKG elektrodit ja verenpainemansetti. Lepovaiheen jälkeen voidaan tehdä kolmen tai kahdeksan minuutin ortostaattinen koee. Ortostaattista koetta käy-

tään kun epäillään toiminnallista sydänhäiriötä. Tämän jälkeen suoritetaan rasituskoepyöräergometrilla tai kävelymatolla. Rasituksen jälkeen on palautumisvaihe, jota seurataan vähintään 5 minuutin ajan. (Sovijärvi 2012a: 180.)

Elektrodien oikein kiinnitys on hyvin tärkeää tutkimuksen onnistumisen kannalta. Ihon oikeaoppinen valmistelu on tärkeää ennen elektrodien kiinnitystä, jotta myös ihon liikkeessa, kostuessa ja lämmitessä saadaan mahdollisimman hyvä sähköinen kontakti. Ennen elektrodien kiinnitystä ajellaan tarvittaessa ihokarvat, iholta poistetaan rasva alkoholilla tai jollain muulla puhdistusaineella sekä ihoa karhennetaan hiekkapaperilla. Kertakäyttöiset hopea-hopeakloridielektrodit ovat itseliimautuvia, mutta elektrodeihin kiinnitettävät johdot kiinnitetään teipillä ihoon liikeartefaktin minimoimiseksi. Naisten on hyvä pukea rintaliivit rasituskokeen ajaksi, jotta rintojen liikkuminen ei tuota liikeartefaktia. Elektrodit kiinnitetään potilaaseen käyttämällä Mason-Likar kytkentää, jolloin raajakytkenät ovat vartalon raajojen tyvissä, jolloin ne eivät estä liikkumista eikä aiheuta liikeartefaktia. Mason-Likarin kytkennän käyriä ei voi tulkita samalla tavalla kuin 12-kytkentäjärjestelmän käyriä. Mason-Likarin kytkentä ja tavallinen 12-kytkentäjärjestelmä eroaa toisistaan esimerkiksi sillä, että Mason-Likarin kytkennässä frontaaliakseli on kääntynyt oikealle päin. (Sovijärvi 2012a: 181.) Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin klinisen fysiologian yksikössä käytetään klinisessä kuormituskokeessa laitetta Mortara instrument X12+ (kuvio 3 ja kuvio 4).



Kuvio 3. Elektrodiien kytkennät käytettäessä laitetta Mortara instrument X12+.



Kuvio 4. Elektrodiien kytkennät sivustapäin kuvattuna käytettäessä laitetta Mortara instrument X12+.

EKG:ta ja potilaan kliinistä tilaa on seurattava koko tutkimuksen ajan. Potilasta haastellaan mahdollisten oireiden varalta ja ne kirjataan pöytäkirjaan. Nykyään on käytössä laitteita, joilla pystytään seuraamaan ST-tason ja koko heilahduksen muutoksia. Laite vertaa niitä keskiarvoistettuun QRS-kompleksiin. Uusilla laitteilla pystytään myös seuraamaan mahdollisia rytmihäiriöitä. EKG käyrää tulostetaan paperille muutaman minuutin välein ja yhteenvedosta nähdään mm. QRST-keskiarvoheilahduksien kehittyminen, ST/HR-kulmakerroin ja ST-välin maksimivajoamat. Jos rasituksen aikana ilmenee poikkeavuuksia, on EKG:tä seurattava lepovaiheessa niin kauan kuin tila on normalisoitunut, mutta ilman oireitakin vähintään 5 minuutin ajan. (Sovijärvi 2012a: 183-184.)

Myös verenpainetta mitataan tutkimuksen aikana. Verenpaine mitataan 10 minuutin lepovaiheen jälkeen. Ortostaattisessa kokeessa verenpaine mitataan potilaan seistessä, istuessa, ennen rasitusta ja rasituksen aikana kolmen minuutin välein sekä rasituksen päätyttyä. Esimerkiksi rasitusastmaa diagnosoitaessa, kliiniseen kuormituskokeeseen voidaan ottaa mukaan myös uloshengityksen huippuvirtauksen (PEF) ja sekuntikapasiteetin (FEV1) mittaus. Mittaus tehdään lepovaiheessa ennen rasituksen alkamista ja heti rasituksen päätyttyä sekä 4 ja 10 minuutin kuluttua rasituksen päätyttyä. (Sovijärvi 2012a: 184.)

Kun rasituskoe suoritetaan asianmukaisesti, siitä ei aiheudu haittaa potilaalle. Tutkimuksen suorittamiselle on kuitenkin muutamia vasta-aiheita sekä syitä tutkimuksen keskeyttämiselle. (Pakarinen 2005.) Vasta-aiheet on esitelty taulukossa 1 ja keskeyttämisen aiheet taulukossa 2.

Taulukko 1. Kliinisen rasituskokeen vasta-aiheet (Pakarinen 2005.)

<b>Kliinisen rasituskokeen vasta-aiheet</b>
- Akuutti sydänpussitulehdus, sydänlihastulehdus tai sydänläppien ja sydämen sisäkalvon tulehdus
- Akuutti infektiosairaus
- Akuutti sydäninfarkti
- Akuutti keuhkoembolia
- 2. ja 3. asteen eteiskammiokatkos
- epästabili sepelvaltimotauti
- Hoitamaton vaarallinen rytmihäiriö
- Metabolinen sairaus joka on tasapainottomassa vaiheessa
- Jokin muu akuutti vaikea sairaus
- Oireileva vaikea-asteinen aorttaläpän ahtauma
- Oireileva dekompensoitu sydämen vajaatoiminta
- Merkittävä elektrolyyttihäiriö
- Rasituskokeen asianmukaisen ja turvallisen suorittamisen vaarantava henkinen tai fyysinen rajoittuneisuus.
- Jokin muu akuutti sairaus, joka estää rasittamisen tai vaikeutuu rasituksessa (esim. akuutti infektiosairaus, tyreotoksikoosi, vaikea-asteinen munuaisten vajaatoiminta)

Taulukko 2. Kliinisen rasituskokeen keskeyttämisen aiheet (Pakarinen 2005.)

<b>Kliinisen rasituskokeen keskeyttämisen aiheet</b>
- Keskivaikea tai vaikea rintakipu
- Tajunnan tason häiriö
- Oireileva eteisperäinen rytmihäiriö
- Kammiotakykardia tai oireileva kammiolisälyöntisyys
- Potilaan voimakas uupuminen, vaikea hengästyminen, lihaskouristukset tai katkokävelyoireet
- Rasituksen aikana ilmaantuva LBBB
- Eteis-kammiokatkos tai oireellinen hidaslyöntisyys
- Puutteellisen verenkierron löydös esimerkiksi syanoosi
- Sydänlihasiskemiaan liittyvä ST-välin vajoama (> 2 mm useissa kytkennöissä)
- Huomattava ST-välin nousu verrattuna lähtötilanteeseen kytkennöissä, joissa Q-aaltoa ei ole (lukuun ottamatta kytkentöjä V1 ja aVR)
- Kuormituksen lisääntyessä systolisen painetason lasku yhdessä muun iskemialöydöksen kanssa
- Hypertoninen rasitusvaste (systolinen paine > 250 mmHg tai diastolinen paine > 115 mmHg)
- Potilaan toivomus keskeyttää koe
- Haettu tieto on saavutettu



### 3.4 Lasten rasisobstruktion arviointi / lasten juoksumattorasitus

Juoksumattorasituksessa selvitetään potilaan hengitystoimintaa ja sykettä sekä pyritään saamaan esiin mahdollisia sydänperäisiä oireita, joita ei levossa voida huomata. Lapselle tehtävän juoksumattorasituksen indikaationa on yleisimmin astman diagnoosi ja seuranta. Tässä tutkimuksessa tehdään maksimaalinen urheilusuoritus juoksumatolla, jotta saataisiin esiin esimerkiksi mahdollinen liikunnan aikana esiintyvä oire. Maksimaalinen rasisokoe tuo tarkasti esiin potilaan aerobisen hapensiirto-kyvyn ja sillä saadaan tietoa energia-aineenvaihdunnasta. (Massin 2014).

Astma on keuhkoputkissa limakalvoilla oleva tulehduksellinen sairaus, jonka oireita ovat keuhkoputkien ahtautuminen. Ahtautuminen johtuu tulehduksesta. Tyypillisesti astman oireet ilmenevät noin 5-10 minuuttia kovan rasisuksen jälkeen. Rasisustastman mekanismeja ei vielä täysin tunneta, mutta syitä ovat muun muassa limakalvojen osmolaliteetin muutos liikuntasuorituksen aikana sekä verentungos, joka aiheutuu limakalvon lämpötilamuutoksista. Keuhkoputkien ahtaumasta kärsii jopa 60-80 % kaikista astmaa sairastavista lapsista. (Helenius – Tikkanen 1995.)

Ennen tutkimusta edellinen yö tulisi nukkua hyvin ja kevyen aterian nauttimista suositellaan kahta tuntia ennen tutkimuksen aloitusta. Flunssaisena tai kuumeisena ei saa tulla tutkimukseen, koska toipilaana urheileminen voi aiheuttaa vaaratilanteen tutkimuksen aikana. Tutkimuksessa potilaalle tehdään spirometriapuhallukset, PEF-mittaukset ja kuunnellaan keuhkoja, joissa hoitaja tai bioanalytiikko ohjaa potilasta. Puhallusten jälkeen potilas käy vaihtamassa urheiluvaatteet ja rasisuksen alussa potilaalta otetaan lepo-EKG. Seuraavaksi potilas ohjataan juoksumatolle, jossa hän voi kävellä aluksi rauhallista tahtia. Juoksumaton vauhti nousee asteittain, jolloin potilaan syke nousee. Juoksumatolla kävellään tai juostaan noin 10 minuuttia ja tutkimus kestää yhteensä noin 1,5-2 tuntia. Potilaan sykkeen noustessa saadaan esiin mahdollinen astman mahdollisuus. (Lasten rasisobstruktion arviointi: Potilasohje. 2017.) Mikäli rasisuksen aikana potilaalla ilmenee hengitysvaikeuksia, rintakipua, rytmihäiriöitä tai huimausta täytyy tutkimus keskeyttää välittömästi. (Smith – Russell 2014).

### 3.5 Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti

Suomalaisista noin puolella miljoonalla on käytössä verenpainelääkitys. Nuorilla ihmisillä kohonnut verenpaine on harvinainen, mutta korkean verenpaineen riski lisääntyy jo

yli 40-vuotiailla. Verenpaine on ihmisen elimistön valtimoissa oleva paine, joka ilmoitetaan kahtena eri lukuna: matalana diastolisena paineena ja korkeana systolisena paineena. Verenpainetaudin kannalta verenpaineen oikein suoritettu mittaus on tärkeää. Ennen mittausta tulisi istua rauhassa ja viimeisen puolen tunnin aikana vältetään raskasta liikuntaa, kofeiinia ja tupakointia. Mittauksen aikana on oltava täysin rentoutuneena ja ei saa puhua. Verenpaineen mittauksessa käytetään yleisimmin elohopeamittaria tai automaattista elektronista mittaria. Elohopeamittari toimii siten, että painetta pumpataan olkavarren ympärille laitettuun mansettiin, kunnes systolinen paine ylittyy. Kun systolinen paine on ylittynyt, painetta hitaasti alennetaan kuunnellen valtimosta kuuluvia ääniä stetoskoopilla. Tämän perusteella lääkäri määrittää diastolisen ja systolisen paineen. Automaattinen mittari toimii samalla periaatteella, mutta sen kanssa ei käytetä stetoskooppia. Verenpaineen mittauslaitteet on tärkeää huoltaa ja kalibroida joka toinen vuosi. (Majahalme 2014; Mustajoki 2017.)

Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinnillä mitataan potilaan verenpainetta vuorokauden ajan. Pitkäaikaisrekisteröintiä pidetään hyödyllisenä, kun potilaalle harkitaan uutta pitkäaikaista lääkitystä, käynnissä olevan lääkityksen seurannassa, kohonneen tai alentuneen verenpaineen diagnosoinnissa, painekuorman arvioinnissa tai verenpaine- ja syketasojen vaihteluissa. (Verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti (24h). 2016.)

Potilaan ei tarvitse valmistautua tutkimukseen erikseen. Tutkimuksen alussa verenpainetta mitataan molemmista käsivarsista, jotta saadaan tietoon lähtöverenpaineet. Tämän jälkeen potilaalle laitetaan käsivarteen mansetti ja vyötärölle mittausyksikkö. Mittausyksikkö on ohjelmoitu mittaamaan verenpaineen tasaisin väliajoin. Päivällä mittausvälit ovat yleisimmin 20 minuutin välein ja yöllä 30 minuutin välein. Pitkäaikaisrekisteröinnin aikana potilaan tulee täyttää päiväkirjaa, jonne hän kirjaa ylös mitä on vuorokauden aikana tehnyt. Tämä helpottaa rekisteröinnin purkua ja mikäli oireita ilmenee, päiväkirjasta nähdään mistä oire johtuu. (Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti: potilasohje. 2017.) Mahdollisia vasta-aiheita tutkimukselle ovat potilaan alentunut yhteistyökykyisyys tutkimuksen aikana. (Verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti: menetelmäohje. 2012).

## 4 Potilastutkimusten laatu

### 4.1 Laatu ja laadunhallinta

ISO on lyhenne sanoista International organization for standardization. ISO on standardoimisjärjestöjen liitto, joka toimii maailmanlaajuisesti. ISO-standardit valmistellaan niiden omista teknisissä komiteoissaan, joiden päätehtävä on valmistella kansainvälisiä standardeja. Standardi SFS-EN ISO 15189 pitää sisällään lääketieteellisille laboratorioille ominaiset laatu- ja pätevyysvaatimukset. Tällaisia vaatimuksia ovat johtamiseen liittyvät vaatimukset ja tekniset vaatimukset. ISO standardin mukaan töiden tutkimusmenettelyt on kaikki dokumentoitava. Työpisteissä tehtävien tutkimusten työohjeet on oltava työntekijöiden saatavilla siten, että ohjeet ovat ymmärrettävällä kielellä henkilökunnan työpisteissä. Työskentelyohjeiden, jotka ovat tiivistetty, on myös oltava dokumentoituja menetelmiä vastaavia. Laboratoriossa on oltava potilaita ja käyttäjiä varten saatavilla tietoa, jossa potilaalle tehtävät kliiniset toimenpiteet ovat selitetty, jotta potilas voi antaa tietoisuuden suostumuksen tehtäville tutkimuksille. Tarpeen vaatiessa käyttäjälle ja potilaille on korostettava, että tiedot, joita potilas antaa koskien häntä itseään ja hänen perhehistoriaa on tärkeää. On tärkeää todentaa, että potilas on valmistautunut tutkimukseen oikein noudattamalla esivalmisteluohjeistusta esimerkiksi välttämällä raskasta ateriaa tai tupakointia ennen tutkimukseen tuloa. Potilastiedot on säilytettävä kaiken aikaa luottamuksellisesti ja tämä on varmistettava yksikön omilla dokumentoiduilla menettelyillä. (SFS-EN ISO 15189: 4-43.) Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliininen fysiologian yksikkö ei ole akkreditoitu eikä myöskään käytä laatua ja pätevyyttä koskevia vaatimuksia sisältävää standardia SFS-EN 15189. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirillä on käytössään SHQS-laaturjestelmä, joka on kuitenkin ISO-yhteensopiva. Länsi-Pohjan keskussairaalan kliinisen fysiologian yksikössä potilastiedot ovat Esko-järjestelmässä ja Oberion-järjestelmässä. Mediloc-järjestelmä on myös käytössä, jossa ovat esimerkiksi Holter-mittauksien tulokset.

Hoidon laatua ohjaavat erilaiset lait muun muassa terveydenhuoltolaki, laki potilaan asemasta ja oikeuksista, laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä ja potilasvahinkolaki. Näille kaikille laille on yhteistä, että ne kaikki velvoittavat noudattamaan ns. koululääketieteen hyviä käytäntöjä. (Koivuranta – Vaara 2011: 7.) Terveydenhuoltolaissa käsitellään laatua seuraavanlaisesti: "Terveydenhuollon toiminnan on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Terveydenhuollon toiminnan on oltava laadukas-

ta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua”. (Terveystieteiden laaki 2010/1326 § 8.) Potilaan asemasta ja oikeuksista koskevan lain mukaan potilaalla on oikeus laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785 § 3). Terveystieteiden laaki ja tarvikkeita ohjaa laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. Laki käsittelee terveydenhuollon laitteita koskevia vaatimuksia. Laissa olennainen vaatimus määritellään seuraavanlaisesti: ”Laitteen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopiva ja sen tulee käyttötarkoituksensa mukaisesti käytettynä saavuttaa sille suunniteltu toimivuus ja suorituskyky. Laitteen asianmukainen käyttö ei saa tarpeettomasti vaarantaa potilaan, käyttäjän tai muun henkilön terveyttä tai turvallisuutta.” Tarkempia määrittelyjä olennaisien vaatimusten sisällöstä voi antaa Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629 § 6.) Valmistajan tai valtuutetun edustajan on laadittava vakuutus kliinisiin tutkimuksiin tarkoitettuille laitteille. Vakuutuksen mukaan laitteen on oltava olennaisien vaatimusten mukainen. Kliinisissä laitetutkimuksissa on noudatettava soveltuvin osin myös lakia lääketieteellisestä tutkimuksesta 1999/488. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629 § 12 ja § 19.) Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikön laitteet huolletaan säännöllisesti teknisen osaston toimesta. Jos laitteessa huomataan ongelmia, sitä ei käytetä potilastutkimuksissa. Laitteita huolletaan ja huollon jälkeen sen toimintakunto testataan esimerkiksi hoitajalla. Niinä päivinä kun yksikössä tehdään esimerkiksi lasten rasitusobstruktion arviointi, kalibroidaan ja kontrolloidaan spirometria laitteisto ja tarkistetaan PEF-mittarin toimintakunto. Lisäksi yksikössä on tarkistettava elvytysvälineiden toimintakunto.

Laadunhallinnalla tarkoitetaan johtamista, suunnittelua, arviointia ja parantamista, joitten avulla pyritään saavuttamaan asetetut laadunvaatimukset. Laadusta ja laadunhallinnasta on vastuussa johdon kaikki tasot, mutta sen toteuttamiseen on osallistuttava kaikki organisaation jäsenet sekä yhteistyön on oltava saumatonta eri toimintayksiköiden välillä. Terveystieteiden toimintayksikkö laatii suunnitelman laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden täytännönpanosta, sekä on varmistuttava niiden tasosta jos ne hankitaan muilta tuottajilta. (Koivuranta – Vaara 2011: 6-8.)

Laadunohjauksella on pyritty lisäämään laboratoriotutkimusten ja koko prosessien luotettavuutta. Laadunvalvonnan toiminta on jaettu sisäiseen ja ulkoiseen laadunohjaukseen. Sisäisellä laadunohjauksella tarkoitetaan sitä, että laboratorio tutkii jatkuvasti omilla tai kaupallisilla tuotteilla omien menetelmiensä tasoa. Näytekohtaiset rajat on saatu referenssilaboratorioiden tai laadunvalvontakierrokseen osallistuvien laboratorien

oiden avulla. Kliinisyfysiologisten tutkimusten kohdalla tilanne on hankalampi, sillä käytävissä ei ole ns. standardihenkilöitä. Usein mitataan ja seurataan ainoastaan tutkimuslaitteiden ominaisuuksia varsinaisten potilasmittausten tilalta. (Penttilä 2003: 36-37.)

Ulkoisessa laadunohjuksessa käytetään näytteitä tai valmisteita, joiden arvoja määrittävä laboratorio ei tiedä. Lyhytjaksoisia tai erilliskierroksia järjestää Labquality Oy. Omien menetelmien taso voidaan päätellä vertaamalla tuloksia muiden saamiin arvoihin sekä kotimaisella että kansainvälisellä tasolla. Potilaskohtaisissa tutkimuksissa kuten EKG- ja spirometriatutkimuksissa Labquality Oy lähettää kuvia tunnistettaviksi ja tulkittaviksi. Näin voidaan toteuttaa myös potilaskohtaisten tutkimusten ulkoinen laadunohjaus. Kliinisen fysiologian laboratorioiden on osallistuttava säännöllisesti Labquality Oy:n järjestämiin vuosittaisiin laadunvarmistuskierroksiin. Näin laboratorio selvittää oman toimintansa laadun. (Penttilä 2003: 38.)

Laatupoikkeama tarkoittaa sitä, että jokin osa laboratoriotutkimuksesta ei ole toteutunut laboratorion menettelytapojen, sovittujen laadunhallintajärjestelmän vaatimusten tai tutkimuksen pyytäjän vaatimuksen mukaisesti. Poikkeamien raportointi auttaa virheiden ja heikkojen kohtien havaitsemisessa. Hyvien työohjeiden lisäksi työntekijän täytyy perehtyä ohjeisiin huolellisesti ja sitoutua noudattamaan niitä sekä ymmärtää poikkeamien vaikutus tutkimustuloksiin. (Tuokko – Rautajoki – Lehto 2008: 128.) Vertaamalla potilaskohtaisia ja näytekohtaisia mittauksia, on potilaskohtaisten mittausten virhelähteiden tilanne usein vaikeampi, koska potilaasta, esivalmisteluista tai tutkimustilanteesta johtuvia virheitä on vaikea selvittää jälkikäteen. Poikkeavan tuloksen merkitys voidaan selvittää ainoastaan toistamalla tutkimus. Yleisin ongelma tutkimustilanteessa on se, että potilas jännittää, mutta sitä voidaan vähentää toistamalla tutkimus useamman kerran. (Penttilä 2003: 35.) Kliinisen fysiologian tutkimukset toistetaan jos tutkimus on epäonnistunut. Esimerkiksi EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti toistetaan uudelleen jos tallennus on häiriöinen ja tästä syystä epäonnistunut.

#### 4.2 Potilasturvallisuus

Potilasturvallisuus on tärkeä asia potilastyössä ja on merkittävä osa laadukasta hoitotyötä. Hoitovirheitä kuitenkin sattuu vuosittain. Haitallinen tapahtuma potilasturvallisuudessa on komplikaatio tai tapahtuma, josta aiheutuu potilaan vammautuminen tai jokin muu haitta. Tällainen haitallinen tapahtuma voi pitkittää potilaan sairaalahoitoa ja näin

viivästyttää toipumista. Vältettävissä olevat virheet voivat aiheuttaa pahimmassa tapauksessa potilaan kuoleman ja näin aiheuttaa potilaan läheisille kärsimystä. Potilasturvallisuudessa riskialttiita tilanteita ovat esimerkiksi samankuuloiset lääkkeet, huono käsihygienia, puutteellinen tiedonkulku ja huolimaton potilaiden tunnistaminen. (Peltomaa 2009: 23; Snellman 2009: 29-31.) Kliinisen fysiologian tutkimuksissa potilaan tunnistaminen on ehdottoman tärkeää.

Potilasturvallisuudella tarkoitetaan sitä, että potilas saa tarvittavaa ja oikeaa hoitoa, josta aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Potilasturvallisuus sisältää hoidon turvallisuuden, lääkehoidon turvallisuuden ja lääkinnällisten laitteiden turvallisuuden. (Potilasturvallisuus. 2017.) Suomen laki määrää, että jokainen suomessa pysyvästi asuva henkilö on oikeutettu laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon. Hoito on järjestettävä tavalla, joka ei loukkaa hänen ihmisarvoaan sekä potilaan yksityisyyttä ja vakaumusta on kunnioitettava. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785 §3.)

Suomen uudistetun potilas- ja asiakasturvallisuusstrategian avulla kehitetään sosiaali- ja terveydenhuoltoa kohti yhtenäistä turvallisuuskulttuuria. Strategian tarkoituksena on, että saatu hoito, hoiva ja palvelu edistävät fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista hyvinvointia ja ettei niistä aiheudu tarpeetonta haittaa. Sosiaali- ja terveydenhuollon tuottajilla on vastuunaan potilas- ja asiakasturvallisuuden varmistaminen käytännössä. Vaikka henkilökunta on ammattitaitoista ja sitoutunutta sekä toiminta on säädeltyä, ei vaaratapahdumia voida välttää ilman kokonaisvaltaista turvallisuuden ja laadun hallintaa. (Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia vahvistaa yhtenäistä sosiaali- ja terveyshuoltoa. 2017.)

Potilasturvallisuuden edistäminen on osa terveydenhuollon laadunhallintaa ja myös sen keskeinen tavoite. Potilasturvallisuuteen liittyvät riskit analysoidaan ja panostetaan riskien poistamiseen sekä haittatapahtumien esiintymistä seurataan, jotta ongelma-alueita voidaan kehittää. Hoitovahinkoja tai -virheitä ei esiinny turvallisessa hoidossa. Hoitovahingolla tarkoitetaan hoidon aikana aiheutunutta haittaa ja hoitovirheellä tarkoitetaan hoidon virheellistä toteuttamista, joka voi liittyä esimerkiksi käytäntöön, järjestelmään tai laitteeseen. (Lehtonen 2015: 4-5.) Potilasturvallisuutta voidaan edistää monilla tekijöillä esimerkiksi kehittämällä toimintatapoja ja prosesseja sellaisiksi, että erehdykset ja riskit minimoidaan. Toimintatavoissa ja prosesseissa voi esiintyä erilaisia puutteita mm. toimintatapojen epäyhtenäisyydet, ohjeiden puutteellisuus, epäselvyys tai niiden puuttuminen kokonaan sekä varmistusmenettelyiden puuttuminen. Laitteiden ja tilojen oikeanlainen suunnittelu, käyttö, huolto ja niihin liittyvä koulutus vähentävät

riskejä vaaratapahtumiin. Myös fyysisellä ympäristöllä on vaikutus potilasturvallisuuteen. Ympäristön epäpuhtaus, epäjärjestys, melu ja ahtaus voivat myötävaikuttaa vaaratapahtumien syntyyn. Lisäksi riskejä potilasturvallisuudelle voi olla puutteellinen dokumentointi, tiedonkulun katkeaminen tai väärin ymmärtäminen. Myös inhimilliset tekijät voivat vaarantaa potilasturvallisuuden. Erehtyminen, unohdukset, tarkkaavaisuuden herpaantuminen, stressi, työkuorma ja väsymys ovat potilasturvallisuuteen liittyviä inhimillisiä riskitekijöitä. (Helovuori – Kinnunen – Peltomaa – Pennanen 2012: 64-80.) Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin klinisen fysiologian yksikön henkilökunnalle järjestetään säännöllisesti koulutuksia esimerkiksi laitekoulutuksia ja ensiapukoulutuksia.

Suomessa potilasturvallisuuden kansallisina toimijoina toimii sosiaali- ja terveysministeriö STM, aluehallintovirastot AVI, Terveystieteiden tutkimuskeskus THL, potilasvakuuskeskus PVK, lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea, sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira ja Suomen potilasturvallisuusyhdistys ry. (Helovuori ym. 2012: 42-44; Valvira. 2008.)

#### 4.3 Potilaan ohjaus

Sairastuminen voi olla potilaalle uusi tilanne ja voi syntyä epävarmuuden, avuttomuuden ja turvattomuuden tunteita. Tilanteesta selviämiseksi on potilaan ja läheisten saatava riittävästi ymmärrettävää tietoa sairaudesta, tutkimuksista ja hoidoista. Potilaan neuvonta on keskeinen osa kokonaishoitoa ja onnistuneena se voi lyhentää hoitoaikoja, vähentää sairaalassa käyntejä ja niiden tarvetta. Tiedon avulla rohkaistaan potilasta osallistumaan itseään koskeviin päätöksentekoihin ja itsensä hoitamiseen. Hoitajalla on parhaat mahdollisuudet potilaan ohjaukseen, koska he ovat ajallisesti eniten tekemisissä sairautteen tai terveyteen liittyvissä asioissa. Ohjaustilanteen onnistumisen kannalta on tärkeää, että tilanne on suunniteltu hyvin jo etukäteen. Potilaan ohjaukseen on varattava riittävästi aikaa ja on muistettava, että jokainen potilas on yksilöllinen. Samanlainen ohjaus ei sovi kaikille. Yleensä suullinen ohjaus ei yksinään riitä vaan tueksi tarvitaan kirjallinen ohje. (Torkkola – Heikkinen – Tiainen 2002: 23-26.)

Luotettaviin tutkimustuloksiin vaikuttaa suuresti potilaan ohjaus ja esivalmistautuminen. Tutkimuksiin saapuessa potilaalle tulee kertoa mikä tutkimus tehdään ja perustella miksi se on tarpeellinen. Kaikkia terveydenhoitoalalla työskenteleviä henkilöitä koskee laki 785/1992, joka koskee potilaan asemaa ja oikeuksia. Laki sisältää tiedottamisen ja ohjauksen velvoitteen. Laissa korostetaan ohjauksen yksiköllisyys. Ohjaustilanteessa

on otettava huomioon potilaan ikä, psyykkinen tila sekä sairauden laatu ja muut tekijät. (Tuokko ym. 2008: 29.) Kliinisen fysiologian tutkimuksissa ohjeet annetaan kirjallisena ja suullisena. On myös varmistettava, että potilas on ymmärtänyt ohjeet. Esimerkiksi EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnin päiväkirjan täytössä on tärkeää, että se on tehty oikein. Ohjauksen aikana tilan on oltava rauhallinen ja turhat häiriötekijät on poistettava. Jos potilaalla on saattaja mukanaan, ohjeistetaan myös hänet.

## 5 Hyvä työohje

Ohjeet voivat olla sanallisia, kuvallisia tai niiden yhdistelmiä, jotka kertovat lukijalle kuinka päästä haluamaansa tulokseen. Hyvässä ohjeessa on vain tarpeelliset asiat ja ohje säästää kirjoittajan ja lukijan aikaa. Ohjeessa esitettävän asian täytyy edetä tarkoituksenmukaisesti, jotta ohjetta olisi vaivatonta lukea ja se on helposti ymmärrettävä. (Kankaanpää – Piehl 2011: 295-296.)

### 5.1 Ohjaava teksti

Kun ohjetta lähdetään laatimaan, on otettava huomioon kenelle se tehdään ja mitä kohderyhmä tietää aiheesta jo etukäteen. Ohjeen tarkoitus on ohjata lukijaa ja sen on oltava selkeä ja yksiselitteinen. (Nykänen 2002: 51.) Työelämässä ohjetta lukee aina henkilö, joka haluaa hyötyä tekstistä selkeästi ilmaistuna. Tekstin alussa esimerkiksi otsikossa on kerrottava lukijalle vastaako asia hänen tarpeitaan. Lukijalle hyödyllinen aines tekstissä ei saa hukkaa sivuseikkojen sekaan, joten teksti on rajattava ja jäsennettävä selkeästi. Työelämässä lukija on yleensä kiireinen, joten ohje on kirjoitettava niin, että tärkeitä asioita korostetaan ja sivuseikat siirretään ohjeen loppuun tai erillisiksi liitteiksi. Kirjoituskieli riippuu kohderyhmästä. Kirjoittamisessa yleiskieli sopii yleensä useimmille, mutta ammattikieltä voidaan käyttää jos lukijat kuuluvat kirjoittajan kanssa samaan ammattiryhmään. (Kankaanpää – Piehl 2011: 67, 70-72.)

Kun halutaan lukijan noudattavan tekstin ohjetta, on ohjeessa oltava kaikki tarpeellinen asiaan liittyvä asia. Tekstiä laatiessa on mietittävä tiedon määrää. Tietoa on kuitenkin oltava tarpeeksi, sillä yleensä lukija ei tunne asiaa yhtä hyvin kuin sen kirjoittaja. Toimivassa ohjeessa asia on ilmaistava sellaisilla käsitteillä, jotka lukija ymmärtää ja siinä on oltava tarpeelliset asiat, joita ymmärtämiseen ja oikein toimimiseen vaaditaan. On kui-



tenkin oltava tarkkana, ettei ohjeeseen kirjoiteta liikaa tietoa, sillä se voi estää lukijaa näkemästä tekstin tärkeät asiat. Myös liian pitkä teksti voi estää lukijaa kiinnostumasta aiheesta. Ohjeesta voidaan karsia pois asiat, jotka ei koske lukijaa tai mitä lukija jo tietää asiasta. (Kankaanpää – Piehl 2011: 80-81, 85.)

## 5.2 Kuvat ohjeessa

Ohjeessa olevien kuvien on tarkoitus esittää asia selkeästi ja pelkistetyksi, jotta lukija ymmärtää viestin. Kuvan ja tekstin tulee tukea toisiaan ja siksi on tärkeää miettiä mihin yhteyteen kuva tulee ja mitä se kertoo. Kuvissa on hyvä käyttää hillittyjä värejä, koska kirkkaat värit voivat ärsyttää lukijaa. Jos ohjeessa on useampia kuvia, on niiden oltava tyyliltään samankaltaisia keskenään. Valokuvaa käytetään yleensä reaali maailman asioiden kuvaamiseen. Havainnollistavina valokuvina käytetään pääsääntöisesti lähikuvia, jolla saadaan esiin kuvattavan asian erityispiirteitä ja ilmettä. Kun tehdään materiaalia virtuaaliseen muotoon, on käytettävä digitaalisessa muodossa olevia kuvia. Digitaalisessa muodossa olevia kuvia on mahdollista käsitellä, muokata tai parantaa ennen lopullista esittelyä. (Kuva. 2017.)

## 6 Opinnäytetyön tekeminen ja tuotos

Koko opinnäytetyöprosessi aloitettiin syksyllä 2017 aiheen miettimisellä ja sen valinnalla. Aiheen saimme työelämästä, kolmannen työssäoppimisjakson loppupuolella. Aiheen rajasimme klinisen fysiologian potilastutkimuksien työohjeisiin. Työelämän ohjaajien kanssa päätimme, että ohjeista tehdään selkeät ja helposti seurattavat, jotta mahdollisen uuden työntekijänkin on helppo seurata niitä.

Opinnäytetyön suunnitelma valmistui 7.12.2017, jonka opponointi oli 14.12.2017. Tämän jälkeen haimme tutkimuslupaa Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin tulosalueen ylihoitaja Mervi Tikkaselta ja aloimme työstämään työohjekansiota ja raporttia. Teimme ohjeista ensin raakaversiot, joista keskusteltiin työelämän ohjaajien kanssa. Saamamme palautteen myötä muokkasimme ohjeiden sisältöä ja ulkoasua. Jouduimme muokkaamaan ohjeita useaan kertaan puutteellisten tietojen vuoksi. Muutimme myös kerran ulkoasua selkeämmäksi. Työohjekansio valmistui 4.5.2018. Opinnäytetyön raportin tuli olla valmis 17.5.2018 mennessä ja tämän jälkeen suunnittelimme esityksen opinnäytetyöseminaaria varten, joka pidettiin 21.5.2018.

## 6.1 Toimintaympäristö

Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri on kuntayhtymä, joka tuottaa erikoissairaanhoitopalveluita pääosin Kemi - Tornion seutukunnan alueelle. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin omistaa kuusi peruskuntaa: Kemi, Keminmaa, Simo, Tornio, Tervola ja Ylitornio. Näillä jokaisella kunnalla on myös oma terveyskeskus ja vuodeosasto. Tällä alueella asukasmäärä on yhteensä 65623. (Laatuasiakirja. 2017.) Länsi-Pohjan keskussairaalassa toimii radiologian osasto, johon kuuluvat röntgenosasto, isotoopit, kliininen fysiologia ja kliininen neurofysiologia (Radiologian osasto. n.d.). Kliinisen fysiologian yksikössä tehtiin 1.1.2017 – 31.12.2017 välisenä aikana 673 tutkimusta. Näistä 535 oli EKG:n pitkäaikaisrekisteröintejä, 119 kliinisiä rasiuskokeita, 11 lasten rasiusobstruktion arviointeja ja 7 verenpaineenpitkäaikaisrekisteröintejä (Open reports -ohjelmisto.) Kliinisen fysiologian yksikössä työskentelee kolme sairaanhoitajaa ja ylläääkäri.

## 6.2 Työohjekansion ja raportin tekeminen

Opinnäytetyönä valmistui työohjekansio kliinisen fysiologian potilastutkimuksista Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikölle. Työohjekansion kriteerinä oli, että sen avulla on helppo perehtyä työhön ja työohjeet toimivat työskentelyn tukena. Työohjeiden laatimisessa pyrimme asettumaan sellaisen henkilön asemaan, jolle tutkimuksen suorittaminen ei ole vielä kovin tuttua, niinpä työohjeista tehtiin helposti luettavat ja seurattavat. Työohjeista tehtiin pelkistetyt eivätkä ne sisällä laitteiden käyttöohjeita, koska laitteille on erikseen laitevalmistajien käyttöohjeet, jotka voidaan ottaa esille tarvittaessa. Laitevalmistajien käyttöohjeet ovat käyttökelpoisia, eikä niitä tarvinnut päivittää. Työohjeet tehtiin Word-ohjelmalla (kuvio 5, kuvio 6 ja kuvio 7). Mielestämme Word-ohjelmalla oli helppo muokata työohjeita ja niistä saatiin tarpeeksi selkeät. Työohjeissa hyödynsimme opinnäytetyön luvussa kolme esitettyä teoriaa tutkimuksista, luvussa viisi esitettyä tietoa hyvästä työohjeesta ja yksikössä jo olemassa olevia kliiniko-ohjeita. Työohjekansiossa ja raportissa käytetyt kuvat kuvasimme itse ja mallina toimi toisen tekijän aviopuoliso. Näin tekijänoikeuksista ei tarvinnut huolehtia. Kuvat kuvattiin Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikön tiloissa ja kuvista valittiin sopivimmat. Kuvia muokattiin ainoastaan rajaamalla ja kuvien kokoa pienentämällä.

Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin erilaiset ohjeet menetelmille, laitteille ja potilasohjeille tehdään Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin laatujärjestelmän mukaisille asiakirjamallipoh-

jille. Ohjeita hallinnoidaan Asiakirjan hallinta -ohjeen mukaisesti. Opinnäytetyömme työohjeita ei kuitenkaan tehty asiakirjamallipohjille SOTE-uudistuksen vuoksi, jonka mukaan palvelusuhde tulee mahdollisesti muuttumaan Mehiläiselle ja näin ollen Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin asiakirjamallipohjat poistuvat käytöstä. Työohjeita laatiessa otimme huomioon potilastutkimuksen laadun ja potilasturvallisuuden esimerkiksi sillä, että työohjeissa kerrotaan tutkimuskohtaisen päiväkirjan täytön tärkeydestä ja että potilaalle on toimitettava myös kirjallinen ohje ennen tutkimukseen tuloa. Potilasturvallisuutta parannetaan myös sillä, että työohjeissa on kerrottu tutkimuksien mahdolliset kontraindikaatiot. Laitteiden pesusta ja huollosta vastaavat yksiköt on myös kerrottu ohjeissa.

Työohjekansion piti alun perin sisältää työohjeet potilastutkimuksista: autonomisen hermoston tutkimus (sykevastemittaus), EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter), kliininen kuormituskoee, lasten rasitusobstruktion arviointi / lasten juoksumattorasitus ja verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti, mutta jouduimme jättämään pois autonomisen hermoston tutkimuksen (sykevastemittaus), koska Kemin kliinisen fysiologian yksikössä ei ole kyseistä tutkimusta tehty vuosiin, joten ohjaus olisi ollut hankalaa työntekijöille. Jätimme kuitenkin kyseisestä tutkimuksesta teoriaosuuden opinnäytetyöraporttiin, jotta sitä voidaan hyödyntää mahdollisesti myöhemmin. Ohjeet sisältävät tutkimuksen indikaatiot ja mahdolliset kontraindikaatiot, potilaan ohjauksen, tarvittavat välineet ja työn kulun. Työohjekansio sisältää näiden potilastutkimuksien lisäksi myös lepo-EKG:n, spirometrian ja PEF-puhallutuksen työohjeet sekä laitteiden valmistajien käyttöohjeet. Työohjekansiota hyödynnetään Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikössä.

### EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter)

TUTKIMUSPAIKKA:	L-PKS, Radiologian osasto, Kliinisen fysiologian yksikkö, puh 0401589361.
AJANVARAUS:	Ajanvaraukset tehdään ATK-ohjelman kautta.
INDIKAATIOT:	Epäilyt rytmihäiriöistä, hoidon tehon seuranta, epäselvät tajunnanmenetykset, tahdistimen toiminnan arviointi, rintakipujen erotusdiagnostiikka ja työkykyisyyden arviointi erikoistapauksissa.
POTILAAN ESIVALMISTELU:	Potilaan motivointi ja opastus on tärkeää, sillä oireen ja löydöksen yhteyden arvioinnissa on potilaan täyttämän oirepäiväkirjan merkitys olennainen. Jos potilas ei kykene huolehtimaan rekisteröintilaitteesta (muistamattomuus, ko-opperoimattomuus), ei rekisteröintiä tehdä muuta kuin valvotuissa sairaalaolosuhteissa. Ennen tutkimukseen tuloa potilaan tulee käydä suihkussa, sillä laitetta ei saa kastella rekisteröinnin aikana.
LAITTEISTO:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. EKG-laitteisto</li><li>2. EKG:n pitkäaikaisrekisteröintilaitte</li><li>3. Paristot</li><li>4. Levyke + lukija</li><li>5. Medilog Darwin ATK-ohjelma</li></ol>
TUTKIMUKSEN SUORITUS:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Alusta Holter-laitteen levyke Medilog Darwin V2-ohjelmalla sekä lisää potilastiedot.</li><li>2. Kartoita potilaan henkilötiedot, pituus, paino ja lääkitys.</li><li>3. Käsittele potilaan iho karhunkielellä ja alkoholilla.</li></ol>

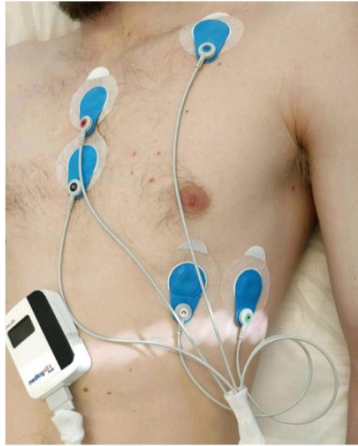
Kuvio 5. EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter) työohje sivu 1.

4. Kiinnitä elektrodit ja ota potilaasta lepo-EKG.
5. Kiinnitä rekisteröintilaitteen elektrodit ja laite potilaaseen.
6. Ohjaa potilasta kuinka päiväkirjaa täytetään. Potilasta kehoitetaan tekemään normaaleja askareitaan ja hakeutumaan tilanteisiin, joissa tutkittavia oireita ilmaantuu. Mikäli tutkimus tehdään työkyvyn arvioimiseksi, tulee potilaan tehdä työtään optimaalisen lääkityksen aikana. Oirepäiväkirjaan tulee merkitä päivittäiset toiminnot ja mahdolliset oireet (huimaus, tykytys, rintakipu jne.) kellonaikoinen.
7. Potilaalle varataan aika seuraavalle päivälle laitteen irrotusta varten tai potilas voi irrottaa laitteen itse.
8. Tarkista päiväkirja.
9. Pura laitteen tallennus tietokoneelle, käsittele tieto ja tulosta lääkärille lausuttavaksi.

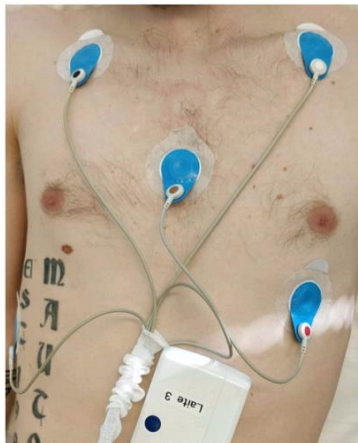
HUOMAUTUKSET:	Potilaalle tulostetaan Intranetistä Potilasohje: <i>EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter)</i> . Potilasohjeeseen kirjataan lääkitysohje (hoitava lääkäri täyttää).
VIRHELÄHTEET:	Puutteellisesti täytetty päiväkirja. Virheellisesti kiinnitetyt elektrodit. Ihon oikeaoppinen valmistelu on tärkeää ennen elektrodien kiinnitystä, jotta myös ihon liikkeessa, kostuessa ja lämmitessä saadaan mahdollisimman hyvä sähköinen kontakti. Kaapelien vedon minimoimiseksi elektrodeihin kiinnitettävät johdot on teipattava lenkille ihoon.
TULOKSET:	Tutkimuksesta annetaan pyydettyä lausunto. Tutkimuksessa on tärkeää selkeä kysymyksen asettelu ja huolellinen potilaspäiväkirjan täyttäminen.
LAITTEISTON PUHDISTUS:	Puhdista EKG laitteiston johdot puhdistusaineella. Vie EKG:n pitkäaikaisrekisteröintilaitte, suojalaukku ja vyö välinehuoltoon puhdistettavaksi. Vaihda sängyn kertakäyttölakana. Määräaikaishuolloista huolehtii L-PSHP, Tekninen osasto.

Kuvio 6. EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti (Holter) työohje siivu 2.

Elektrodien kytkennät käytettäessä laitetta Mediloc AR4 plus:



Elektrodien kytkennät käytettäessä laitetta Mediloc AR12:



Kuvio 7. EKG:n pitkäaikaisrekiströinti (Holter) työhje siwu 3.

Teimme opinnäytetyön parityöskentelynä. Jaoimme opinnäytetyön sähköisesti One Drivessä, jotta molemmilla ryhmän jäsenillä oli mahdollisuus päästä muokkaamaan työtä ja se pysyi reaaliajassa. Lisäksi viestintä tapahtui puhelimitse, sähköpostitse, WhatsApp-sovelluksella ja pyrimme tietyn väliajoin tapaamaan kasvotusten. Kliinisen fysiologian yksikön kanssa olimme yhteydessä sähköpostitse ja kasvotusten käymällä paikanpäällä. Ohjaavaan opettajaan Riitta Lumpeeseen olimme yhteydessä sähköpostitse ja AdobeConnect-yhteydellä. Opinnäyteraportin arvioi ohjaavan opettajan lisäksi myös opponoiva opiskelija. Työohjekansion arvioivat kliinisen fysiologian yksikön yhteyshenkilöt Maria Rossi, Leena Tavi ja Seija Jaakkola. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin

kliinisen fysiologian yksikön työntekijät testasivat ohjeita viikolla 19 ja lisäksi pyysimme heiltä kirjalliset kommentit seuraaviin kysymyksiin:

1. Onko työohjeet luettavissa ja ymmärrettävää tekstiä?
2. Onko työohjeiden avulla helppo perehtyä työhön?
3. Toimivatko työohjeet työskentelyn tukena?
4. Onko työohjeet hyödynnettävissä?
5. Onko työohjeisiin lisättävä tai poistettava jotakin?
6. Otetaanko työohjeet käyttöön?

Vastauksien perusteella työohjeet olivat selkeät ja kuvien avulla elektrodien paikat ovat helppo hahmottaa. Työohjeet koettiin toimivan hyvänä tukena työhön perehtymisvaiheessa esimerkiksi uudelle työntekijälle tai pitkältä poissaololta palaavalle sekä toimivan hyvin työskentelyn runkona. Tässä vaiheessa ohjeisiin ei tarvinnut enää lisätä tai poistaa mitään ja ne otetaan käyttöön yksikössä. Työohjeet toimitettiin yksikköön myös sähköisenä versiona.

## 7 Pohdinta

Valitsimme kliinisen fysiologian potilastutkimuksien työohjekansion laatimisen opinnäytetyömme aiheeksi, koska siitä oli hyötyä työelämälle ja mielestämme aihe oli mielenkiintoinen. Päivitetyn työohjekansion tärkeys ja sen puuttuminen ilmeni myös meille henkilökohtaisesti työssäoppimisjakson aikana.

### 7.1 Oma oppiminen

Yhteistyömme opinnäytetyön tekemisessä sujui hyvin, mutta opinnäytetyöprosessia hidasti se, että toiselle tekijälle syntyi lapsi kesken työn ja toinen oli täysipäiväisesti työelämässä. Saimme kuitenkin järjestettyä yhteistä aikaa opinnäytetyön tekemiselle. Opinnäytetyöhön liittyvät työt pyrittiin jakamaan tasaisesti molempien tekijöiden kesken. Haasteena raportin kirjoittamisessa oli OneDriven käyttö, koska siellä ei saatu kaikkia asetuksia oikein. Käytimme lisäksi Word-ohjelmaa, joka ei ollut onlineissa.

Yhteistyö työelämän kanssa sujui mutkattomasti ja saimme vastaukset aina esiinnousteisiin kysymyksiin. Olimme viimeisen työssäoppimisjakson kliinisen fysiologian yksikössä, niinpä tällä opinnäytetyöllä oli mukava ja helppo jatkaa. Saimme tällä opinnäyte-

työprosessilla lisää oppia kliinisen fysiologian tutkimuksista ja hyvää harjoitusta työhöiden tekemisestä. Koemme, että olemme kehittyneet ja kasvaneet ammatillisesti.

Työhöiden tekemiseen käytimme runsaasti aikaa ja muokkasimme niitä moneen kertaan. Ohjeiden laatimisessa osasimme asettua henkilön asemaan, jolle tutkimus ei ollut tuttu. Olemme tyytyväisiä lopputulokseen.

## 7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Kliinisessä laboratoriotyöskentelyssä bioanalyytikon eettiset ohjeet ovat merkittävässä asemassa. On tärkeää kehittää ja pitää omaa ammattitaitoa yllä sekä olla vastuussa oman alansa koulutuksen kehittämisestä ja eettisten ohjeiden noudattamisesta. (Bioanalyytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet 2011.) Terveysthuollon ammattilaisien päämääränä on terveyden edistäminen, sairauksien hoito ja ehkäisy sekä kärsimyksen lievittäminen. Terveysthuollon ammattilaisia ohjaavia eettisiä periaatteita ovat oikeus hyvään hoitoon, ihmisarvon kunnioitus, itsemääräämisoikeus, oikeudenmukaisuus, hyvä ammattitaito ja hyvinvointia edistävä ilmapiiri sekä yhteistyö ja keskinäinen arvonnanto. (Lindqvist 2001.) Potilaan asemasta ja oikeuksista koskevan lain mukaan potilaalla on oikeus laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785 § 3).

Opinnäytetyömme on tehty eettisiä käytäntöjä noudattaen. Olemme käyttäneet lähdeaineistoja monipuolisesti ja käyttäneet tiedonhankinnassa luotettavia lähteitä, kuten esimerkiksi tieteellisiä artikkeleja. Käytimme tutkimuksien kirjallisten osioiden tietolähteenä paljon kliinisen fysiologian kirjallisuutta, koska niitä oli käytössä myös Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikössä. Pyrimme vertailemaan eri lähteiden sisältöä toisiinsa ja näin varmistimme niiden luotettavuuden. Tietoja verrattiin myös Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian klinikko-ohjeisiin. Luotettavassa opinnäytetyössä ei käytetä vilppiä, vääristellä tai tehdä tutkimusta piittaamattomasti. (Opinnäytetyön eettiset suositukset. n.d.). Työssämme olemme viitanneet Metropolia ammattikorkeakoulun käytäntöjen mukaisesti muiden kirjoittamiin artikkeleihin ja muihin kirjojen, potilasohjeiden tai internet-lähteiden teksteihin. Raportissamme olemme esittäneet meidän opinnäyteprosessimme todenmukaisesti ja ymmärrettävästi. Tutkimuksien työhöjeissa kerroimme tutkimuksen kulun tarkasti vaihe-vaiheelta. Ennen työskentelyn aloittamista haimme tutkimuslupaa Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin hallintoylihoitajalta.



### 7.3 Opinnäytetyön hyödynnettävyys

Tekemämme materiaali, eli potilastutkimuksien työohjeet tulostetaan kansioon ja otetaan käyttöön Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin klinisen fysiologian yksikössä. Materiaalista on erityisesti hyötyä työhön perehtymisvaiheessa esimerkiksi uudelle työntekijälle tai pitkältä poissaololta palaavalle työntekijälle. Materiaali toimii hyvänä runkona tutkimuksen suorittamiselle. Kirjallisia työohjeita tarvitaan, jotta saadaan aikaan laadukas potilastutkimus, eikä asioita tarvitse muistaa ulkoa. Työohjeet kannattaa sijoittaa paikkaan, josta ne on helppo ottaa esille tutkimuksen alettua. Näistä työohjeista voisi mahdollisesti olla hyötyä myös muille klinisen fysiologian yksiköille, jotka eivät ole akreditoituja. Akreditoituilla yksiköillä on omat vaatimuksensa. Opinnäytetyö palvelee muita opiskelijoita ja terveydenhuollon ammattilaisia antamalla tietoa tässä raportissa käsitellyistä klinisen fysiologian tutkimuksista. Opinnäytetyön raportti jaetaan Theseuksessa, mutta työohjeet jäävät ainoastaan Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin käyttöön.



Laatuasiakirja. 2017. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin intranet. Verkkodokumentti. Luettu 24.11.2017.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785. Annettu Helsingissä 17.8.1992.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629. Annettu Helsingissä 24.6.2010.

Lasten rasisobstruktion arviointi: Potilasohje. 2017. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin intranet. Verkkodokumentti. Luettu 7.12.2017.

Lehtonen, Lasse 2015. Johdatus potilasturvallisuuteen. Verkkokoulutus. Duodecim oppiportti. Verkkodokumentti. <[http://www.oppiportti.fi/op/dvk00034/avaa?p\\_url=okk00002/avaa](http://www.oppiportti.fi/op/dvk00034/avaa?p_url=okk00002/avaa)>. Luettu 15.3.2018.

Lindqvist, Martti 2001. Terveydenhuollon yhteinen arvopohja, yhteiset tavoitteet ja periaatteet. Valtakunnallinen terveydenhuolloneettinen neuvottelukunta (ETENE). Verkkodokumentti. <<http://etene.fi/documents/1429646/1559098/ETENE-julkaisu-ja+1+Terveydenhuollon+yhteinen+arvopohja%2C+yhteiset+tavoitteet+ja+periaatteet.pdf/4de20e99-c65a-4002-9e98-79a4941b4468>>. Luettu 14.5.2018.

Majahalme, Silja 2014. Verenpaineen mittaaminen. Duodecim terveystietä. Verkkodokumentti. <[http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00168](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00168)>. Luettu 15.5.2018.

Massin, Martial 2014. The role of exercise testing in pediatric cardiology. Archives of Cardiovascular Diseases 107 (5). 319-327. Luettavissa myös sähköisesti: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875213614000801>>.

Mustajoki, Pertti 2017. Kohonnut verenpaine (verenpainetauti). Duodecim terveystietä. Verkkodokumentti. <[http://www.terveystietajasto.fi/terveystietajasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00034#s1](http://www.terveystietajasto.fi/terveystietajasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00034#s1)>. Luettu 14.5.2018.

Mätzke, Sorjo 2014. Erikoisalut esittäytyvät – Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Nuori lääkäri -lehti 5. Luettavissa myös sähköisesti: <<https://www.nly.fi/artikkeli/erikoisalut-esittaytyvat-kliininen-fysiologia-ja-isotooppilaaeketiede>>.

Nykänen, Olli 2002. Toimivaa tekstiä. Opas tekniikasta kirjoittaville. Helsinki. Tekniikan Akateemisten Liitto TEK.

Open reports –ohjelmisto. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri.

Opinnäytetyön eettiset suositukset. N.d. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <[http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/SoTeLi/Opinnaytet\\_yoprosessi/Eettiset-suositukset](http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/SoTeLi/Opinnaytet_yoprosessi/Eettiset-suositukset)>. Luettu 15.5.2018.

Pakarinen, Sami 2005. Kliinisen rasisokokeen aiheet ja vasta-aiheet. Duodecim oppiportti. Verkkodokumentti. <<http://www.oppiportti.fi/op/ekg00013/do>>. Luettu 8.3.2018.

Peltomaa, Karoliina 2009. Joka kymmenes potilas -potilasturvallisuuden lähtökohdat. Teoksessa Kinnunen, Marina – Peltomaa Karolina (toim.): Potilasturvallisuus ensin. Helsinki: Suomen sairaanhoitajaliitto ry. 17-27.

Penttilä, Ilkka 2003. Tutkimustulosten laatu ja laadunvarmistus. Teoksessa Penttilä, Ilkka (toim.); Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki: WSOY. 35-39.

Piha, Juhana 1994. Autonomisen hermoston tutkimusmenetelmät. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Uusitalo, Arto – Länsimies- Esko – Vuori, Ilkka (toim.): Kliininen fysiologia. Helsinki: Duodecim. 325-329.

Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia vahvistaa yhtenäistä sosiaali- ja terveyshuoltoa. 2017. Tiedote 96/2017. Sosiaali- ja terveysministeriö. Verkkodokumentti. <[http://stm.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/potilas-ja-asiakasturvallisuusstrategia-vahvistaa-yhtenaista-sosiaali-ja-terveydenhuoltoa](http://stm.fi/artikkeli/-/asset_publisher/potilas-ja-asiakasturvallisuusstrategia-vahvistaa-yhtenaista-sosiaali-ja-terveydenhuoltoa)>. Luettu 16.3.2018.

Potilasturvallisuus. 2017. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Verkkodokumentti. Päivitetty 31.3.2017. <<https://thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/potilasturvallisuus>>. Luettu 21.3.2018.

Radiologian osasto. n.d. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <<http://www.lpshp.fi/fi/yksikot/radiologia.html>>. Luettu 30.11.2017.

SFS-EN ISO 15189. 2013. Lääketieteelliset laboratoriot. Laatu ja pätevyyttä koskevat vaatimukset. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry.

Smith, Gareth – Russell, Jennifer 2014. Treadmill Test. Aboutkidshealth. Verkkodokumentti. <<http://www.aboutkidshealth.ca/En/HealthAZ/TestsAndTreatments/Tests/Pages/Treadmill-Test.aspx>>. Luettu 11.4.2018.

Snellman, Erna 2009. Potilasturvallisuus Suomessa. Teoksessa Kinnunen, Marina – Peltomaa Karolina (toim.): Potilasturvallisuus ensin. Helsinki: Suomen sairaanhoitajaliitto ry. 29-41.

Sovijärvi, Anssi – Uusitalo, Arto – Länsimies, Esko – Vuori, Ilkka 1994. Lukijalle. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Uusitalo, Arto – Länsimies- Esko – Vuori, Ilkka (toim.): Kliininen fysiologia. Helsinki: Duodecim. 5.

Sovijärvi, Anssi 2012a. Kliininen rasisuskoe. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli - Turjanmaa, Väinö – Vanninen Esko (toim.): Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim. 174-195.

Sovijärvi, Anssi 2012. Lukijalle. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli - Turjanmaa, Väinö – Vanninen Esko (toim.): Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim. 5-6.

Syvänne, Mikko 2014. Sydän- ja verisuonitautien tutkimukset. Verkkodokumentti. Päivitetty 11.11.2014. <<https://sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/sydan-ja-verisuonitautien-tutkimukset#rasisuskoe>>. Luettu 30.11.2017.

Tahvanainen, Kari – Laitinen, Tomi – Kööbi, Tiit – Hartikainen, Juha 2012. Autonomisen hermoston tutkimukset. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli - Turjanmaa, Väinö – Vanninen Esko (toim.): Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim. 37-53.

Terveydenhuoltolaki 2010/1326. Annettu Helsingissä 30.12.2010.

Torkkola, Sinikka – Heikkinen, Helena – Tiainen, Sirkka 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi. Opas potilasohjeiden tekijöille. Helsinki. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tuokko, Seija – Rautajoki, Anja – Lehto, Liisa 2008. Kliiniset laboratorionäytteet -opas näytteenottoa varten. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Valvira. 2008. Valvira Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. Verkkodokumentti. Päivitetty 19.4.2016. <<http://www.valvira.fi/valvira>>. Luettu 21.3.2018.

Verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti: menetelmäohje. 2012. Pohjois-karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. Verkkodokumentti. Päivitetty 30.9.2011. <<http://docplayer.fi/16037703-3914-verenpaine-pitkaaikaisrekisterointi.html>>. Luettu 10.5.2018.

Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti: potilasohje. 2017. Länsi-Pohjan sairaanhoitopiirin intranet. Verkkodokumentti. Luettu 2.12.2017.

Verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti (24h). 2016. Hus kuvantaminen. Verkkodokumentti. Päivitetty 25.8.2016. <<https://huslab.fi/ohjekirja/3914.html>>. Luettu 2.12.2017.

Viitasalo, Matti 2005. EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnin tekniikat. Duodecim oppiportti. Verkkodokumentti <<http://www.oppiportti.fi/op/ekg00021/do>>. Luettu 7.3.2018.