



Lydia Kolehmainen

## Laadukkaan EKG:n otto

EKG-opas lääkärikeskus Mehiläisen näytteenottoon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyön raportti

20.4.2022

Tekijä	Lyydia Kolehmainen
Otsikko	Laadukkaan EKG:n otto EKG-opas lääkärikeskus Mehiläisen näytteenottoon
Sivumäärä	33 sivua
Aika	20.04.2022
Tutkinto	Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Merja Ojala Bioanalytikko Eija Autio
<p>12-kytkentäisessä EKG:ssä tarkastellaan sydämen sähköistä toimintaa. Kun sydänlihaksen aktivoituu ja palautuu takaisin lepotilaan, tapahtuu sähköisen toiminnan muutoksia. Sydänlihaksen aktivoitumisesta ja palautumisesta johtuvat muutokset piirtyvät EKG-filmille käyräksi. EKG-käyrän aalloista ja heilahduksista on tutkittavissa erilaisia asioita sydämen toimintaan liittyen, perustuen esimerkiksi aaltojen keston, säännöllisyyteen tai järjestykseen. Jotta EKG-rekisteröinnin tuloksiin voidaan luottaa, on ensiarvoisen tärkeää, että EKG-näytteenotto on suoritettu oikein.</p> <p>Hoitaja huolehtii, että sydänfilmin laatu on hyvä. Laadun kannalta hoitajan tulee tietää edellytykset laadukkaalle EKG-rekisteröinnille. EKG-rekisteröinnissä on olennaista, että hoitaja pystyy tunnistamaan EKG-rekisteröintiä häiritsevät tekijät ja osaa korjata ne. Esimerkiksi oikeaoppinen ihonkäsittely ennen EKG-rekisteröintiä on laadun edellytys. On myös olennaista, että hoitaja pystyy tunnistamaan tutkittavan henkeä tai terveyttä uhkaavat löydökset ja tarvittaessa tekemään päätökset lisärekisteröinneistä tai jopa lisäkytkennöistä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena opinnäytetyönä Lääkärikeskus Mehiläiselle. Työn aihealue päädyttiin rajaamaan laadukkaan EKG:n ottamiseen. Työssä käydään läpi koko EKG-näytteenoton laboratorioprosessin perusasiat. Oppaassa kirjallisen työn teoriatieto on esitetty tiivistetympin ja yksinkertaisemmin. Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa hahmoteltiin oppaan rakennetta ja sisältöä. Tuotosta eli opasta ei ole vielä konkreettisesti päästy kokeilemaan, mutta vaikka opinnäytetyöprosessi päättyikin, opasta tullaan vielä mahdollisesti tarkastuksen jälkeen muokkaamaan ja kehittämään palautteen avulla. EKG-oppaan tekoon on käytetty Word-kirjoitusohjelmaa. Laadukas kirjallinen materiaali tukee perehtyjän oppimista. Oppaassa käsiteltävä asia on perehtymisen kannalta merkityksellistä ja tiedon kuuluu olla ajantasaista. Hyvä ja laadukas opas perustuu tieteelliseen faktatietoon. Oppaan laatuun vaikuttaa materiaalin rakenne.</p> <p>Jatkossa EKG-oppaan on tavoitteena olla osana laadukasta perehdytystä uusille työntekijöille, uuteen tehtävään kouluttautujille sekä opiskelijoille. Laadukas materiaali tukee yhtenäisiä työskentelytapoja. Oppaan tarkoitus on tukea perehdytystä, eikä korvata sitä. Oppaan sisältö on apuna EKG-näytteenotossa läpikäytävillä asioilla ja oppaan sisällysluettelon avulla oppaan sisältö on helposti hahmotettavissa ja saatavissa.</p>	
Avainsanat	EKG, bioanalytiikka, sydänsähkökäyrä, tulkinta, laatu

Author	Lydia Kolehmainen
Title	Sampling and interpretation of a 12-lead ECG, material for Mehiläinen Medical Center
Number of Pages	33 pages
Date	20.04.2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Merja Ojala, Senior Lecturer Eija Autio, Laboratorian
<p>ECG examines the electrical activity of the heart. Changes in electronic activity occur when the myocardium is being activated and after that being reverted to the normal mode. Changes due to myocardial activation and recovery are being plotted to the ECG film as an ECG curve. From the waves and swings of the ECG, various things can be explored in relation to the function of the heart. The duration, regularity and order of the ECG waves can tell a lot about heart function. It is very important that the ECG sampling has been performed correctly so that the results can be trusted.</p> <p>It is the responsibility of the nurse that the quality of the ECG film is good. In terms of quality, the nurse should know the prerequisites for high-quality ECG recording. In ECG recording, it is essential that the nurse can identify and correct the factors that interfere ECG recording. For example, treating the skin before ECG is a prerequisite for quality. It is also essential that the nurse can identify findings from the ECG film that can threaten the life or health of the person and if necessary, the nurse must be able to make decisions about additional registrations or even additional ECG connections.</p> <p>This thesis has been implemented as a functional thesis for the Mehiläinen Medical Center. The topic of this work was limited to taking a high-quality ECG. The basics of the ECG sampling among the laboratory process are covered in this work. In the ECG guide the theoretical knowledge from the main written work is presented in a more concisely and simply. While planning how the guide would look the design and content of the guide were outlined. The ECG-guide has not yet been concretely tested but even though this process ends the guide may still be modified and developed with the help of feedback. Word writing program has been used to create the ECG guide. Guide with a good quality supports learning. The subject covered in the guide is relevant and the information must be up to date. A good and high-quality guide is based on scientific information.</p> <p>In the future the goal of the ECG guide is to be part of high-quality orientation for new employees, trainees and students. High-quality material supports consistent working methods. The purpose on the guide is to support the orientation and not to replace it. The contents of the guide are helpful for ECG sampling.</p>	
Keywords	ECG, Biomedical Laboratory Science, Electrocardiogram, interpretation, Quality

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät	2
3	Elektrokardiografia eli EKG	2
3.1	Sydämen anatomia	2
3.2	Sydämen johtoratajärjestelmä ja EKG-aallot	4
3.3	EKG:n otto laboratoriossa	6
3.4	12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti	10
3.5	EKG-artefaktit	11
3.6	EKG:n tarkastelu	15
4	Perehdytysmateriaali	16
4.1	Perehdyttäminen	16
4.2	Kirjallinen materiaali perehdyttämisen tukena	17
5	Opinnäytetyön toteuttaminen	17
5.1	Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat	17
5.2	Lähtötilanteen kartoitus	18
5.3	Opinnäytetyön eteneminen ja toiminnan kuvaus	18
6	Opinnäytetyön tuotos	20
7	Pohdinta	21
7.1	Tuotoksen tarkastelu	22
7.2	Eettisyys	23
7.3	Luotettavuus	23
7.4	Kehittämisehdotukset	24
7.5	Ammatillinen kasvu	25
	Lähteet	27

# 1 Johdanto

Elektrokardiografia eli EKG-tutkimus on yksi yleisimmin käytetyistä tutkimusmenetelmistä sydämen sähköisen toiminnan arvioimiseksi. (Phalen 2001: 24.) Vuonna 1902 Willem Einthoven julkaisi ensimmäiset tallenteet sydämen sähköisestä toiminnasta ja loi ensimmäisen käyttökelpoisen elektrodiagrammin. Viime vuosisadalla EKG-diagnostiikkalaitteen käyttö on yleistynyt käytetyimmäksi menetelmäksi sydämen toiminnan tutkimuksissa. (Rasenack & Oehler & Elsässer & Schilling & Maier 2012: 180.) EKG-tutkimuksessa sydämen sähköistä toimintaa tarkastellaan mittaamalla sydämen sähkökentän muutoksia, jotka syntyvät sydämen eteisten ja kammioiden peräkkäisistä aktivoitumisista. Tutkittavista sydämen sähkökentän muutoksista saadaan tietoa esimerkiksi erilaisista johtumishäiriöistä ja rytmihäiriöistä. EKG-rekisteröinnin avulla voidaan saada myös tietoa sydänlihaksen rakenteesta ja rakenteellisista muutoksista. 12-kytkentäisellä lepo-EKG:llä voidaan tarkastella rekisteröintihetkellä sydämen etuseinämän, alaseinämän, sivuseinämän sekä väliseinämän tilaa. (Nikus & Mäkijärvi 2016: 124.)

Jotta EKG-rekisteröinti on teknisesti laadukas, on EKG:tä rekisteröivällä hoitajalla oltava tutkimuksen toteuttamista varten tarvittavaa tietoa ja taitoa. EKG-näytteenotossa on myös olennaista, että hoitaja pystyy tunnistamaan tutkittavan henkeä tai terveyttä uhkaavat löydökset ja tarvittaessa tekemään päätökset mahdollisista lisärekisteröineistä tai lisäkytkennöistä. Laadun arvioinnin kannalta on tärkeää, että rekisteröintiä häiritsevät tekijät pystytään minimoimaan. (Riski 2004: 48.)

Opinnäytetyöaiheeksi valikoitui kliinisen fysiologian aihe. Aiheen valintaan vaikutti kiinnostus EKG-näytteenottoa kohtaan sekä halu kehittyä EKG-näytteenottajana. Vaikka EKG-näytteenotto on hyvin yleinen kliinisen fysiologian tutkimus, huomasin, että en ole siihen kovin syvästi perehtynyt. Sen vuoksi opinnäytetyön aiheeksi valikoitui laadukas EKG-näytteenotto. Opinnäytetyöaihe valikoitui Lääkärikeskus Mehiläisen yksiköstä. EKG-näytteenottoon ei ole ollut olemassa aikaisempaa materiaalia oppaan muodossa. Uuden materiaalin tarpeesta opinnäytetyölle muotoutui idea.

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda selkeä materiaali oppaan muodossa EKG-näytteenottoon Lääkärikeskus Mehiläisen laboratorioon. Opinnäytetyön lopputuotos eli opas on informatiivinen ja tekstimäärältään tiivis, jotta opas on mahdollisimman käyttäjätystävällinen. EKG-opas sisältää kuvia havainnollistamisen tueksi. EKG-opas tuotetaan pape-

risena versiona, mutta opas ladataan myös Lääkärikeskus Mehiläisen yleiseen sähköiseen lomakepankkiin. Lomakepankki mahdollistaa oppaan käytön muissakin Mehiläisen toimipisteissä.

## **2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kuvalliset ja kirjalliset ohjeet 12-kytkentäisen EKG:n näytteenottoon sekä ohjeistaa EKG:n systemaattiseen tarkastamiseen. Kirjallisen työn lisäksi opinnäytetyöprosessin tuotoksena valmistuu EKG-opas. Oppaasta tehdään paperinen versio, joka tallennetaan Mehiläisen omaan lomakepankkiin sähköisesti, jotta EKG-opas olisi saatavilla muissakin Mehiläisen laboratorioissa. Oppaasta sekä opinnäytetyöstä löytyy tietoa myös asiakkaan kohtaamisesta ja EKG:n esivalmisteluista.

Opinnäytetyön tuotoksen eli EKG-oppaan avulla pyritään kehittämään näytteenottoa laadukkaammaksi potilaan esivalmisteluista aina EKG:n laadukkaaseen tulkintaan. Opinnäytetyöllä on tarkoitus pystyä kehittämään näytteenottoa. Opinnäytetyön tavoitteena on pysyä kehittämään näytteenottoa. Tällä opinnäytetyöllä sekä tuotoksella haluttiin pystyä vastaamaan kolmeen kehityskysymykseen. Laadun kannalta on olennaista tietää, miten laadukas EKG rekisteröidään, kuinka EKG-rekisteröinnin laatu pysytään takaamaan sekä kuinka EKG-käyrän teknistä laatua kuuluu arvioida.

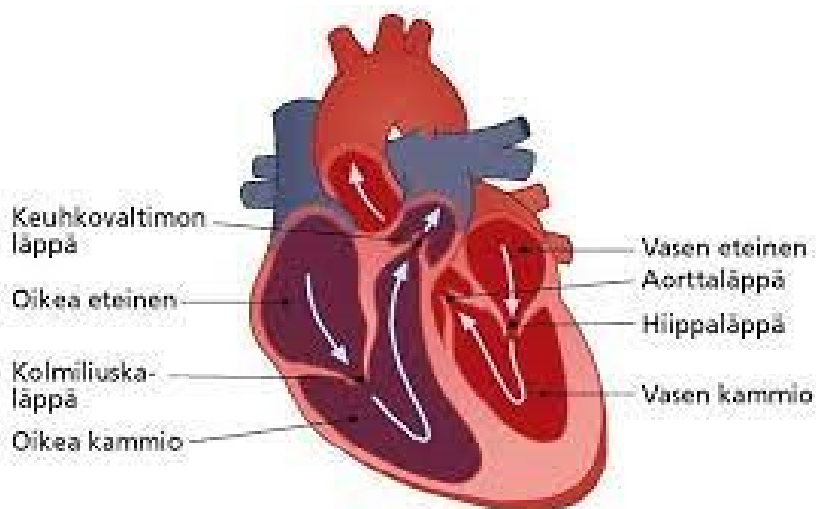
## **3 Elektrokardiografia eli EKG**

### **3.1 Sydämen anatomia**

Sydän on rakenteeltaan nelilokeroinen ontto lihas (kuva 1). Sydämen neljä lokeroa ovat sydämen oikea eteinen, oikea kammio, vasen eteinen ja vasen kammio. Sydänlihaksen koko vastaa suurin piirtein ihmisen omaa nyrkkiä silloin, kun ihmisen nyrkki on puristettuna kiinni. Normaalisti sydän sijaitsee hieman vasemmalle puolelle suuntautuneena rintaontelossa, keuhkojen välitilassa. Sydäntä tukee ja suojaa perikardium eli sydänpussi, joka ympäröi sydämen. Sydämen vasen puoli pumppaa verta kehon käyttöön eli systeemiverenkiertoon. Sydämen oikealta puolelta verta pumpataan keuhkoverenkiertoon. Sydänlihaksen päällä kulkee sepelvaltimoita, joiden tarkoitus on huolehtia sydämen omasta aineenvaihdunnasta. (Parkkila 2016a: 12; Parkkila 2016b: 13; Parkkila 2016c: 15.)

Veri kulkeutuu eteenpäin elimistössä sydänlihaksen kahden kammion ja kahden eteisen kautta. Systeeminen verenkierto eli iso verenkierto tuo sydämen oman sepelkierron sekä onttolaskimoiden kautta vähähappista verta oikeaan eteiseen. Sydänlihaksen oikea eteinen on sydämen oikeassa reunassa ylä- ja alaonttolaskimoiden välissä. Kun eteissupistus tapahtuu, sepelpoukaman suun läppä (valvula sinus coronarii) toimii esteenä veren takaisinvirtaukselle sydämen sepelkiertoon ja laskimoihin. Veri liikkuu sydämen oikeaan kammioon sydämen oikeasta eteisestä. Sydämen oikea kammio muodostaa laajimman osan sydämen etuseinämästä. Kun kammio supistuu, kolmiliuskaläppän tehtävä on estää takaisinvirtaus oikeaan eteiseen. Oikean kammion ja keuhkovaltimon välissä on keuhkovaltimoläppä. (Parkkila 2016b: 13.)

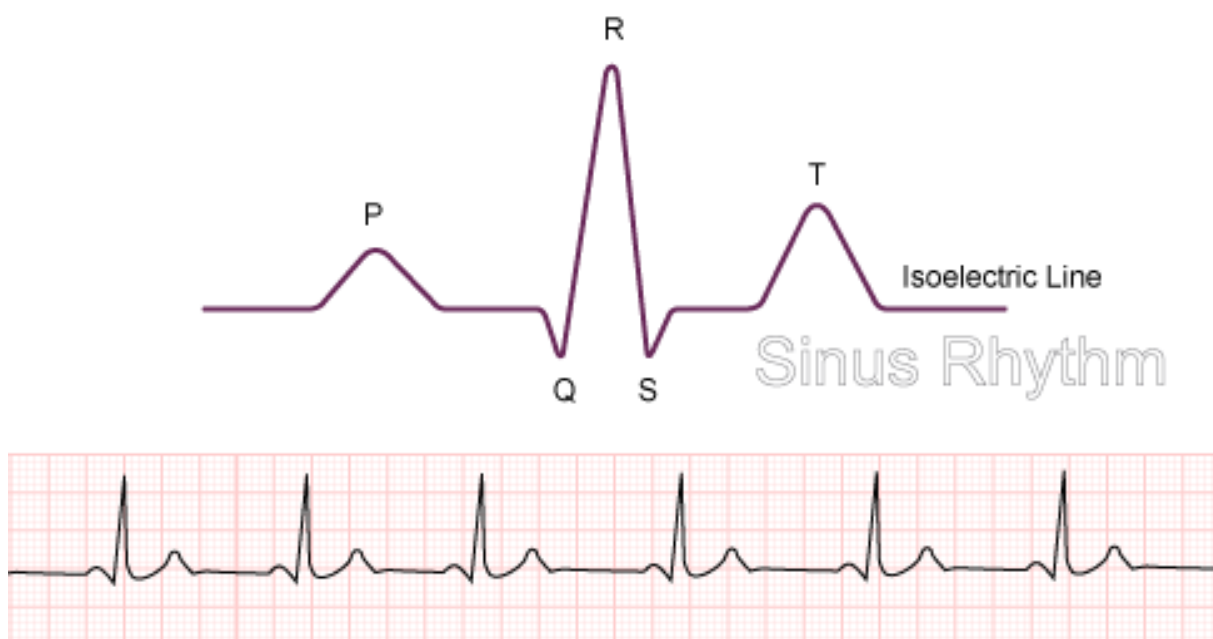
Keuhkolaskimot tuovat runsashappista verta sydämen vasempaan eteiseen. Sydämen vasen eteinen muodostaa sydämen takaseinämästä laajimman osan. Veren takaisinvirtausta kammion eteiseen estää vasemman eteisen ja kammion väliin jäävä hiippaläppä. Iso valtimoverisuoni aortta lähtee vasemman kammion yläosasta. Aortan suulla on kolmipurjeinen aorttaläppä. Kolmipurjeinen aorttaläppän tehtävänä on estää veren takaisinvirtaus vasempaan kammioon. (Parkkila 2016b: 13–14.)



Kuva 1. Sydämen läpät ja verenkierto (Lääkärikirja Duodecim -kuvat 2008)

### 3.2 Sydämen johtoratajärjestelmä ja EKG-aallot

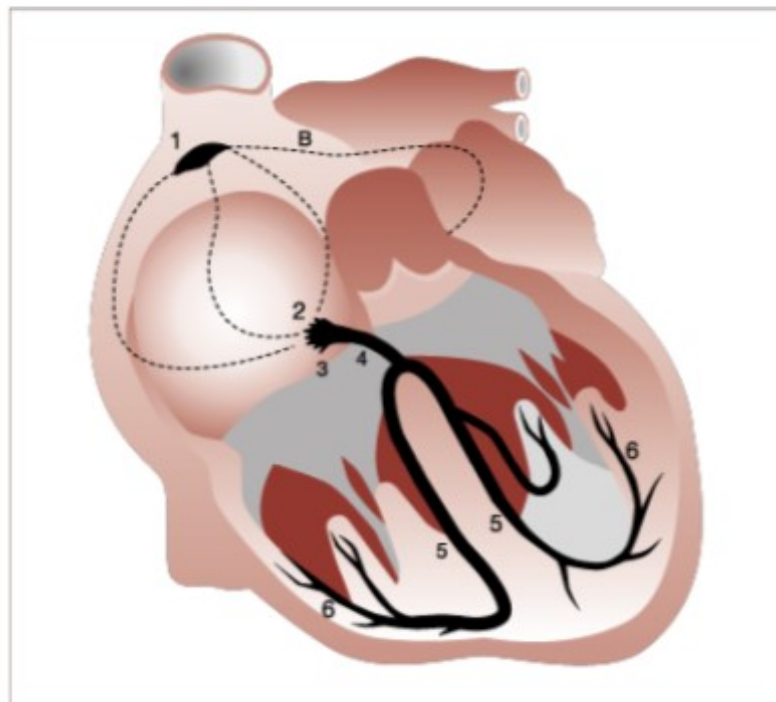
Normaalissa EKG-rekisteröinnissä P-aalto on ensimmäinen EKG-käyrällä esiintyvä heilahdus (kuva 2). P-aalto johtuu eteisten depolarisaatiosta. P-aallon jälkeen EKG-käyrä palaa perusviivalle. QRS-heilahdus johtuu depolarisaation eli sähköisen varautumisen etenemisestä kammioihin, jonka seurauksena kammiot supistuvat. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003: 40.) QRS-kompleksi on jaettavissa kolmeen aaltoon, Q-, R- ja S-aaltoon. Tulee kuitenkin huomioida, että kaikki QRS-kompleksit eivät välttämättä sisällä kaikkia Q-, R- ja S-aaltoja. QRS-kompleksissa negatiivinen heilahdus eli alaspäin suuntautuva Q-aalto havaitaan ennen R-aaltoa. Q-aallon jälkeen QRS-kompleksista on havaittavissa positiivinen heilahdus eli R-aalto. Joskus on mahdollista, että EKG-käyrältä on havaittavissa myös toinen positiivinen heilahdus, eli R-aalto. Toista positiivista R-aaltoa kutsutaan R'-aaloksi. Voi myös kuitenkin olla niin, että positiivista R-aaltoa ei esiinny EKG-käyrällä ollenkaan. Positiivista R-aaltoa seuraa QRS-kompleksissa viimeisenä S-aalto. Depolarisaatiota seuraa repolarisaatio eli sähköisen varauksen häviäminen. Normaalissa EKG:ssä nähtävä T-aalto on seurausta kammioiden repolarisoitumisesta. (Higgins 2011.)



Kuva 2. Sinusrytmi ja EKG-heilahdukset (Nottingham University)



Sydämen johtoratajärjestelmä sekä sydänlihas ylläpitävät ja säätelevät sydämen rytmiä, joka perustuu sähköilmiöön. Sähkövarauksen muutokset saavat sydämen supistumaan. Sydämen johtoratajärjestelmän tarkoitus on viedä eteenpäin supistuksen laukaiseva sähköaalto, aktiopotentiaali (kuva 3). Sydämen supistumiseen johtava sähköinen signaali eli impulssi saa alkunsa sydämen sinussolmukkeesta (1). Sinussolmukkeesta impulssi kulkeutuu eteisten läpi (2) eteis-kammiosolmukkeeseen (3). Eteis-kammiosolmukkeesta voidaan käyttää myös nimitystä AV-solmuke (atrioventrikulaarisolmuke.) Impulssin saavuttaessa eteis-kammiosolmuke, tapahtuu eteisten supistuminen. Eteis-kammiosolmukkeesta impulssin jatkuminen vasempaan ja oikeaan haaraan (5) tapahtuu sydämen väliseinämän sisällä Hisin kimppua (4) pitkin. Oikea ja vasen haara jakautuvat edelleen Purkinjen säikeiksi. Purkinjen säikeitä (6) pitkin impulssi etenee aiheuttaen kammioiden supistumisen, jonka aikana veri siirtyy verenkiertoon. (Jormakka & Kettunen 2018: 24, 27–29.)



Kuva 3. Sydämen johtoratajärjestelmä (Heikkilä – Mäkijärvi 2003: 26)

### 3.3 EKG:n otto laboratoriossa

Asiakas tai potilas saa lähetteen tutkimusta varten hoitajalta tai lääkäriltä, joka on todennut laboratoriotutkimuksen tarpeelliseksi. Prosessin käynnistyminen vaatii tutkimuspyynnön, jonka hoitaja tai lääkäri kirjaa paikkakohtaiseen käytössä olevaan sähköiseen järjestelmään. (Tuokko & Rautajoki & Lehto 2008: 7; Matikainen & Miettinen & Wasström. 2016: 13.) Laboratoriotutkimuspyyntö tulee olla pyydettyinä Kuntaliiton tutkimuslyhenteellä Pt-EKG-12, joka on 12-kytkentäisen lepo-EKG:n tutkimuslyhenne. (Suomen kuntaliitto 2019.)

Huolellinen asiakkaan tunnistus on perusta tutkimustulosten luotettavuudelle sekä potilasturvallisuudelle. Kun asiakas saapuu laboratorioon, hänet tunnistetaan henkilökortin tai kelakortin avulla. Sen lisäksi asiakasta pyydetään kertomaan oma henkilötunnus ja koko nimi vielä suullisesti, jolla varmistetaan, että henkilökortti tai kelakortti kuuluu asiakkaalle. Vähintään kahdella eri tunnistetiedolla tunnistaminen kuuluu potilaan ohjauslaboratorionäytteenottoon -hoitosuositukseen. (Hotus 2016; Matikainen ym. 2016: 37.)

Asiakkaalle tai potilaalle tehdyssä tutkimuspyynnössä tulee olla selvillä potilaan tai asiakkaan tunnistukseen vaadittavat henkilötiedot, eli koko nimi ja henkilötunnus. Kliinisistä tiedoista tulee selvittää tutkittavat ikä ja sukupuoli. Tutkimuspyynnössä tulee olla merkittynä myös tutkimuksen kiireellisyys ja mahdollinen tartuntavaara sekä mahdolliset erikoistoimet. Erikoistoimet voivat koskea esimerkiksi tutkittavan liikuntarajoitteita, kuulo- tai näkörajoitteita tai eristystoimenpiteitä. Jos lähete on paperilla, tulee paperisesta lähettestä käydä ilmi laboratoriotutkimuksen pyytäjä sekä paikka, josta tutkimuspyyntö on tehty. Lisäksi täytyy olla selvillä mihin tulokset näytteenoton jälkeen lähetetään. Sähköisesti tehdyn tutkimuspyynnön avulla viestintä laboratorion ja pyytävän yksikön välillä tapahtuu tutkimuspyynnön kautta. (Tuokko ym. 2008: 8–9; Matikainen ym. 2016: 15.)

Hoitajan tulee tarkistaa ennen EKG-näytteenottoa, että asiakas on noudattanut saamiinsa ohjeita laboratoriotutkimuksiin valmistautumista varten. Ennen 12-kytkentäistä lepo-EKG:n näytteenottoa asiakkaan on hyvä istua noin 15 minuuttia paikallaan. Lepo-EKG kuuluu kliinisen fysiologian tutkimuksiin ja kliinisen fysiologian esivalmisteluohjeiden mukaan piristäviä juomia, kuten kahvia tai energiajuomia tulisi välttää noin neljä tuntia ennen EKG-näytteenottoa, eikä raskasta ateriaa tulisi syödä noin 2 tuntia ennen EKG-näytteenottoa. Päivystystilanteet ovat kuitenkin poikkeuksia, sillä EKG-näytteenotto tulee suorittaa päivystystapauksissa mahdollisimman pian. (Matikainen ym. 2016: 17–19; Riski 2004:19.)

Hoitaja varmistaa, että tilan, jossa EKG-rekisteröinti tehdään, on lämmin, rauhallinen ja vedoton. Tilan on oltava lämmin, sillä asiakkaan paleleminen aiheuttaa EKG-rekisteröintiä häiritsevää värinää EKG-käyriin. Jotta EKG-näytteenotto on rauhallinen, ylimääräistä liikehdintää EKG-huoneessa tulee välttää rekisteröinnin aikana. (Heikkilä & Mäki-järvi 2003: 50–51; Ahonen & Länsimies 2003: 310; Riski 2004: 22.)

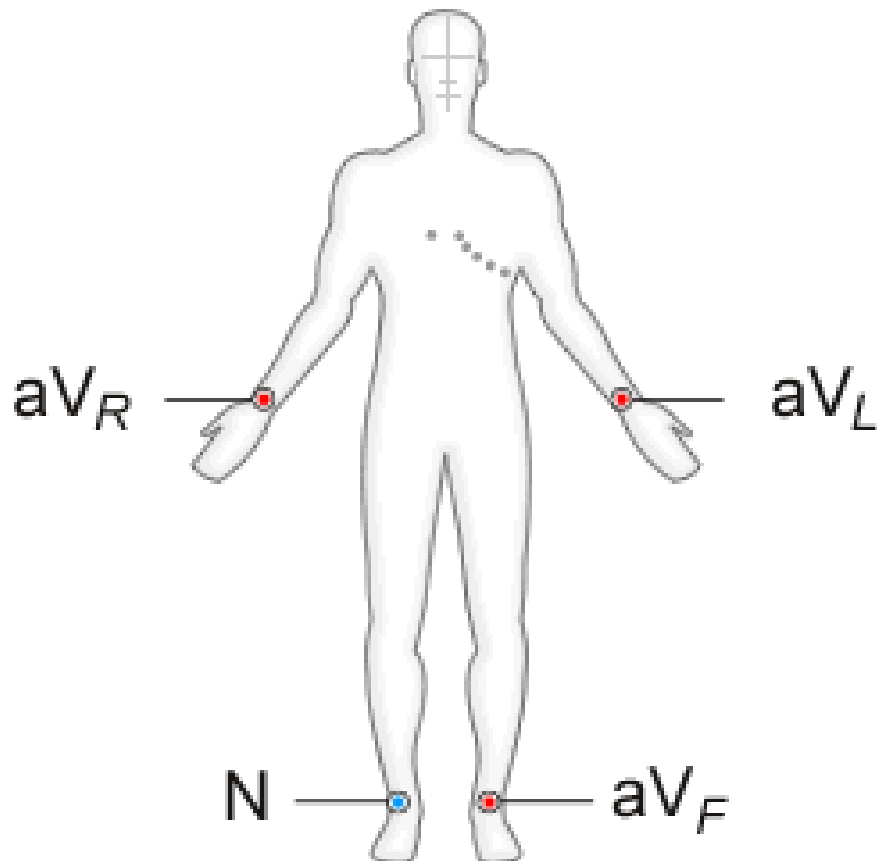
Tutkimushuoneessa asiakkaalle on hyvä vielä kerrata tutkimuksen vaiheet ja mikä tutkimuksen tarkoitus on. Sen jälkeen asiakasta pyydetään riisumaan ylävartalon ja rintakehän alue sekä nilkat paljaksi. Käsistä pyydetään ottamaan korut sekä kello pois. Tarpeen mukaan asiakkaalle voidaan tarjota avustusta riisumiseen. Tässä vaiheessa on hyvä vielä varmistaa, että tutkimushuone on rauhallinen, eikä ylimääräistä kulkua tapahdu. Seuraavaksi asiakas ohjataan selinmakuulle tutkimussängylle. Myös tutkimussängylle siirtymisessä tulee tarvittaessa avustaa asiakasta. Tutkimussängyn korkeutta tulee säätää asiakkaalle sopivaksi. (Riski 2004: 19–20, 22–24.)

EKG-laitteelle tulee tutkittavasta henkilöstä kirjata ylös henkilötiedot sekä tunnistetiedot. EKG-käyrässä tulee olla näkyvissä myös rekisteröinnin päivämäärä ja paikka, jossa EKG-rekisteröinti on tehty. EKG-filmissä tulee aina näkyä tutkittavan henkilön ikä. Asiakkaalta tulee kysyä myös paino sekä pituus. Painon ja pituuden kirjaaminen EKG-laitteen muistiin tukee luotettavuutta sekä paikkansapitävyyttä EKG-rekisteröinnin tulointaehdotukseen. (Riski 2004: 20. Mäkijärvi 2005a.)

Hyvä kontakti ihon ja elektrodien välillä on edellytys onnistuneelle ja hyvälaatuiselle EKG-rekisteröinnille. (Mäkijärvi 2003: 42). Oikein tehdyllä ihonkäsittelyllä pystytään parantamaan EKG-rekisteröinnin laatua ennen elektrodien sijoittamista iholle. (AHA/ACC/HRS 2009.) Käsittelemättömällä iholla vallitsee noin 20 000 ohmin ( $\Omega$ ) sähköinen vastus. Oikein tehdyllä ihonkäsittelyllä sähköistä vastusta voidaan laskea 20 000 ohmista 800 ohmiin. (Ahonen & Länsimies 2003: 311.) Oikeaoppisen ihonkäsittelyn tarkoitus on poistaa sähköistä vastusta, joka häiritsee EKG-näytteenottoa. Ihonkäsittelyllä pyritään saamaan aikaan mahdollisimman hyvä kontakti ihon ja elektrodien välille. (Riski, 2011a: 61.) Ensimmäiseksi tulee tutkittavalta henkilöltä poistaa elektrodien kiinnityskohdista ihokarvat kertakäyttöisellä karvanpoistohöylällä, sillä ihokarvat eivät johda sähköä. Ihokarvoitus estää myös kontaktia ihon ja elektrodin välillä, sekä estää EKG-elektrodien kunnollisen kiinnittymisen. Seuraavaksi iholta tulee alkoholilla kostutetuilla puhdistuslapuilla poistaa likaa ja ihon luonnollista rasvakerrosta. Lopuksi ohuella potilaskäyttöön tarkoitettulla karhennusteipillä poistetaan ihon uloimmalta kerrokselta kuollutta ihosolukkoa. Sähkön johtuvuus ihon uloimmalla, kuollutta ihosolukkoa sisältävällä kerroksella on huonompi kuin sisemmällä kerroksella, jonka vuoksi ihoa

karhennetaan kevyillä vedoilla elektrodin kiinnityskohdasta. Ihoa ei tule hangata rikki. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003: 42; Riski 2004: 21).

Ihonkäsittelyn merkitys on EKG-näytteenotossa tärkeä ja huolimaton käsittely voi olla syy heikkolaatuiseen EKG-käyrään. Terveen ihon käsittely tulisi EKG:ssä kuulua rutiini-toimenpiteisiin. (Phalen 2001: 39–41). Ihon käsittelyn jälkeen raaja- ja rintaelektrodit tulee asettaa omille paikoilleen. Jokainen elektrodi kiinnitetään potilaan iholle, oikeaan paikkaan heti, kun elektrodin paikan iho on käsitelty. Jokaista elektrodiä kohti kiinnitetään värein ja kirjaimin merkityt omat johtimet. (Riski 2019: 42).



Kuva 4. Raajakytkentöjen paikat (Nottingham University)

Raajaelektrodit tulee asettaa tutkittavan henkilön raajojen kärkiosiin (kuva 4). Yläraajoihin elektrodit tulee asettaa kyynärvarteen oikean ja vasemman ranteen sisäpuolelle. Iho ranteiden sisäpuolella on ohuempi verrattuna ranteiden ulkosyrjiin. Ranteiden sisäpuolella on usein vähemmän ihokarvoitusta kuin ulkosyrjillä. Alaraajoihin elektrodit tulee asettaa oikean ja vasemman nilkan sisäsyrylle. Elektrodeja ei saa laittaa luiden tai

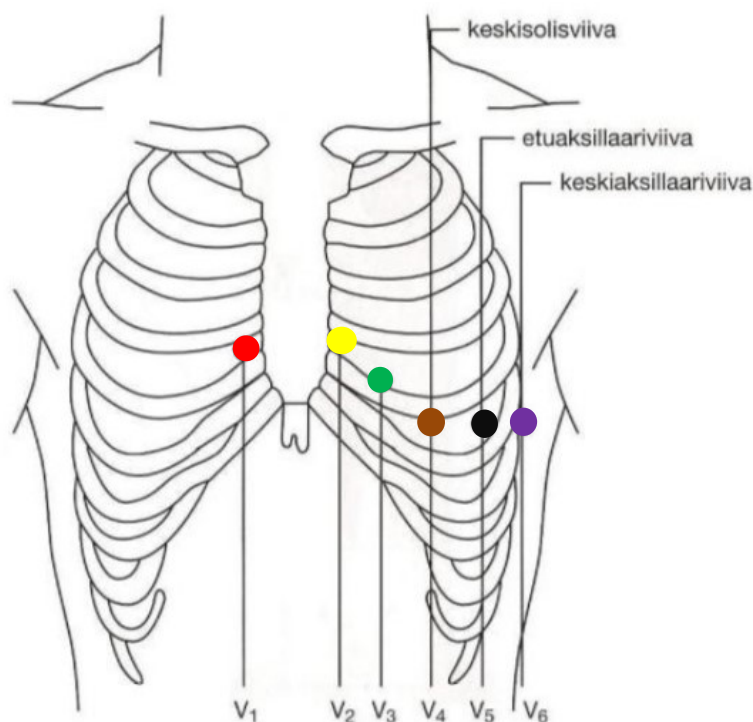
suurten lihasten päälle. Jos raajaelektrodeja joudutaan siirtämään, on tärkeää, että toisen käden tai toisen jalan elektrodi on kuitenkin samalla korkeudella. (Riski 2011a: 61). Campbellin ym. (2017) mukaan epästandardeihin paikkoihin siirretyistä elektrodeista tulee aina olla merkintä EKG-tallenteessa. Tieto siirretyistä elektrodeista tulee olla tiedossa, jotta muuttuneet EKG-aaltojen muodot eivät aiheuta mahdollisesti virheellistä tulkintaa. (Campbell & Richley & Ross & Eggett 2017: 9.) Raajajohtimet ovat merkitty kirjainyhdistelmillä aVR (punainen), aVL (keltainen), aVF (vihreä) ja N (musta) (taulukko 1). AV tulee englannin kielen sanasta ”Augmented Vector”. Viimeinen kirjain viittaa johtimen paikkaan. (Nottingham University 2017.)

Taulukko 1. Kardiologian opetuspaketti (Nottingham University)

Raajakytkentä ja johtimen väri	Raajaelektrodin sijainti
aVR – punainen	Oikean ranteen sisäsyrjä
aVL – keltainen	Vasemman ranteen sisäsyrjä
aVF – vihreä	Vasemman nilkan sisäsyrjä

Raajakytkennöistä eroten, rintaelektrodien paikat tutkittavan rintakehällä ovat vakioidut. Rintakytkentöjä tutkittavalle asennetaan kuusi kappaletta (kuva 5). Rintalastan oikealle puolelle tulee asettaa V1 kytkentä tutkittavan neljänteen kylkiluuväliin. V2 kytkentä tulee V1 kytkennän kanssa samalle tasolle, mutta rintalastan vasemmalle puolelle.

V4 tulee asettaa viidennelle kylkiluuvälille rintalastan vasemmalle puolelle. Oikea kohta V4 kytkennälle on keskisolisviivasta suoraan alaspäin. V3 on helpoin asettaa paikalleen vasta V4:n jälkeen, sillä V3 kytkentä tulee V2 kytkennän ja V4 kytkennän väliin. V6 kytkentä asetetaan V4 kytkennän kanssa vaakasuoraan samalle tasolle vasempaan keskikainaloviivaan. Viimeisenä asennetaan V5 kytkentä, joka tulee V4:n ja V6:n väliin. (Riski 2011: 61–62.)



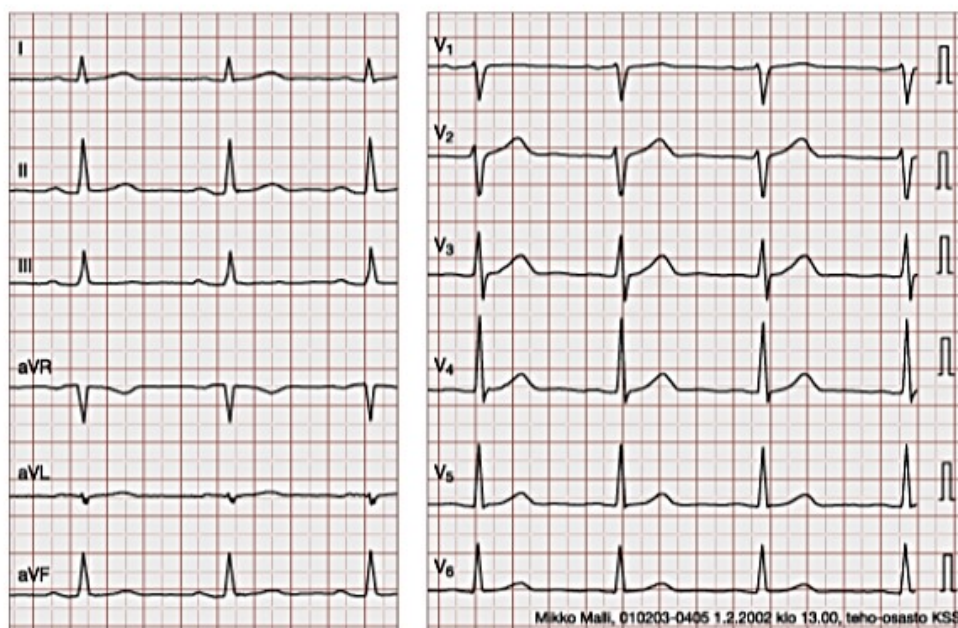
Kuva 5. Rintakytkenät (Heikkilä ja Mäkijärvi 2003, muokattu.)

### 3.4 12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti

Tutkimuhuoneen tulee olla siisti ja järjestyksessä. Ennen uutta EKG-rekisteröintiä aikaisemmat EKG-rekisteröinnit tulee olla hävitetty toimipisteen ohjeiden mukaisesti. EKG-laitteen tulee olla kunnossa ja laitteella tulee olla oikea päivämäärä sekä kellonaika. Ennen EKG-rekisteröinnin aloittamista on hyvä tarkastaa, että EKG-laitteen johtimet ovat ehjät, eikä niissä ole merkkejä esimerkiksi pinnan murtumista. (Campbell ym. 2017: 13.)

Kun EKG-elektrodit on kiinnitetty oikeille paikoilleen tutkittavan raajoihin sekä rinnalle, elektrodeihin kiinnitetään johtimet. Rintakehälle asetettavien elektrodien johtoihin on usein värikoodien lisäksi merkitty V1-V6 merkinnät. Ennen kuin rekisteröinti aloitetaan, kytkennät on vielä kerran hyvä käydä läpi ja tarvittaessa suoristaa siten, etteivät johtimet roiku tarpeettomasti ja ettei johtimet kulje muiden metallisten esineiden tai sähkölaitteiden yli. Johtimien tulee pysyä vaivattomasti paikallaan, sillä liian kireällä olevat johdot voivat mahdollisesti irrottaa elektrodin tutkittavan iholta. EKG-rekisteröinnissä käytetty paperin nopeus on 50 mm/s ja vakaussyönti 10 mm/mV. Paperin nopeus piirtyy

EKG-tulosteeseen automaattisesti, josta sen voi viimeistään tarkistaa. Yleisesti EKG-rekisteröinti piirtyy kahdelle A4 EKG-paperille vaakatasossa (kuva 6). Ensimmäisellä sivulla ovat raajakytkenät I, II, III, aVR, aVL ja aVF. Toisella sivulla ovat rintakytkenät V1-V6. (Jormakka & Kettunen 2018: 14–15.)



Kuva 6. Normaali 12-kytkentäinen EKG. (Mäkijärvi 2005b)

EKG:tä rekisteröivän hoitajan tulee kiinnittää huomio kaikkiin muutoksiin ja poikkeaviin tilanteisiin EKG-rekisteröinnin yhteydessä, jotka voisivat mahdollisesti edellyttää kiireellistä lääkärin hoitoa. Jos tutkittavalla henkilöllä esiintyy tutkimuksen aikana sydänperäisiä oireita, kuten esimerkiksi rintakipua, huimausta tai sydämentykytystä, tulee tieto kirjata EKG:n yhteydessä potilaan tietoihin. EKG-rekisteröinnin jälkeen tutkittavalta henkilöltä tulee poistaa iholta kaikki elektrodit. Käytetyt elektrodit tulee hävittää toimipisteen kierrätysohjeiden mukaisella tavalla. (Campbell ym. 2017: 12.)

### 3.5 EKG-artefaktit

Artefakti EKG:ssä tarkoittaa jotain tuloksellista vääristymää, joka on aiheutunut esimerkiksi toimintatavoista tai menetelmän virheellisestä käytöstä. EKG-artefakti tarkoittaa EKG-käyrällä havaittavaa muutosta, joka ei ole peräisin normaalista sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG-artefaktit ovat jaoteltavissa kahteen ryhmään: EKG-virheisiin ja

EKG-häiriöihin. EKG-virheitä ovat esimerkiksi väärin sijoitellut elektrodit sekä liittämismvirheet. Tutkittavan liikkuminen rekisteröinnin aikana, vaihtovirtahäiriöt, perustasonvaelus sekä tutkittavan lihasjännitys rekisteröinnin aikana ovat EKG-häiriöitä. (Riski 2011b: 124–126.) EKG-artefaktit käyrällä voivat peittää asiakkaan tilan kannalta olennaista tietoa alleen tai virheelliset löydökset voivat johtaa turhaan lisätutkimuksiin. Asiakkaan tai potilaan kannalta tarpeettomien toimenpiteiden välttämiseksi on olennaista, että EKG rekisteröidään mahdollisimman virheettömästi ja laadukkaasti. Laadukkaassa EKG:ssä ei esiinny EKG-artefakteja, jolloin EKG-rekisteröinti vastaa tutkittavan todellista terveydentilaa. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003.)

Jotta EKG-rekisteröinnistä saataisiin mahdollisimman häiriötön, on rekisteröivän hoitajan tiedettävä, kuinka erilaisia häiriötekijöitä saadaan poistettua. Jos tutkittava on erityisen jännittynyt, voi esimerkiksi rauhallinen keskustelu ennen tutkimuksen aloittamista helpottaa jännitystä. Hoitaja voi lisäksi pyytää tutkittavaa sulkemaan silmänsä rekisteröinnin ajaksi. On myös varmistettava, että tutkittavalla henkilöllä on EKG-rekisteröinnin ajan mahdollisimman mukava asento. Tutkittavan asentoa voidaan pyrkiä tarvittaessa rentouttamaan asettamalla tyyny tutkittavan henkilön polvitaiteiden alle. On myös pidettävä huoli siitä, että tutkimushuone ei ole kylmä eikä tutkittava palele. Joskus esimerkiksi lihasjännityshäiriöt voivat johtua tutkittavan palelemisestä, jolloin tutkittava voidaan peitellä kevyellä peitolla EKG-rekisteröinnin ajaksi. (Riski 2011b: 126.)

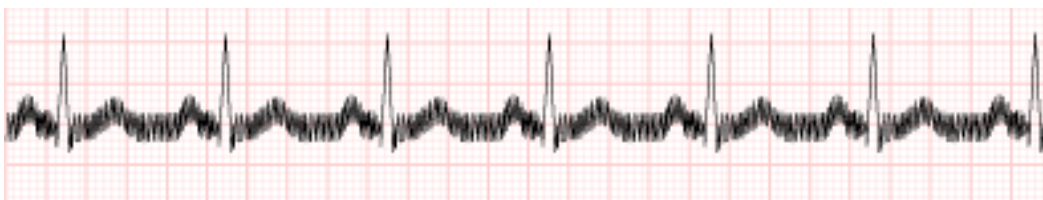
Jos tutkittavalla henkilöllä on lihasjännitystä mittauksen aikana, näkyy lihasjännitys EKG-käyrällä esimerkiksi epäsäännöllisinä ja tiheinä heilahduksina. Lihasjännitys vaikuttaa EKG-käyrän perustasoon ja nopea heilahtelu voikin myös vaikeuttaa tai jopa kokonaan jättää piiloon EKG-aaltojen osia (kuva 7). Lihasjännityksen saa aikaan tutkittavan paleleminen sekä kaikki liikkuminen EKG-rekisteröinnin aikana. Joskus myös epä-mukava makuuasento voi aiheuttaa lihasjännityshäiriöitä EKG-rekisteröintiin. (Riski 2011b: 124.)



Kuva 7. Lihasjännitys (Nottingham University)

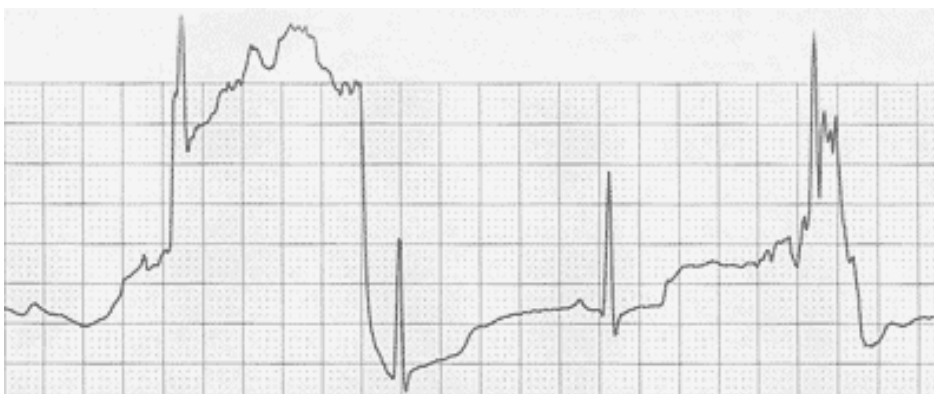


Vaihtovirtahäiriö EKG-rekisteröinnissä johtuu ympäristön häiriötekijöistä. EKG:ssä vaihtovirtahäiriöt näkyvät voimakkaina ja säännöllisinä sahalaitakuvioina (kuva 8). Vaihtovirtahäiriöt voivat johtua huonosti maadoitetuista laitteista, jotka toimivat vaihtovirran, eli 50 Hz taajuudella. Vaihtovirtahäiriöt voivat myös johtua esimerkiksi valaistuksesta tai sähkölaitteista. (Daves 2007: 803.) Joskus vaihtovirtahäiriöt voivat johtua tutkittavasta henkilöstä, mikäli tutkittavalla on esimerkiksi defibrillaattori tai tahdistin. Vaihtovirtahäiriöihin vaikuttaa myös EKG-rekisteröijän suorittama riittämätön ihon käsittely. Jos vaihtovirtahäiriötä esiintyy, on EKG:tä rekisteröivän hoitajan tarkastettava tutkittavaan kiinnitetyt elektrodit sekä EKG-johdinten sijoittelu. Tutkimusympäristö tulee myös tarkistaa sekä huolehtia, ettei tutkittava ole kosketuksessa esimerkiksi potilassängyn metalliosiin. (Mäkijärvi 2003: 50.)



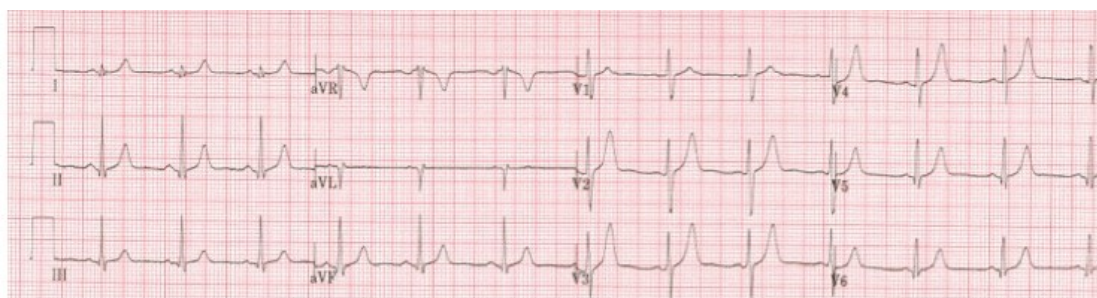
Kuva 8. Vaihtovirtahäiriö (Nottingham University)

Jos EKG-rekisteröinnissä perustaso ja piirtoviiva poukkoilevat ylhäältä alas, puhutaan perustason vaellushäiriöstä (kuva 9). Perustaso voi vaeltaa esimerkiksi tutkittavan liikkeen tai huonon kontaktin vuoksi ihon ja elektrodin välillä. Perustason vaellus hankaloittaa etenkin ST-välin luotettavaa tulkintaa. Tällainen häiriö voi johtua myös tutkittavan runsaasta hikoilusta tai raskaasta ulos- ja sisäänhengityksestä. (Riski 2011b: 125.)

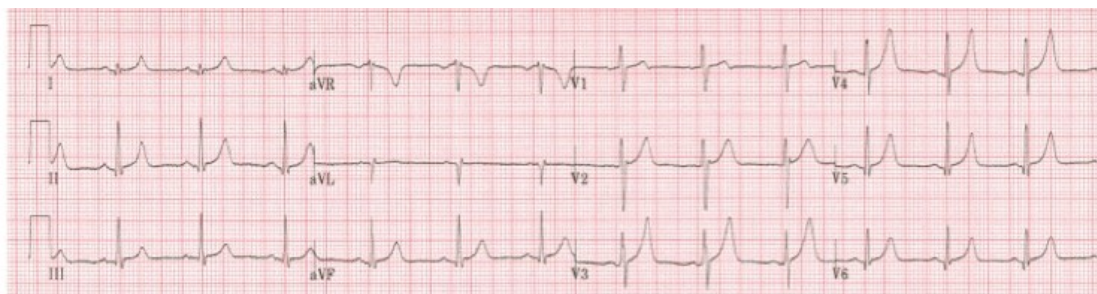


Kuva 9. Perustason vaellus (Nottingham University)

EKG-rekisteröinnissä väärin sijoitetut elektrodit tai johtimet ovat EKG-virhe. Yleisimpiä elektrodien sijoitteluvirheitä ovat rintaelektrodien sijoitteluvirheet. Rintakehälle väärin sijoitellut elektrodit vaikeuttavat EKG-käyrältä seurattavien muutosten tulkintaa tai vakavimmillaan väärin sijoitetut elektrodit voivat jopa estää luotettavan EKG-muutosten seurannan. (Riski 2019: 123.) Rintaelektrodien V1 ja V2 liian korkea sijoittaminen on yleistä (kuva 11). Jos esimerkiksi V1 ja V2 elektrodit sijoitetaan määriteltyihin standardipaikkoihin nähden liian ylös, R-aallon heilahduslaajuus eli amplitudi pienenee noin 0,1 mV:n verran. V1 ja V2 elektrodien liian korkeaa sijoitusta on syytä epäillä silloin, kun V2 kytkennästä positiivinen P-aalto puuttuu kokonaan. (Rosen & Koppikar & Shaw & Branchuk 2014b: 100–101.)



Kuva 10. 12-kytkentäisen EKG-elektrodien oikea sijoittelu (Rosen ym. 2014b: 100.)



Kuva 11. 12-kytkentäisen EKG:n V1 ja V2 liian korkea virheellinen sijoittelu (Rosen ym. 2014b: 101.)

Raajaelektrodien johdinten sekoittuminen on ranteiden kohdalla myös yleistä. Rosenin ym. (2014a) mukaan vasemman käden ja oikean käden johdinten sekoittuminen aiheuttaa EKG-rekisteröintiin käänteisen P-aallon sekä QRS-kompleksin. Tällaiset muutokset voivat johtaa epätodellisiin tulkintoihin. (Rosen ym. 2014a: 94.)

### 3.6 EKG:n tarkastelu

EKG-käyrältä aaltojen esiintyvyyttä ja säännöllisyyttä tarkasteltaessa on mahdollista saada tietoa erilaisista tutkittavan tilaan vaikuttavista tekijöistä. EKG:tä rekisteröivän hoitajan tulee osata tunnistaa löydökset, jotka voivat vaatia lisäkytkentöjä tai erikoiskytkentöjä. EKG-aaltojen muoto kertoo tutkittavan sydänlihaksen rakenteesta ja muutoksista, kuten esimerkiksi hypertrofiasta tai sydänlihaksen arpeutumisesta. EKG-aaltojen järjestys antaa tietoa esimerkiksi rytmihäiriöistä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003.)

Rekisteröinnin jälkeen hoitajan tulee tarkastaa EKG-nauha. Yleissilmäyksellä tulee varmistaa EKG-rekisteröinnin hyvälaatuisuus. EKG:ssä ei saa esiintyä artefaktoja. Jos rekisteröinti ei ole hyvälaatuinen, tulee tehdä uusi rekisteröinti. Jos hoitaja huomaa kytkentävireitä, on virheet korjattava ja rekisteröitävä uusi EKG oikeilla kytkennöillä. Seuraavaksi EKG-tulosteesta tarkastellaan rytmin säännöllisyys. Rytmin säännöllisyyttä tarkasteltaessa tulee kiinnittää huomio QRS-kompleksiin. Tasaisessa rytmissä QRS-kompleksi esiintyy säännöllisesti ja tasaisin välein läpi rekisteröinnin. Jos hoitaja huomaa rytmissä poikkeavuutta tai epäilee rytmin olevan epätasainen, on hyvä rekisteröidä pidempi EKG sekä ottaa lisäksi rytmikäyrä. (Jormakka & Kettunen 2018: 18.)

EKG on hyvä tarkastella jokaisen tutkimuksen jälkeen samalla tavalla, jotta rutiini järjestelmälliseen EKG-rekisteröinnin läpikäyntiin kehittyä. Järjestelmällistä tulkintaa auttaa muistilista (taulukko 2).

Taulukko 2. EKG:n tarkastelujärjestys (Mäkijärvi 2005a).

Tarkastettava asia	Tarkastelun kohde
<b>Yleissilmäys</b>	Löytyykö EKG-rekisteröinnistä mitään poikkeavaa? Onko havaittavissa EKG-artefakteja? Näyttääkö QRS-kompleksi ja ST-väli oikealta?
<b>Kammiotaaajuus</b>	Kammiotaaajuus on normaalisti 50–80 kertaa / min. Onko kammiotaaajuus tasaista vai vaihtelevaa?
<b>P-aalto</b>	Tarkasta P-aallon muoto ja kesto. Normaali P-aallon kesto on 0,05–0,12 s.
<b>PQ-aika</b>	Tarkista PQ-ajan säännöllisyys ja kesto. Normaali PQ-ajan kesto on 0,12–0,2s.
<b>QRS-kompleksi</b>	Tarkasta miltä QRS-kompleksi näyttää. Minkälainen QRS-kompleksi on muodoltaan? Mikä on QRS-kompleksin keston pituus? Normaalisti QRS-kompleksi on kestoaltaan 0,06–0,12s.
<b>T- ja U-aalto</b>	Tarkasta T- ja U-aallon muoto ja esiintyvyys.
<b>ST-väli</b>	Tarkasta onko ST-nousua tai ST-laskua.
<b>QT-aika</b>	Tarkasta QT-ajan kesto. Normaalisti alle QT-aika alle 0,44 s.

## 4 Perehdytysmateriaali

### 4.1 Perehdyttäminen

Perehdyttäminen on avain uuden oppimiseen sekä tiedon soveltamiseen. Perehdytyksen on tarkoitus auttaa työntekijää omaksumaan uusia taitoja sekä työyhteisön yhteisiä toimintatapoja, työn hallintaa sekä auttaa työntekijää sitoutumaan työyhteisöön ja työtehtäviin. Työntekijöiden perehdyttämisellä pyritään takaamaan mahdollisimman sujuva yhteistyö myös muiden työyhteisön työntekijöiden kanssa. Hyvä ja selkeä perehdytys on tärkeä osa työyhteisön yhtenäistä ja johdonmukaista toimintaa. (Eklund 2018: 25–

26.) Jos perehdyttävälle henkilölle omaksuttava tieto on aivan uutta, on perehdyttäjän muistettava, että kaikki uusi tieto ei välttämättä jää heti perehdyttäjän mieleen. Sen takia mahdollisuus asioiden kertaamiseen kuuluu hyvään perehdytykseen. (Eklund 2018: 53.)

## 4.2 Kirjallinen materiaali perehdyttämisen tukena

Laadukas kirjallinen materiaali tukee perehdyttäjän oppimista. Oppaassa käsiteltävän asian tulee olla perehtymisen kannalta merkityksellistä ja tiedon kuuluu olla ajantasaista. Hyvä ja laadukas opas perustuu tieteelliseen faktatietoon. Oppaan laatuun vaikuttaa materiaalin rakenne. Hyvä kirjallinen opas on selkeä ja jonka taustalla toimii johdonmukainen kuvaus. Hyvässä oppaassa käsiteltävät asiat esitetään loogisessa järjestyksessä, mikä puoltaa käyttäjystävällisyyttä. Kirjallisen oppaan tulee olla helppolukuinen ja ennen kaikkea selkeä. Jotta opas on helppolukuinen, tulee materiaalin olla kirjoitettuna selkokielellä. Ammattisanastoa on siis hyvä pyrkiä välttämään. Rakenteeltaan kirjallinen materiaali koostuu usein pää- ja sivuotsikoista. Lauseet ja lauseen rakenteet on helppolukuisessa oppaassa hyvä pitää selkeinä ja lyhyinä. Selkeät kappalejaot, mahdollinen kuvamateriaali sekä visuaaliseen ilmeeseen panostaminen auttavat käsiteltävän asian hahmottamisessa. Laadukkaassa oppaan kuvamateriaali tukee oppaan tekstiosuutta. (DeWalt & Callahan & Hawk & Broucksou & Hink & Rudd & Brachin 2010: 50–51.)

## 5 Opinnäytetyön toteuttaminen

### 5.1 Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat

Tämän opinnäytetyön kohderyhminä ja hyödynsaajina ovat näytteneottajat, jotka ottavat EKG:tä lääkärikeskus Mehiläisessä. Myös asiakkaat, joilta EKG otetaan, ovat hyödynsaajia. Näytteenottajat ovat opinnäytetyön tuotoksen välitön kohderyhmä. Tarkoitus EKG-näytteenoton oppaalla on tuottaa näytteneottajille uutta ja päivitettyä tietoa sekä yhtenäistää toimintatapoja työyhteisössä.

Tarkoituksena opinnäytetyön tuotoksena valmistuvalla EKG-oppaalla on huomioida myös Lääkärikeskus Mehiläisen asiakkaita ja parantaa asiakkaiden käyntikokemusta laboratorioissa. Potilaiden saamaan hyötyyn pyritään vaikuttamaan ja sitä pyritään oppaan avulla parantamaan. Ajatus EKG-oppaan takana on seuraava: kun kohderyhmän, eli näytteneottajien näytteneottotaito paranee ja kehittyy, myös näytteneottotilanteet

muuttuvat laadukkaammiksi. Näin potilaille voidaan mahdollistaa mahdollisimman hyvä näytteenottokokemus sekä laadukas EKG-rekisteröinti ja laadukas EKG-tuloste.

## 5.2 Lähtötilanteen kartoitus

12-kytkentäistä EKG:tä rekisteröidään Lääkärikeskus Mehiläisessä useasti päivässä. Jotta EKG-näytteenoton perehdytystä pystytään toteuttamaan, tarvitaan perehdyttäjiä, päivitetty ohjeet sekä perehdytysmateriaali. Lisäksi on hyvä luoda tietopohjaa EKG:n näytteenoton lisäksi sydämen sähköisestä toiminnasta sekä EKG:n systemaattisesta tarkastelusta.

Toimeksiantajalla eli Lääkärikeskus Mehiläisellä ei entuudestaan ole EKG-näytteenottoon tarkoitettua opasta. EKG-näytteenottoa varten löytyy kyllä työohje. Työohje löytyi sähköisenä versiona sekä paperisena versiona. Työohje ei sisältänyt samoja asioita, kuin mitä tämän työn ohessa valmistuva EKG-opas sisältää. Työohjeessa käydään läpi esimerkiksi EKG-laitteen käyttöä, mutta EKG-rekisteröinnin laadullisia tekijöitä, laboratorioprosessia tai artefakteihin liittyvää osuutta työohjeessa ei ole. Varsinaisen oppaan puuttuminen perehdytyksen tueksi synnytti siis tarpeen EKG-oppaalle.

## 5.3 Opinnäytetyön eteneminen ja toiminnan kuvaus

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin kesällä 2021 aiheiden hahmottelulla. Lääkärikeskus Mehiläisen pääkaupunkiseudun laboratorioyksikkö oli ehdottanut EKG-oppaan kehittämisen. Kiinnostus kliinistä fysiologiaa kohtaan helpotti aiheen valinnassa ja aihe saatiin sovittua melko ajoissa. Opinnäytetyön aiheen tuli vastata toimeksiantajan tarpeeseen, joten työ tuli olemaan hyödyllinen Lääkärikeskus Mehiläisen laboratorion henkilökunnalle sekä itselleni ja muille opiskelijoille. Materiaalia opinnäytetyötä varten on lähdetty keräämään lähes heti opinnäytetyöaiheen varmistumisen jälkeen. Opinnäytetyölle laadittiin aikataulu, joka näkyy taulukossa 3.

Opinnäytetyön tuotoksen eli EKG-oppaan teko aloitettiin tammikuussa 2022. Oppaan tekoa edelsi suunnitteluvaihe siitä, millainen oppaan tulisi sisällöltään sekä tyyliiltään olla, jotta opas olisi linjassa Mehiläisen muiden ohjeiden sekä materiaalin kanssa. Opasta varten tarvittu kuvamateriaali on kuvattu Canon eos 1200d järjestelmäkameralla Lääkärikeskus Mehiläisen pääkaupunkiseudun yksikössä EKG-näytteenottoiloissa helmikuussa 2022. Kuvamateriaalia on otettu EKG-laitteesta, EKG-näytteenottoon tarvittavasta välineistöstä, elektrodien oikeista sijoittelusta sekä sairaalavuoteesta. Mahdollisia lisäyksiä voidaan vielä oppaan tarkastuksen jälkeen tehdä. Kuvaukseen on

yksikön esimiehen lupa, eikä kenenkään henkilötiedot tai identiteetti käy otetuista kuvista ilmi.

Taulukko 3. Opinnäytetyöprosessin aikataulu

<b>Opinnäytetyön vaihe</b>	<b>Ajankohta</b>
<b>Aiheen valinta ja tiedon keruu</b>	<b>Kesäkuu–Heinäkuu 2021</b>
<b>Opinnäytetyösuunnitelma</b>	<b>Syyskuu 2021</b>
<b>Ohjauskeskustelu Mehiläisessä</b>	<b>Elokuu–Syyskuu 2021</b>
<b>Teoriaosuuden kirjoittaminen</b>	<b>Lokakuu 2021–Huhtikuu 2022</b>
<b>Tuotoksen eli oppaan suunnittelu ja toteutus</b>	<b>Tammikuu 2022–Huhtikuu 2022</b>
<b>Opinnäytetyön raportti ja esitysseminaari</b>	<b>Huhtikuu 2022</b>
<b>Opinnäytetyön julkaiseminen</b>	<b>Huhtikuu–Toukokuu 2022</b>

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin aiheen kartoittamisella. Kun aihe oli valittu, aloitettiin opinnäytetyösuunnitelman työstäminen. Opinnäytetyösuunnitelmavaiheessa käytiin muutamia keskusteluja Mehiläisen ohjaajan kanssa siitä, mitä opinnäytetyötä halutaan ja minkälaisessa aikataulussa opinnäytetyön kanssa edetään. Keskusteluissa käytiin läpi myös muutamia pelisääntöjä prosessia varten liittyen esimerkiksi EKG-oppaan kuvitukseen ja julkaisemiseen. Jo kesällä 2021 aloitettiin tiedonkeruu ja aiheeseen tutustuminen sekä lähdemateriaalin kerääminen. Koko prosessin ajan yhteydenpito työelämäyhteyshenkilöön on säilynyt sujuvana. Loppukesästä 2021 hahmoteltiin myös EKG-oppaan ulkoasu ja oppaan sisällöstä keskusteltiin tarkemmin. Suunnitelma oppaalle tehtiin siis aikaisemmin kuin mitä opasta aloitettiin tekemään, sillä selkeä oppaan runko auttoi kirjallisen työn suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Teoria- sekä raporttiosuuden työstäminen aloitettiin jo lokakuussa 2021, sillä edessä oli todella pitkä harjoittelujakso. Opinnäytetyötä on tehty pätkissä, välillä pidempien taukojen siivittämänä, sillä kirjoittaminen vei paljon odotettua enemmän aikaa. Mehiläisen ohjaajaan oltiin koko prosessin ajan yhteydessä ja opinnäytetyöstä saatiin säännöllisin väliajoin palautetta. Palautteen avulla opinnäytetyö pysyi halutussa linjassa ja kirjoittaminen sujui järjestelmällisesti.

Teoriaosuutta varten tiedon keruu aloitettiin heinäkuussa 2021, mutta tiedonkeruu on kuitenkin jatkunut läpi opinnäytetyöprosessin alusta loppuun asti. Tietoa kerättiin alan kirjallisuudesta hyödyntäen kirjastoja sekä verkkojulkaisuja. Lisäksi opinnäytetyötä varten perehdyttiin erilaisiin lehtiartikkeleihin ja väitöskirjoihin.

EKG-oppaan työstäminen oli tarkoitus aloittaa kun työn teoriaosuus oli saatu valmiiksi. Aikataulusta huolimatta EKG-oppaan teko päätettiin aloittaa aikaisemmin jo tammi-kuussa 2022. Ennen oppaan kirjoittamista perehdyttiin muihin Lääkärikeskus Mehiläisen ohjeisiin ja perehdytysmateriaaleihin, jotta EKG-oppaan tyyli ja sisältö olisi mahdollisimman linjassa jo olemassa olevien materiaalien kanssa. Kun opas saatiin valmiiksi, lähetettiin se tarkastettavaksi. Viimeiset muokkaukset tullaan tekemään vielä huhti-kuussa 2022, jos tarvetta siihen on.

Opinnäytetyön raportin palauttamisen jälkeen (6.4.2022) tehdään vielä mahdolliset korjaukset ennen raportointiseminaareja. Varsinainen kirjallinen opinnäytetyö tullaan palauttamaan ajallaan ennen 20.4.2022.

## **6 Opinnäytetyön tuotos**

Opinnäytetyön tuotoksena perehdytyksen tueksi tehtiin Lääkärikeskus Mehiläisen näytteenottoon EKG-opas. Opas tehtiin yleiselle Mehiläisen lomakepohjalle sähköisesti, josta opas voidaan myös tarvittaessa tulostaa. Perehdytyksen kannalta verkkomateriaalin etu on sen helppo saatavuus, sillä EKG-näytteenottoon perehtyvä henkilö voi sitten itse palata kertaamaan asioita tarvittaessa. Verkossa olevaa tietoa voidaan myös päivittää helposti, jolloin työntekijällä on aina ajantasainen ja uusin tieto saatavilla. Opinnäytetyön tuotoksena valmistuvan EKG-oppaan oli tarkoitus olla käyttäjäystävällinen ja pitää sisällään vain ne asiat, jotka ovat EKG-näytteenoton kannalta olennaisia. Opasta laadittaessa on kiinnitetty huomiota oppaan sisältöön ja sen helppolukuisuuteen. Helppolukuisuuden takaamiseksi tarpeellinen tieto on pyritty tiivistämään. Opinnäytetyön kirjallisen työn kappaleita on siis tiivistetty opasta varten, sillä EKG-oppaan



on tarkoitus olla perehdyttämisen ja perehtyjän tukena, eikä korvata koko perehdytystä. (Joki 2021: 92.)

EKG-opas pitää sisällään todella tiivistetysti ja yksinkertaistetusti lähes kaiken opinnäytetyön teorian tiedon. EKG-oppaassa ei kuitenkaan ole sydämen anatomian osuutta. Opas on tarkoitettu näytteenottoon ja vaikka sydämen anatomiasta on hyvä tietää EKG-rekisteröinnin kannalta, olisi oppaasta tullut todella pitkä ja laaja. Sen takia sydämen anatomia osuuteen on panostettu kirjallisessa työssä. EKG-opas rakentuu itseotetuista kuvista sekä tekstiosuuksista, joiden tarkoitus on entisestään selventää näytteenottilannetta. Kuvilla pyritään havainnollistamaan esimerkiksi EKG-näytteenottoon tarvittavaa välineistöä, elektrodien paikkoja sekä EKG-laitteen käyttöä. EKG-opas rakentuu sisällysluettelosta, pääotsikoista sekä muutamista alaotsikoista laboratorioprosessiin liittyen. Opas koostuu seitsemästä pääotsikosta ja kahdeksasta alaotsikosta. Oppaan pääotsikoissa käsitellään lyhyesti ja tiivistetysti mikä EKG eli elektrokardiografia on, mitä tarkoittaa sydämen johtoratajärjestelmä ja EKG-aallot. EKG-näytteenotto pääotsikko sisältää neljä alaotsikkoa liittyen tutkimuspyyntöön, EKG-näytteenoton esivalmisteluun, asiakkaan kohtaamiseen ja ohjaukseen sekä tutkittavan tunnistetietoihin ja taustamuuttujiin. EKG-oppaassa käydään läpi yhden kappaleen verran tutkittavan ihonkäsittelyä. Seuraava pääotsikko 12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti pääotsikko sisältää kolme alaotsikkoa EKG elektrodien sijoittamisesta, EKG:n piirtonopeudesta ja vahvistuskalibroinnista sekä sydämen sähköisen toiminnan vaiheista. Oppaassa käydään läpi EKG-rekisteröinnin onnistumisen arviointi sekä virhelähteiden ja laadun arviointi omina pääotsikoinaan. EKG-artefaktit käydään läpi virhelähteiden ja laadun arvioinnin alaotsikkona.

Lääkärikeskus Mehiläisessä potilasohjeilla ja henkilökunnan ohjeilla on sama pohja ja tyyli, joille ne rakentuvat. EKG-opas on siis tehty samaa linjaa noudattaen. Tuotos on tarkoitus ladata sähköisesti Mehiläisen lomakepankkiin, kun EKG-opas on tarkastettu ja hyväksytty.

## 7 Pohdinta

Tavoitteena tässä opinnäytetyössä oli tuottaa opas EKG-näytteenottoon, joka mahdollisimman hyvin tukisi niiden henkilöiden osaamista, jotka EKG-rekisteröintejä tekisivät. EKG-oppaan tuli olla sisällöltään mahdollisimman selkeä sekä laadukas. Jotta mahdollisimman laadukas opas pystyttiin tuottamaan, yritettiin etsiä ja käyttää mahdollisimman

tuoreita lähteitä. Törmäsin tilanteeseen, jossa tarjolla oleva materiaali ei ollut kovin tuoretta, mutta tuoreempaa materiaalia ei oikein tuntunut löytyvän kovinkaan paljon. Kirjojen lisäksi myös artikkeleiden kohdalla kovinkaan tuoreita tutkimuksia ei ollut paljon.

Suunnitelma prosessia varten oli liian kunnianhimoinen, eikä suunnitelmassa siis pysytty. Se ei vaikuttanut opinnäytetyöprosessiin, sillä aikataulutusta oli ollut niin epärealistinen, joten loppu prosessia varten tehtiin uusi aikataulutusta, jossa onnistuttiin pysymään. Olen aloittanut tiedonkeruun opinnäytetyötä varten todella ajoissa ja olen käynyt monia kirjoja ja julkaisuja läpi aiheeseen liittyen. Pohdin voisiko syy tähän olla se, että kovinkaan moni asia ei ole EKG-rekisteröinnissä muuttunut. Olen kuitenkin todella tyytyväinen opinnäytetyötä varten kerättyyn aineistoon.

Kun lähdin työstämään EKG-opasta, suurimman ongelman aiheutti laaja aihe. Olin jo ennakkoon ajatellut kirjoittavani opinnäytetyön jokaisesta teoriasta sisältävästä kappaleesta oman kappaleen oppaaseen, mutta silloin EKG-opas olisi paisunut aivan liian laajaksi. Varsinkin sydämen anatomia kappaleen olen joutunut jättämään hyvin lyhyeksi kappaleeksi. Päätettiin, että oppaan teossa yritetään pysyä mahdollisimman perusasioissa. Suurta tekstin määrää ajattelin alkuun kompensoivani havainnollistavilla kuvilla, mutta en ollut varma olisiko se kuitenkaan täysin toimiva idea. Kun kaikki kuvat oli otettu, olin kuitenkin todella tyytyväinen lopputulokseen.

Koska kirjoitettavaa riitti todella paljon ja olisi vielä riittänyt enemmänkin, voisi aiheesta kirjoittaa ellei jopa kaksi niin ainakin yhden työn lisää. Olisin halunnut käydä opinnäytetyön asioita vielä syvällisemmin läpi, mutta niin kuin puhuin esimieheni kanssa, oppaan ja työn tarkoitus oli tuoda esille EKG-näytteenotosta perusasiat. Vaikka minulle jäi siis tunne, että olisin voinut kirjoittaa enemmän, oli työ ja opas kuitenkin linjassa sen kanssa, mitä sen alun perin pitikin olla.

## 7.1 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyöprosessista tuotoksia syntyi periaatteessa kaksi. Oppaan lisäksi tämä kirjallinen työ eli raportti kuvaa opinnäytetyön toteutusta ja teoriapohjaa laajemmin. Otetut kuvat sekä teoretieto opasta varten sommiteltiin oppaan muotoon helmikuun sekä huhtikuun 2022 välisenä aikana. Opas koostuu sisällysluettelosta, jotta oppaasta etsityt asiat ovat helposti löydettävissä. Opas ei sisällä johdantoa. Opas sisältää teoriaosuuttaan tiivistetysti kaiken, mistä kirjallisessa työssä puhutaan. Opas on tarkoitettu lääkärikeskus Mehiläisen näytteenottoon uusille työntekijöille, työtehtäviin perehtyville sekä opiskelijoille perehdytyksen tueksi.

Opinnäytetyön tuotoksena tehty EKG-opas on tyyliltään Lääkärikeskus Mehiläisen ohjeisen mukainen. Oppaan pohja on valkoinen ja vasemmassa yläkulmassa on Lääkärikeskus Mehiläisen logo. Oppaan teksti on kirjoitettu tekstikehysten sisään. Leipäteksti on EKG-oppaassa kirjoitettu fontilla Bookman Old Style fonttikoolla 11. Fonttikoko leipätekstissä ja alaotsikoissa on samansuuruinen. Alaotsikot ja pääotsikot on muokattu otsikoiden tyylien mukaisesti. Oppaan otsikoiden fonttikoko on 16. Pääotsikoita tai alaotsikoita ei ole lihavoitu. Tekstiväri läpi oppaan on musta.

## 7.2 Eettisyys

Opinnäytetyössä sitoudutaan noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaan työssä käytettyjen tutkijoiden töitä tulee kunnioittaa. Tässä työssä muiden tutkijoiden tekemille töille on annettu niille kuuluva arvo ja merkitys aina, kun muiden tekemiin töihin on viitattu. Tässä opinnäytetyössä on noudatettu rehellisyyttä sekä yleistä huolellisuutta, kun omaa kirjoitettua tekstiä on perusteltu tukeutuen toisten kirjoittamiin tutkimuksiin ja töihin. Rehellisyys ja huolellisuus ei rajoitu ainoastaan opinnäytetyön kirjoitusvaiheeseen. Rehellisyys ja yleinen huolellisuus ylläpidetään läpi opinnäytetyöprosessin sisältäen tiedonkeruun, kirjoitusvaiheen, työn talentamisen sekä esittämisvaiheen. (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012: 6.) Eettisyyttä osoitetaan kirjoitusvaiheessa asianmukaisella ja tarkalla lähdeviittaustekniikalla sekä lähdeluettelona. (HTK-ohje, 2021.)

## 7.3 Luotettavuus

Tässä opinnäytetyössä on käytetty vain luotettavia ja tunnettuja lähteitä. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeen mukaan huolimattomasti tehty ja raportoitu työ ilman tieteellistä ja luotettavaa lähdemateriaalia johtaa työn tulosten ja luotettavuuden kyseenalaistamiseen. (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012: 8). Lähdekriittisyyden avulla työssä ei hyödynnetä mitä tahansa materiaalia ja aiheen kannalta asiantuntevuus otetaan huomioon. Opinnäytetyössä käytetään vain sellaisia lähteitä, joiden tietoa on oikeasti hyödynnetty. Sen vuoksi tässä opinnäytetyössä on pyritty hyödyntämään kattavaa lähdeaineistoa. Kattava lähdemateriaali on tässä opinnäytetyössä osoitus perehtyneisyydestä tämän opinnäytetyön aiheeseen.

Työssä on pyritty käyttämään mahdollisimman tuoretta lähdemateriaalia. Muutaman lähteenä käytetyn kirjan kohdalla työssä on kuitenkin tehty poikkeus ja käytetyt lähteet

ovatkin yli 10 vuotta vanhoja. Tällaista lähdemateriaalia on kuitenkin voitu työn kannalta pitää luotettavana, sillä uudempi lähdemateriaali samasta aiheesta sisälsi täysin samat asiat, kuin vanhempi kirjallisuus. Tämä osoittaa luotettavuuden kannalta sen, että jo 10 vuotta sitten oivallisiksi todetut menetelmät esimerkiksi ihonkäsittelyssä pätevät vielä tänäkin päivänä. Tämän vuoksi näinkin poikkeuksellisen vanhaa lähdemateriaalia on voitu tässä opinnäytetyössä käyttää ilman, että tämän työn luotettavuutta jouduttaisiin kyseenalaistamaan.

Pyrkimys on, että työ ei tiedonkeruu vaiheessa sisällä omaa pohdintaa. Kaiken opinnäytetyössä käytetyn tiedon ja materiaalin on perustuttava luotettaviin lähteisiin ja tutkittuun tietoon selkein viittauksin. Tarkoitus on luoda perehdytys ja itseopiskelumateriaalia. Tällöin tieto ei voi olla suuntaa antavaa, sillä silloin siihen tulisi suhtautua lähdekriittisesti. (Etiikka hoitotyössä, 2014.) Ennen opinnäytetyön lähettämistä ja julkaisemista työ tarkistetaan Turnit plagionnintunnistusohjelmalla. Tarkistuksen avulla voidaan osoittaa tämän opinnäytetyön tekstin omaperäisyys. Omaperäisyys osoittaa sen, että työn teossa ei ole käytetty suoria lainauksia muiden kirjoituksista pitäen niitä omana tuotoksena.

Kun EKG näytteenottoon tarkoitettu opas on valmistunut, tarkoituksena on, että opasta päästäisiin käyttämään oikeassa asiayhteydessä eli näytteenotossa. Opas otetaan koekäyttöön sen jälkeen kun opas on tarkastettu ja hyväksytty. Opas ei siis ole vielä ollut konkreettisesti kokeilussa. Vaikka opinnäytetyöprosessi tulee päättymään ennen kuin opasta on pystytty riittävästi kokeilemaan, tulee oppaan kehittäminen jatkumaan opinnäytetyöprosessin jälkeenkin. Kokeilusta saatu palaute voitaisiin käydä läpi ohjaajan kanssa ja pohtia, tarvitaanko EKG-oppaaseen korjaus- ja/tai muokkausta tai mitä ajatuksia se käyttäjissään herättää.

## 7.4 Kehittämisehdotukset

Opinnäytetyöprosessin ohessa valmistuvan EKG-oppaan tarkistuksen jälkeen opas tul- laan lataamaan Lääkärikeskus Mehiläisen yhteisen lomakepankkiin sähköisesti pdf muodossa. Työtä tehdessä esiin nousi kysymyksiä erilaisista tavoista oppia uusia asi- oita. Kuinka perehdytyksestä saataisiin mahdollisimman mielekäs ja voitaisiinko pereh- dytyksen edistymistä seurata? Tämän opinnäytetyön tavoite oli ainoastaan luoda EKG- opas näytteenottoon, eikä varsinaisesti vastata perehdytykseen ja sen toteuttamiseen liittyviin kysymyksiin. EKG-opasta suunniteltaessa nousi kuitenkin esiin ajatus oppaan

kehittämisestä Moodle-pohjalle laajemmaksi perehdytysmateriaaliksi. Materiaalien pohjalta olisi mahdollista suunnitella esimerkiksi verkkotenttejä tai testejä, joilla perehtyjien osaamista olisi mahdollista haastaa. Moodle-pohjalle tehty materiaali voisi olla sisällöltään erilaisempi ja laajempi sekä sisältää useampia eri osioita.

## 7.5 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessin edetessä projektitaitojen kehittyminen ja niiden kehittäminen on parantunut lähtötilanteeseen nähden huomattavasti. Suurin kehitys on opinnäytetyöprosessin aikana tullut suunnitelmallisuuden sekä vastuunkantamisen kehitykseen. Suunnitelmallisuus ja suunnitelmissa pysyminen on aina ollut hankalaa. Opinnäytetyöprosessi on vaatinut suunnitelmallisuutta, itsenäisiä päätöksentekoa sekä aikataulutustaitoja, jotka eivät ole koskaan kuulunut vahvuuksiin. Suunnitelmallisuuden kehittymistä on edeltänyt ymmärrys siitä, kuinka tärkeä merkitys suunnittelulla on ihan omankin jakamisen kannalta. Halu saada opinnäytetyö valmiiksi ajallaan sekä suunnitellulla tavalla on kehittänyt paljon.

Opinnäytetyöprosessin aikana käsitys EKG-näytteenotosta ja sen laadusta on kasvanut ja kehittynyt valtavasti. Opinnäytetyötä kirjoittaessa omaa teorian tietoa on päästy syventämään sekä uuden tiedon omaksuminen on vain tukenut ammatillista kasvua ja kehitystä. Opinnäytetyöprosessin aikana on tarkasteltu myös henkilökohtaisia piirteitä ja tekijöitä, jotka vaikuttavan oppimiseen. Opinnäytetyöprosessi on osoittanut henkilökohtaisella tasolla paljon kehitettävää. Edelleen kehittämistä vaatii ajankäytön hallinta sekä organisointi. Kirjoittaminen ei ole koskaan kuulunut vahvuuksien luetteloon, mutta siinä kehittymiseen on ollut yksi opinnäytetyön tavoitteista henkilökohtaisella tasolla. Voidaan kuitenkin olla tyytyväisiä kaikkeen siihen mitä on saatu tehtyä. Opinnäytetyöprosessi on ollut todella rankka, mutta opettavainen vaihe.

Vaikka opinnäytetyö on toteutettu itsenäisenä työnä, opinnäytetyöprosessi on kasvattanut ammatillisesti sekä ihmisenä. Osana ammatillista kasvua opinnäytetyö on opettanut kyseenalaistamaan omia työtapoja sekä pohtimaan asioita aivan uudella tavalla. Tiimityötaidot sekä vuorovaikutustaidot ovat kehittyneet läpi prosessin sujuvammiksi. Opinnäytetyöprosessin aikana erilaiset yhteydenpidot ohjaajien välillä on kehittänyt vuorovaikutustaitoja. Lisäksi uuden asian luonti, joka tässä opinnäytetyössä tarkoittaa EKG-opasta Lääkärikeskus Mehiläiselle on tuonut lisää rohkeutta sekä itseluottamusta. Rohkeuden lisääntyminen on myös kasvattanut ja kehittänyt omaa ammatillista identiteettiäni. Ammatillisen kasvun lisäksi kirjallisten taitojen kehittymisellä on ollut valtava merkitys itseluottamukselle. Kirjoittaminen erilaisten haasteiden vuoksi ei ole koskaan ollut

helppoa. Koska kirjoittamista on opinnäytetyöprosessissa ollut todella paljon, on kehitys siinäkin mennyt eteenpäin. Materiaalin tuottaminen muille on korostanut esimerkiksi sanavalintojen ja kielenkäytön merkityksen.

## Lähteet

AHA/ACC/HRS Scientific Statement. 2009. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. *Circulation* 119: e262-e270. <<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.191098>> Viitattu 9.4.2022

Ahonen, Esa & Länsimies, Esko 2003. *Elektrokardiografia*. Julkaisussa: Sovijärvi, Anssi & Ahonen, Aapo & Hartiala, Jaakko & Länsimies, Esko & Savolainen, Sauli & Turjanmaa, Väinö & Vanninen, Esko 2003. *Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede*. Helsinki: Oy Duodecim. 301–325

Campbell, Brian & Richley, David & Ross, Catherine & Eggett, Christopher 2017. *Clinical Guidelines by Consensus: Recording a standard 12-lead electrocardiogram. An approved method by the Society for Cardiological Science and Technology (SCST)*. <[https://scst.org.uk/wp-content/uploads/2020/02/SCST\\_ECG\\_Recording\\_Guidelines\\_2017am.pdf](https://scst.org.uk/wp-content/uploads/2020/02/SCST_ECG_Recording_Guidelines_2017am.pdf)> Viitattu 19.4.2022

Davies, Alan. 2007. Recognizing and reducing interference on 12-lead electrocardiograms. *British Journal of Nursing*. 16 (13), 800–804. < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17851333/>> Viitattu 19.2.2022

DeWalt, Darren & Callahan, Leigh & Hawk, Victoria & Broucksou, Kimberly & Hink, Ashley & Rudd, Rima & Brach, Cindy 2010. *Health literacy universal precautions toolkit*. Agency for Healthcare Research and Quality. < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21402204/>> Viitattu 15.4.2022

Eklund, Annina. 2018. *Tervetuloa meille! - Uuden työntekijän perehdytys*. 1. Painos. Helsinki: JImpact Oy

Higgins, Dan. 2011. ECGs 1: how to carry out monitoring. *Nursing Times*; 107: 27. <<https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/cardiovascular-clinical-archive/ecgs-1-how-to-carry-out-monitoring-11-07-2011/>> Viitattu 19.4.2022

Heikkilä, Juhani & Mäkijärvi, Markku 2003. *EKG*. Helsinki: Kustannus Duodecim Oy.

Heikkilä, Juhani & Kupari, Markku & Airaksinen, Juhani & Huikuri, Heikki & Nieminen, Markku, & Peuhkurinen, Keijo 2008. *Kardiologia*. Helsinki: Duodecim.

HOTUS 2016. *Potilaan ohjaus laboratorionäytteenottoon –hoitosuositus*. < <https://www.hotus.fi/potilaan-ohjaus-laboratorionaytteenottoon-hoitosuositus/>>. Viitattu 1.4.2022.

- Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen suomessa 2012. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. <[https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)> Viitattu 02.04.2022
- Jormakka, Juha. & Kettunen, Jukka. 2018. EKG akuuttihoitossa. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Joki, Maritta. 2021. Henkilöstöasiantuntijan käsikirja. 7. painos.
- Leino-Kilpi, Helena & Välimäki, Maritta 2014. Etiikka hoitotyössä. SanomaPro. Helsinki
- Lääkärikirja Duodecim –kuvat. 2008. Sydämen läpät ja verenkierto. Duodecim Terveyskirjasto. <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=ldk00246&p\\_teos=ldk](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ldk00246&p_teos=ldk)> Viitattu 15.4.2022
- Matikainen, Anna-Mari & Miettinen, Marja & Wasström, Kalle 2016. Näytteenottajan käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita.
- Mäkijärvi, Markku. 2003. EKG:n rekisteröinti ja tulkinta. Teoksessa Heikkilä, Juhani & Mäkijärvi, Markku (toim.) EKG. Helsinki: Duodecim, 40–65.
- Mäkijärvi Markku. 2005a. Hyvä EKG-rekisteröinti. Kustannus Oy Duodecim
- Mäkijärvi, Markku. 2005b. Normaali 12-kytkentäinen EKG. Terveysportti. EKG-kuvat. [www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi). Viitattu 15.4.2022
- Nikus, Kjell & Mäkijärvi, Markku 2016. Normaali EKG. Teoksessa Airaksinen, Juhani & Aalto-Setälä, Katriina & Hartikainen, Juha & Huikuri, Heikki & Laine, Mika & Lommi, Jyri & Raatikainen, Pekka & Saraste, Antti (toim.) Kardiologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 124
- Nottinghamin yliopiston www-sivut. < <https://www.nottingham.ac.uk/healthsciences/practice/nursing/resources/>> Viitattu 15.4.2022
- Parkkila, Seppo. 2016a. Sydänpussi ja sydämen seinämä. Teoksessa Airaksinen, Juhani. & Aalto-Setälä, Katriina. & Hartikainen, Juha. & Huikuri, Heikki. & Laine, Mika. & Lommi, Jyri. & Raatikainen, Pekka. & Saraste, Antti. (toim.) Kardiologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 12
- Parkkila, Seppo. 2016b. Sydämen eteiset ja kammiot. Teoksessa Airaksinen, Juhani. & Aalto-Setälä, Katriina. & Hartikainen, Juha. & Huikuri, Heikki. & Laine, Mika. & Lommi, Jyri. & Raatikainen, Pekka. & Saraste, Antti. (toim.) Kardiologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 13–14
- Parkkila, Seppo. 2016c. Sydämen verenkierto. Teoksessa Airaksinen, Juhani. & Aalto-Setälä, Katriina. & Hartikainen, Juha. & Huikuri, Heikki. & Laine, Mika. & Lommi, Jyri. & Raatikainen, Pekka. & Saraste, Antti. (toim.) Kardiologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 15–16



Phalen, Tim. 2001. EKG ja akuutti sydäninfarkti. Helsinki: WSOY.

Pikkarainen, Pirjo. 2001. Verenkierron riittävyyden arviointi. Teoksessa Iivanainen, Ansa & Jauhiainen, Mari & Pikkarainen, Pirjo (toim.) Hoitamisen taito. Helsinki: Tammi, 404–436

Rasenack, Eva.C.L & Oehler, Martin & Elsässer, Albrecht & Schilling, Meinhard & Maier, Lars.S 2012. Evaluation of a novel portable capacitive ECG system in the clinical practice for a fast and simple ECG assessment in patients presenting with chest pain: FIDET (Fast Infarction Diagnosis ECG Trial) 102: 179–184. <[https://publications.goettingen-research-online.de/bitstream/2/30635/2/392\\_2012\\_Article\\_512.pdf](https://publications.goettingen-research-online.de/bitstream/2/30635/2/392_2012_Article_512.pdf)> Viitattu 26.2.2022

Riski, Hanna-Maarit. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Turun yliopiston julkaisuja sarja C; osa 215.

Riski, Hanna-Maarit. 2011a. EKG-rekisteröinti (osa 1). Moodi 2/2011, 60–67.

Riski, Hanna-Maarit 2011b. EKG-rekisteröinti (osa 2). Moodi 4/2011, 124–126.

Riski, Hanna-Maarit 2019. EKG-Rekisteröinti. Byrettikustannus. Otavan Kirjapaino Oy.

Rosen, Allison V. & Koppikar, Sahil & Shaw, Catherine & Baranchuk, Adrian 2014a. Common ECG Lead Placement Errors. Part I: Limb lead Reversals. The International Journal of Medical Students 2 (3): 92–98. <<https://ijms.info/IJMS/article/view/95/60>> Viitattu 17.4.2022

Rosen, Allison V. & Koppikar, Sahil & Shaw, Catherine & Baranchuk, Adrian 2014b. Common ECG Lead Placement Errors. Part II: Precordial Misplacements. The International Journal of Medical Students 2 (3): 99 - 103. <<https://ijms.info/IJMS/article/view/96/545>> Viitattu 16.3.2022

Suomen kuntaliitto 2019. Laboratoriotutkimusnimikkeistö 2019. <<http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistotluokitukset/laboratoriotutkimusnimikkeisto/Sivut/default.aspx>>. Viitattu 21.3.2022.

Tuokko, Seija & Rautajoki, Anja & Lehto, Liisa 2008. Kliiniset laboratorionäytteet –opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Tammi.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. <[https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)>. Viitattu 15.4.2022.