

Mikko Ikonen & Ville Manninen

**OPAS LAADUKKAAN EKG:N OTTAMI-
SEEN
EKG:N LAADUN VARMISTAMINEN**

Opinnäytetyö
Sairaanhoitaja

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Mikko Ikonen & Ville Manninen	Sairaanhoitaja (AMK)	Marraskuu 2019
Opinnäytetyön nimi		
Opas laadukkaan EKG:n ottamiseen Ekg:n laadun varmistaminen		32 sivua 19 liitesivua
Toimeksiantaja		
Essote		
Ohjaaja		
Pirjo Oikarinen		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli kehittää laadukas opas 12-kytkentäisen lepo-EKG:n ottamisesta Etelä-Savon Ristiinassa sijaitsevan tehostetun palveluasumisen hoivakodin työntekijöiden työn tueksi.</p> <p>EKG on yksi tärkeimmistä fysiologisista apuvälineistä niiden potilaiden hoidossa, jotka kärsivät sydänoireista, koska sillä saadaan tarkkaa tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. Oppaassa tuomme esille, mikä EKG on, kuinka EKG muodostuu, kuinka EKG otetaan sekä mitkä ovat rekisteröinnin virhelähteet.</p> <p>Oppaasta saa hyvän ja kattavan tiedon aina esivalmisteluista sydänsähkökäyrän tulkinnaan. Opas perustuu tutkittuun tietoon. Lähteinä käytimme työssämme englannin- ja suomenkielisiä hoitotyön kirjallisuus- ja verkkolähteitä.</p> <p>Oppaan tavoitteena on mahdollisimman laadukas EKG:n ottaminen sekä siinä tapahtuvien virheiden minimoiminen hoitotyössä, koska vain laadukkaasti otettu nauha on hyödyksi potilaalle ja sen tulkitsijalle. Väärin otettu EKG voi johtaa vakaviin seurauksiin, kuten tutkittavan hoidon estymiseen tai vääränlaisen hoidon valintaan.</p> <p>Lopputuloksena opinnäytetyönä syntyi laadukas ja selkeä opaslehtinen. Tämän opinnäytetyön tilaajalla on selkeä käyttötarve tällaiselle opaslehtiselle.</p>		
Asiasanat		
EKG, opaslehtinen, sydänsähkökäyrä, laadukas EKG		

Author (authors)	Degree	Time
Mikko Ikonen & Ville Manninen	Bachelor of Nursing	November 2019
Thesis title		
Guide to taking a high-quality ECG ECG quality assurance		32 pages 19 pages of appendices
Commissioned by		
Essote		
Supervisor		
Pirjo Oikarinen		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to develop a high-quality guide for 12-lead electrocardiography. A guide was made to support employees in the nursing home in Southern Savonia Ristiina municipality.</p> <p>Electrocardiogram (ECG or EKG) is one of the most important physiologic aid and is still used regularly to care patients who have heart symptoms. ECG gives a very specific information about hearts electric actions.</p> <p>In this guide our wanted to bring forward few questions and find answers for those question. What is ECG? How ECG create? How do you take ECG? What are the source of errors in registry entries?</p> <p>A guide contains good and comprehensive information from preparing to interpret ECG. A guide was based on researched data. We used in our work English and Finnish nursing literature and online resources.</p> <p>Guide´s main objective was to take as high-quality ECG as possible and minimize errors in nursing. Only a high-quality ECG helps the most for both - a patient and nurse - in nursing. Wrongly taken ECG might lead to severe problems for, example interfere on-going treatment or forthcoming treatment picked wrong.</p> <p>The result of our thesis was a high quality and clear guidebook about taking ECG. The subscriber to this thesis has a clear need for such a guidebook.</p>		
Keywords		
ECG, guide, electrocardiogram, quality ECG		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS.....	7
3	AIKAISEMPI TUTKIMUSTIETO AIHEESTA.....	8
3.1	Mikä on EKG.....	8
3.2	EKG:N muodostuminen.....	9
3.2.1	EKG-vakioinnit.....	10
3.2.2	EKG-tutkimuksen valmisteluohjeet.....	11
3.2.3	12-kytkentäinen EKG.....	12
3.2.4	EKG:N otto.....	13
4	EKG-REKISTERÖINNIN VIRHELÄHTEET.....	15
4.1	Oikean ja vasemman yläraajaelektrodin väärä sijoitus.....	16
4.2	Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen.....	17
4.3	Vasemman yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin vaihtuminen.....	18
4.4	Vasemman yläraajaelektrodin ja vasemman alaraajanelektrodin vaihtuminen.....	19
4.5	Oikean yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin vaihtuminen.....	20
4.6	Rintaelektrodin väärä sijainti.....	20
4.7	Tutkittavan raajojen liike.....	21
4.8	Tutkittavan kosketus metallisiin pintoihin.....	22
4.9	Muita EKG-artefakteja.....	22
5	TYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA MENETELMÄ.....	23
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	23
7	OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS.....	25
8	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET.....	29

LIITTEET

LIITE 1. OPASLEHTINEN

1 JOHDANTO

Idea EKG:n opaslehtisestä syntyi vuoden 2018 kesätöiden aikana, kun toinen meistä opinnäytetyöntekijöistä oli Etelä-Savon sosiaali- ja terveystieteiden kuntayhtymällä (Essotella) töissä tehostetussa palveluasumisen yksikössä ja huomasi tämän opaslehtisen tarpeen. Oppaan työstäminen alkoi idean esittämisellä alkuvuodesta 2019. Itse opinnäytetyön kirjoittaminen ja kirjallisuuteen perehtyminen alkoi maaliskuussa 2019. Opinnäytetyömme tavoitteena on parantaa EKG-rekisteröinnin laatua oikeaoppisella EKG:n otolla. Aiheesta löytyy tutkittua tietoa, että EKG-käyrien teknisessä laadussa on puutteita. Tarkoituksena on siis rakentaa opaslehtinen palvelukodin työntekijöiden EKG:n ottamisen osaamisen varmistamiseksi.

EKG on tärkeä apuväline hoitajalle potilaan tilaa tutkiessa esimerkiksi, jos potilas kärsii hengenahdistuksesta tai rintakivusta, jotka ovat sydäninfarktin oireita. Tämän vuoksi EKG-elektrodien sijoittelu ja perusrhythmihäiriöiden tulkinta on olennaista osata oikein, jotta tulokset saadaan nopeasti ja luotettavasti. Väärin otettuna EKG voi antaa vääränlaista tietoa potilaan sydänsähkökäyrään, jolloin oikeanlaisen hoidon antaminen voi estyä tai voidaan valita väärä hoitomuoto. (Aho & Porola 2013; Nykopp 2015; Holmström, ym. 2015, 138 – 139.)

On tärkeätä, että EKG:n ottamiseen on hyvä ja selkeä opaslehtinen, jotta tulokset olisivat joka kerta oikeita, tulkittavia ja vertailukelpoisia keskenään. Molemmilla meillä opinnäytetyön tekijöillä on kiinnostus akuuttiin sairaanhoitoon, johon kuuluu oleellisesti EKG:n ottaminen sekä sen varmistaminen häiriöttömäksi. Tämän vuoksi haluamme keskittyä tarkemmin EKG:n ottamiseen sekä sen luotettavuuteen, etenkin koemme sen opetuksen olevan liian vähäistä opintojen aikana.

2 TOIMEKSIANTAJAN KUVAUS

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimii Etelä-Savon sosiaali- ja terveystalveluiden kuntayhtymä (Essote). Opaslehtinen menee Ristiinaan Vaarinsaaren työntekijöiden ammatillisen kasvun tueksi. Essoten jäsenkuntia ovat Mikkeli, Juva, Kangasniemi, Mäntyharju, Hirvensalmi, Pertunmaa ja Puumala sekä erikoissairaanhoidon kautta Joroinen ja Pieksämäki. Yhteensä väestömäärä on noin 104 000 ihmistä. (Essote 2016.)

Vaarinsaari on 48-paikkainen tehostetun palveluasumisen yksikkö, joka sijaitsee Mikkelin Ristiinassa. Vaarinsaarella on kahdeksan paikkaa varattuna jaksoidolle ja kolme ryhmäkotia. Ryhmäkoteja on Lahdelma, jossa on 17 asukaspaikkaa, Suvanto, jossa on 14 asukaspaikkaa, sekä Poukama, jossa on 17 asukaspaikkaa. Toiminnassa korostetaan asukkaiden jäljellä olevien voimavarojen ylläpitämistä, kuntouttavaa sekä virikkeellistä toimintaa. (Essote 2018.)

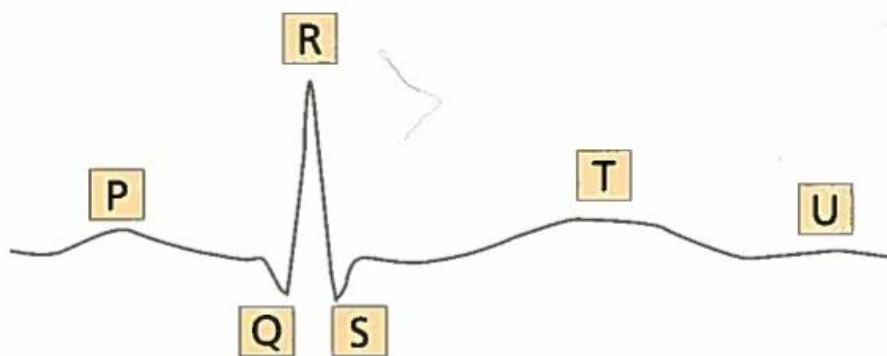
Vaarinsaarella työskentelee lähihoitajia, hoitoapulaisia, sairaanhoitajia sekä fysioterapeutti.

3 AIKAISEMPI TUTKIMUSTIETO AIHEESTA

Opinnäytetyömme keskeisiä käsitteitä ovat EKG, 12-kytkentäinen EKG, virhelähteet, EKG-artefaktit, elektrodien sijoittelu ja EKG:n oton virheet.

3.1 Mikä on EKG

EKG:stä (elektrokardiografia) käytetään arkikielessä myös nimellä sydänfilmi. Ensimmäinen ihmiseltä otettu sydänfilmi on otettu 1887 Lontoossa. Laite toimi sähkölle herkällä antureilla. 1902 Willem Einthove kehitti tarkemman EKG-laitteen. Hän määritteli piirtonopeuden sekä määritteli paperille tulevien käyrien osat P-, Q-, R-, S- ja T-aalloiksi. Kuvassa 1 näkyy, kuinka ne muodostuvat sydänsähkökäyrälle. Laitteen avulla hän ymmärsi enemmän sydämen toimintaa. Lopulta hän kokosi teoreettista tietoa EKG:n liittämiseksi sydämen tutkimiseen. Tästä hän sai Nobelin palkinnon vuonna 1924. Vuonna 1913 EKG:tä käytettiin jo sydänsairauksien etsimisessä, mutta 12-kytkentäinen EKG vakioitui vasta 1930-luvulla. (ETHW 2015; Riski 2004, 14.)



Kuva 1. EKG:n muodostuminen (Heikkilä ym. 2006, 13)

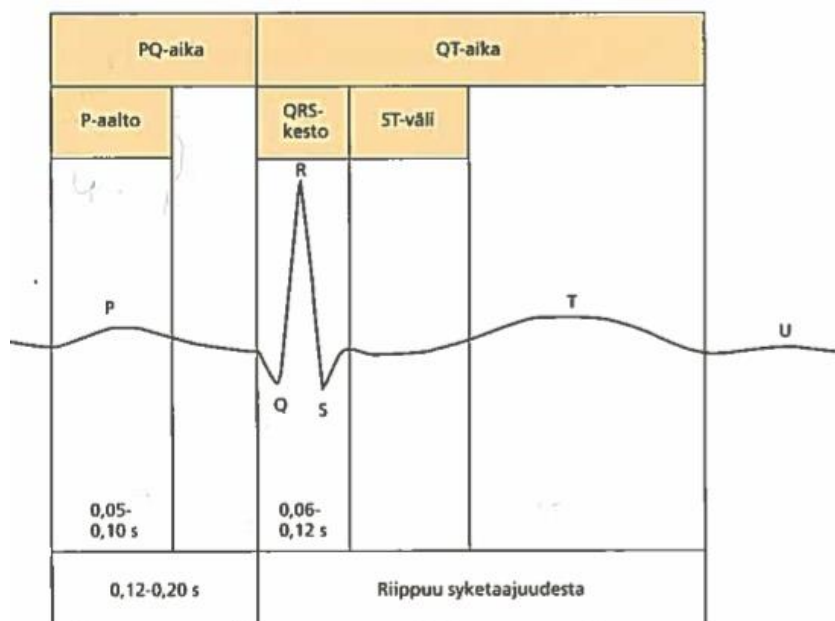
Vaikka EKG on jo vanha tutkimusmenetelmä, se on nykyäänkin yksi yleisimmistä tutkimuksista. Sydänfilmin avulla saadaan runsaasti tietoa sydämen toiminnasta, ja se on edelleen paras keino seurata sydämen sähköistä toimintaa. Suomessakin otetaan noin 1,5 miljoonaa sydänsähkökäyrää vuosittain. Tutkimus itsessään on vaaraton eikä se katso aikaa tai paikkaa, missä sen voi ot-

taa. Tietenkin itse EKG-laite pitää olla mukana. Sen toiminta perustuu sydämen supistumista säätelevien heikkojen sähköimpulssien mittaamiseen. Sähköimpulssi alkaa sydämen eteisen seinämän solmukkeesta, siitä se siirtyy sydämen eteisiin. Eteisistä sähköimpulssi jatkaa kulkuaan AV-solmukkeeseen. Sen vaikutuksesta sähköimpulssin kulku hidastuu. Hidastuminen on nähtävillä PQ-välinä. Se antaa aikaa veren siirtymisessä eteisistä sydämen kammioihin. AV-solmukkeesta sähköimpulssi jatkuu lyhyttä Hisin kimppua myöten, josta se jakautuu oikeaan sekä vasempaan haaraan. Nämä saavat kammiot supistamaan. Näitä impulsseja mitatessa laite piirtää käyrän, josta voidaan etsiä rytmihäiriöille sekä muille sydänsairauksille oleellisia muutoksia. Sydänfilmistä onnistuu myös tekemään alustavat arviot elektrolyyttihäiriöistä (kalsium ja kalium). (Holmström, ym. 2015; Riski 2004, 14; Terveyskirjasto 2008; Airos & Syväne 2014.)

3.2 EKG:N muodostuminen

Sydänfilmi (EKG) kertoo sydämen sähköisestä toiminnasta. Sydämen tahdistimena toimii normaaliolosuhteissa sinussolmuke. Sinussolmukkeesta lähtenyt sähköimpulssi leviää eteisiin, joka nähdään myös EKG:ssä. Tästä muodostuu sydänsähkökäyrän P-aalto. Sähköimpulssi hidastuu seuraavaksi eteiskammiosolmukkeessa, jota kutsutaan myös AV-solmukkeeksi. Tämä toimii tavallaan sähköimpulssin hidastajana, jotta veri ehtii kulkemaan eteisestä kammiin. AV-solmukkeen jälkeen sähköinen impulssi jatkaa matkaa oikeaa sekä vasenta haaraa pitkin sydämen ääreisosiin eli kammioihin. Kun kammiot saavat supistumiskäskyn, se nähdään sydänfilmissä QRS-kompleksina (depolarisaatio). (Holmström, ym. 2015.)

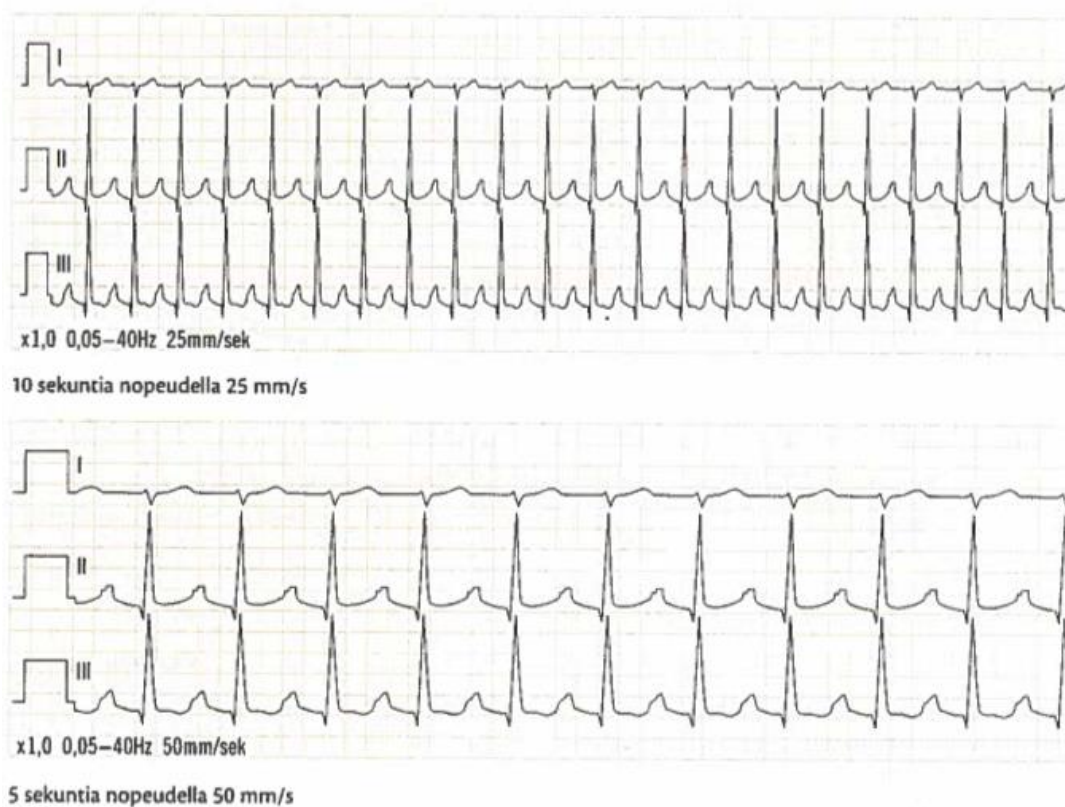
EKG:ssä ei näy repolarisaatiota eli eteisten palautumista. Kammioiden repolarisaatio kuvastuu kuitenkin EKG:hen T-aaltona. PQ-aikaan kuuluu eteisten supistuminen ja johtuminen eteiskammiosolmukkeessa sekä johtoradoissa. Kuvassa 2 näkyy, mistä se muodostuu. Kammioiden supistumisen alkaessa ja palautumisen loppuessa syntyy QT-aika. Sinussolmukkeen antamat sähköimpulssit johtuvat johtoratojen kautta sydämen eri osiin. Kun sydämen rytmi on normaali, tämä saa aikaan sinusrytmin. (Holmström ym. 2015; Eteisvärinä 2015)



Kuva 2. PQ-aikaan sisältyy P-aalto sekä aika ennen Q-aaltoa (Heikkilä ym. 2006. 13)

3.2.1 EKG-vakioinnit

Vakioinnin tarkoituksena on, että samasta potilaasta eri aikaan otettujen sydänsähkökäyrien sekä muiden potilaiden sydänsähkökäyrät ovat vertailukelpoisia keskenään. Kansainvälisesti 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti on vakioitu. EKG-piirtonopeus on vakioitu yleisesti ottaen 50 mm/s. Piirtonopeudella 50 mm/s saadaan hyvin tarkasti määritettyä QRS-kompleksin ja ST-segmenttien kestot. Yhdysvalloissa ja joissain Euroopan maissa piirtonopeus on 25 mm/s, jolloin nauhalle mahtuu enemmän QRS-komplekseja pienemmälle pätkälle. Tällöin EKG-nauhan yksityiskohtainen tulkinta on hankalampi. Kuva 3:ssa nähdään selvästi näiden kahden piirtonopeuden ero. (Karoliina 2015; Jormakka & Kettunen 2018.)



Kuva 3. Piirtonopeuden erot sydänfilmissä (Jormakka & Kettunen 2018 15)

On myös olemassa 13-kytkentäistä eli monikytkentäistä EKG:tä, jota voidaan käyttää mm. sydänlihasiskemian diagnosoinnissa (Holmström ym, 2015).

Vaikka olemassa on monikytkentäisiä EKG:n ottomenetelmiä, tässä opinnäytetyössä keskitymme kuitenkin 12-kytkentäiseen EKG:hen.

3.2.2 EKG-tutkimuksen valmisteluohjeet

Ennen tutkimusta tutkittavan tulisi levätä makuuasennossa tai istuma-asennossa 10 minuuttia ennen EKG-rekisteröintiä. Tutkimuksen aikana tulee tilan olla meluton, rauhallinen, lämmin ja vedoton tutkittavan liikkeiden ja lihasjännityksien häiriöiden minimoimiseksi. (HUS 2017; Nordlab 2017; Riski 2004.)

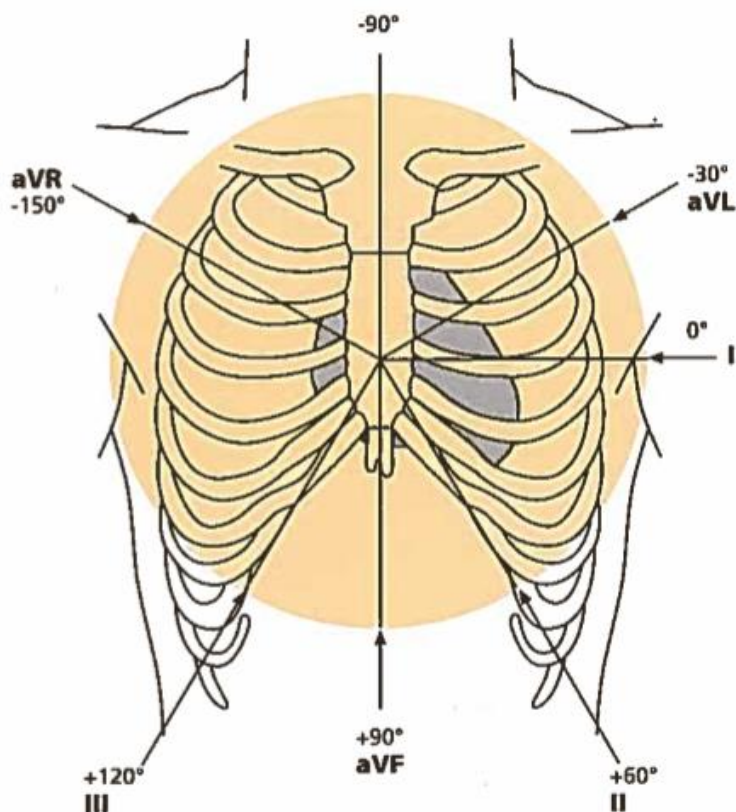
Potilaan ohjaamisen tulisi tutkimuksessa olla selkeää, ystävällistä ja tapahtua ilman kiirettä. Tutkittavalle kerrotaan ennen EKG:n ottamista EKG:n rekisteröimisestä ja kulusta oikean tuloksen saamiseksi. Olennaista on kertoa potilaalle toimenpiteen kivuttomuudesta sekä syy, miksi rintakehä pitää paljastaa. Potilaan tunniste- ja taustatiedot varmistetaan tutkittavan henkilöllisyys kysymällä tutkittavan koko nimi sekä sosiaaliturvatunnus (Kettunen & Jormakka 2018; Laiho & Nurminen 2013; Nordlab 2017, Riski 2004).

Elektrodien sijoittelu, avataan myöhemmin opinnäytetyössä. Potilaan ihon käsittely on tärkeää hyvän kontaktin varmistamiseksi. Kohdista, joihin elektrodit sijoitetaan, tulee poistaa ihokarvat, lika, rasva ja kuollut iho. Elektrodien sijoituspaikan tulee olla puhdas ja kuiva. Ihon puhdistukseen käytetään etanoli-pohjaista liuosta, mutta tämä saattaa kuivattaa ihoa elektrodien kiinnityskohdilla. Elektrodit tulee sijoittaa ainoastaan terveelle iholle. Lisäksi on huomiotava elektrodien viimeinen käyttöajankohta. (Kettunen & Jormakka 2018; Riski 2004; Oster 2005.)

3.2.3 12-kytkentäinen EKG

Lepo EKG:n otto on kansainvälisesti vakioitu. Se otetaan 12-kytkentäisellä rekisteröinnillä. Vakioinnin avulla on mahdollista vertailla saman potilaan eri kerroilla otettuja sydänfilmejä sekä verrata niitä muiden potilaiden EKG-käyriin. (Riski 2004.)

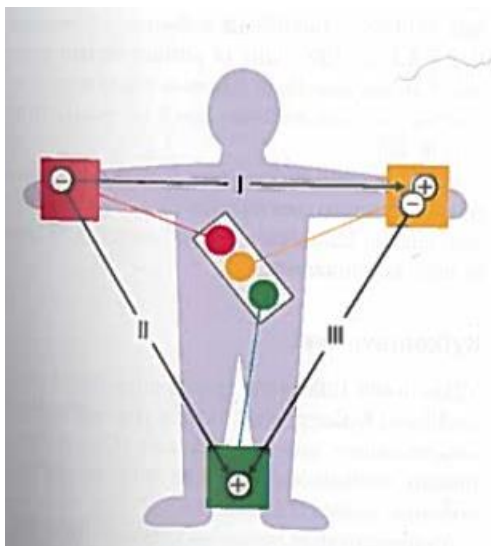
12-kytkentäisessä EKG-rekisteröinnissä elektrodeja kiinnitetään yhteensä kymmenen kappaletta. Elektrodeja laitetaan potilaan ranteisiin, nilkkoihin sekä rintakehälle. Raajakytkennät kertovat jännite-erot raajojen välillä. Oikean ja vasemman ranteen kytkennät muodostavat I-kytkennän. Se katsoo sydäntä suoraan oikealta päin. Oikean ranteen ja vasemman nilkan kytkennät muodostavat sydänsähkökäyrälle muodostuvan II-kytkennän. Se katsoo sydäntä viistosti alavasemmalla. Vasemman ranteen ja vasemman nilkan elektrodit muodostavat III-kytkennän. Se katsoo sydäntä viistosti alaoikealta. Lisäksi raajakytkennöillä pystyy katsomaan sydäntä oikean ja vasemman olkapään suunnalta sekä suoraan alhaaltapäin. Oikean olkapään suunnalta katsottaessa sitä kutsutaan aVR-kytkennäksi ja AVL-kytkennäksi, kun katsotaan sydäntä vasemman olkapään suunnalta sekä suoraan alhaaltapäin katsottaessa aVF-kytkennäksi. Kuva 4 auttaa näiden hahmottamisessa. Rintakytkennöillä mitataan sydämen etupuolella heijastuvaa sähkökenttää. Yhteensä näistä saadaan 12 erilaista sähkökäyrää. (Laine, 2014; Kauppinen & Muhonen, 2013; Heikkilä ym. 2006, 12.)



Kuva 4. Raajakytkennöistä nähtävät suunnat sydämen toiminnasta. (Heikkilä ym. 2006. 12)

3.2.4 EKG:N otto

EKG pitää ottaa rauhallisesti sekä kaavamaisesti, koska huolimattomasti otettu sydänsähkökäyrä voi johtaa hoitamatta jättämiseen taikka virheelliseen hoitoon. Raajakytkentöjä on neljä kappaletta: punainen (R), keltainen (L), vihreä (F) ja musta (N). Punainen (R) laitetaan oikeaan ranteeseen ja keltainen (L) laitetaan vasempaan ranteeseen. Vihreä (F) kytketään vasempaan nilkkaan ja musta (N) oikeaan nilkkaan. Raajakytkentöjen muistamiseksi voi muistella liikennevaloja, jolloin kaavamaisesti lähtee kytkemään elektrodeja punaisesta lähtien. (Kuva 5.) Punainen oikea ranne, keltainen vasen ranne, vihreä vasen nilkka ja mustalle jää vain oikea nilkka enää vapaaksi.

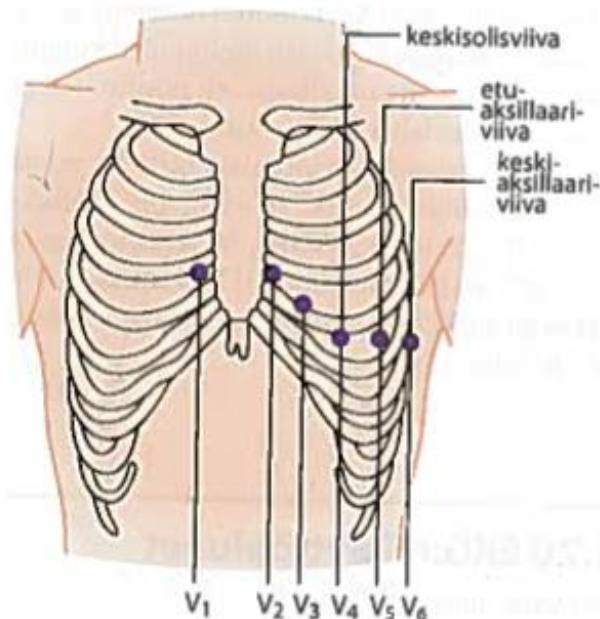


Kuva 4. Liikennevalomuistisääntö helpottamaan raajakytkentöjen laittamista. Kuvassa puuttuu musta raajakytkentä, joka tulisi oikeaan nilkkaan (Airaksinen ym. 2016 125)

Jos potilaalla on jossain raajanosassa kipsi, täytyy elektrodi sijoittaa raajan etäisimpään kohtaan. Tämän takia kaikki raajaelektrodit laitetaan samalla etäisyydelle. Mikäli potilaalla on amputoitu raaja taikka lihasvapinaa aiheuttava tauti, kuten Parkinson, kuuluu kaikki raajaelektrodit asettaa samoihin kohtiin raajojen yläosissa. Tämä vähentää häiriöitä sydänfilmissä. Normaaleista poikkeavista kytkennöistä kuuluu tehdä merkintä sydänfilmiin. (Holmström ym. 2015; Nordlab 2017, Kardiologia 2016, 125.)

Rintakytkentöjä on 12-kytkentäisessä EKG:ssä 6 kpl (V1-V6) kytkennät. Elektrodien sijoituspaikat ovat seuraavat (Airaksinen ym; Kuva 6):

- V1 neljänteen kylkiluun väliin rintalastan oikealle puolelle
- V2 neljänteen kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle
- V3 tulee V2 ja V4 elektrodin puoliväliin
- V4 viidenteen kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle keskisolisviivan kohdalle
- V5 tulee V4 ja V6 elektrodin väliin etuaksilaariviivalle
- V6 viidenteen kylkiluuväliin kainalon alle keskusaksillaariviivalle



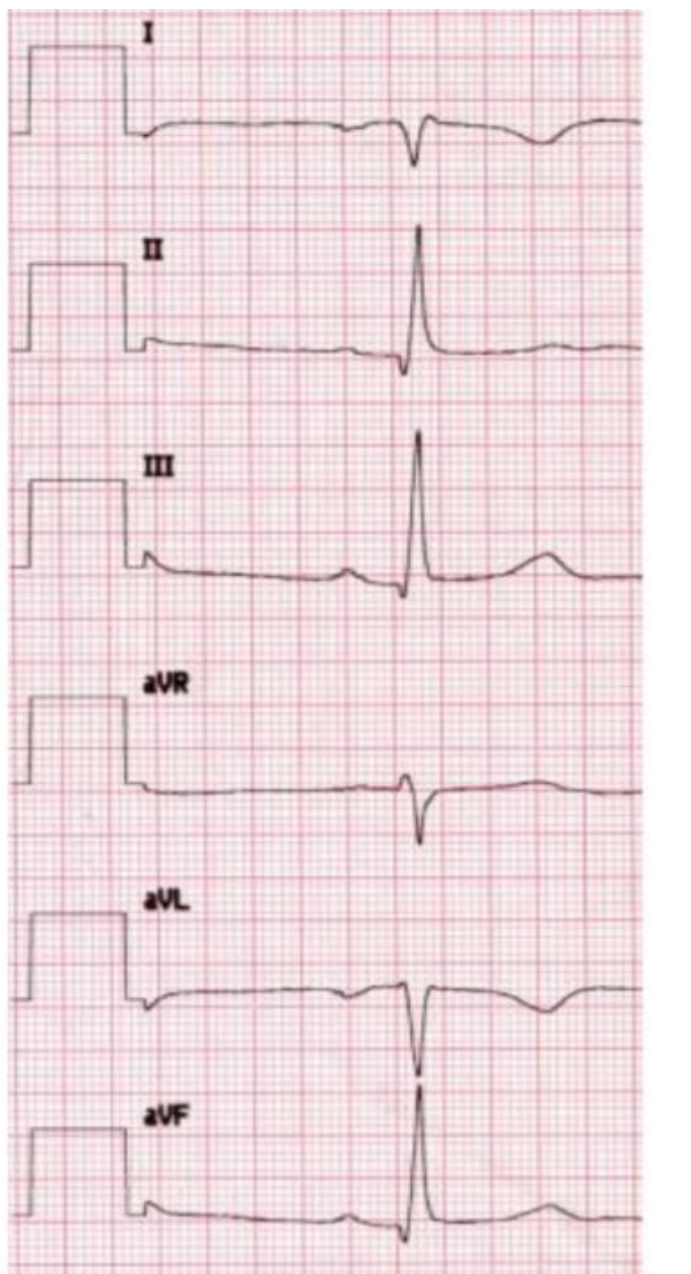
Kuva 5. Rintaelektrodien sijoituspaikat (Airaksinen ym. 2016. 125)

4 EKG-REKISTERÖINNIN VIRHELÄHTEET

Virhelähteellä eli artefaktilla tarkoitetaan virhettä, joka piirtyy EKG-käyrään, mutta se ei ole peräisin tutkittavasta sydämestä. Vain laadukkaasti otettu EKG on hyödyksi lääkärille, koska väärin tai puutteellisesti otettu EKG johtaa väärin tulkintoihin sekä aiheuttaa tarpeettomia hoitoja. On todettu, että rytmihäiriöiden tunnistaminen vähentää potilaiden kuolleisuutta. Virheet voivat olla ennalta arvaamattomia sekä yllättäviä, sen vuoksi niiden löytäminen työlästä sekä vaikeaa. EKG-rekisteröinnin häiriöt johtuvat usein elektrodien väärästä sijainnista, elektrodien huonosta kontaktista potilaaseen tai tutkittavan liikkumisesta rekisteröinnin aikana. Jotta virheellisiltä tulkinnoilta vältyttäisiin, olisi hyvä merkitä rinta- ja raajaelektrodien paikat tussilla iholle. Tällöin on helpompi huomata sydäninfarkti ja seuranta- EKG voidaan ottaa samalla elektrodien sijoittelulla ja todeta muutokset EKG:ssä. (Kardiologia 2016; Riski 2004, 26 - 29; Jormakka & Kettunen 2018; And & Rautio 2017.)

4.1 Oikean ja vasemman yläraajaelektrodin väärä sijoitus

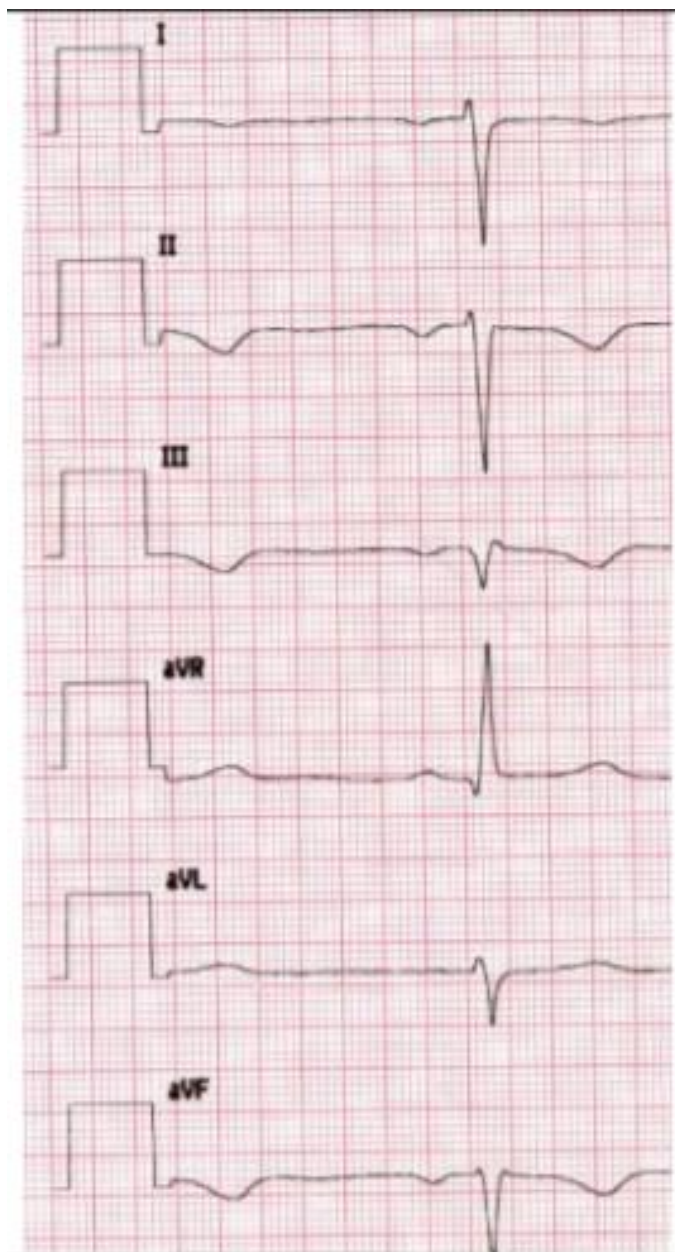
Jos kytketään oikean yläraajan elektrodi vasempaan yläraajaan ja vastakohtaisesti vasen elektrodi oikeaan yläraajaan muuttuu aVR kytkentä positiiviseksi, jolloin R-aaltona piirtyy S-aalto. Lisäksi I kytkennässä on negatiivinen P-aalto. (Nordlab 2017; kuva 7.)



Kuva 6. Oikean ja vasemman yläraajaelektrodin väärä sijoitus. (Nordlab, 2017)

4.2 Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen

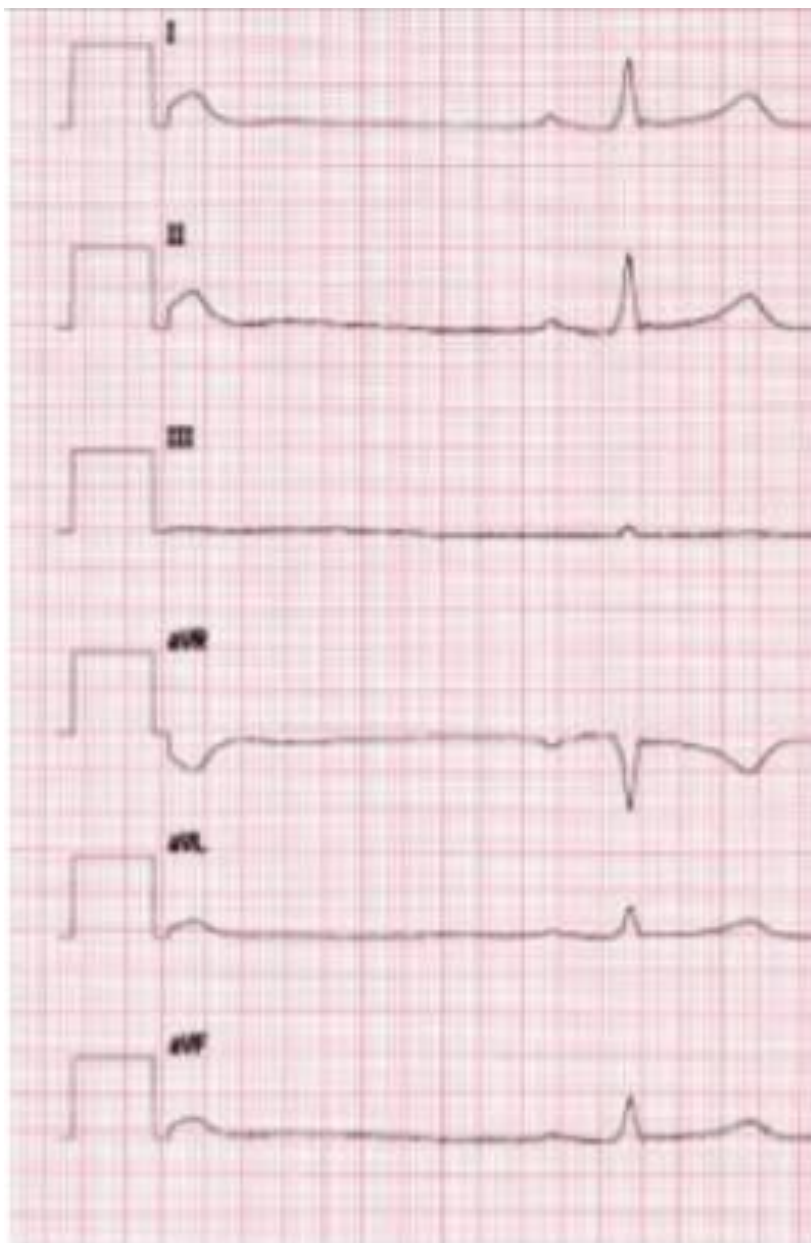
Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen päittäin aiheuttaa I ja II kytkentöihin negatiiviset P-aallot. Johtimien vaihtumista on vaikea tunnistaa. (Nordlab 2017; kuva 8.)



Kuva 7. Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen. (Nordlab 2017)

4.3 Vasemman yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin vaihtuminen

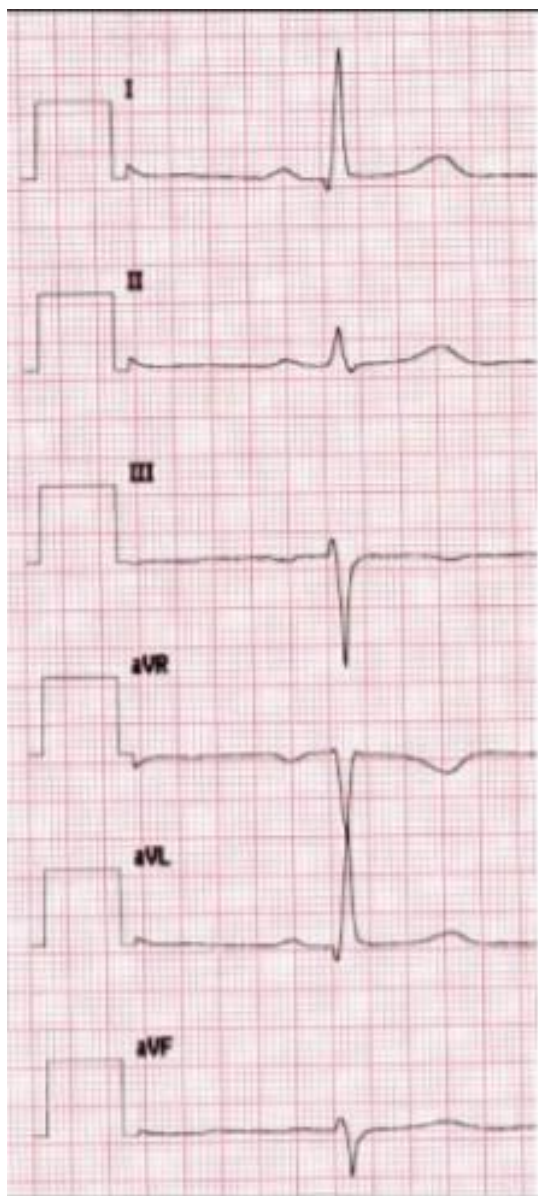
Vasemman yläraaja elektrodin ja oikean alaraajajohtimen vaihtuminen päittäin aiheuttaa III-kytkentään lähes suoraa viivaa (Nordlab 2017; kuva 9).



Kuva 8. Vasemman yläraajaelektrodin ja oikean alaraaja elektrodin vaihtuminen. (Nordlab, 2017)

4.4 Vasemman yläraajaelektrodin ja vasemman alaraajanelektrodin vaihtuminen

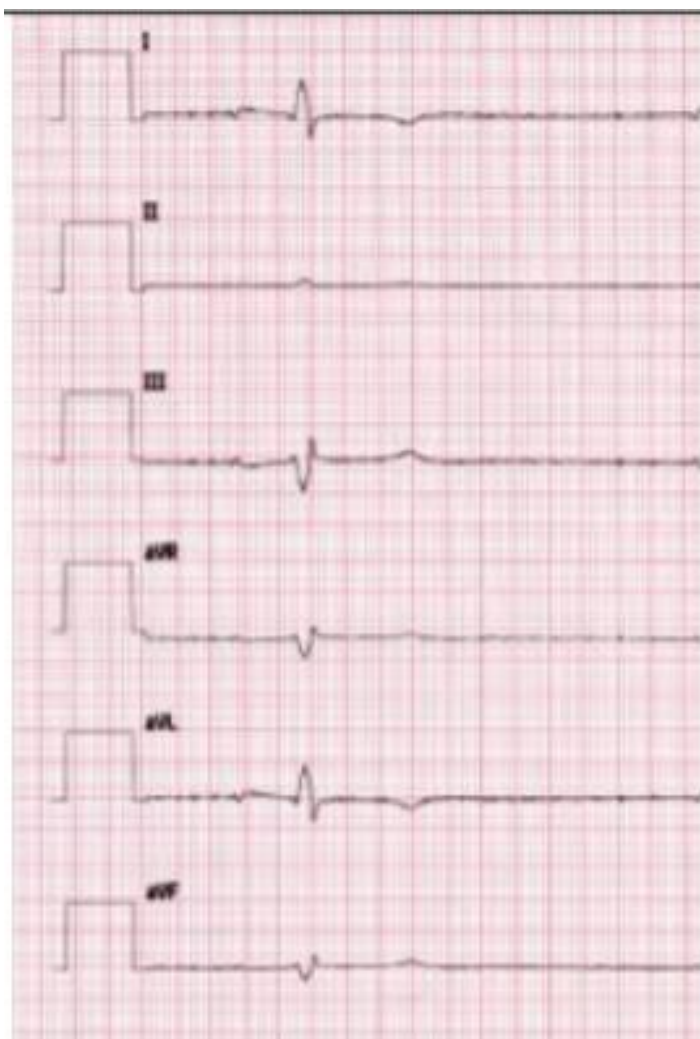
Vasemman yläraajakytkennän ja vasemman alaraajakytkennän vaihtuminen on hankala tunnistaa EKG nauhasta. Kuitenkin tällöin I-kytkennän P-aalto on suurempi kuin II-kytkennän P-aalto. (Nordlab 2017; kuva 10.)



Kuva 9. Vasemman yläraaja elektrodin ja vasemman alaraaja elektrodin vaihtuminen (Nordlab, 2017)

4.5 Oikean yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin vaihtuminen

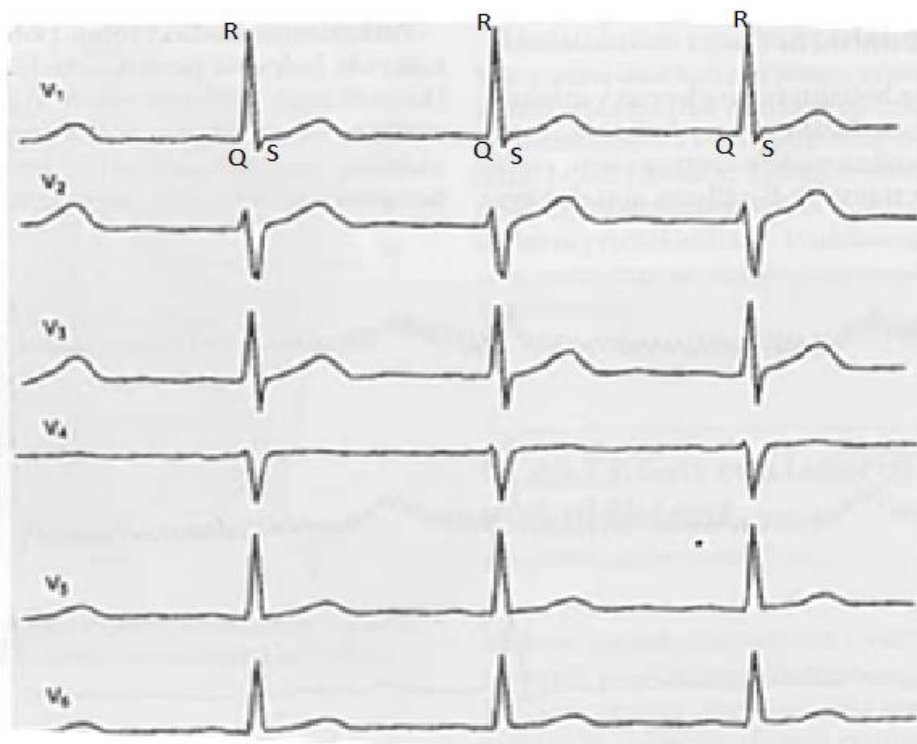
Oikean yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin väärä sijoitus aiheuttaa kaikkiin raajakytkentöihin matalat heilahdukset, vaikka rintakytkennöissä heilahdukset olisivatkin oikean kokoisia. Lisäksi II-kytkentä piirtää lähes suoraa viivaa. (Nordlab 2017; kuva 11.)



Kuva 10. Oikean yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin vaihtuminen (Nordlab 2017)

4.6 Rintaelektrodin väärä sijainti

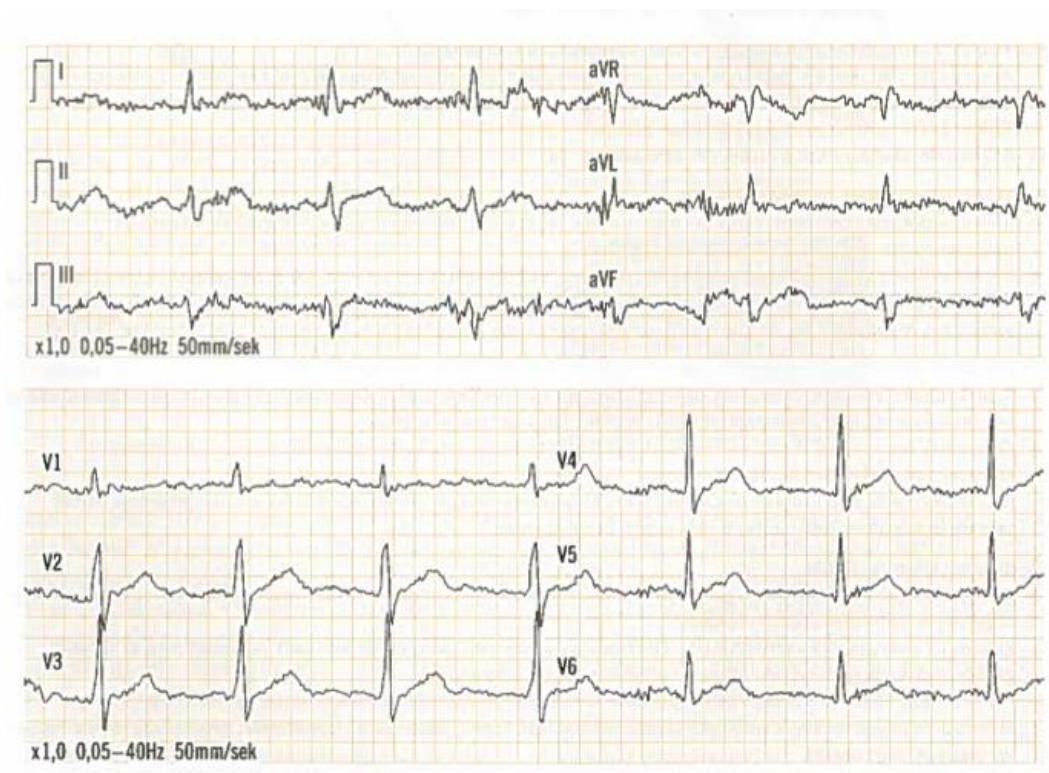
Rintaelektrodien väärä sijoittelu on yleensä helppo havaita. QRS-kompleksin korkeus nousee rintakytkennästä V1 eteenpäin ja on isoimmillaan kytkennässä V4 tai V5, jonka jälkeen kompleksin korkeus alkaa laskemaan vähän. Jos näiden väliin tulee linjasta eroava koko, on todennäköisesti rintakytkennät sijoitettu väärin. Kuva 12 havainnollistaa tämän. Jos potilas on sairastanut aiemmin sydäninfarktin, voi se laskea kytkentöjen kokoa. (Jormakka & Kettunen 2018.)



Kuva 11. RintakytKentävirheen aiheuttama häiriö. V4- ja V1- elektrodit väärinpäin aiheuttaa R-aallon erikokoisen kasvun kytkentöihin. Oikeaoppisesti otettuna R- aalto kasvaa V1- kytkennästä V6- kytkentään päin. (Airaksinen ym. 2016 128)

4.7 Tutkittavan raajojen liike

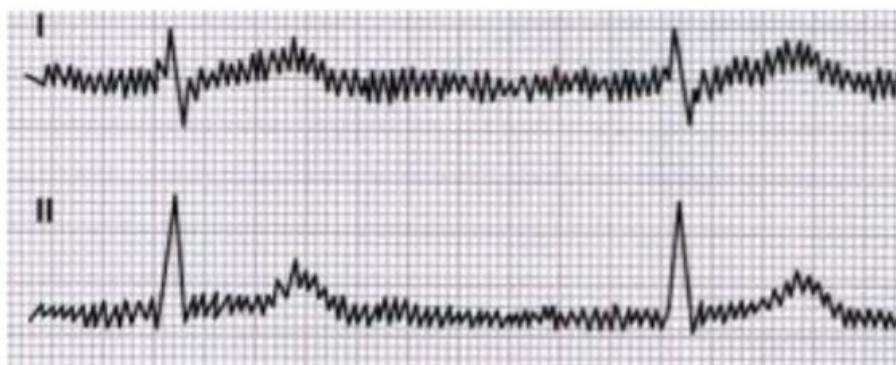
Raajojen liikkuminen tutkimuksen aikana aiheuttaa häiriöisen tai ylös- ja alaspäin liikkuvan perusviivan. Kuva 13 on esimerkki ylös- ja alaspäin liikkuvasta perusviivasta. Varsinkin raajakytkennöistä näkee selkeästi tämän. Käsien värinä (esim. Parkinsonin taudista johtuva) voi aiheuttaa symmetrisen kaltaisen perusviivan värinän. Tällöin tämä voidaan diagnosoida virheellisesti flutteriksi (eteislepatus). (Jormakka & Kettunen 2018.) Potilaan vapina on tärkeä merkitä nauhaan, jotta vääriltä tulkinnoilta vältyttäisiin (Holmström, ym. 2013).



Kuva 12. Lihasvärinän aiheuttamaa häiriötä. (Jormakka & Kettunen 2018 14)

4.8 Tutkittavan kosketus metallisiin pintoihin

Potilaan koskiessa tutkimuksen aikana esimerkiksi sängyn kaiteeseen, piirtyy perusviivaan erittäin terävä sahalaitainen näkymä EKG-käyrään (Jormakka & Kettunen 2018).



Kuva 13. EKG- nauhaan muodostuva sahalaitainen näkymä metallikosketuksessa (Nordlab 2017)

4.9 Muita EKG-artefakteja

Tutkittavan korkea hengitystaajuus voi antaa virheellistä tietoa EKG-nauhalle. Tällöin on tärkeää hoitaa potilaan hengitysvajaus ennen tutkimuksen aloittamista. Myös kylmä tutkimusympäristö voi aiheuttaa lihasvärinää potilaan tutkimisessa ja hankaloittaa nauhan tulkitsemista. (Holmström ym. 2013.)

5 TYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA MENETELMÄ

Teemme tuotekehityksenä opaslehtisen EKG:n ottamisesta Essoten Vaarinsaaren toimipisteeseen. Opaslehtinen tulisi palvelutalon hoitotyöntekijöiden avuksi ja se toimisi työkaluna EKG:n otossa.

Tavoitteena on parantaa EKG-rekisteröinnin laatua oikeaoppisella EKG:n otolla. Tutkimuksien mukaan EKG-käyrien teknisessä laadussa on puutteita. Tutkimuksessa on käynyt ilmi, että lähes joka toisessa otetussa EKG-filmissä oli perustason vaellus- sekä lihasjännityshäiriöitä. (Riski 2004.)

Tuotekehitys on toimintaa, jossa kehitetään uusi tai paranneltu tuote edellisestä. Tuotekehitys sisältää monta prosessia. Tuoteidean etsiminen, tietojen selvittäminen, varsinaisen tuotteen luonnostelu, yksityiskohtaisen suunnittelun ja tuotemenetelmien kehittämisen. Tuotekehitys voi olla olemassa olevan tuotteen kehittämistä tai uuden tuotteen suunnittelemista. (Jokinen 2010.)

Opinnäytetyössämme kehitämme opaslehtisen. Aikaisempaa opaslehtistä ei löydy valmiina toimipaikasta.

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö. Se tarkoittaa tässä tapauksessa uuden tuotteen kehittämistä. Tuotekehitys pystytään määrittämään neljään eri toimintavaiheeseen: käynnistäminen, luonnostelu, kehittäminen sekä viimeistely. (Jokinen 2010.)

Käynnistämävaiheessa on selvitettävä uuden tuotteen kehittämiskustannukset, markkinointinäkömät sekä saatavat tuotot. Näiden jälkeen tulee kehityspäätös. (Jokinen 2010.)

Tästä alkoi luonnosteluvaihe, jossa rupesimme analysoimaan opaslehtisen teoriamateriaalia ja kirjoittamaan teoreettista viitekehystä sekä määritimme työllemme tavoitteet. Aineiston keruussa olennaisena asiana on lähdekritiikki. On mietittävä ja tarkistettava, mistä aineisto on kerätty. Lisäksi aina, kun on vain mahdollista, on parempi käyttää alkuperäistä lähdettä eikä jonkun toisen

tulkintaa tai lainausta. Pitää myös huomioida, onko teosten oikeellisuus ja luotettavuus varmistettu. Tähän kuuluu huomioida myös aineiston ikä. (Airaksinen & Vilkkä 2003; Koppa 2018.) Opinnäytetyössämme käytämme mahdollisimman tuoreita aineistoja sekä tutkimuksia, jotka on luotettavista lähteistä kerätty.

Aineiston keruussa käytämme hyödyksi Google Scholar hakukonetta, se on tehty tieteelliseen tiedonhakuun. Huomiomme valituista aineistoista tieteelliset lähteet. Lisäksi käytössämme on Kaakkuri.fin tiedonhaku sivusto. Näiden lisäksi käytämme ammattilehtiä työmme tekemisessä sekä Googlen hakua, jossa tarkistimme vielä huolellisemmin tutkimuksessa käytetyt lähteet.

Kehittämävaiheessa keräämme teoreettisesta viitekehiksestä merkittävimmät asiat opaslehtiseen. Tuotekehityksen viimeisenä vaiheena on tuotteen viimeistely. Viimeistely vaiheessa käymme opinnäytetyön tuloksena syntyneen opaslehtisen ulkoasun ja kieliopin läpi.

7 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Lähteeseen on suhtauduttava kriittisesti. Lähde tulee arvioida alustavasti jo ennen sen tarkempaa lukemista ja käsittelyä. Siinä tulee ottaa huomioon lähteen ikä, laatu sekä lähteen kirjoittajan asiantuntijuus. Tunnetun asiantuntijan tuore sekä ajantasainen lähde on hyvä. (Airaksinen & Vilkkä 2003.)

Opaslehtisen teoreettisen viitekehyksen rakentamisessa yritimme painottaa lähteen luotettavuudessa juuri näihin kolmeen asiaan: lähteen luotettavuuteen, kirjoittajan asiantuntevuuteen sekä tietenkin lähteiden tuoreuteen.

EKG on keksitty jo 1900-luvun alussa (Terveyskirjasto 2008). Tämän vuoksi opinnäytetyössämme on käytetty myös vanhempia lähteitä ja tutkimuksia. Kiinnitimme erityisesti huomiota vanhempien lähteiden suhteen lähteen kirjoittajan asiantuntevuuteen.

Eettisyydellä tarkoitetaan ihmisen kykyä miettiä, mikä tilanteessa on oikein ja mikä väärin. Eettisyys-sana tulee kreikan ja latinan kielestä sanasta ethica, joka tarkoittaa suomeksi tapoihin liittyviä asioita. Eettisyyteen kuuluu periaatteet, arvot sekä ihanteet. Sen avulla on tavoite ohjata ja arvioida omia valintoja elämässä (Kivimäki 2012; Koivukangas & Koivukangas 2019; Vastaamo.fi s.a.)

Ammattikorkeakoulut ovat luoneet opinnäytetyöhön eettiset suositukset. Ne on rakennettu hyödyntämällä TENK:n Hyvä tieteellinen käytäntö -ohjetta ja TENK:n ja Suomen yliopistojen antamia tutkimuseettisiä suosituksia väitöskirjaprosessissa. (Tenk s.a.)

Hyvä tieteellinen käytäntö -ohjeen mukaan tutkimus on eettisesti luotettavaa ja hyväksyttävää, jos se on tehty hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Siihen kuuluu, että tutkimuksen aikana noudatetaan rehellisiä toimintatapoja, huolellisuutta sekä tarkkuutta. Teimme työn huolellisesti sekä tarkasti sekä arvioimme käyttämiämme lähteitä ja tiedonhankintatapoja. (Tenk 2012.)

Eettisesti hyvä opinnäytetyö kuuluu toteuttaa siten, että se suunnitellaan, toteutetaan sekä raportoidaan tarkasti sekä ohjeiden mukaan, jotta se kestää eettisen tarkastelun. (Koivukangas & Koivukangas 2019).

Opinnäytetyössämme kuvaamme meidän opaslehtisemme tekovaiheet tarkasti ja olemme etsineet lähteitä työhömmemme siten, että ne kestävät eettisen tarkastelun. Eettisesti oli otettava huomioon, että työ oli tehtävä luotettavista lähteistä, koska tämä työ on menossa ammattilaisten apuvälineeksi EKG:n ottamiseen. Ohjeen kolmas lähtökohta on, että muiden töitä pitää arvostaa ja kunnioittaa. Me huomioimme tämän työssämme merkitsemällä lähteemme tarkasti sekä Xamkin ohjeiden mukaan. Neljännessä kohdassa aineisto kuuluu tallentaa vaatimusten mukaisilla tavoilla, meidän työmme menee valmiina Theseukseen talteen, josta sen pystyy kuka tahansa käydä lukemassa. Viidentenä täytyy hankkia tarvittavat tutkimusluvut. Työmme oli toiminnallinen opinnäytetyö, jossa emme tehneet kyselytutkimuksia, johon olisi tarvinnut hakea tutkimuslupia. Kuudentena ohjeena täytyy sopia kaikkien työn osapuolien vastuut. (Tenk 2012.)

Koska teimme opinnäytetyömme parityönä, meidän piti määritellä vastuut sekä velvollisuudet työllemme jo ennen opinnäytetyömme aloitusta. Lisäksi työn lopputuloksen ja kerätyn tiedon omistajuus tulee määrittää sekä hyväksyä ennen työn tekemistä (Koivukangas & Koivukangas 2019).

Seitsemäntenä kohtana ohjeessa tutkimuksen valmistuttua kuuluu rahoituslähteiden raportointi tutkimuksia julkaistaessa. Työssämme emme saaneet työllemme rahoitusta. Kahdeksantena ohjeena on, että tekijät eivät voi olla mukana tutkimuksen arviointitilanteissa, jos epäillään, että he ovat siinä esteellisiä. Viimeisenä kohtana tutkimusorganisaation kuuluu noudattaa hyvää tietosuojaa. (Tenk 2012.)

8 POHDINTA

Käymme pohdinnassa läpi, kuinka prosessi opinnäytetyön ideasta valmiiksi opaslehtiseksi eteni. Kokonaisuudessaan opinnäytetyö vei paljon aikaamme ja voimavarojamme. Opinnäytetyön aikana koimme epäonnistumisia sekä onnistumisen hetkiä. Jälkeenpäin olisi helppo sanoa, mitä tekisi toisin. Varsinkin kirjallisuuskatsauksen tekemiseen olisi pitänyt panostaa enemmän.

Koko prosessi valmiiksi opaslehtiseksi kesti noin reilun vuoden. Alkuperäinen idea opaslehtisestä oli, että se sisältäisi lepo- EKG:n ottamisen sekä yleisimpiä rytmihäiriötä ja niiden tunnistamiseen liittyvää materiaalia. Huomasimme suunnitelmaa kirjoittaessa, että työtilaajalle olisi todennäköisesti enemmän hyötyä opaslehtisestä, jossa olisi selitetty yleisimmät virhelähteet EKG- nauhassa. Keskustelimme tilaajan kanssa tästä ja päädyimme vaihtamaan opaslehtisen aiheeksi lepo- EKG:n ottamisen sekä yleisimmät virhelähteet. Kuitenkin toimipaikkaan johon valmistus tulee, otetaan lepo- EKG:tä, jonka hyvin pitkälti lääkäri tulkitsee. Tämän vuoksi olisi tärkeämpää luotettavan ja hyvän EKG-nauhan saaminen kuin sen omatoiminen tulkitseminen.

Aluksi ajatuksenamme oli, että työ olisi valmis hieman ennen joulukuuta 2019, jolloin olisi ollut meidän virallinen valmistumispäivämme. Heti aluksi toisen meistä perhesyyt vaikutti siihen, että opinnäytetyön valmistumista yritimme nopeuttaa. Uudeksi päämääräksi tulikin syys-lokakuun vaihe 2019.

Keväällä 2019 saimmekin työtä hyvin lyhyessä ajassa reilusti eteenpäin. Esitimme opinnäytetyön suunnitelman toukokuussa 2019. Suunnitelmaseminaarissa saimme hyvää palautetta opponenteilta sekä ohjaavalta opettajaltamme. Lopullinen työn otsikko päätettiin opinnäytetyöseminaarista saamien palautteiden perusteella. Suunnitelmaan olimme jo ehtineet kirjoittamaan hyvin paljon teoreettista viitekehystä opaslehtistä varten.

Teoriatiedon etsiminen alkoi vuoden 2019 alusta ja jatkui kesäkuulle asti. Kesän kynnyksellä toinen meistä sai tiedon pääsystä ensihoitaja AMK- tutkintoon toiselle paikkakunnalle, joka hieman hidastutti työn tekemistä. Kuitenkin kesän

2019 aikana saimme opaslehtisen tehtyä. Olemme erittäin tyytyväisiä rakentamamme opaslehtiseen ja mielenkiintomme aiheeseen säilyi koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Haasteellisinta opinnäytetyössämme oli mahdollisimman hyvä ja selkeä rajaus, jotta aihe ei lähtisi paisumaan liian isoksi. EKG on aiheena erittäin laaja, ja siitä saisi helposti lisää aiheita mm. sen tulkinnasta ja yleisimmistä rytmihäiriöistä.

Kehityimme opinnäytetyöprosessin aikana niin EKG:n ottamisessa kuin kirjoittamisessa. Aluksi hieman pidimmekin haasteena omaa kirjoitustaitoa sekä äidinkielellistä osaamista.

Ohjaavan opettajan kanssa pidimme säännöllisesti yhteyttä sähköpostin välityksellä ja varasimme yhteisiä keskusteluajoja. Yhteistyö sujui erittäin hyvin ja saimme aina apua kysymyksiimme. Toimeksiantajana oli toisen meistä työnantaja, joka edes auttoi työmme sujuvaa valmistumista. Koska oli helppo käydä kysymässä toimeksiantajan mielipidettä työntekemisen aikana työnjälkeen.

Jatkotutkimusaiheeksi ehdotamme osittain vähäisen aiemman tutkimustiedon vuoksi, syntykö hoitajilla edelleen yhtä paljon virheitä lepo- EKG:n ottamisessa kuin vuonna 2004 Hanna Maarit-Riskin väitöskirjan tutkimuksessa käy ilmi.

LÄHTEET

Aho, T., & Porola, P. 2013. Sydäninfarktin toteaminen. Käypä hoito. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00033&suositusid=hoi04050> [viitattu 28.3.2019].

Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. 3 uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Airaksinen, T. & Vilkka, H. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Airos, A. & Syväne, M. 2014. Sydämen sähköinen toiminta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sydan.fi/fact/sydamen-sahkoinen-toiminta/> [viitattu 5.5.2019].

And, R. & Rautio, J. 2017. EKG, virhelähteet ja niiden tunnistaminen – opas terveysalan ammattilaisille ja opiskelijoilla. Metropolia. Ensihoitaja. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/127455/And_Riikka.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 12.4.2019].

Essote. 2016. Etelä-Savon sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.essote.fi/tietoa-meista/hallinto-ja-paatoksenteko/jasenkunnat/> [viitattu 28.3.2019].

Essote. 2018. Etelä-Savon sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.essote.fi/asiakkaalle/palvelut/vanhus-ja-vammaispalvelut/vanhuspalvelut/asumispalvelut-ja-jaksohoito/palveluasumisen-yksikot/> [viitattu 27.3.2019].

Eteisvärinä. 2015. Suomen sydänliitto ry.

ETHW. 2015. Electrocardiography. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ethw.org/Electrocardiography> [viitattu 23.3.2019].

Hautala, A. & Virta, M. 2010. EKG:n ottamisen osaaminen perustason sairaankuljetuksessa Uudellamaalla. Metropolia. Ensihoitaja. Opinnäytetyö (AMK) Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201004226753> [viitattu 15.2.2019].

Heikkilä, J., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, J. 2006. EKG-tulkinnan työkirja. 1 painos. Helsinki: Duodecim.

Heiskanen, M. & Jäppinen, E. 2016. Sairaanhoidajien näkemykset osaamisestaan EKG tulkinnassa. Mamk. Sairaanhoidaja. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/106558/ONTJappinen-Heiskanen.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 29.3.2019].

Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. 3. - 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2015. Ensihoito. 3. - 5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

HUS. 2017. EKG-12 kytkentää levossa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://huslab.fi/ohjekirja/1270.html> [viitattu 2.4.2019].

Jamk. s.a. Kirjallisuuskatsaukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://oppi-materiaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/> [viitattu 18.4.2019].

Jokinen, T. 2010. Tuotekehitys. 6 painos. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn9789526033204.pdf> [viitattu 28.3.2019].

Jormakka, J. & Kettunen J. 2018. EKG-akuuttihoidossa. 1 painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Karoliina, J. 2015. EKG- KÄYRÄN TEKNINEN LAATU. Turun ammattikorkeakoulu. Bioanalyttikko. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93860/Jara%20Karoliina.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 10.4.2019].

Kauppinen, A. & Muhonen, R. 2013. Raajakytkennät EKG- rekisteröinnissä. Sairaanhoidajien käsikirja. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_haku=lepo%20ekg [viitattu 2.4.2019].

Kivimäki, S. 2012. Eettinen osaaminen hoitotyössä. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveystieteiden kehittäminen ja johtamisen koulutusohjelma. Opinnäytetyö (YAMK). Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201201261659> [viitattu 9.11.2019].

Koivukangas, S. & Koivukangas, S. 2019. Opas kohonnutta verenpainetta sairastaville asiakkaille. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Sairaanhoidajien koulutus. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019103020452> [viitattu 9.11.2019].

Koppa. s.a. Valitse tieteellisiä ja luotettavia lähteitä. Jyväskylän yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuu-tori/kirjat-lehdet-artikkelit/tieteelliset-lahteet> [viitattu 12.4.2019].

Laiho, S. & Nurminen, J. 2013. 12-kanavaisen lepo EKG-rekisteröinnin laatu Keski-Suomen keskussairaalassa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Bioanalytiikka. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/55426/12-KANAVAI-SEN%20LEPO%20EKG-REKISTEROINNIN%20LAATU%20KESKISUOMEN%20KESKUSSAIRAALASSA_17.02.2013.pdf;jsessionid=4AEE57318E64F662B4F1310525EB4364?sequence=1 [viitattu 2.4.2019].

Laine, M. 2014. Sydänfilmi eli EKG. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00195 [viitattu 2.4.2019].

Lilja, R. & Pasanen T. 2014. Hoitotyöntekijöiden EKG-osaamisen kartoitus – EKG-rekisteröinnin ongelmakohtia. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/84030> [viitattu 14.2.2019].

Nordlab. 2017. EKG 12 kytkentää levossa ja EKG 15 kytkentää levossa. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf [viitattu 2.4.2019].

Nykopp, J. 2015. EKG kertoo sydämesi rytmin. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/ekg-kertoo-sydamesi-rytmin/> [viitattu 28.3.2019].

Oster, C. 2005. Proper skin prep helps ensure ECG trace quality. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://multimedia.3m.com/mws/media/358372O/proper-skin-prep-ecg-trace-quality-white-paper.pdf> [viitattu 18.9.2019].

Riski, H. 2004. EKG-rekisteröinti. Turun yliopiston julkaisuja. Naantali: Turun yliopisto.

Tenk. s.a. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tenk.fi/fi/ammattikorkeakoulujen-opinn%C3%A4ytet%C3%B6iden-eettiset-suositukset> [viitattu 9.11.2019].

Tenk. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 9.11.2019]

Terveyskirjasto. 2008. EKG (Sydänfilmi). Duodecim. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03210 [viitattu 23.3.2019].

Vastaamo.fi. s.a. Eettiset periaatteet. Psykoterapiakeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019103020452> [viitattu 9.11.2019].

Zhang H. & Hsu LL. 2012. The effectiveness of an education program on nurses' knowledge of electrocardiogram interpretation. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1755599X12001309> [viitattu 29.3.2019].

Liite 1. Tutkimuslähteet

Tutkimus	Tutkimusky- symykset	Aineisto ja menetelmät	Päätulokset
Hautala & Virta 2010 Kaakkuri	Tutkia perus- tason sai- raankuljetta- jien EKG osaamista.	Strukturoitu kyselytutki- mus Keski- Uudenmaan perustason sairaankuljet- tajille	Kyselytutki- muksen pe- rusteella vir- heitä syntyy rintaelektro- dien sijoitte- lussa.
Heiskanen & Jäppinen 2016 Kaakkuri	Selvittää Varkauden sairaalan si- sätauti-kirur- gisen osas- ton sairaan- hoitajien osaamista EKG tulkin- nassa.	Strukturoitu kyselytutki- mus, jonka analyysi käyty kvanti- tatiivisena määrällisenä tutkimuk- sena.	Kyselyyn vastannei- den useiden sairaanhoida- jien mielestä he kokivat puutteita koko EKG:n tulkinnessa. Lisäksi he kokivat, että EKG-tulkin- nan op- paasta voisi olla hyötyä.
Lilja & Pasanen 2014 Theseus	Kartoittaa EKG-käyriä ottavien hoi- totyöntekijöi- den EKG- osaamista sekä samalla	Kyselylo- make Turun kaupungin si- sätautisaira- lan ja ter- veysasemien	Tutkimuk- sessa sel- visi, että hoi- totyönteki- jöllä sattuu runsaasti vir-

	löytää ongelmakohdat EKG-osaaamisesta.	EKG:tä ottaville hoitotyöntekijöille	heitä rintaelektrodeja kytkettäessä sekä EKG löydösten tunnistamisessa oli runsaasti ongelmia.
Riski 2004 Kaakkuri	Ekg-käyrän teknisen laadun arviointi	Kyselylomakkeilla EKG:tä ottavilta hoitajilta sekä niitä tulkitsevilta lääkäreiltä	Hoitajien rekisteröinti osaamisessa oli puutteita, koska alle puolet osasi edes sijoittaa rintaelektrodit oikein. Laboratorionhoitajat sekä lääkärit tunnistivat EKG muutokset lähes yhtä usein.

Tutkimus	Tutkimuskysymykset	Aineisto ja menetelmät	Päätulokset
----------	--------------------	------------------------	-------------

<p>Zhang H, Hsu LL. 2012</p> <p>Google scholar</p>	<p>Arvioida sairaanhoitajien EKG jatkokoulutuksen tehokkuutta 12 kytkentäisen sydänfilmin tulokinnassa.</p>	<p>Tuloksia arvioitiin käyttämällä kvantitatiivista kyselylomaketta.</p>	<p>Tuloksista käy ilmi että hoitajat, jotka työskentelevät kardiologian osastolla saivat paremmat pisteet EKG tiedoista kuin he jotka työskentelevät päivystyksessä tai teho osastolla. Tuloksista käy ilmi, että jatkokoulutus lisää hoitajien tietoa ja taitoja EKG:n tulokinnassa.</p>
--	---	--	---

Mikko Ikonen & Ville Manninen

Laadukkaan EKG:n ottaminen Opas EKG:N OTTAMISEEN

Opinnäytetyö

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	38
2	EKG:N OTTAMINEN	38
2.1	EKG VALMISTELUOHJEET	38
2.2	RAAJA KYTKENNÄT	39
2.3	RINTAKYTKENNÄT	40
3	EKG-REKISTERÖINNIN VIRHELÄHTEET	41
3.1	RAAJAELEKTRODIEN VÄÄRÄ SIJAINTI	41
3.2	OIKEAN JA VASEMMAN YLÄRAAJAELEKTRODIN VÄÄRÄ SIJOITUS.....	42
3.3	OIKEAN YLÄRAAJAN ELEKTRODIN JA VASEMMAN ALARAAJAELEKTRODIN VAIHTUMINEN	43
3.4	VASEMMAN YLÄRAAJAELEKTRODIN JA OIKEAN ALARAAJA ELEKTRODIN VAIHTUMINEN	44
3.5	VASEMMAN YLÄRAAJA ELEKTRODIN JA VASEMMAN ALARAAJA ELEKTRODIN VAIHTUMINEN	45
3.6	OIKEAN YLÄRAAJA ELEKTRODIN JA OIKEAN ALARAAJA ELEKTRODIN VAIHTUMINEN	46
3.7	RINTAELEKTRODIEN VÄÄRÄ SIJAINTI.....	46
3.8	TUTKITTAVAN RAAJOJEN LIIKE	47
3.9	TUTKITTAVAN KOSKETUS METALLISIIN PINTOIHIN	48
3.10	MUITA EKG-ARTEFAKTEJA.....	49
	LÄHTEET	50

1 JOHDANTO

Tämän oppaan tarkoituksena on EKG:n laadun varmistaminen. Se kertoo, kuinka otetaan laadukas sekä luotettava 12-kytkentäinen lepo- EKG. Tavoitteena on siis parantaa EKG-rekisteröinnin laatua oikealla oppisella EKG:n otolla. Lepo- EKG:n otossa syntyy virheitä, jotka on todistettu tutkimuksissa. Epäluotettava EKG antaa virheellisen tiedon potilaan sydämen sähköisestä toiminnasta, joka saattaa aiheuttaa vääränlaisen hoidon tai peräti hoitamatta jättämiseen. Tämän vuoksi on merkityksellistä, että EKG:n ottamiseen on oltava hyvä ja selkeä opaslehtinen, jotta tulokset olisivat luotettavia. Oppaan kertoma teoria pohjautuu opinnäytetyömme teoreettiseen viitekehykseen (Holmström, ym. 2015 138 - 139).

2 EKG:N OTTAMINEN

Opas käsittelee 12-kytkentäistä lepo EKG:n rekisteröintiä. 12-kytkentäinen EKG on kansainvälisellä tasolla vakioitu. Tämä sen vuoksi, jotta samasta potilaasta eri aikoina otetut sydänsähkökäyrät olisivat vertailukelpoisia keskenään. (Riski 2004.)

12-kytkentäisessä lepo-EKG:n otossa elektrodeja kiinnitetään yhteensä kymmenen kappaletta. Elektrodeja kiinnitetään potilaan ranteisiin, nilkkoihin sekä rintakehälle. (Heikkilä ym. 2006.)

2.1 EKG:N valmisteluohjeet

- Tutkittavan tulisi levätä makuuasennossa tai istuma-asennossa 10 -15 minuuttia ennen EKG:n ottoa.
- Näytteenottotilan tulisi olla mahdollisimman meluton, rauhallinen, lämmin ja vedoton tutkittavan liikkeiden ja lihasjännityksien häiriöiden minimoimiseksi (HUS, 2017; Nordlab, 2017; Riski, 2004).
- Potilaan ohjaaminen tutkimuksen kulussa, tällöin potilaan ohjaamisen kuuluisi olla mahdollisimman selkeää, ystävällistä ja tapahtua ilman kiirettä.

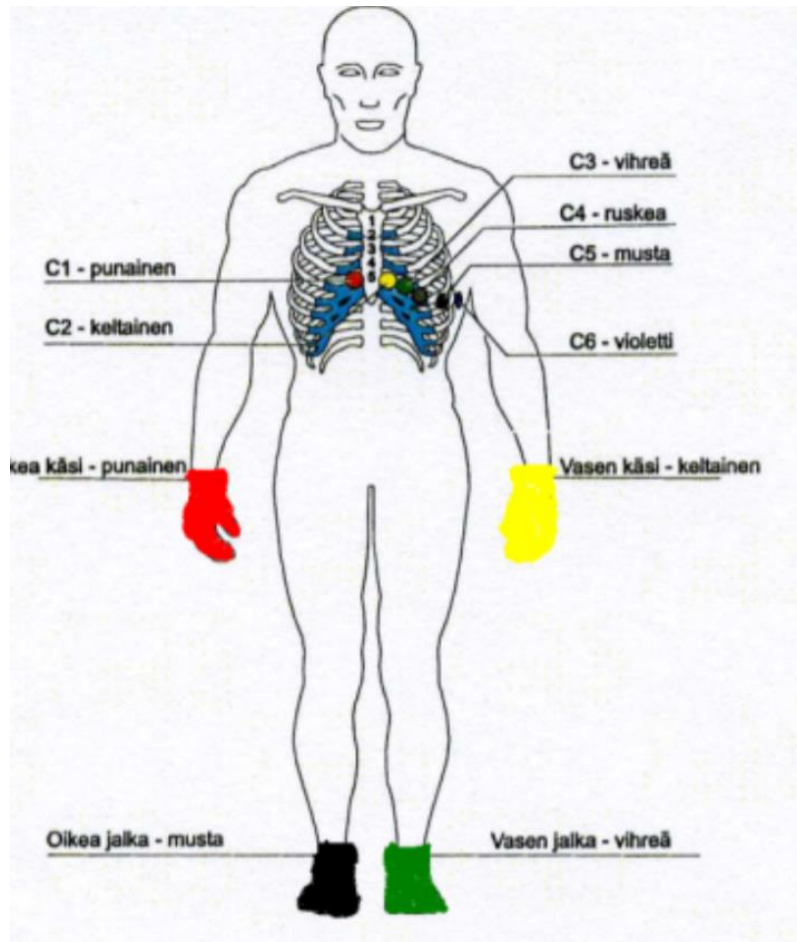
- Tutkittavalle kerrotaan ennen EKG:n ottamista toimenpiteen kulusta. Olennaista on kertoa potilaalle toimenpiteen kivuttomuudesta sekä syy miksi rintakehä pitää paljastaa. (Kettunen & Jormakka 2018; Laiho & Nurminen 2013; Nordlab 2017; Riski 2004.)
- Potilaan tunniste- ja taustatiedot, niillä varmistetaan tutkittavan henkilöllisyys. Tällöin kysytään potilaan koko nimi ja sosiaaliturvatunnus. (Nordlab 2017; Riski 2004.)
- Potilaan ihon käsittely. Ihosta pitää poistaa ihokarvat, lika, rasva sekä kuollut iho. Elektrodien sijoituspaikkojen tulee olla puhdas ja kuiva. Iho puhdistetaan saippualliuoksella ja vedellä, sekä tämän jälkeen kuivataan huolellisesti esimerkiksi harsotaitoksella. Ihon puhdistukseen voidaan käyttää myös etanolipohjaista liuosta, mutta tämä saattaa kuivattaa ihoa elektrodien kiinnityskohdista. Elektrodit tulee sijoittaa terveelle iholle. Huomioitavaa on myös varmistaa elektrodien viimeinen käyttöajankohta pakkauksesta. (Kettunen & Jormakka 2018; Riski 2004; Oster 2005.)

2.2 Raajakytkennät

Raajakytkentöjä on neljä kappaletta: punainen (R), keltainen (L), vihreä (F) ja musta (N).

- **Punainen** (R) laitetaan oikeaan ranteeseen.
- **Keltainen** (L) laitetaan vasempaan ranteeseen.
- **Vihreä** (F) laitetaan vasempaan nilkkaan.
- **Musta** (N) laitetaan oikeaan nilkkaan.

Raajakytkennöissä voi muistella liikennevaloja, jolloin kaavamaisesti lähtee kytkemään elektrodeja punaisesta lähtien. Mikäli raajassa on kipsi, elektrodi kiinnitetään mahdollisimman etäisimpään kohtaan. Lisäksi jos raaja on amputoitu tai jos on lihasvapinaa, niin raajaelektrodit kuuluvat sijoittamaan raajojen yläosiin. Näistä muutoksista tulee tehdä merkintä EKG-nauhaan. (Nordlab 2017.)



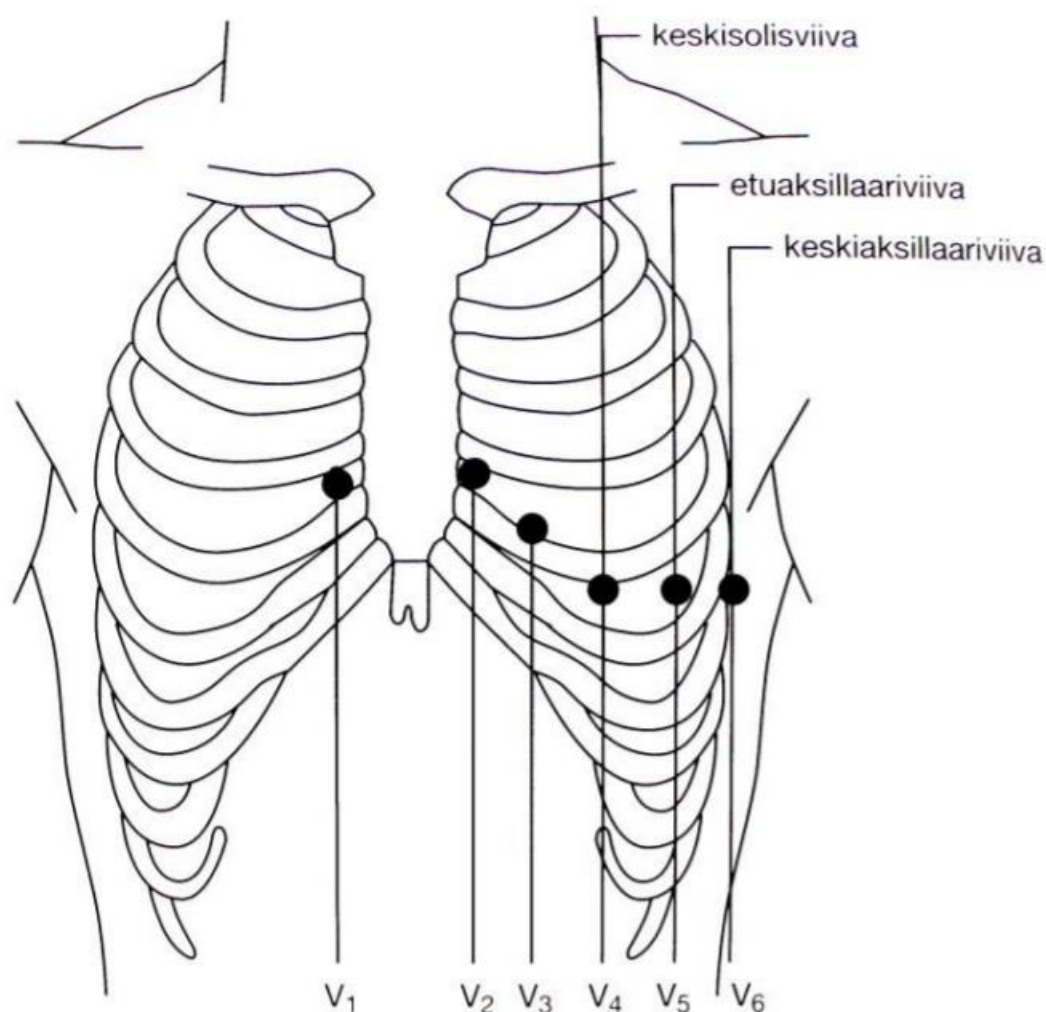
Kuva 14. Raajakytkenät (Nordlab 2017)

2.3 Rintakytkenät

Rintakytkenäjä on 12-kytkentäisessä EKG:ssä 6 kpl (V1-V6) kytkenät.

Elektrodien sijoituspaikat ovat seuraavat (Heikkilä & Mäkijärvi; Kuva 2):

- V1 neljänteen kylkiluun väliin rintalastan oikealle puolelle
- V2 neljänteen kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle
- V3 tulee V2 ja V4 elektrodin puoliväliin
- V4 viidenteen kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle keskisolisviivan kohdalle
- V5 tulee V4 ja V6 elektrodin väliin etuaksilaariviivalle
- V6 viidenteen kylkiluuväliin kainalon alle keskusaksillaariviivalle



Kuva 15. Rintakytkenät (Heikkilä & Mäkijärvi 2003)

3 EKG-REKISTERÖINNIN VIRHELÄHTEET

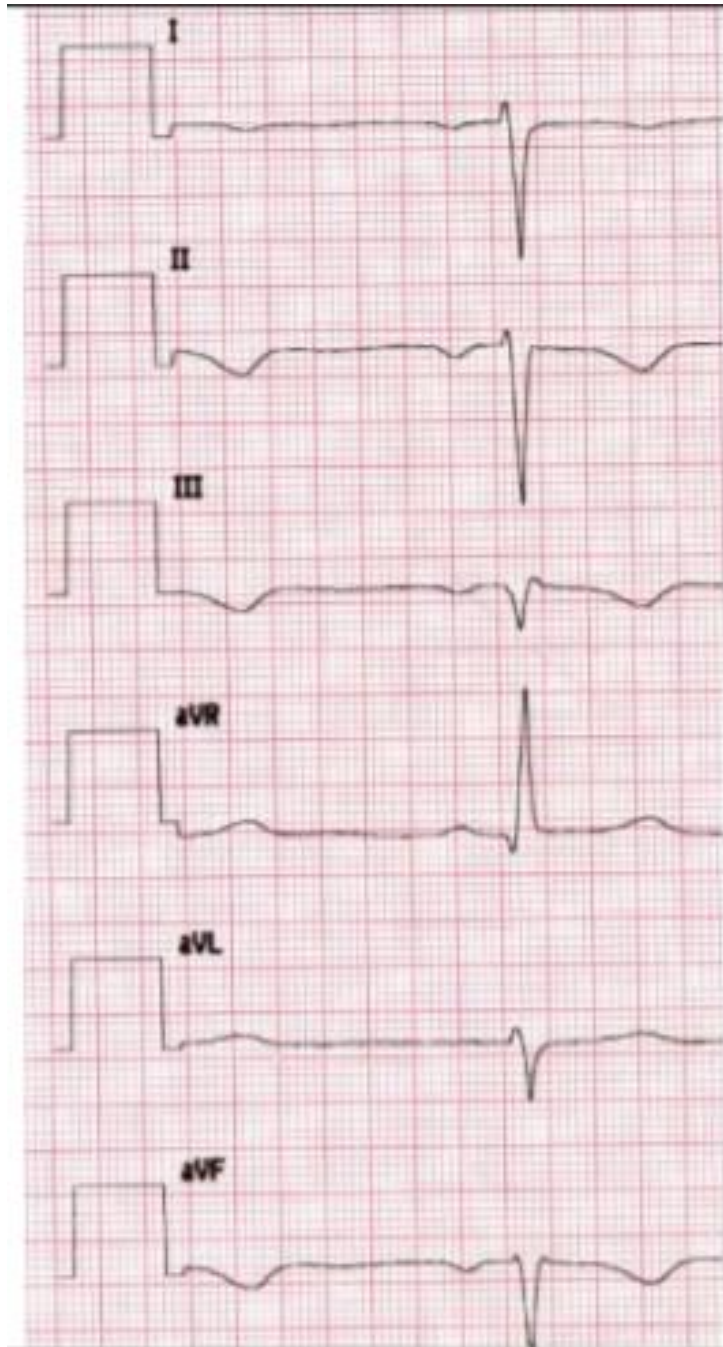
Virhelähteillä tarkoitetaan virheitä, jotka tulevat EKG-käyrään, mutta ne eivät ole peräisin tutkittavan sydämen toiminnasta. Vain laadukkaasti otettu EKG on hyödyksi lääkärille. Väärin tai puutteellisesti otettu EKG voi johtaa väriin tul- kintoihin, sekä aiheuttaa tarpeettomia hoitoja potilaalle. (Kardiologia 2016; Riski 2004, 26-29; Jormakka & Kettunen 2018; And & Rautio 2017).

3.1 Raajaelektrodin väärä sijainti

Raajaelektrodien virheellinen sijoitus muuttaa P ja QRS kompleksin negatii- viseksi monessa kytkennässä. aVR kytkentä muuttuu positiiviseksi. Tällöin on todennäköistä, että raajakytkennät ovat sijoitettu väärin. (Jormakka & Kettu- nen 2018; Nordlab 2017).

3.3 Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen

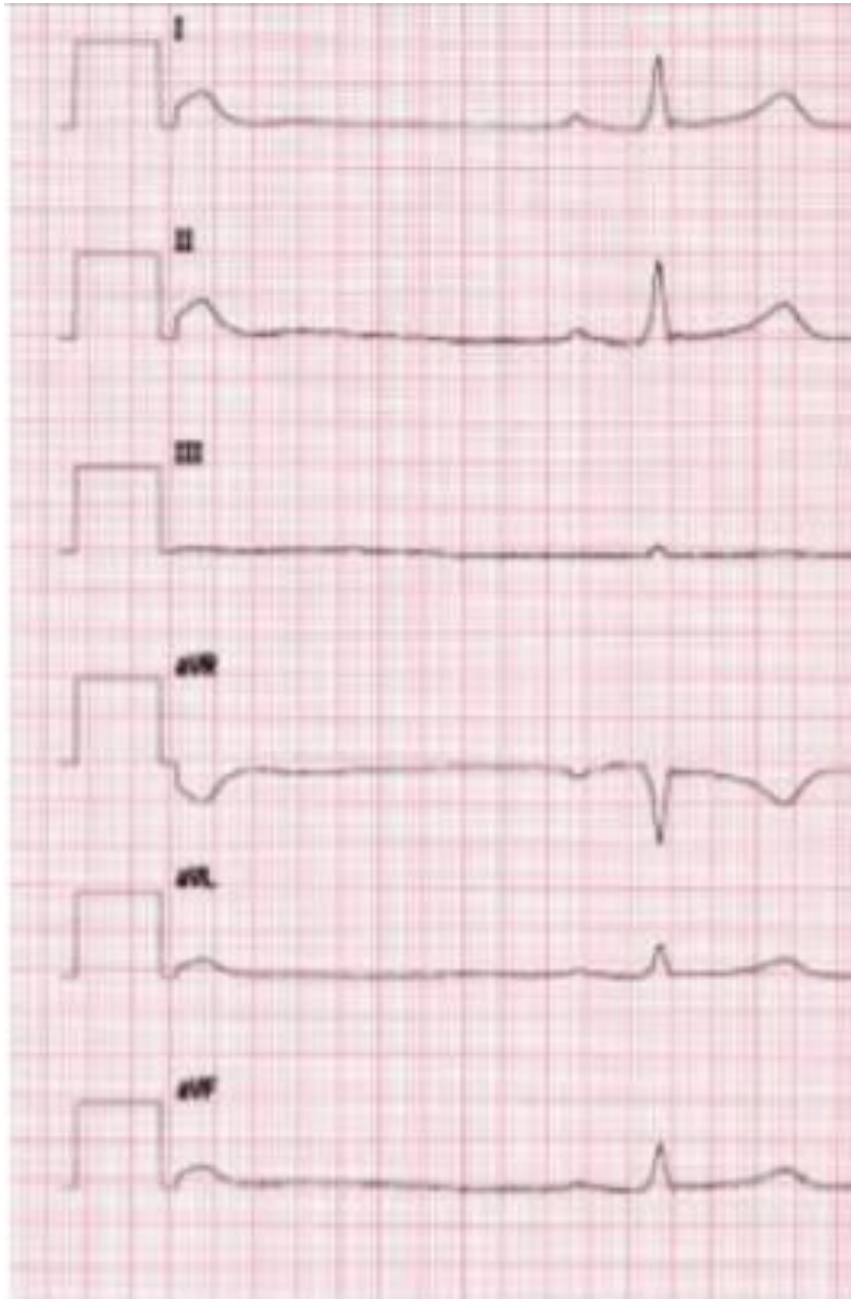
Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen päätin aiheuttaa I ja II kytkentöihin negatiiviset P-aallot. Johtimien vaihtumista on vaikea tunnistaa. (Nordlab 2017; kuva 4.)



Kuva 17. Oikean yläraaja elektrodin ja vasemman alaraajaelektrodin vaihtuminen. (Nordlab 2017)

3.4 Vasemman yläraajaelektrodin ja oikean alaraaja elektrodin vaihtuminen

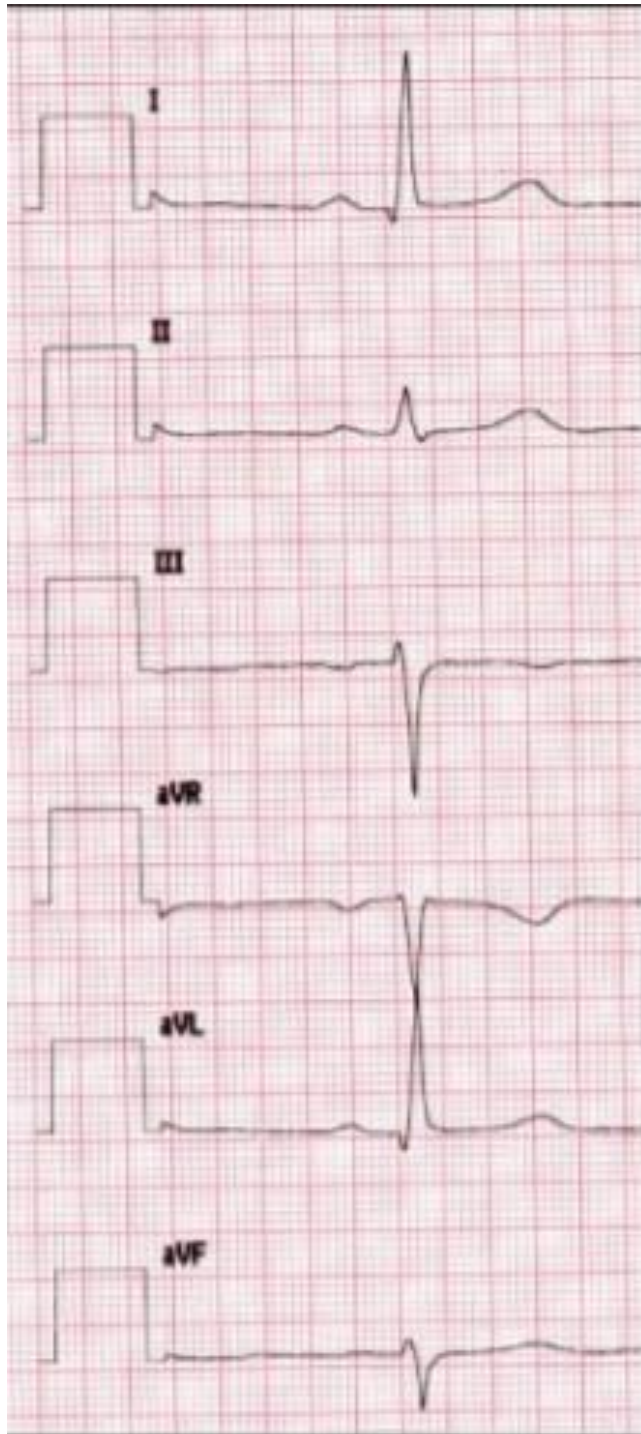
Vasemman yläraaja elektrodin ja oikean alaraajajohtimen vaihtuminen päittäin aiheuttaa III-kytkentään lähes suoraa viivaa (Nordlab 2017; kuva 5).



Kuva 18. Vasemman yläraajaelektrodin ja oikean alaraaja elektrodin vaihtuminen. (Nordlab 2017)

3.5 Vasemman yläraaja elektrodin ja vasemman alaraaja elektrodin vaihtuminen

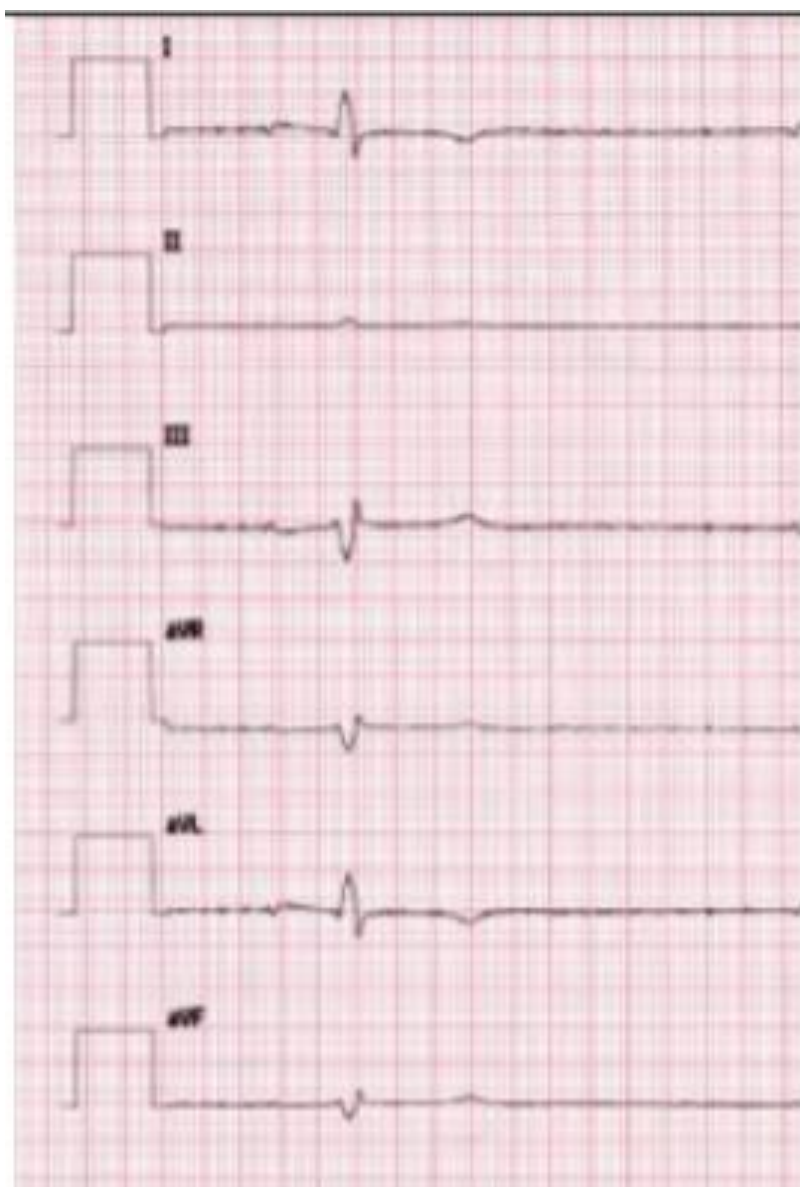
Vasemman yläraajakytkennän ja vasemman alaraajakytkennän vaihtuminen on hankala tunnistaa EKG nauhasta. Kuitenkin tällöin I-kytkennän P-aalto on suurempi kuin II-kytkennän P-aalto. (Nordlab 2017; kuva 6.)



Kuva 19. Vasemman yläraaja elektrodin ja vasemman alaraaja elektrodin vaihtuminen (Nordlab 2017)

3.6 Oikean yläraaja elektrodin ja oikean alaraaja elektrodin vaihtuminen

Oikean yläraajaelektrodin ja oikean alaraajaelektrodin väärä sijoitus aiheuttaa kaikkiin raajakytkentöihin matalat heilahdukset, vaikka rintakytkennöissä heilahdukset olisivatkin oikean kokoisia. Lisäksi II-kytkentä piirtää lähes suoraa viivaa. (Nordlab 2017; kuva 7.)

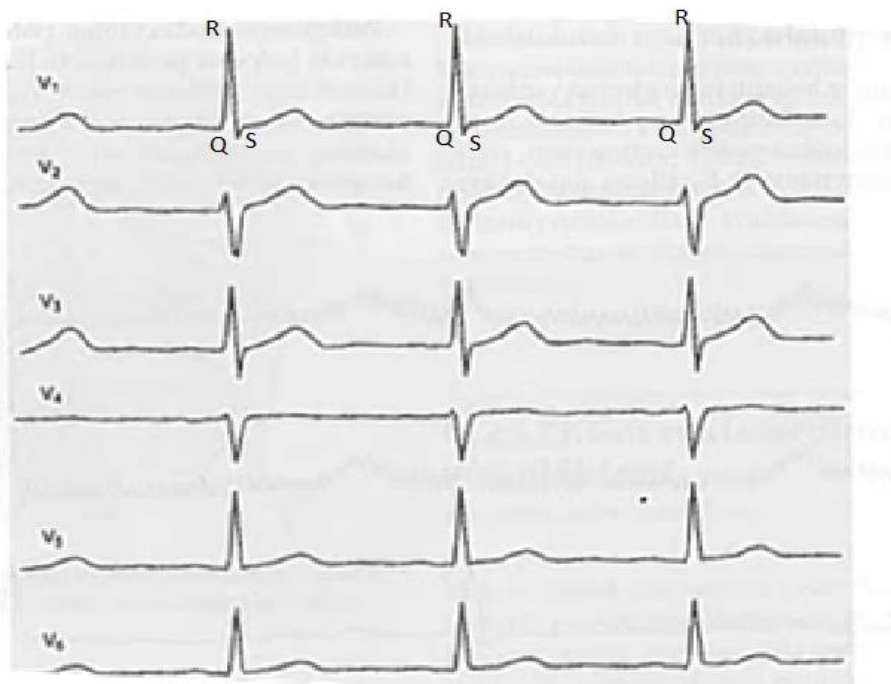


Kuva 20. Oikean yläraaja elektrodin ja oikean alaraaja elektrodin vaihtuminen. (Nordlab 2017)

3.7 Rintaelektrodin väärä sijainti

Rintaelektrodien väärä sijoittelu on useimmiten helppo havaita. Oikea oppisessa EKG:n otossa QRS-kompleksin korkeus kasvaa V1 kytkennästä V4 tai

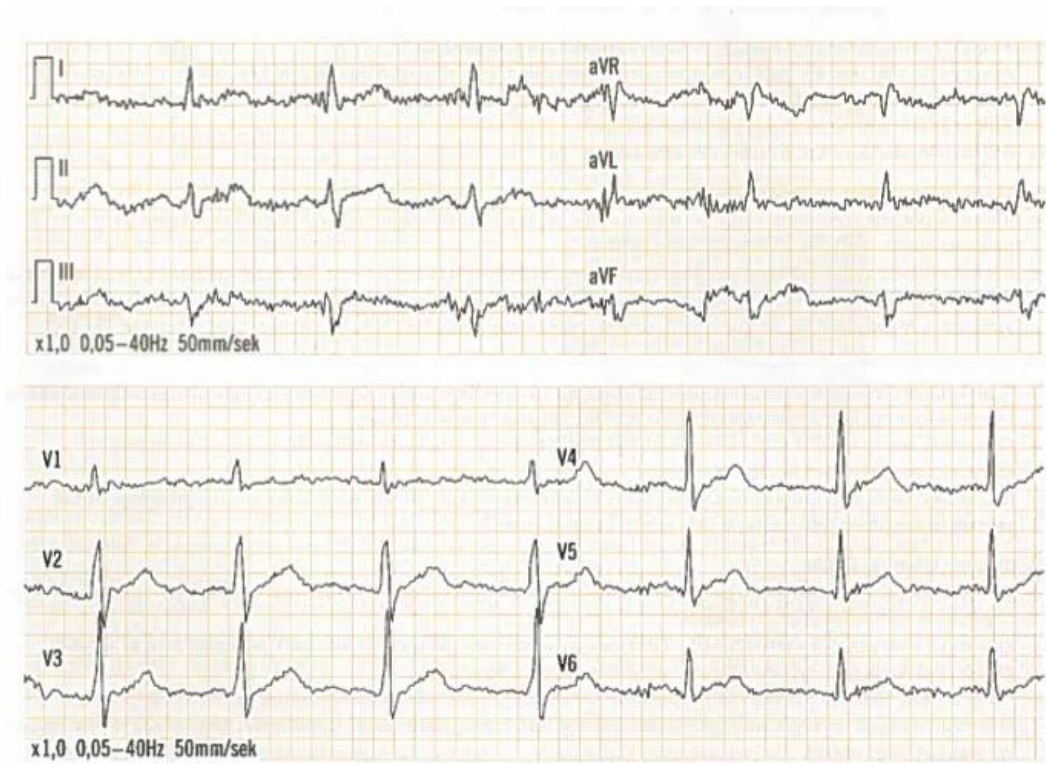
V5 kytkentään asti. Jos kytkennät eivät kasva säännöllisesti, on todennäköistä, että rintakytkennät on sijoitettu väärin. Lisäksi edellisten EKG-filmien vertailu keskenään auttaa havaitsemaan virheen. Aiemmin sairastettu sydäninfarkti, voi laskea kytkentöjen kokoa. (Jormakka & Kettunen 2018; Nordlab 2017).



Kuva 21. Rintakytkentä virheen aiheuttama häiriö (Airaksinen ym. 2016 128.)

3.8 Tutkittavan raajojen liike

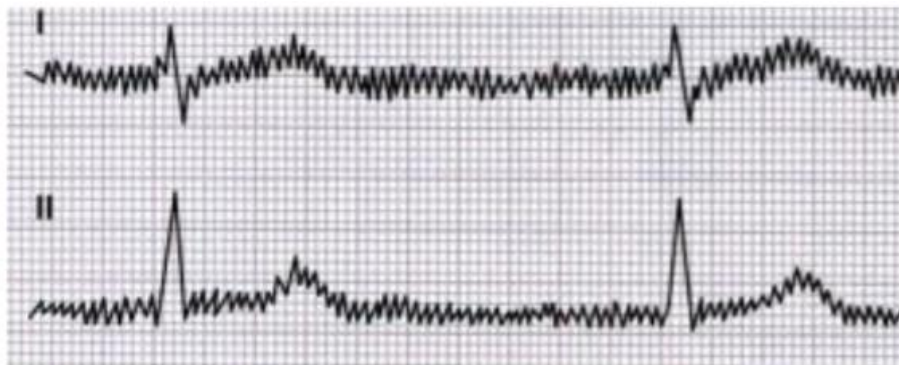
Potilaan käsien ja jalkojen liikkuminen aiheuttaa ylös ja alaspäin liikkuvan perusviivan. Varsinkin raajakytkennöistä näkyy selkeästi tämä. Parkinsonin taudista johtuva värinä voi aiheuttaa symmetrisen kaltaisen perusviivan. Potilaan vapina on tärkeä merkata EKG-nauhaan, jotta välttyttäisiin vääriltä tulkinnoilta. Parkinsonin taudin aiheuttaman värinän vuoksi elektrodit voidaan kytkeä myös raajojen yläosiin symmetrisesti. (Jormakka & Kettunen 2018; Holmström ym. 2013; Nordlab 2017.)



Kuva 22 Lihäsvärinän aiheuttamaa häiriötä (Jormakka ym. 2018 14.)

3.9 Tutkittavan kosketus metallisiin pintoihin

Jos potilas sydänfilmin otonaikana koskettaa metallista sängyn kaidetta, piirtyy perusviivaan erittäin terävä sahalaitainen näkymä (Jormakka & Kettunen 2018).



Kuva 23. EKG nauhaan muodostuva sahalaitainen näkymä metallikosketuksessa (Nordlab 2017)

3.10 Muita EKG artefakteja

Muita virhelähteitä ovat korkean hengitys taajuuden aiheuttamat häiriöt sekä kylmän tutkimisympäristön aiheuttama lihasvärinä. Potilaan hengitysvaikeus tulisi hoitaa ennen tutkimusta. Nämä hankaloittavat nauhan tulkitsemista. (Ensihoito, 2013)

LÄHTEET

Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. 3 uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Heikkilä, J., Mäkijärvi, M. 2003. EKG. 1 painos. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim.

Heikkilä, J., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, J. 2006. EKG-tulkinnan työkirja. 1 painos. Helsinki: Duodecim.

Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K., & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. 3. - 4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K., & Taskinen, T. 2015. Ensihoito. 3. - 5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

HUS. 2017. EKG-12 kytkentää levossa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://huslab.fi/ohjekirja/1270.html> [viitattu 26.6.2019].

Kettunen, J. & Jormakka, J. 2018. EKG-akuuttihoidossa. 1 painos. Helsinki. Sanoma Pro.

Laiho, S. & Nurminen, J. 2013. 12-kanavaisen lepo EKG-rekisteröinnin laatu Keski-Suomen keskussairaalassa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Bioanalytiikka. Opinnäytetyö (AMK). Saatavissa:

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/55426/12-KANAVALI-SEN%20LEPO%20EKG-REKISTEROINNIN%20LAATU%20KESKISUOMEN%20KESKUSSAIRAALASSA_17.02.2013.pdf;jsessionid=4AEE57318E64F662B4F1310525EB4364?sequence=1 [viitattu 26.6.2019].

Nordlab. 2017. EKG 12 kytkentää levossa ja EKG 15 kytkentää levossa. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf [viitattu 26.6.2019].

Oster, C. 2005. Proper skin prep helps ensure ECG trace quality. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://multimedia.3m.com/mws/media/358372O/proper-skin-prep-ecg-trace-quality-white-paper.pdf> [viitattu: 18.9.2019].

Riski, H. 2004. EKG-rekisteröinti. Turun yliopiston julkaisuja. Naantali: Turun yliopisto.