

## EKG

Opas laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin ja  
virhelähteiden tunnistamiseen

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Hatanpää Niko	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 26 + 20 liitesivua	Valmistumisaika Kevät 2018
Työn nimi <b>EKG</b> Opas laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin ja virhelähteiden tunnistamiseen.		
Tutkinto Sairaanhoidaja AMK		
Tiivistelmä <p>Sydänfilmi eli elektrokardiografia (EKG) on Suomen terveydenhuollossa yksi käytetyimmistä tutkimuksista potilailla. Vuosittain Suomessa rekisteröidään lähestulkoon 1.5miljoonaa EKG-nauhaa, joista jopa sadoissa tuhansissa rekisteröinneissä esiintyy häiriöitä tai virhelähteitä. EKG:n avulla saadaan runsaasti tietoa sydämen toiminnasta ja tämän vuoksi EKG-nauhojen tulisi olla mahdollisimman laadukkaita ja virheettömiä. Virheellisesti rekisteröidyt EKG-nauhat tuottavat sen tulkitsijalle melkoista päänvaivaa ja saattavat jättää alleen muun muassa rytmihäiriöitä tai muita tärkeitä tulkittavaksi tarkoitettuja rytmejä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen ja työn toimeksiantajana toimii Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymän neurologian osasto. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään EKG:n laadukasta ja virheetöntä rekisteröintiä, potilaan ohjausta, virhelähteiden tunnistamista ja niiden poistamista.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin tietoperustana aiheeseen liittyviä tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia, alan väitöskirjoja ja kirjallisuutta sekä lääketieteen alan asiantuntijoiden tekemiä artikkeleita ja internet lähteitä. EKG:n rekisteröintiä ja virhelähteiden tunnistamista sisältävän oppaan on tarkoitus tulla osastolle käytettäväksi hoitotyön tueksi hoitajille ja osastolla harjoittelua suorittaville lähihoitaja ja sairaanhoitajaopiskelijoille.</p>		
Avainsanat EKG, EKG:n rekisteröinti, EKG:n virhelähteet, opas		

## Abstract

Author(s) Hatanpää Niko	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2018
	Number of pages 26 + 20	
Title of publication <b>ECG</b> Guide to ECG registration and identify sources of error		
Name of Degree Degree programme in nursing		
Abstract <p>Electrocardiography (ECG) is one of the most used research among Finnish health care patients. Every year has been registered 1.5 million ECG-films, which appears interferences and errors. With ECG has been found plenty of information about heart functions and that's why ECG-film should be as much as possible quality and correct, because incorrect registered ECG-films caused a lot of troubles for its interpreter and might leave below the arrhythmia and other important arrhythmias for interpretation.</p> <p>This thesis is functional and principled by PHHYKY's neurology ward. Theory part of this thesis is dealt with quality and correct registered. Patients quiding, identify sources of error and removing those.</p> <p>In thesis has been used sources of information related by national treatment recommendations, scenes dissertation and medical professional's articles and internet resources. This thesis meant to be in use by ward's nurses and practical nurse students and registered nurse students.</p>		
Keywords ECG, ECG-recording, ECG artefact, guide		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	OPINNÄYTETYÖN TAUSTAA JA KOHDEORGANISAATION ESITTELY .....	2
2.1	Opinnäytetyön taustaa .....	2
2.2	Kohdeorganisaation esittely .....	2
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	4
4	EKG ELI ELEKTROKARDIOGRAFIA .....	5
4.1	EKG:n toimintaperiaate ja käyttöaiheet .....	5
4.2	Normaalin EKG:n muodostuminen .....	5
4.3	Sairaanhoitajien EKG-osaaminen .....	7
4.4	EKG:n onnistunut rekisteröinti .....	8
4.5	EKG:n rekisteröinnin esivalmistelut ja potilaan ohjaus .....	9
4.6	Elektrodien kytkennät ja kiinnityspaikat .....	10
5	EKG VIRHELÄHTEET .....	13
5.1	Häiriöt EKG:ssä .....	13
5.1.1	Potilaan liikkeistä johtuvat häiriöt .....	14
5.1.2	Laitteista johtuvat häiriöt .....	16
5.2	EKG:n ottajan tekemät virheet .....	17
5.2.1	Elektrodien sijoittelussa tapahtuvat virheet .....	17
5.2.2	Kontaktihäiriötä aiheuttavat virheet .....	18
5.3	EKG-häiriöiden poistaminen .....	19
6	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ .....	21
7	HANKETYÖNÄ EKG-OPAS .....	22
7.1	Oppaan toteuttaminen .....	22
7.2	Minkälainen on hyvä opas? .....	22
8	POHDINTA .....	24
8.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	24
8.2	Jatkokehittämisideat .....	24
	LÄHTEET .....	25
	LIITTEET .....	27

## 1 JOHDANTO

Sydänfilmi eli elektrokardiografia (EKG) on suhteellisen vanha tutkimusmuoto. EKG on keksitty jo viimevuosisadan alkupuolella ja se on pitkästä iästä huolimatta edelleen yksi yleisin tutkimus terveydenhuollossa. EKG on todettu hyväksi ja turvalliseksi tutkimukseksi, joka antaa runsaasti tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. Itse sydämen sähköinen toiminta antaa runsaasti tietoa sydämen mekaanisesta toiminnasta ja verenkierrosta selpelvaimoissa. EKG on ensisijainen tutkimusmuoto epäiltäessä sydänlihaksen hapenpuutetta tai rytmihäiriöitä. Tämän lisäksi EKG:n rekisteröinti on potilaalle täysin vaaraton ja kivuton tutkimus ja se voidaan tehdä lähestulkoon missä vain, kunhan EKG-laite on käsillä. (Syväoja, 2010, 185; Mustajoki & Kaukua 2008).

EKG tulee aina rekisteröidä teknisesti mahdollisimman korkealaatuisena ja virheettömänä EKG-rekisteröijällä tuleekin olla riittävä koulutus EKG-laitteen käyttöön sekä tieto- ja kädentaitoja itse rekisteröinnin suorittamiseen. Rekisteröijällä tulee olla myös perusasiat EKG:n tulkinnasta hallussa, koska näin ollen hän pystyy tunnistamaan häiriöiset ja huonolaatuiset EKG-rekisteröinnit tehokkaasti. Huonolaatuisia ja virhelähteitä sisältäviä EKG-rekisteröintejä ei tule missään nimessä hyväksyä, vaan tällöin tulee ottaa uusi rekisteröinti. Hoitotyössä tulee kuitenkin ajoittain tilanteita, jossa potilaan tilan tai kiireen vuoksi joudutaan tyytymään huonompilaatuisiin rekisteröinteihin. (Kauppinen & Muhonen, 2013, 39; Mäkijärvi, 2005c).

Riski (2004) on tutkinut väitöskirjassaan EKG-rekisteröintien teknistä laatua. Tutkimuksessa tulikin esiin se, että terveydenhuollossa potilasasiakirjoihin hyväksytyjen EKG-rekisteröintien laadussa oli havaittavissa runsaasti puutteita ja virheitä. Vuosittain Suomessa rekisteröidään noin 1.5 miljoonaa EKG:tä, joista jopa sadoissa tuhansissa rekisteröinneissä esiintyi häiriöitä ja virheitä, jotka hidastavat tai estävät luotettavan tulkinnan tekemistä. EKG-rekisteröinneissä esiintyneet häiriöt ja virheet selittyivät osittain hoitajien EKG-rekisteröintitaitojen puutteella. Tutkimuksessa tuli myös esiin se, että EKG-rekisteröintien laadussa esiintyviä puutteita oltaisiin voitu merkittävästi poistaa tai vähentää tutkimustilanteissa. Rekisteröinnissä nähdyt virheet johtuivat yleisemmin potilaan jännityksestä tai liikkumisesta rekisteröinnin aikana. Myös tutkimusympäristö ja hoitajien tekemät virheet olivat virhelähteiden takana. Tutkimuksessa tutkittiin 647 potilaan EKG-rekisteröintejä, joista löytyi yksittäisiä virheitä, kuten vääriin kytkettyjä johtimia, arkistointikelvottomalle paperille tulostettuja EKG-rekisteröintejä ja virheellisiä rekisteröintiaikoja. Tutkimuksessa tutkituissa rekisteröinneissä esiintyi myös runsaasti potilaan jännityksestä sekä liikkumisesta syntyneitä häiriöitä (Riski, 2004)

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTAA JA KOHDEORGANISAATION ESITTELY

### 2.1 Opinnäytetyön taustaa

Itse olen työskennellyt Päijät-Hämeen keskussairaalan neurologian osastolla kesästä 2014 lähtien. Työni aloitin osastolla lähihoitajana ja myöhemmin sairaanhoitajaopiskelijana sairaanhoitajan sijaisena. Itseäni on aina kiinnostanut EKG:n tulkinta ja sen laadukas rekisteröinti. Osastolla on tullut ajoittain keskustelua hoitajien kesken siitä, että osastolla otetut EKG-rekisteröinnit eivät ole olleet aina riittävän laadukkaita. Häiriöiset ja virhelähteitä sisältävät EKG-rekisteröinnit on myös ajoittain tuottanut osaston lääkäreille haasteita näiden tulkitsemisessa. Osastolla työskennellessäni olen myös huomannut, että laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota. Usein elektrodien kiinnityksessä on ollut puutteita ja tämän vuoksi rekisteröinnit eivät ole aina olleet riittävän laadukkaita. Ehdotin neurologian osaston osastonhoitajalle, että voisin tehdä opinnäytetyönäni oppaan EKG:n laadukkaasta rekisteröinnistä ja virhelähteiden tunnistamisesta. Osastonhoitaja koki aiheen tarpeelliseksi ja ajankohtaiseksi. Opinnäytetyöni aihe koskettaa osastolla työskentelevien hoitajien lisäksi lähihoitaja ja sairaanhoitaja opiskelijoita, sillä heitä on ympärivuoden osastolla suorittamassa harjoitteluita.

### 2.2 Kohdeorganisaation esittely

Neurologian osasto ja aivohalvausyksikkö (stroke) sijaitsee Lahdessa Päijät-Hämeen keskussairaalassa. Osastolla tutkitaan ja hoidetaan pääasiassa äkillisesti sairastuneita, sekä erikoissairaanhoidon kuuluvia neurologisia potilaita, sekä osastotason tutkimuksia ja seurantaan vaativia elektiivisiä potilaita. Osastolla on yhteensä 27 potilaspaikkaa, joista kuusi paikkaa sijaitsee osastonyhteydessä olevassa aivohalvausyksikössä. Osastolla työskentelee 21 sairaanhoitajaa ja viisi perushoitajaa kolmivuorotyössä. Osastolla työskentelee pääsääntöisesti 3-5 lääkäriä, joista muutama on erikoistuvälääkäri. Aivohalvauspotilaiden kuntoutustarpeen arviointi aloitetaan osastolla ja tämän myötä potilaiden jatkokuntoutusohjeet ja suunnitelmat laaditaan moniammatillisessa kuntoutuspalaverissa. Osaston moniammatilliseen työryhmään kuuluu lääkärit, hoitajat, fysioterapeutit, toimintaterapeutit, puheterapeutit, sosiaalityöntekijä, kuntoutusohjaaja sekä neuropsykologi. Akuuttivaiheen sekä tutkimuksien jälkeen potilaat saattavat tarvita jatkohoitopaikkaa perusterveydenhuollon vuode- tai kuntoutusosastolta. Tällöin lääkärit ja terapeutit tekevät potilaalle jatkosuunnitelmat ja potilas siirtyy jatkokuntoutukseen (Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä 2016)

Osaston yhteydessä sijaitsevassa aivohalvausyksikössä hoidetaan aivoverenkiertohäiriöihin sairastuneita potilaita taudin akuuttivaiheessa. Valvontayksikössä hoidetaan myös

ajoittain muiden erikoisalojen potilaita, jotka tarvitsevat valvontapaikkaa ja monitoriseuranta. Aivohalvausyksikössä tehtävänä on sairauden alkuvaiheen diagnostiikka, hoito, komplikaatioiden ja uusiutumisen ehkäisy, sekä kuntoutuksen aloittaminen. Valvontayksikössä toteutetaan myös liuotushoitojen jälkiseuranta. Usein aivoverenkiertohäiriöiden syntymään liittyy sydän- ja verenkierröllisiä ongelmia, kuten sydämen rytmihäiriöitä, sydäninfarkteja, sydämen vajaatoimintaa sekä myös syviä laskimotukoksia. Tämän vuoksi valvontayksikössä olevat potilaat ovat monitoroituja ja potilaiden sydämen rytmejä seurataan tiiviisti monitoreilta ja EKG-rekisteröintien avulla (Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä 2016)

### 3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on lisätä osastolla työskentelevien hoitajien ja opiskelijoiden tietoa sekä käytännön taitoja teknisesti laadukkaaseen EKG:n rekisteröinnissä ja valmiuksia kiinnittämään huomiota laadukkaaseen toimintaan EKG-rekisteröinnissä. EKG:n laadukasta rekisteröintiä ja virhelähteiden tunnistamista sisältävän oppaan tarkoituksena on myös lisätä hoitajien ja opiskelijoiden valmiuksia toteuttaa laadukasta potilaan ohjausta rekisteröintiin liittyen. Oppaan tarkoituksena on myös pitää osastolla otettavien EKG-rekisteröintien laatu hyvänä ja helposti tulkittavina osaston lääkäreille.

Opinnäytetyön tavoitteena on laatia Päijät-Hämeen keskussairaalan neurologian osaston henkilökunnalle opas laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin, virhelähteiden tunnistamiseen sekä laadukkaaseen potilaan ohjaukseen.



## 4 EKG ELI ELEKTROKARDIOGRAFIA

EKG on samalla kertaa sekä tiedettä, että taidetta. Taiteeksi EKG:n tekee sen sisältämä valtaisa tietomäärä ja myös samalla sen tulkinnan vaikeus. EKG:tä ei voi oppia ulkoa, mutta siitä voi oppia lisää tutkimalla yhä uusia EKG-rekisteröintejä ja samalla myös opetelmalla sen tulkintaa ja laadukasta rekisteröintiä. Nykyhetken EKG on jo yli 100 vuoden teknisen kehityksen ja fysiologisen tietämyksen tuote. Ensimmäisen kerran sydämen sähköinen aktivaatio havaittiin jo 1800-luvun loppupuoliskolla. Ensimmäisen kerran Augustus Desire Waller rekisteröi ja raportoi sydämen pinnalta mitatut sydämen sähköpotentiaalit vuonna 1887. Yleisesti lääkärit tunnistavat yleisimmät muutokset EKG:ssä, kuten sydäninfarktut ja tavanomaisimmat sydämen rytmihäiriöt. Joskus tulee kuitenkin tilanteita, jolloin EKG:ssä on epätyypillisiä ja harvinaisempia löydöksiä, jotka vain harvat havaitsevat (Mäkijärvi & Heikkilä 2003, 17)

### 4.1 EKG:n toimintaperiaate ja käyttöaiheet

EKG kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. EKG:n avulla pystytään selvittämään sydämen sinussolmukkeeseen ja johtoratajärjestelmän toimintaa. Sydämen eteisten ja kammioiden peräkkäinen aktivoituminen aiheuttaa sähkökentän, jonka muuttumista voidaan seurata ja mitata EKG:n avulla. EKG-rekisteröinnissä kytkennät sijoitetaan elektrodien avulla potilaan ihoon kiinni. Neljä elektrodiä sijoitetaan potilaan raajoihin, jolloin puhutaan raajakytkennoistä. Loput kuusi kytkentää sijoitetaan potilaan rintakehälle, jolloin kytkennät ovat rintakytcentöjä. Näiden kytkentöjen avulla saadaan yhteensä 12 sähkökäyrää. EKG on hyvä sydämen rytmihäiriöiden tutkimusmenetelmä. Kuitenkin sydämen rytmihäiriöitä voidaan havaita vain silloin, jos ne osuvat EKG:n ottohetkeen. Yksi tärkeimmistä EKG:n käyttöalueilta on sydämen iskemian (hapenpuutteen) tunnistaminen ja infarktivaurioiden tutkiminen. EKG:llä saadaan myös tietoa sydänlihaksen hypertrofiasta eli sydänlihaksen paksuuntumisesta. EKG:llä saadaan myös viitteitä muista sydänsairauksista, kuten läppävikojen aiheuttamasta sydämen eteisten ja kammioiden kuormituksesta (Laine 2014)

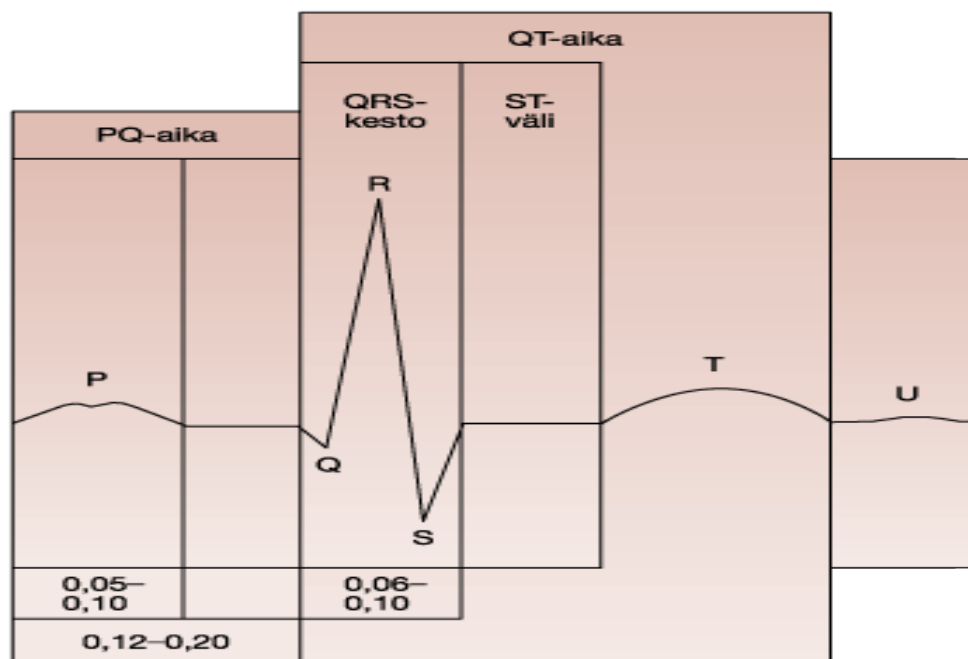
### 4.2 Normaalin EKG:n muodostuminen

EKG kuvaa siis sydämen sähköistä toimintaa. Ihmisen sydän koostuu kolmenlaisista soluista. Näitä ovat tahdistavat solut, johtorasolut sekä sydänlihassolut. Sinussolmuke

toimii sydämen tahdistimena ja sydämenjohtoratajärjestelmän toiminta saa alkunsa tästä. Sinussolmuke sijaitsee sydämen oikean eteisen takaseinämän yläosassa yläonttolaskimon laskukohdan vieressä. Sinussolmukkeen normaali toiminta saa aikaan sydämen normaalin rytmin eli sinusrytmin. Sinussolmuke depolarisoituu spontaanisti. Depolarisaation aikana lihassolut aktivoituvat sähköisesti. Depolarisaatio leviää sydämen eteisiin, jolloin EKG:ssä muodostuu P-aalto. Pääsääntöisesti depolarisaatioaallon kulku hidastuu AV-solmukkeessa eli eteis-kammiosolmukkeessa. Siitä se jatkuu johtoradan vasenta ja oikeaa haaraa pitkin sydämen ääriosiin. EKG:ssä sydämen kammioiden depolarisaatio aiheuttaa QRS-kompleksin (Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Taskinen 2017, 142-143).

EKG-rekisteröinnissä (kuvio 1) nähdään ensimmäiseksi P-aalto. P-aalto on yleisimmin kaksiosainen. P-aallon alkuosa kuvastaa ensimmäiseksi aktivoituvaa sydämen oikeaa eteistä ja jälkimmäinen puolisko sydämen vasenta eteistä. P-aallon kesto kertoo ajan, mikä on kulunut depolarisaatioon. Kun molemmat eteiset ovat depolarisoituneet palaa EKG-käyrä takaisin perusviivalle. Tämän jälkeen EKG:ssä muodostuu QRS-kompleksi, joka saa alkunsa sydämen kammioiden depolarisaatiosta. QRS-kompleksin heilahduksen alkuosa on negatiivinen ja se merkitään Q-kirjaimella. EKG:ssä ensimmäinen positiivinen heilahdus on R-aalto, jota seuraa negatiivinen T-aalto. Ajoittain EKG:ssä voidaan myös havaita U-aalto, mutta tämän aallon syntymekanismi ei ole vielä selvillä (Mäkijärvi 2005a)

EKG:ssä ei sydämen eteisten repolarisoituminen (palautuminen) kuvastu. Sydämen kammioiden repolarisoituminen nähdään EKG:ssä T-aaltona. EKG:ssä PQ-aika muodostuu sydämen eteisten depolarisaatiosta ja sen sähköisestä johtumisesta AV-solmukkeessa ja johtoradoissa. QT-aika saa alkunsa sydämen kammioiden depolarisaation alkamisesta ja päättyy repolarisaation loppuun. EKG:ssä nähtävä ST-väli on pääsääntöisesti hyvä sydänlihaksen hapenpuutteen mittari. ST-tason muutokset kuvataan joko ST-nousuina tai ST-laskuina (Kuisma ym. 2017, 142-143)



KUVIO 1. EKG:ssä nähtävät normaalit heilahdukset ja niiden merkintä. (Mäkijärvi 2005a)

#### 4.3 Sairaanhoidajien EKG-osaaminen

Sairaanhoidajien EKG-osaamista on tutkittu pääsääntöisesti vähän. Riski & Lankinen ovat kukin tehneet aiheesta tutkimuksia. Lankinen (2013) väitöskirjassaan toteaa, että kaikesta kliinisestä hoitotyön osaamisesta EKG:n osaaminen oli heikointa. Tutkimuksessa kartoitettiin valmistuvien ja jo työssä olleiden sairaanhoidajien päivystyshoitotyön ammattiosaamista eri kategorioissa. Hoidajien osaamista mitattiin VAS-asteikolla asteikon ollessa 0–100. Arvon 100 ollessa tavoiteltava optimaalinen taso, johon tulisi pyrkiä. Tutkimuksessa sairaanhoitaja opiskelijoille osaamisen tasoksi asetettiin 80, koska on oletettavaa, että hoitotyön osaaminen kehittyy työkokemuksen myötä. Tutkimuksessa oli mukana noin 280 jo ammatissa toimivaa sairaanhoitajaa sekä noin 208 sairaanhoitaja opiskelijaa. Tutkimustuloksista tuli ilmi, että sairaanhoitajaopiskelijat arvioivat oman kliinisen hoitotyön osaamisen keskiarvolla 64,8. Kliiniseen hoitotyön osaamiseen kuului muun muassa EKG:n rekisteröinti ja sen tulkinta. Itse EKG-osaamisen keskiarvoksi muodostui 42,7. Näin ollen molempien keskiarvot jäivät reilusti alle asetetun tavoitteen. Tutkimustuloksista oli myös havaittavissa se, että työssä olevien sairaanhoidajien EKG-osaaminen oli sitä parempaa mitä enemmän oli kertynyt työkokemusta päivystyshoitotyöstä (Lankinen 2013).

Tutkimuksen lopussa Lankinen toteaa, että sairaanhoitajakoulutukseen liittyvät päivystyshoitotyön opinnot ovat kehittämisen tarpeessa, näistä eritoten EKG-osaaminen. Väitöskirjassaan Lankinen ehdottaa, että päivystyshoitotyöhön liittyviä opintoja tulisi merkittävästi lisätä ammatillisessa koulutuksessa (Lankinen 2013.)

#### 4.4 EKG:n onnistunut rekisteröinti

Virheetön ja hyvänlaatuinen EKG-rekisteröinti on koko EKG-diagnostiikan perusta. EKG:n rekisteröijällä tulee myös olla riittävä koulutus rekisteröintiin sekä myös perustiedot EKG:n tulkinnasta. Tämä auttaa rekisteröijää tunnistamaan virheellisesti rekisteröidyt ja häiriöiset EKG-rekisteröinnit tehokkaasti. Hoitotyössä tulee kuitenkin ajoittain eteen klinisiä tilanteita, jolloin potilaan heikentyneen tilan tai kiireen vuoksi joudutaan tyytymään huonompi-laatuisiin rekisteröinteihin. Tällöin EKG:n tulkitsijalla tulee olla myös tieto tästä (Mäkijärvi 2003, 42-49.)

Hoitajan EKG-rekisteröintitoiminnan päämääränä on aina tuottaa mahdollisimman laadukkaita EKG-rekisteröintejä. Tämän vuoksi EKG:n rekisteröinti tulisivikin tehdä aina huolellisesti ja siinä tulee noudattaa tiettyä kaavaa. Huolimattomasti rekisteröity EKG voi johtaa potilaan haitalliseen hoitoon tai vaihtoehtoisesti hoitamatta jättämiseen. Potilaan ihon huolellinen käsittely ennen rekisteröinnin toteuttamista on ehdottoman tärkeää hyvän lopputuloksen saamiseksi. Potilaan raajoihin ja rintakehälle kiinnitettävät elektrodit tulee myös aina kiinnittää huolellisesti, koska tämä on lähestulkoon EKG-rekisteröinnin tärkeimpiä asioita. Ihon kunnon ja kosteuden tarkistus on myös ehdottaman tärkeää ennen rekisteröinnin toteuttamista. Elektrodit tulee aina kiinnittää potilaan puhtaaseen ja karvattomaan ihoon, koska potilaan ihokarvat eivät johda sähköä ja tällöin elektrodien ihokontakti on huono. Näillä toimenpiteillä elektrodit kiinnittyvät potilaan ihoon hyvin ja antavat todennäköisimman informaation sydämen sähköisestä toiminnasta. Mikäli näitä toimenpiteitä ei tehdä ennen rekisteröintiä voi elektrodien ihokontakti olla huono ja näin ollen se aiheuttaa häiriöisiä EKG-rekisteröintejä (Kauppinen & Muhonen 2013, 39; Kuisma ym. 2008, 123).

Rekisteröinnin aikana potilaan tulee olla liikkumatta ja puhumatta. Elektrodiset laitteet, kuten matkapuhelimet tulee sammuttaa, koska nämä voivat aiheuttaa häiriöitä EKG-rekisteröintiin. EKG-rekisteröinnissä otetaan pääsääntöisesti 10 sekunnin mittainen otos sydämen sähköisestä toiminnasta. Mikäli EKG-rekisteröinti sisältää virheitä tai häiriöitä, tulee rekisteröinti hylätä ja tehdä uudestaan (Laine 2014.)

Onnistuneen rekisteröinnin jälkeen tulee EKG:stä tarkastaa, että siihen on kirjattu oikein potilaan nimi ja henkilötunnus, päivämäärä ja ottoaika sekä myös ottopaikka. Mikäli rekisteröinnin aikana ollaan jouduttu käyttämään EKG-laitteessa häiriönpoistajaa tulee se

merkitä sanalla ”filtteri”. Nykyään nämä tiedot voidaan kirjata suoraan EKG-laitteeseen, jolloin nämä näkyvät automaattisesti EKG-rekisteröinnissä. Potilaan vointia tulee myös seurata rekisteröinnin aikana. Mikäli potilaalla on tuntemuksia, tulee ne kirjata rekisteröintiin tiedoksi. Mikäli rekisteröinti ollaan jouduttu ottamaan kivun aikana, tulee rekisteröintiin merkata potilaan verenpaine sekä sanat ”kivun aikana” otettu rekisteröinti. Rekisteröintiin tulee myös merkitä, jos potilaalla on rekisteröinnin aikana hengenahdistusta tai hän on puoli-istuvassa asennossa. Nykyisin EKG-rekisteröinnit pystytään tallentamaan sähköiseen tietojärjestelmään, jolloin näitä pystytään tarkastelemaan digitaalisesti eri toimipai-koissa. Elektrodit tulee myös jättää potilaan iholle siihen asti, kun varmistutaan, että kont-rolli EKG-rekisteröintiä ei enää tarvita (Saastamoinen & Siponkoski 2010, 156; Kuisma, Holmström & Porthan 2008, 124).

#### 4.5 EKG:n rekisteröinnin esivalmistelut ja potilaan ohjaus

Potilaan asianmukainen esivalmistelu ja ohjaus EKG-rekisteröintiin on ehdottoman tärkeää, koska laadukas potilaan esivalmistelu ja ohjaus saa aikaa myös laadukkaita EKG-rekisteröintejä. Ensimmäiseksi potilaalle tulee kertoa mahdollisuuksien mukaan etukäteen EKG:n rekisteröinnistä ja menettelystä hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Tämän ansiosta kiireestä, voimakkaasta hengitysvaihtelusta tai jännityksestä johtuvat häiriöt eliminoiduivat mahdollisimman tehokkaasti (Nordlab 2017.)

Ohjaus määritellään hoitotyössä ohjauksen antamiseksi, kuten käytännöllisen opastuksen antamiseksi tai hoitajan ohjauksen alaisena toimimiseksi. Potilas ohjauksella voidaan myös tarkoittaa asiakkaan johtamista tai johdattamista johonkin tai vaihtoehtoisesti potilaan toimintaan vaikuttamista. Ohjauksessa potilas on oman elämänsä ja hoitaja ohjauksen asiantuntija. Potilasohjauksen tulisikin rakentua niille asioille, jotka potilas nostaa esiin, sekä niille jotka ovat potilaan terveydelle, hyvinvoinnille tai sairaudelle tärkeitä. Fyysiset taustatekijät voivat kuitenkin vaikuttaa potilaan kykyyn vastaanottaa hoitajan antamaa ohjausta. Näiden vuoksi olisikin tärkeää miettiä, mitä asioita potilasohjauksessa tulisi ensisijaisesti käsitellä ja mitä voitaisiin siirtää myöhemmäksi käsiteltäväksi (Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen & Renfors 2007, 25-30).

Ennen rekisteröinnin aloittamista tulee varmistaa, että tutkimushuone on ympäristön melun, henkilöliikenteen tai muiden häiriötekijöiden suhteen mahdollisimman rauhallinen. Tutkimushuoneen tulee olla myös sopivan lämpöinen vedoten potilaan liikkeistä ja lihaskäynnistä aiheutuvien häiriöiden välttämiseksi. Ennen rekisteröinnin aloittamista potilaan kanssa tulee keskustella rauhallisesti. Potilas tulee rauhoittaa ja rentouttaa ennen tutkimuksen aloittamista. Tämä onkin keskeinen osa tutkimuksen esivalmisteluja ja yksi edellytys luotettavalle EKG-tulkinnalle. Esivalmistelussa tulee potilasta pyytää riisumaan

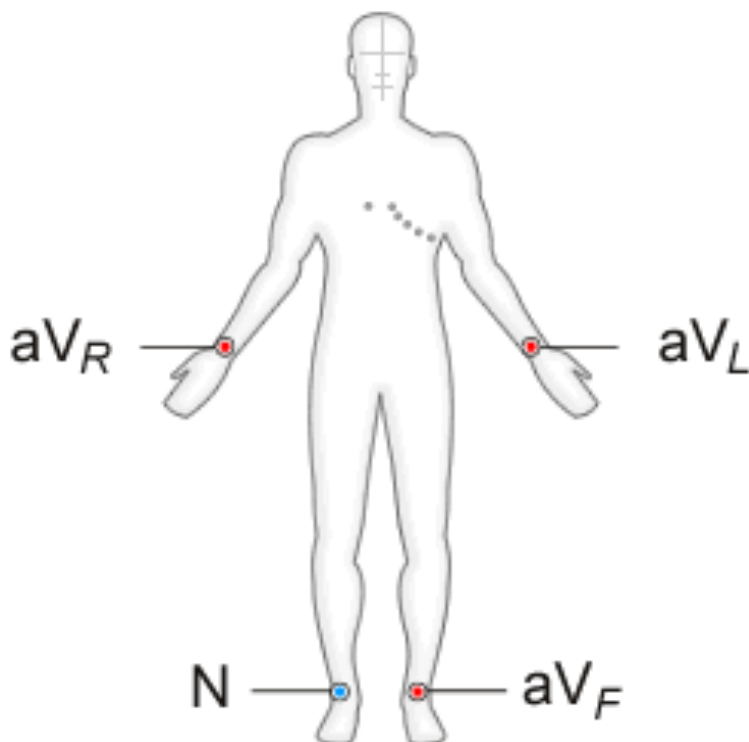
molemmat nilkat, ranteet ja vartalon yläosa paljaaksi. Potilas tulee ohjata selinmakuulle vuoteelle. Kun potilas on saatu vuoteelle selinmakuulle, tulee varmistaa, että potilas voi maata levollisesti niin, että kaikki raajat ovat vuotelle, eikä mikään raaja kosketa metalliosiin, kuten potilas sänkyyn. Mikäli potilaalla on ranteessa kelloa tai koruja tulee nämä poistaa ennen rekisteröinnin aloittamista. Hyvän asennon saamiseksi potilaan asentoa voidaan tarvittaessa tukea tyynyin. Potilaan ihon kunto tulee aina tarkastaa, ennen kuin ihoon kiinnitetään elektrodeja. Jotta elektrodien ja ihonvälinen kontakti saadaan hyväksi, tulee potilaan ihokarvat poistaa höylällä. Ihosta tulee myös ”karhunkielellä” tai muulla karhealla paperilla pyyhkiä irtoavat ihosolut pois niin kauan, kunnes iho alkaa hieman punoitamaan. Ihoa ei tule kuitenkaan hangata rikki. Mikäli potilaan iho on kostea, tulee tämä kuivata tarkoin, jotta elektrodit saadaan pysymään potilaan ihossa tiukasti kiinni. Lopuksi potilaan ihossa oleva rasva tulee poistaa alkoholilapuilla. Naispotilaan kohdalla rintakehä paljaana olemiseen tulisi aina suhtautua mahdollisimman hienotunteisesti. Potilaalle tulee tarjota peitettä intymiteettisuojan takaamiseksi. Kun EKG-rekisteröinti ollaan saatu otettua asianmukaisesti tulee tästä vielä tarkastaa, että rekisteröinnin tunnistetiedot, kellonajat ja päivämäärä ovat oikeat (Nordlab 2017; Riski 2015, 26.)

#### 4.6 Elektrodien kytkennät ja kiinnityspaikat

Kliinisessä hoitotyössä käytetään pääsääntöisesti 12-kanavaista EKG-kytkentää. Näistä kytkennöistä kuusi on raajakytkentää ja kuusi rintakytkentää. Raajakytkentöjen avulla pystytään tarkastelemaan sydäntä frontaalitasossa eli pystysuunnasta. Rintakytkentöjen avulla sydäntä tarkastellaan horisontaalitasossa eli vaakatasossa tarkoin määritetyistä suunnista (Mäkijärvi, Parikka, Raatikainen 2006, 10.)

**Raajakytkennät** (kuvio 2) sijaitsevat kauempana sydäimestä ja katsovat sitä erikseen kunkin raajan suunnasta. (taulukko 1) raajoihin kiinnitettäviä elektrodeja on neljä kappaletta. Raajoihin kiinnitettävät elektrodit sijoitetaan potilaan molempien ranteiden ja nilkkojen sisäpuolelle. Raajakytkennät muodostavat yhteensä kuusi eri jännitettä mittaavaa kytkentää: I, II, III, aVL, aVR sekä aVF. Tarvittaessa elektrodien kiinnityspaikkoina voidaan käyttää myös olkapäitä ja lonkkia, mikäli potilaalla on raajassa kipsi tai jonkin raaja on amputoitu. Mikäli kytkennät ollaan jouduttu kytkemään johonkin edelle mainituista paikoista voi nämä aiheuttaa kuitenkin pieniä vääristymiä EKG-rekisteröintiin. Oikeaan ja vasempaan käteen kiinnitetyt elektrodit muodostavat kytkennän I, jonka liittimen väri on yleisesti punainen ja keltainen. Oikean käden ja vasemman jalan liittimet muodostavat kytkennän II, liittimien värin ollessa punainen ja vihreä. Vasemman jalan ja vasemman käden liittimet muodostavat kytkennän III, liittimien värit tällöin keltainen ja vihreä. Potilaaseen kiinnitettävä neljäs liitin on väritään musta ja sitä kutsutaan ns. maajohdoksi, joka kiinnitetään potilaan oikeaan nilkkaan. EKG-

rekisteröinti voidaan suorittaa yleisimmin joko kiinteitä monikäyttöisiä elektrodeja tai kertakäyttöelektrodeja käyttäen. EKG-monitoroinnissa ja pitkäaikaisrekisteröinnissä käytetään lähes aina ainoastaan hyvin liimautuvia kertakäyttöelektrodeja (Mäkijärvi, 2005b; Mäkijärvi, 2003. 44).



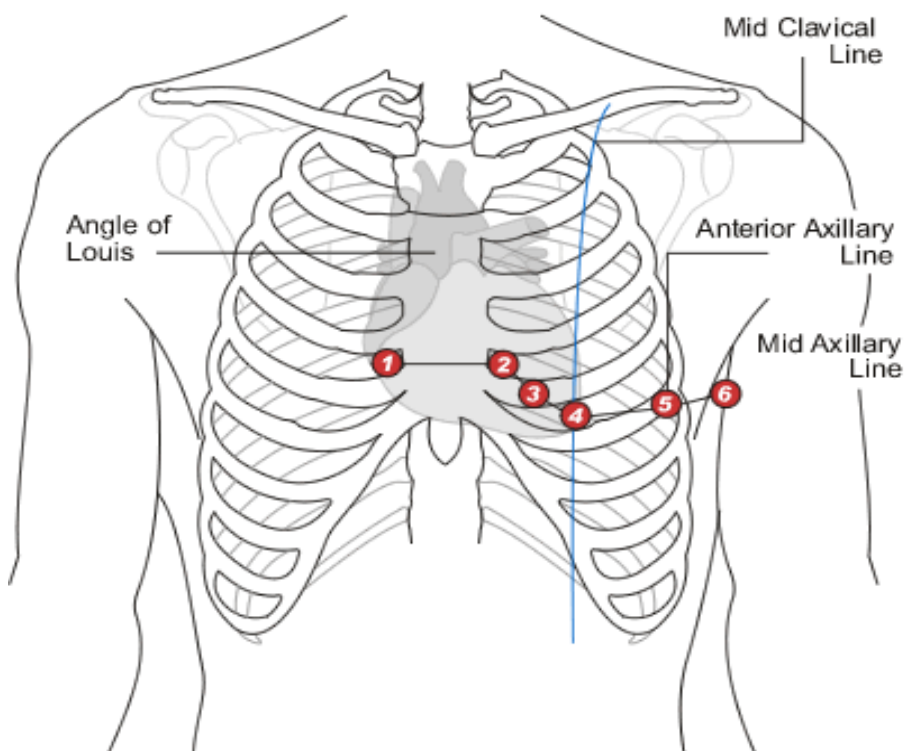
KUVIO 2. Raajakytkentöjen sijoittelu paikat. (Nottinghamin Universityn www-sivut 2007)

TAULUKKO 1. Raajakytkentöjen sijoittelupaikat ja johtimien värit (Mäkijärvi 2003, 44.)

Johtimen väri	Sijoittelupaikka
Punainen	Oikean käden ranteen sisäpuoli
Keltainen	Vasemman käden ranteen sisäpuoli
Vihreä	Vasemman jalan nilkan sisäpuoli
Musta	Oikean jalan nilkan sisäpuoli

**Rintakytkennät** (kuvio 3) sijaitsevat potilaan rintakehällä ollen lähellä sydäntä. Rintakytkennöillä saadaan raajakytkentöjä tarkemmat ja yksityiskohtaisemmat kuvat sydämen sähköisestä aktiivisuudesta, varsinkin sydämen vasemman kammion osalta. Rintakytkennöissä (taulukko 2) potilaan rintakehälle kiinnitetään kuusi elektrodiä. Nämä kytkennät muodostavat: V1, V2, V3, V4, V5 ja V6.

Rintakytkenät kuvaavat potilaan sydäntä eri kohdin. Kytkenät V1-V2 kuvaavat sydämen väliseinää. V3-V4 kytkenät kuvaavat sydämen etuseinää. V5 ja V6 kytkenät kuvaavat sydämen sivuseinää (Phalen 2001, 23-25.)



KUVIO 3. Rintakytkentöjen sijoittelupaikat (Mäkijärvi 2005b)

Johtimen väri	Sijoittelupaikka
V1 Punainen	Rintalastan viereen oikealle 4 kylkiluuväliin
V2 Keltainen	Vastaavaan kohtaan V1 kanssa mutta vasemmalle puolelle
V3 Vihreä	V2 & V4 puoliväliin
V4 Ruskea	Keskisolisviivassa viidenteen kylkiluuväliin
V5 Musta	Etuaksilaariviivaan samassa horisontaalisessa tasossa kuin V4
V6 Violetti	Keskiaksilaariviivaan samassa horisonttaalisessa tasossa kuin V4



## 5 EKG VIRHELÄHTEET

EKG-rekisteröinneissä tapahtuvat virheet ja erilaiset häiriöt ovat teknisestä kehityksestä huolimatta edelleen valitettavan yleisiä. Virheellisesti kytketyt elektrodit, potilaan lihasjännitys, liikkuminen rekisteröinnin aikana sekä huono elektrodien ihokontakti aiheuttavat suurimmat osat EKG-virhelähteistä. Virhelähteitä sisältävät EKG-rekisteröinnit aiheuttavat niiden tulkitsijoille melkoista päänvaivaa. Yleisimmin häiriöiden syy on inhimillinen tai ympäristön aiheuttama häiriötekijä. Vain harvoin ongelman lähde on itse EKG-laite tai potilaskaapelit. EKG-rekisteröinnin laadun tarkastaa ja hyväksyy käytännössä aina itse EKG-rekisteröijä, tämän vuoksi Mäkijärvi (2003) toivoo kirjassaan kiinnittämään näihin seikkoihin huomiota EKG:n ottajien koulutuksessa. (Mäkijärvi, 2003, 52.)

### 5.1 Häiriöt EKG:ssä

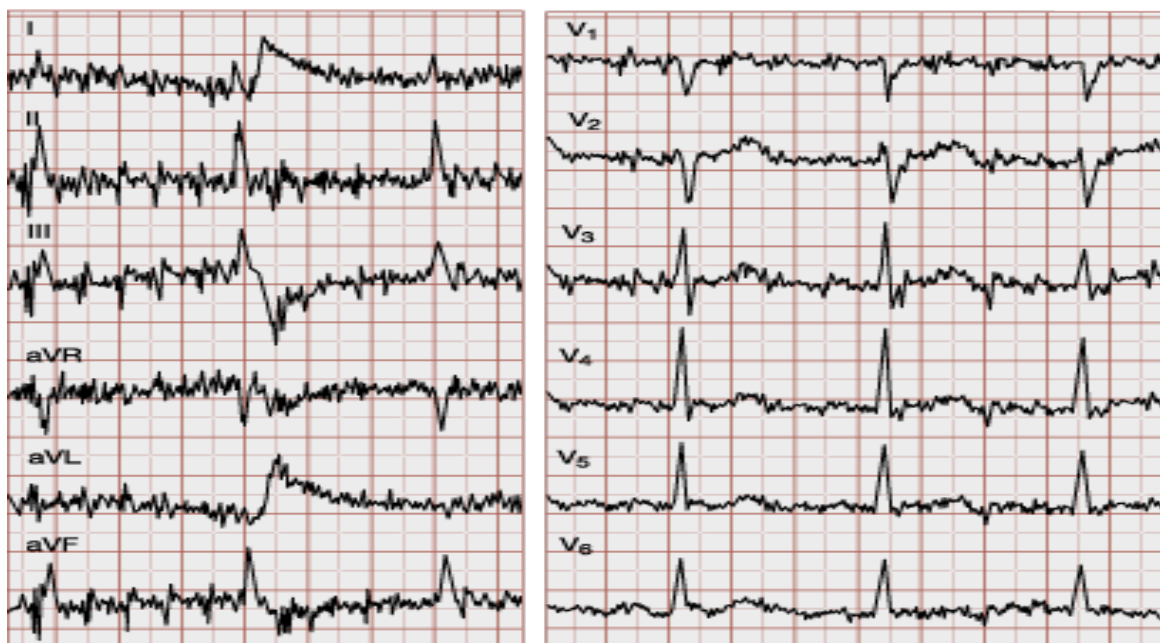
EKG-artefaktit (EKG-häiriöt) jaetaan EKG-häiriöihin ja virheisiin. Artefaktit aiheuttavat yleisimmin suurimpia ongelmia EKG-rekisteröinnin tulkinnaissa. Tällöin seurauksena on väärät EKG-piirturin tulkintaehdotukset ja muutokset P-QRS-T-kompleksin muodossa. Artefakti on muutos EKG-käyrässä, joka ei ole lähtöisin potilaan sydäimestä, vaan on jostakin ulkopuolisesta asiasta johtuva häiriö. Artefaktisignaalit voivat jäljitellä EKG-rekisteröinnissä myös sydänlihas sairauksia, kuten sydäninfarktia, Vasemman kammion hypertrofiaa tai rytmihäiriöitä. Artefaktit voivat pahimmassa tapauksessa peittää alleen diagnostista tärkeää tietoa. (Syväoja, 2010, 237.)

Hoitajan tekemiä artefakteja on useita. Muun muassa ihonkäsittelyn laiminlyönti antaa mahdollisuuden perustason vaellushäiriölle ja vaihtovirtahäiriölle. Kenelle tahansa hoitajalle voi sattua raaja- ja rintaelektrodien sijoitteluvirheitä aina silloin tällöin. Jokaisen EKG-rekisteröintiä tekevän hoitajan tulee tunnistaa vähintään yläraajajohdinvirhe I-kytkentään piirtyvästä P-aallon inversiosta ja aVR-kytkennän vaihtumisesta positiiviseksi. Yleisesti myös II- tai III-kytkentöihin piirtyvä lähes suora viiva antaa aiheen epäillä raajajohdinten sijoitteluvirhettä. Usein häiriöt voidaan poistaa tai ainakin vähentää suurelta osin yhdessä tutkittavan ja rekisteröijän välillä toteutuvalla yhteystyöllä. Kuitenkin joskus EKG-häiriöiden poistaminen voi olla monimutkainen kokonaisuus. Rauhallisella ympäristöllä ja laadukkailla tutkimuksessa käytettävillä välineillä on myös todettu olevan merkitystä häiriöiden vähentämisessä (Riski, 2004, 35.)

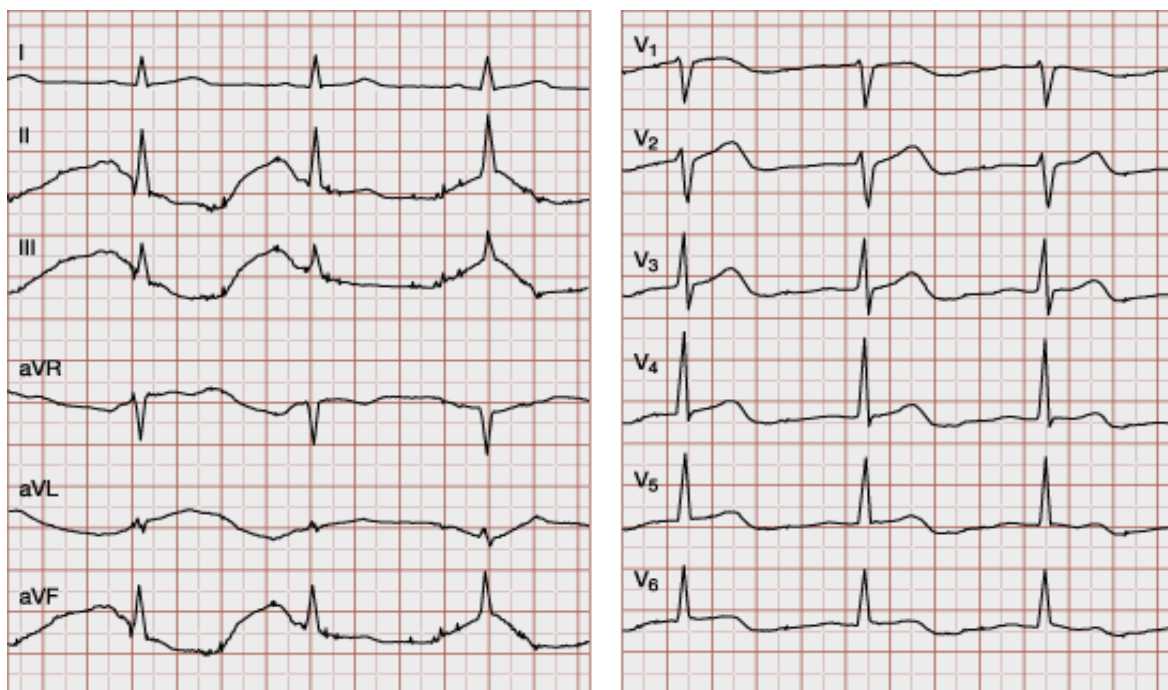
### 5.1.1 Potilaan liikkeistä johtuvat häiriöt

**Potilaasta johtuvat häiriöt** EKG:ssä ovat yleisimmin potilaan lihasvärinä, kosketus potilasvuoteen metalliosiin, liikkuminen sekä puhuminen EKG-rekisteröinnin aikana. Lihasjännityshäiriö syntyy luurankolihasen toiminnan seurauksena tulevista lihassolujen sähköisistä lihaspotentiaaleista. Lihasjännityshäiriötä EKG-rekisteröintiin voivat aiheuttaa potilaan liikkeet, paleleminen, pelkotilat, kipu tai jännitys. Lihasjännityshäiriö voi olla jatkuvaa tai vaan ajoittaista. (Riski, 2011, 124; Saastamoinen & Siponkoski, 2010, 156).

**Lihasjännityksestä johtuvat häiriöt** näkyvät EKG-rekisteröinnissä perustason nopeana heilahteluna tai vapinana (kuvio 4). Lihasjännityshäiriö syntyy, mikäli potilaalla on huono asento, hän palelee tai häntä jännittää. Tällöin perusviiva piirtyy häiriöisenä. Tätä on yleensä vaikea erottaa esimerkiksi eteislepatuksen synnyttämästä F-aallosta alaseinäkyt-kennöissä. Parkinsonin taudin aiheuttama vapina, potilaan palelu ja lihasvärinä näkyvät yleensä helposti perustason häiriönä EKG-nauhassa (kuvio. 5) Näistä aiheutuvia perifeerisen vapinan häiriöitä voidaan vähentää helposti sijoittamalla elektrodit raajojen proksi-maaliosiin eli kehoa lähempänä oleviin osiin, kuten olkapäihin tai lonkkiin. Näistä voi kuitenkin aiheuta pieniä vääristymiä EKG-käyrästään. Lihasvärinää voidaan ehkäistä tehokkaasti rentouttamalla potilasta. Sekä pitämällä huolta, että rekisteröintitilaan luodaan rauhallinen ja turvallinen ilmapiiri (Kauppinen & Muhonen, 2017; Syväoja, 2010, 236; Mäki-järvi, 2003, 56).

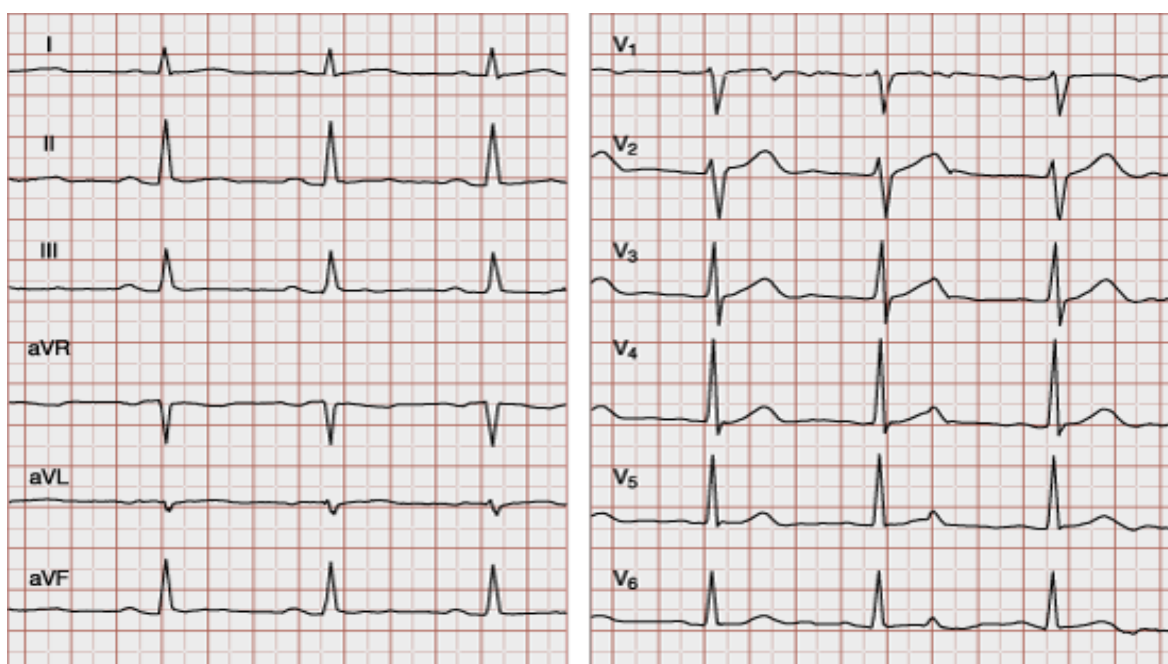


KUVIO 4. Perustason nopea heilahtelu ja vapina EKG:ssä (Nikus & Mäkijärvi 2016)



KUVIO 5. Perustason häiriöt EKG:ssä (Mäkijärvi 2005c)

**Liikehäiriöllä** tarkoitetaan lihasjännitys- ja perustason vaellushäiriön yhdistelmää. Tällöin potilaan liikkeet aiheuttavat EKG-nauhaan molempia häiriötyyppejä. Potilaan asennonkorjaus ennen rekisteröintiä voi aiheuttaa liikehäiriötä EKG-rekisteröintiin. Myös potilaan voimakkaat hengitysvaihtelut, kuten esimerkiksi astmakohtaus, hyperventilaatio tai hikka voivat aiheuttaa EKG-nauhaan häiriöitä. (kuvio 6) Potilaan hikka aiheuttaa perusviivaan muutoksia kytkentään V1 herättäen epäilyä eteisrytmiästä (etisperäinen rytmihäiriö) (Riski, 2011, 125; Syväoja, 2010, 236).



KUVIO 6. Voimakkaiden hengitysliikkeiden aiheuttamat häiriöt EKG:ssä (Mäkijärvi 2003, 59)

### 5.1.2 Laitteista johtuvat häiriöt

Ennen rekisteröinnin aloittamista tulee tarkastaa johtimien sijoittelu. Johtimien tulee kulkea mutkittelematta, eivätkä ne saa olla liian kireällä rekisteröinnin aikana, koska kireä johdin saattaa irrottaa elektrodin potilaasta. Johtimet eivät saa myöskään maata lattialla, eivätkä kulkea muiden sähkölaitteiden ylitse, koska tämä voi aiheuttaa vaihtovirtahäiriöitä. Vaihtovirtahäiriön syynä on yleisimmin saman huoneen sähkölaite, valaisin tai lähistöllä oleva diatermialaite. Vaihtovirtahäiriötä pystytään tehokkaasti vähentämään poistamalla sähkölaitteet pistokkeistaan, siirtämällä potilaan etäämmälle seinästä ja poistamalla potilaalta kädestä korut tai kellot. Kuviossa 7 (kuvio 7) näkyy vaihtovirtahäiriö kytkennöissä I & II, koska potilas koskettaa oikealla kädellä metalliosiin, kuten potilassänkyyn. (Kauppinen & Muhonen, 2017; Mäkijärvi, 2003, 51).



KUVIO 7. Vaihtovirtahäiriö EKG:ssä (Nikus & Mäkijärvi 2016)

## 5.2 EKG:n ottajan tekemät virheet

**EKG-rekisteröijän** yleisimpiä virheitä ovat se, että elektrodit ovat sijoitettu väärin potilaan keholle. Yleisimmin kytkennät V3-V5 ovat sijoitettu liian ylös. Toinen yleinen virhe on myös se, että raajaelektrodit ovat vaihtaneet paikkaa, jonka seurauksena EKG-rekisteröinnissä kytkentä aVR muuttuu positiiviseksi. Useasti myös EKG-rekisteröijä on kiinnittänyt kertakäyttöelektrodit huonosti potilaan ihoon, jonka seurauksena elektrodien ihokontakti voi olla huono. Ihon huono käsittely ja kuivaamatta jättäminen voi aiheuttaa sen, että elektrodien välille on jäänyt vesi- tai pastasilta. Tämä syntyy siitä, että hikoilun tai elektrodipastan synnyttämä kostea kalvo tai elektrodien koskettaminen toisiinsa yhdistää elektrodit aiheuttaen pastasillan syntymisen vierekkäin sijoitetuiden elektrodien välille. EKG-ottajan tulee myös tietää, koska elektrodit ovat vaihdettu, koska liian kauan pidetyt elektrodit voivat itsessään aiheuttaa häiriötä EKG-rekisteröintiin. Pääsääntöisesti suositellaan, että samoja elektrodeja pidettäisiin vain noin yhden vuorokauden ajan potilaan keholla.

Rekisteröijän tulee myös tarkistaa EKG-laitteesta, että kalibraatio sekä nopeus ovat oikeita. Suomessa EKG:tä rekisteröidään pääsääntöisesti vakiintuneella 50mm/s:n nopeudella. Amplitudiksi (jännitemuutoksen suuruus) valitaan 10mm, sekä häiriösuodatinta pidetään päällä. Myös EKG-rekisteröijän samanaikaiset muut hoitotoimenpiteet voivat häiritä merkittävästi laadukasta EKG-rekisteröintiä ja näin ollen tuottaa siihen huolimattomuus virheitä (Kuisma ym. 2017, 142; Kauppinen & Muhonen 2013, 40).

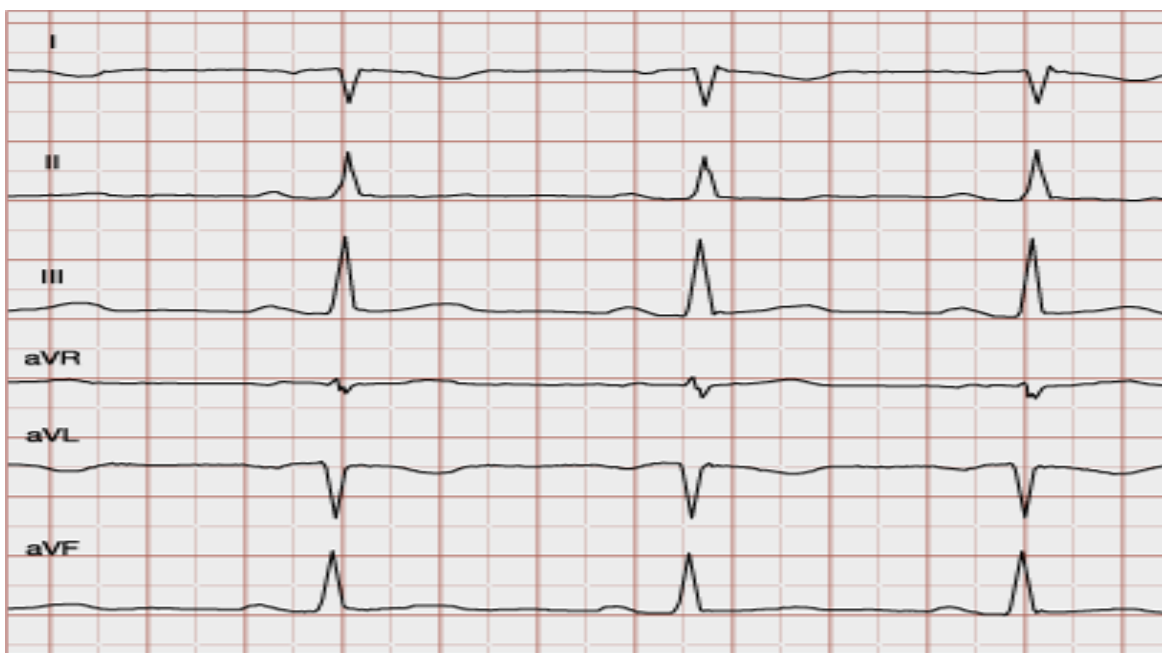
### 5.2.1 Elektrodien sijoittelussa tapahtuvat virheet

**Rintaelektrodien sijoittelussa** käyvät virheet ovat yleisimpiä EKG-rekisteröinnissä tapahtuvia virheitä. Rintaelektrodien sijoitteluvirheet ovat merkittävä virhelähde EKG-rekisteröinnin tulkinnessa, koska jo muutaman senttimetrin muutos pienentää R-aaltoa ja aiheuttaa vaihtelua ST-tasoon ja Q-aaltoon. Heikentynyt R-aallon progressio (asteittainen kasvaminen) voi jäljitellä nauhassa vanhaa infarktia, jonka vuoksi onkin vaikea päätellä EKG-rekisteröinnistä, johtuuko muutos elektrodien sijoitteluvirheestä vai infarktista (Riski, 2011, 169.)

Usein rintaelektrodit sijoitetaan virheellisesti joko yhtä tai kahta kylkiluuväliä liian ylös tai alas. Rintaelektrodien sijaintien kerrasta toiseen vaihtelu estää potilaan elimistössä tapahtuvien muutosten luotettavan tarkastelun. Tästä syystä on olisikin hyvä merkitä elektrodien paikat kevyesti esimerkiksi tussilla ihoon, jolloin Infarktiepäilyn tai seurannan vuoksi otettu

kontrolli EKG tulee rekisteröityä samalla elektrodien sijoittelulla ja näin ollen se varmistaa todelliset muutokset (Riski, 2011, 169; Mäkijärvi, 2003, 52).

Vakavimpia EKG-nauhan tulkintaongelmia aiheuttavat virheellisesti kytketyt elektrodit. Raajakytkentöjen kytkentävirheet näkyvät helpoimmin poikkeavana QRS-aallon frontaaliakselina, johon liittyy eteisaallon erikokoinen suunta. (kuvio 8) oikean ja vasemman käden elektrodit ovat vaihtaneet paikkaa. Nämä näkyvät erityisesti kytkennöissä I & aVL. Yleisimmin rintaelektrodien väärän järjestyksen havaitsee helposti, mutta sen sijaan lievästi virheellisesti sijoitettujen rintaelektrodit saattavat herättää epäilyä uusista QRS-aallon muutoksista. (Mäkijärvi, 2003, 52.)



KUVIO 8. Raajaelektrodien kytkentävirheet EKG:ssä (Mäkijärvi 2005c)

### 5.2.2 Kontaktihäiriötä aiheuttavat virheet

Elektrodin ja johtimien irtoaminen tai muu kontaktihäiriö voidaan tunnistaa EKG-nauhasta kytkentään piirtyvästä suorasta viivasta tai vaihtoehtoisesti siitä, että EKG-rekisteröinti laite ei tulosta ollenkaan EKG-käyrää. Saman rekisteröinnin aikana ei tulisi tämän vuoksi käyttää erityyppisiä elektrodeja, koska niillä on erilainen erojännite. Toinen kontaktihäiriötä aiheuttava tekijä on sähköinen silta. Tämä voi muuttaa vierekkäiset kytkennät samanmuotoisiksi (Syväoja, 2010, 237; Riski, 2011, 170).

### 5.3 EKG-häiriöiden poistaminen

EKG-häiriöiden poistaminen edellyttää aina hyvää potilaan ja hoitajan välistä vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Aina pitää muistaa, että potilas on pääsääntöisesti paras häiriöiden eliminoija, koska potilas voi olla myös yksi mahdollinen häiriöiden aiheuttaja. Tämän vuoksi potilasta tulisikin motivoida yhteistyöhön häiriöiden vähentämiseksi. EKG-häiriöiden poistaminen edellyttää myös hoitajalta hyvää tietotaitoa EKG-rekisteröinnistä, koska näin hän pystyy tiedostamaan missä raajassa tai elektrodissa on häiriön aiheuttaja. EKG-häiriöiden poistaminen vaatii usein hoitajalta luovuutta. **Lihajännityshäiriöiden** poistamiseen on useita keinoja. Ensimmäiseksi hoitajan kannattaa ohjata potilasta sulkemaan molemmat silmänsä. Tämä keino voi jo itsessään vähentää merkittävästi häiriöiden syntyä. Potilaan kanssa tulisikin rekisteröinnin alussa ja aikana keskustella ja kertoa toimenpiteestä ja sen kivuttomuudesta, sillä tämä voi poistaa tutkimustilanteeseen liittyviä pelkotiloja. Hoitajan tulee havainnoida potilaan eleitä sillä, mikäli hoitaja huomaa, että häiriöt voivat johtua potilaan raajojen jännityksestä. Hoitajan tulee tällöin ohjata potilasta rentouttamaan jännittyneen tai kivuliaan raajan. Jo pelkkä kevyt kosketus raajaan voi rentouttaa tätä merkittävästi. Ennen rekisteröinnin aloittamista staattinen isometrinen koko vartalon jännitys sekä raajaelektrodien sijoittaminen raajojen tyviosiin voi vähentää lihajännityshäiriöiden syntyä (Riski 2011, 126.)

Mikäli potilaalla on kivuista johtuvia häiriöitä EKG:ssä, tulee hoitajan ohjata potilasta mukavaan selinmakuuasentoon. Potilaan raajat, niska ja pää tulee tällöin tukea kunnolla esimerkiksi tyynyin, koska näin potilas voi välttää näiden raajojen turhaa kannattelua. Usein potilailla voi olla reuma- ja sydäntautien aiheuttamat kipuja. Potilaan liikkumisesta johtuvaa **perustason vaellushäiriöitä** poistaa potilaan rentoutuneella paikallaan makuulla. Potilaan hengityksestä aiheutuvan rintakehän nousun ja laskun tuomat muutokset voidaan vähentää pyytämällä potilasta pidättämään hengitystä hetken uloshengityksen loppuvaiheella. Kylmä tutkimushuone saattaa aiheuttaa potilaalle palelua, joka aiheuttaa myös häiriöitä rekisteröintiin. Tällöin hoitajan tulee tarkastaa, että tutkimushuoneen lämpötila on riittävä. Suositeltava lämpötila on 23c-25c. Lämpötila voi kuitenkin olla potilaskohtaista. Tarvittaessa potilaalle voidaan peitellä kevyellä peitteellä. Hoitajan tulee aina pitää tutkimushuone rauhallisena. Tarvittaessa huone voidaan lukita hetkeksi tai oveen voidaan myös laittaa ”varattu”-valo tai kyltti. Tämä vähentää turhat vierailut tutkimushuoneessa rekisteröinnin aikana (Riski 2011, 126.)

Tärkein toimenpide perustason vaellus- ja vaihtovirtahäiriöiden poistamiseen ja ennaltaehkäisyyn on potilaan ja elektrodin välinen hyvä ihokontakti, joka syntyy ihon mekaanisella käsittelyllä. Ihon mekaaninen käsittely muodostuu potilaan ihokarvojen ja ihon rasvojen

poistamisella sekä kuolleen ihosolukon poistamisella. Mikäli mekaanisen käsittelyn jälkeen esiintyy vielä häiriöitä, tulee mekaaninen käsittely toteuttaa toistamiseen. Kuivaihoidilla potilailla on suuri ihovastus ja häiriöherkkyys, mutta joskus syy häiriöihin saattaa löytyä myös kuivuneista elektrodeista. Mikäli todetaan, että elektrodit ovat kuivuneita, tulee nämä vaihtaa uusiin. Häiriöiden poistamiseen on myös yksi äärimmäinen keino. Tällöin rekisteröinnissä käytetään häiriösuodatinta, joka voidaan kytkeä EKG-laitteesta. Hoitajan tulee kuitenkin pitää mielessä se, että paraskaan suodatin ei välttämättä pelasta huonolaatuista EKG:tä. Tämän vuoksi häiriösuodatinta tulisikin käyttää vain silloin, kun häiriöitä ei voida eliminoida muutoin. Mikäli rekisteröinnin aikana ollaan jouduttu käyttämään häiriösuodatinta, tulee tämä merkitä myös EKG-rekisteröintiin (Riski 2011, 127.)



## 6 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyöni on toiminnallinen työ, jossa loin neurologian osaston henkilökunnalle ja opiskelijoille selkeän oppaan laadukkaasta EKG:n rekisteröinnistä ja virhelähteiden tunnistamisesta, sekä potilaan ohjauksesta ja valmistelusta rekisteröintiin. Opinnäytetyöstäni hyötyvät osaston henkilökunta, sekä opiskelijat. Opinnäytetyössäni käytin tietoperustana alan kirjallisuutta, tieteellisiä julkaisuja. Käytin työssä myös hyväksi aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Työssäni olen käyttänyt myös hyväksi internet lähteitä, kuten Käypä-hoito suosituksia, Terveyskirjastoa ja muita työhöni liittyviä tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä opiskelija tekee tuotoksen, joka voi olla esimerkiksi opas, esite, perehdytyskansio tai prosessikuvaus. Toiminnallisessa opinnäytetyössä eri toiminnan kehittämisen vaiheet kohti itse tuotosta etenee yhdessä toimijoiden kanssa dialogisessa tai dialogisessa vuorovaikutussuhteessa tietyssä toimintoympäristössä. Tämä itsessään merkitsee arviointia, keskustelua, toiminnan uudelleen suuntaamista, vertaistukea, sekä myös palautteen antoa ja sen vastaanottoa. Nämä mainitut asiat voivat syntyä vain ihmisten välisessä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa toiminnan keskellä. Toiminnallista opinnäytetyötä tekevältä opiskelijalta edellytetään tutkivaa ja kehittävää otetta, vaikkakin tutkimus on monesti toiminnallisessa opinnäytetyössä lähinnä selvityksen tekemistä ja selvitys tiedonhankinnan apuväline (Salonen 2013, 5-6; Virtuaaliammattikorkeakoulu 2006.)

## 7 HANKETYÖNÄ EKG-OPAS

### 7.1 Oppaan toteuttaminen

Opinnäytetyöni tavoitteena oli siis tehdä opas EKG:n laadukkaaseen rekisteröintiin ja virhelähteiden tunnistamiseen. Opas oli tarkoitettu Neurologian osaston henkilökunnalle ja siellä työharjoittelua suorittavilla lähihoidon sekä sairaanhoidon opiskelijoille. Oppaan sisältöä aloin miettimään jo hyvissä ajoin, koska tämän ansiosta oli helpompi lähteä toteuttamaan opasta käytännössä. Huomasin kuitenkin, että teoria osuus veikin aikaa enemmän, kuin olisin suunnitellut, joten oppaan tekoon minulla jäi vähemmän aikaa kuin olin suunnitellut. Opinnäytetyön tekeminen oli myös ajallisesti aikaa ja voimia viemää, koska samaan aikaan tein vielä viimeisiä koulukursseja, syventävää harjoittelua, sekä myös palkallista työtä. Myös se, että opinnäytetyötä tein itse oli ajoittain hieman rankkaakin. Jälkikäteen mietittynä huomasin, että ajankäytön hallintaa olisi voinut suunnitella tarkemmin.

Itse työn ja oppaan tekeminen oli kuitenkin itselleni mielekästä, koska aihe oli mielenkiintoinen ja opettavainen. Opasta tehdessäni pidin mielessä sen, että se tulee osaston henkilökunnalle tueksi päivittäiseen hoitotyöhön. Tämän vuoksi pyrinkin käsittelemään aihetta hoitotyön näkökulmasta. Päädyin tekemään oppaan Powerpointilla, koska koin, että tällä siitä sai selkeämmän ja helppolukuisemman kokonaisuuden. Opas on siis tehty Powerpointilla ja muutettu lopuksi PDF-tiedostoon.

Oppaan sisältö ja värimaailma on yritetty tehdä mahdollisimman selkeäksi ja helppolukuiseksi. Oppaaseen on liitetty kuvia tekstin ymmärtämisen tueksi. Opasta tehdessäni pyrin, että oppaasta tulee mahdollisimman tiivis, koska näin ollen sitä on helpompi käyttää käytännön hoitotyössä apuna.

### 7.2 Minkälainen on hyvä opas?

Hoitotyössä moni hoitaja ja lääkäri saattaa kirjoittaa potilaalle oppaita ja ohjeistuksia. Tällöin tulisikin miettiä, miten oppaasta saataisiin mahdollisimman helposti ymmärrettävä, mutta silti sisällön tulisi olla mahdollisimman kattava. Tärkeintä on, että opas tai ohjeistus on kirjoitettu juuri kohderyhmälle. Hyvässä oppaassa sisällön ohjeistuksen kuuluisi edetä loogisesti, ilman että ohjeistuksessa tulee yllättäviä hyppäyksiä. Opasta tehdessä tulee myös varmistaa, että asiat liittyvät luontevasti toisiinsa. Selkeässä oppaassa tulisi olla lyhyehköjä kappaleita, joita on helppo lukea ja sisäistää. Oikeinkirjoitus on myös suuressa roolissa hyvän oppaan sisällön sisäistämisessä. Opasta tai ohjeistusta tehdessä tulee

myös pitää huolta, että ulkoasu on asianmukainen, koska tämä edesauttaa myös ohjeiden ymmärtämistä. Oppaan sisällön lukija haluaa pääsääntöisesti tiedon ja ohjeistukset helposti ilman turhia ponnisteluja ja tämän vuoksi tieto tulisikin tarjoilla kohderyhmälle mahdollisimman selkokielisesti niin, että opas on sanastoltaan ja lauserakenteiltaan helposti luettava. Hyvässä oppaassa tulisi juoni, joka etenee loogisesti. Hyvässä oppaassa tulisi myös perustella ohjeistukset asianmukaisesti. Ohjeistuksiin tulee myös osata perustella asianmukaisesti. Hyvässä oppaassa otsikot saattavat keventää ja selkeyttää ohjeistuksia. Otsikoiden tulisi kertoa mitä ohjeistus käsittelee (Hyvärinen 2005)

## 8 POHDINTA

### 8.1 Eettisyys ja luotettavuus

(LIITE 1) ennen opinnäytetyön aloittamista tein kirjallisen toimeksiantosopimuksen toimeksiantajan kanssa. Hain myös lupaa (LIITE 2) opinnäytetyön tekemiseen neurologian osaston ylihoitajalta. Hänelle toimitin kirjallisen 10 sivuisen opinnäytetyö suunnitelman, joka oli tehty PHHYKY:n opinnäytetyösuunnitelma ohjeen mukaisesti.

Opinnäytetyössäni olen pyrkinyt käyttämään tietolähteinä vain luotettavia lähteitä. Työtä tehdessäni huomasin, että suurin osa lähteistä oli hieman yli 10 vuotta vanhoja, näin ollen alle 10 vuotta vanhoja lähteitä oli melko vähän saatavissa. Koin kuitenkin, että työssä käytetyt lähteet olivat ajantasaisia, koska työssä käytettyjen eri tietolähteiden kirjoittajat olivat lähestulkoon saman/samojen kirjoittamia. Lähteiden luotettavuutta mielestäni lisäsi se, että monissa lähteissä toistuivat samat asiat ja näin ollen ristiriitoja ei sisällöistä syntynyt. Kaikki työssäni käytetyt lähteet on merkitty asianmukaisesti lähdeluetteloon ja työssä niihin on viitattu asianmukaisilla lähdeviittauksilla. Opinnäytetyössäni eettisyys ja luotettavuus toteutuu asianmukaisesti. Työssäni ei tule julki osaston henkilökunnan nimiä, eikä henkilötietoja.

### 8.2 Jatkokehittämissideat

Opinnäytetyötä tehdessäni itselleni tuli mieleen kehittämissideoita. Tutkimuksia lukiessani tuli selväksi se, että hoitajien ja varsinkin sairaanhoitaja opiskelijoiden EKG-osaaminen ei ole tarvittavalla tasolla. Koen, että opinnoissa ei ole riittävästi EKG:n ottamiseen ja tulkintaan valmistavia kursseja/tunteja. Itselläni on koulun aikana ollut vain yksi taitopaja, jossa käsiteltiin EKG:n ottamista, sekä EKG:n tulkintaa. Koen, että tämä on liian vähän, koska kuitenkin EKG-rekisteröintiä tulee hoitotyössä eteen lähes päivittäin. Mikäli koulussa käytäisiin enemmän läpi EKG:n rekisteröintiä ja tulkintaa olisi potilailla paremmat valmiudet lähteä työharjoitteluihin ja näin ollen tämä ei kuormittaisi työharjoittelupaikan ohjaajia niin paljoa. On kuitenkin totta, että työharjoittelussa EKG:n ottamista pääsee harjoittelemaan runsaasti, mutta tällöin saattaa kiire ja näin ollen opiskelija ei välttämättä sisäistä kaikkea rekisteröintiin liittyviä asioita niin hyvin kun rauhassa läpikäyden koulussa.

## LÄHTEET

- Ala-Kokko, T., Helvaranta, K., Jäntti, H., Kokko, A., Pölonen, P. 2013. Akuuttihoiton laitteet. 1.painos. Helsinki: Oy Duodecim
- Alila, A., Matilainen, E., Mustajoki, M., Pellikka, M., Rasimus, M. 2013. Sairaanhoidajan käsikirja. 8., uudistettu painos. Helsinki: Oy Duodecim
- Hietanen, H., Juvonen, A., Monto, R., Saastamoinen, T. 2010. Hoitotyön toiminnot. 1. Painos. Helsinki: Kirjapaja.
- Heikkilä, J., Mäkijärvi, M. 2003. EKG. 1.painos. Helsinki: Oy Duodecim
- Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Helsinki: Oy Duodecim. [Viitattu 12.3.2018] Saatavissa: <http://duodecimlehti.fi/duo95167>
- Iivanainen, A., Jauhiainen, M., Syväoja, P. 2010. Sairauksien hoitaminen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Kauppinen, A., Muhonen, R. 2017. Sairaanhoidajan käsikirja. EKG:n rekisteröinti. Terveysportti. [Viitattu 15.12.17] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/shk/koti>
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Taskinen, T. 2017. Ensihoito. 6. Uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. 2008. Ensihoito. Helsinki: Tammi Oy
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E., Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. 1. Painos. Helsinki: WSOY
- Laine, M. 2014. Sydänfilmi eli EKG. Duodecim. [Viitattu 14.9.17] Saatavissa: [http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00195](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00195)
- Lankinen, I. 2013. Väitöskirja. Päivystyshoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajien arvioimana. Turku: Turun yliopisto. Hoitotieteen laitos.
- Lääketieteellinen tiedekunta. [Viitattu 5.1.2018] Saatavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/90492>
- Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2014. Etiikka hoitotyössä. Helsinki: Sanoma pro
- Mustajoki, P., Kaukua, J. 2008. EKG (Sydänfilmi). Terveysportti. [viitattu 16.11.17] Saatavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03210&p\\_hakusana=EKG](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03210&p_hakusana=EKG)
- Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M., Rasimus, M. 2013. Sairaanhoidajan käsikirja. 8. uudistettu painos. Helsinki: Oy Duodecim
- Mäkijärvi, M. 2005a. EKG. Normaali EKG. Terveysportti. [Viitattu 14.11.17] Saatavissa: [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=inf04260](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=inf04260)
- Mäkijärvi, M. 2005b. Elektrodien kiinnittäminen. Terveysportti. [Viitattu 29.11.17] Saatavissa: [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=inf04260](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=inf04260)
- Mäkijärvi, M. 2005c. EKG-rekisteröinnin virheet ja häiriöt. Terveysportti. [Viitattu 30.11.17] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/inf04260>

- Nordlab. 2017. EKG. 12 kytkentää levossa ja EKG, 15 kytkentää levossa. [Viitattu 2.3.2018] Saatavissa: [http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf\\_uploads/ekg.pdf](http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf)
- Nikus, K., Mäkijärvi, M. 2016. Kardiologia. Duodecim. [Viitattu 15.12.17] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/opk04502>
- Nottinghamin yliopiston www-sivut. [Viitattu 26.9.17] Saatavissa: [www.nottingham.ac.uk](http://www.nottingham.ac.uk)
- Opetusministeriö. 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Sairaanhoidajan toiminta ja vastuualue. [Viitattu 3.1.18] Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80112/tr24.pdf?sequence=1>
- Phalen, T. 2001. EKG ja akuutti sydäninfarkti. 1.Painos. Helsinki: WSOY
- Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä. 2016. Aivohalvausyksikkö. [Viitattu 21.12.2017] Saatavissa: <https://www.phhyky.fi/fi/terveyspalvelut/keskussairaala/vuodeosastot/neurologian-osasto/aivohalvausyksikko/>
- Päijät-hämeen hyvinvointi kuntayhtymä. 2016. Neurologian osasto. [Viitattu 21.12.2017] Saatavissa: <https://www.phhyky.fi/fi/terveyspalvelut/keskussairaala/vuodeosastot/neurologian-osasto/>
- Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M., Vuorinen, S. 2015. Hoitotyön taidot ja toiminnot. 4.uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Riski, H-M. 2011. Rekisteröidyn EKG-käyrän tarkastelu. EKG-häiriöt. Moodi 4/2011.
- Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Väitöskirja. Turun yliopisto.
- Riski, H-M. 2015. EKG-rekisteröinnin preanalytiikka. Moodi 1. 26-27.
- Talentia. 2017. Arki, arvot ja etiikka. Sosiaalialan ammattihenkilön eettiset ohjeet. [Viitattu 25.9.17] Saatavissa: [www.talentia.e-julkaisu.com/2017/eettiset-ohjeet/](http://www.talentia.e-julkaisu.com/2017/eettiset-ohjeet/)
- Vanhanen-Nuutinen, L., Lambert, P. 2005. Hankkeesta julkaisuksi. Kirjoittaminen ammattikorkeakoulun ja työelämän kehityshankkeissa. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Sairaanhoidajaliitto. 2014. Sairaanhoidajien eettiset ohjeet. [Viitattu 15.11.17] Saatavissa: <https://sairaanhoidajat.fi/jasenpalvelut/ammattillinen-kehittyminen/sairaanhoidajan-eettiset-ohjeet/>
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. [Viitattu 1.3.2018] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>
- Virtuaali ammattikorkeakoulu. 2006. Opinnäytetyön ohjausprosessi. Monimuotoinen/toiminnallinen opinnäytetyö. [Viitattu 22.9.17] Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

## LIITTEET

## LIITE 1

## Toimeksiantosopimus

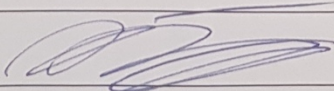
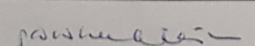
**LAMK** Lahden ammattikorkeakoulu  
Lahti University of Applied Sciences

**OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS (TKI opintopisteet)**

TOIMEKSIANTAJA	
Toimeksiantaja	PHHYKY Neurologian osasto 23-24
Toimeksiantajan yhteyshenkilö	[REDACTED]
Lähiosoite	Keskussairaalankatu 7
Postinumero ja -toimipaikka	15850 Lahti
Y-tunnus	
Toimipisteen kotikunta	Lahti
Puhelin	[REDACTED]
Sähköposti	[REDACTED]
OPINNÄYTETYÖN TEKIJÄT	
Nimi/nimet ja tunnuksset/tunnukset	Niko Hatanpää 1401701
Ryhmätunnus/-tunnukset	SH15SF
Koulutusala ja koulutus tai pääaine	Sairaanhoidtaja AMK Hoitotyön koulutusohjelma
Puhelin/puhelimet	[REDACTED]
Sähköposti/postit	Niko.hatanpaa@student.lamk.fi
OHJAAJA	
Ohjaava opettaja	[REDACTED]
Puhelin	[REDACTED]
Sähköposti	[REDACTED]
Koulutusala	Sosiaali- ja terveysala



OPINNÄYTETYÖ	
Opinnäytetyön nimi	EKG- Opas laadukkaaseen EKG:n rekisteröintiin ja virhelähteiden tunnistamiseen.
Opinnäytetyön tavoite	Opinnäytetyön tavoitteena on laatia Päijät-Hämeen keskussairaalan neurologian osastolle opas laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin ja virhelähteiden tunnistamiseen, sekä laadukkaaseen potilaan ohjaukseen.

SOPIMUS TOIMEKSIANNOSTA	
<input type="checkbox"/> Työelämä maksaa opinnäytetyön tekemisestä opiskelijalle tai ammattikorkeakoululle <input type="checkbox"/> Työelämän edustajat ohjaavat aktiivisesti opinnäytetyön tekemistä <input type="checkbox"/> Työyhteisö hyödyntää tuloksia toiminnassaan <input type="checkbox"/> Opinnäytetyöt ovat julkisia asiakirjoja; salassa pidettävä materiaali poistetaan toimeksiantajan pyynnöstä ennen julkaisua <input type="checkbox"/> Opiskelija toimittaa toimeksiantajalle erillisen raportin opinnäytetyöstä	
Muut selvitykset opinnäytetyön kustannuksista, tekijänoikeuksista, aikataulusta ja muista erikseen sovituista yksityiskohdista voidaan liittää tämän sopimuksen liitteeksi.	
<input type="checkbox"/> illä sopimuksella toimeksiantaja ja opiskelija sopivat, että opiskelija suorittaa <i>opinnäytetyöksi määritellyn tutkimuksen tai kehittämistyön toimeksiantajalle.</i>	
ALLEKIRJOITUKSET	
<b>OPISKELIJA</b>	
Paikka ja päiväys	15.1 / 2018
Allekirjoitus ja nimenselvennys	 Niko Hatanpää
<b>OPISKELIJA</b>	
Paikka ja päiväys	/ 20
Allekirjoitus ja nimenselvennys	
<b>OHJAAJA</b>	
Paikka ja päiväys	16 / 2018
Allekirjoitus ja nimenselvennys	
<b>TOIMEKSIANTAJA</b>	



Paikka ja päiväys	15.11.2018 Lahti
Allekirjoitus ja nimenselvennys	Jouko Uusitalo

Tätä sopimusta on tehty kaksi (2) samansisältöistä kappaletta, joista yksi toimitetaan ammattikorkeakoulun opintotoimistoon tilastointia ja arkistointia varten ja yksi jää toimeksiantajalle.

Kopio sopimuksesta toimitetaan ohjaavalle opettajalle ja jokaiselle opinnäytetyön tekijälle.  
Sopimuksen kopioista vastaavat opinnäytetyön tekijä/tekijät.

Päivitetty 21.4.2015

**LIITE 2**

Viranhallintopäätös

<b>Asianumero</b>	D/371/13.00.00.01/2018
<b>Päätöslaji</b>	Opinnäytetyö
<b>Otsikko</b>	<b>Hatanpää Niko, EKG- Opas laadukkaaseen EKG:n rekisteröintiin ja virhelähteiden tunnistamiseen, Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyö, H-hoitotyö</b>
<b>Päätösperustelut</b>	<p>Lahden ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden tekemä opinnäytetyö, joka toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyön tavoitteet ja tarkoitus ovat Yhtymää ja hoitotyötä palvelevat.</p> <p>Opinnäytetyöstä ei aiheudu kustannuksia.</p>
<b>Päätös</b>	<p>Päätän myöntää tutkimusluvan 31.3.2018 saakka seuraavin ehdoin ja edellytyksin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saadut tiedot ovat salassa pidettäviä ja niitä saa käyttää vain opinnäytesuunnitelmassa määritellyyn aiheeseen.</li> <li>- tekijän on huolehdittava siitä, että työssä muodostuvat yksittäisen henkilön identifioinnin mahdollistavat aineistot säilytetään omina asiakirjoista erillisinä aineistoina ja suojataan asiattomilta pääsyiltä sekä manuaalisten että atk-tiedostojen osalta.</li> <li>- jos opinnäytesuunnitelmassa tulee muutoksia, tulee niistä ilmoittaa lupaviranomaiselle ja tarvittaessa hakea uusi lupa</li> <li>- tietosuojasyistä tutkimuksen tulokset tulee julkistaa siten, ettei niistä voi tunnistaa yksittäistä henkilöä. Tulosten raportoinnissa ja julkaisemisessa on noudatettava tieteen eettisiä ohjeita.</li> <li>- lupa voidaan peruuttaa, jos lupapäätöksen ehtoja rikotaan</li> <li>- lupapäätöksen saajan tulee antaa päätös tiedoksi kaikille osallisille ja valvoa ehtojen täyttymistä</li> </ul> <p>Luvan saanut on velvollinen toimittamaan valmiin opinnäytetyön sähköisen version Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymän tutkimuskoordinaattorille.</p> <p>Tekijänoikeuksista ja omistuksesta on sovittu erikseen toimeksiantosopimuksessa.</p> <p>Tämän luvan myöntämiseen liittyvät tutkimuslupahakemusasiakirjat on tallennettu asianhallintajärjestelmä TWebiin.</p>
<b>Lisätietojen antaja</b>	Ylihoitaja Tarja Halme, puh. 044 440 6040

**LAMK**

Lahden ammattikorkeakoulu  
Lahti University of Applied Sciences



PÄIJÄT-HÄMEEN  
hyvinvointiyhtymä

EKG

OPAS LAADUKKAASEEN EKG:N REKISTERÖINTIIN JA VIRHELÄHTEIDEN  
TUNNISTAMISEEN

NIKO HATANPÄÄ

OPINNÄYTETYÖ

KEVÄT 2018

SAIRAAHOITAJA AMK



# SISÄLLYSLUETTELO

- 1. EKG:N ESIVALMISTELUT 1
- 2. EKG:N ELEKTRODIT JA KYTKENNÄT 3
- 3. EKG:N MERKINNÄT 5
- 4. EKG-HÄIRIÖT JA NIIDEN POISTO 7



# 1. EKG:n esivalmistelut

- Varmista, että tutkimushuone/tila on rauhallinen ympäristön melusta ja henkilöliikenteestä
- Varmista, että tutkimushuone on sopivan lämpöinen (23c-25c)
- Lepo makuulla tai istuen 10-15 minuuttia ennen rekisteröintiä, jos vain mahdollista
- Kerro potilaalle mitä olet tekemässä ja tutkimuksen kivuttomuudesta ja vaarattomuudesta
- Varmista potilaan henkilöllisyys kysymällä potilaan nimi sekä henkilötunnus. Varmista potilasrannekkeesta!
- Ohjaa potilas selälleen EKG-tutkimuspöydälle/vuoteelle
- Varmista, että potilas voi maata levollisesti ja kaikki raajat ovat vuoteessa
- Tue asentoa tarvittaessa tyynyin
- Pyydä potilasta riisumaan nilkat sekä vartalon yläosa paljaaksi
- Varmista, että potilaalla ei ole kelloa tai koruja ranteessa/nilkassa

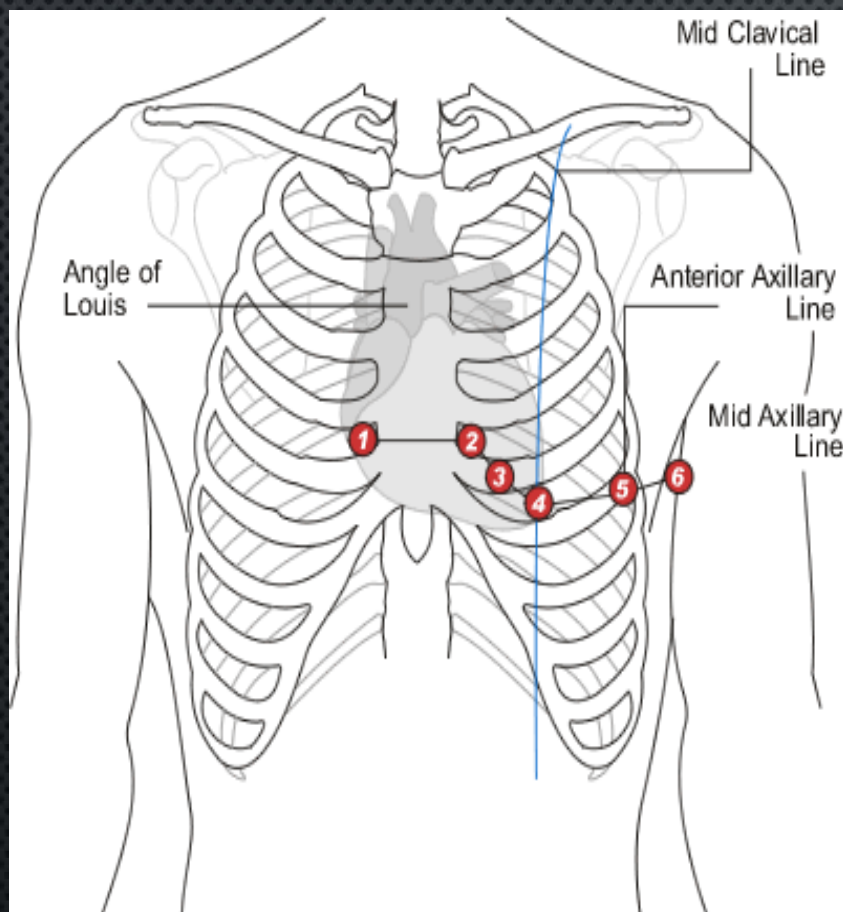


## Ihon käsittely ennen elektrodien kiinnittämistä

- Tarkista huolella potilaan ihon kunto ja kosteus ennen elektrodien kiinnittämistä
- Potilaan kostea iho tulee kuivata tarkoin, jotta elektrodit kiinnittyvät ihoon hyvin
- Elektrodit tulee kiinnittää potilaan puhtaaseen ja karvattomaan ihoon.
- Tarvittaessa poista potilaan ihokarvat elektrodien kiinnittämiskohdista
- Tarvittaessa poista potilaan iholta "karhunkielellä" tai muulla karhealla paperilla irtoavat ihosolut
- Lopuksi potilaan iholta tulee tarvittaessa poistaa ihon rasva alkoholilapuilla



## 2. EKG:n elektrodit ja kytkentäpaikat



Rintakytkennät sijoitetaan seuraavasti

V1 **Punainen** Rintalastan viereen oikealle 4. kylkiluuväliin

V2 **Keltainen** Vastaavaan kohtaan vasemmalle puolelle

V3 **Vihreä** V2 ja V4 puoliväliin

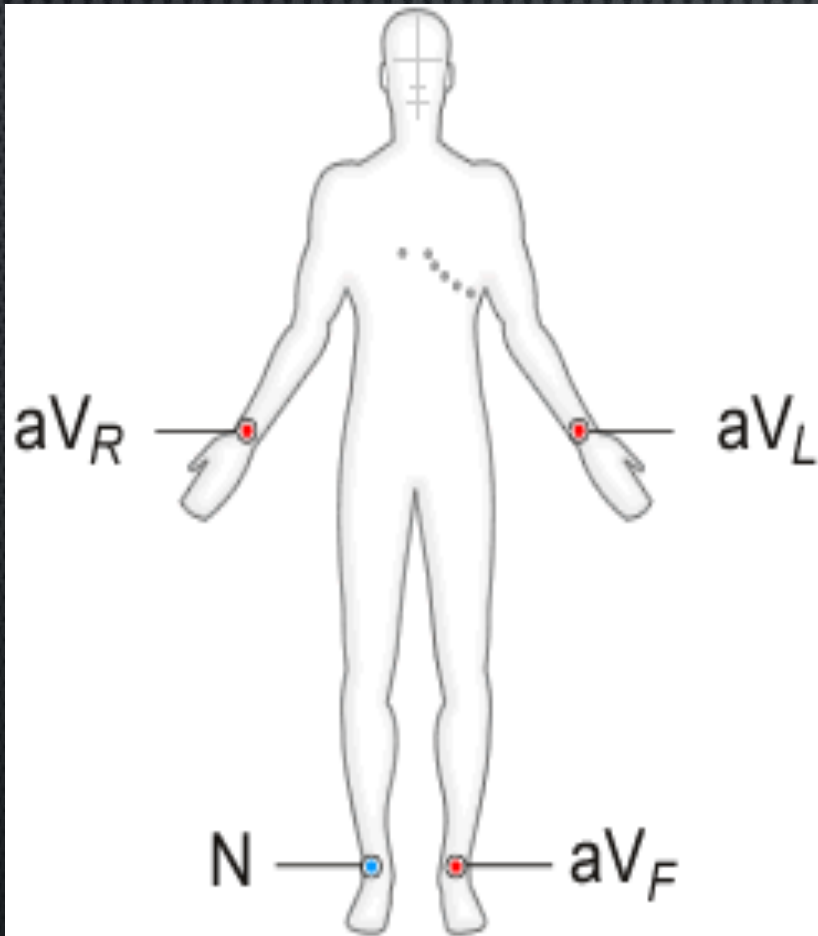
V4 **Ruskea** Keskosolisviivassa 5. kylkiluuväliin

V5 **Musta** Etuaksilariviivaan samassa horisontaalisessa tasossa kuin V4

V6 **Violetti** Keskiaksilaariviivaan samassa horisontaalisessa tasossa kuin V4



Raajakytkennät sijoitetaan seuraavasti



aVR **Punainen** Oikea ranne

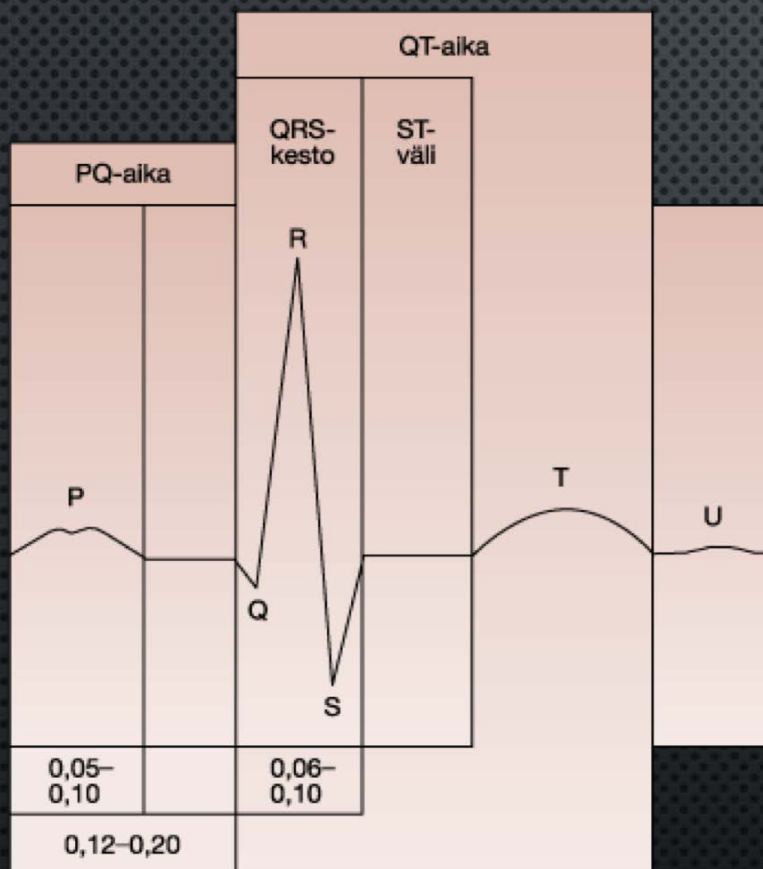
aVL **Keltainen** Vasen ranne

aVF **Vihreä** Vasen nilkka

N **Musta** Oikea nilkka



### 3. EKG:n merkinnät



P-Aalto: Sydämen eteiset aktivoituvat. Ensimmäinen puolikas kuvaa oikean eteisen aktivaatiota ja jälkimmäinen puolikas vasemman eteisen aktivaatiota.

PQ-aika: Supistumisimpulssi kulkee eteis-kammiokimppua sydämen kammioihin.

QRS-kompleksi: Kammioiden aktivoituminen ja supistuminen

ST-väli: Kuvaa kammioiden supistumistilan loppua. Tällöin sydämen kammioista pusertuu viimeisimmätkin veret ulos ennen kammioiden veltostumista.

T-aalto: Kuvaa sydämen kammioiden palautumista lepotilaan.

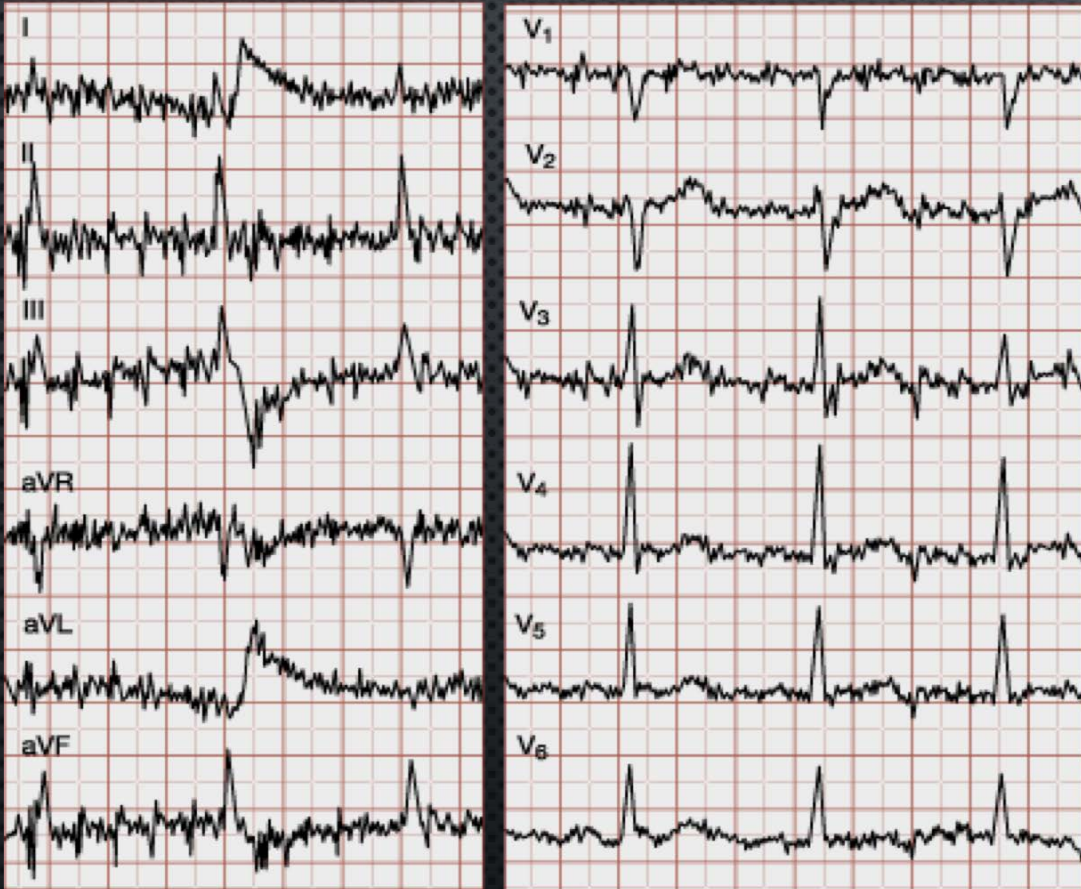
QT-Aika: Kuvaa sydämen repolarisaatio aikaa

U-aalto: Syntymekanismia ei vielä varmuudella tiedetä



## 4. EKG-häiriöt ja niiden poisto

### Lihaskäntäjähäiriö



### Miten havaitset?

- Erikorkuisia, epäsäännöllisiä, nopeita ja kapeita piikkejä
- Perusviiva piirtyy häiriöisenä

### Syy?

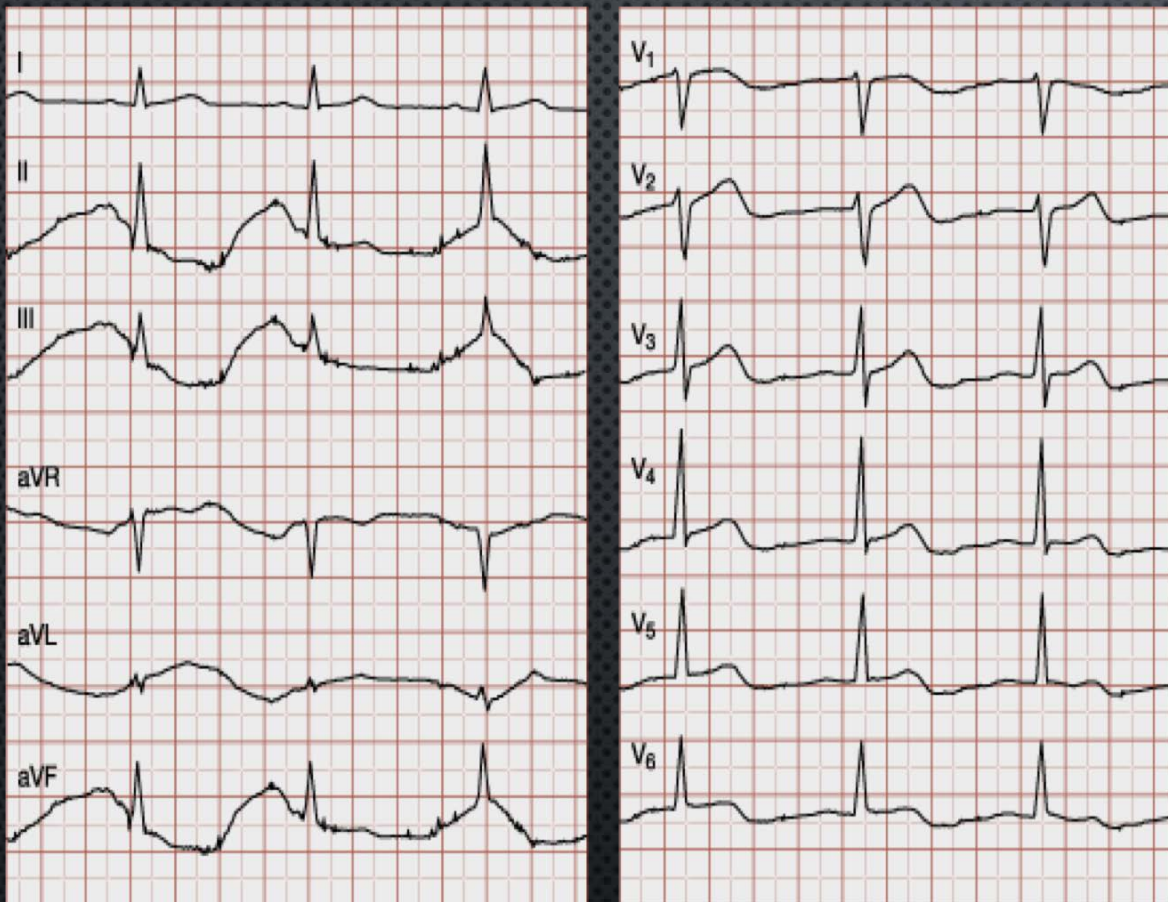
- Luurankolihasjen supistelu
- Huono asento
- Kipu
- Palelu
- Jännitys
- Liikkuminen

### Miten korjaat?

- Lisää lämpöä
- Kehoita potilasta sulkemaan silmänsä
- Rauhoita/rentouta potilasta keskustelemalla
- Korjaa asentoa
- Jännittyneen/kivuliaan raajan hellä kosketus
- Raajaelektrodien sijoittaminen raajojen tyviosiin



## Perustason vaellushäiriö



## Miten havaitset?

- Lihasjännityshäiriötä useammin esiintyvä
- Perusviiva "vaeltaa" ylös/alas yhdessä tai useammassa kytkenässä

## Syy?

- Liikkuminen
- Voimakas hengityslieke
- Hikka
- Puhuminen
- Elektrodien huono ihokontakti

## Miten korjaat?

- Tarkasta potilaan asento
- Rauhoita potilasta
- Tarvittaessa siirrä raajaelektrodit raajojen yläosiin
- Kehoitte potilasta pidättämään hengitystä hetkellisesti



## Vaihtovirtahäiriö



### Miten havaitset?

- Toistuva jännitteen muutos EKG-käyrässä
- 50Hz:n taajuudella Säännöllinen sinimuotoinen kuvio
- Piirtonopeudella 50mm/s piirtyvä ''sahanterä'' kuvio

### Syy?

- Kosketus metalliosiin, kuten potilas sänkyyn
- Muut potilaaseen liitetyt virtalähteet
- Tahdistin, defibrilaattori
- Potilaalla kuiva iho
- Kuivuneet kertakäyttöelektrodit

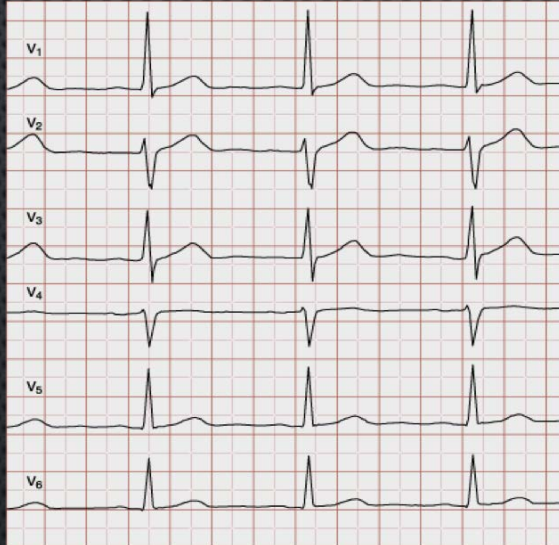
### Miten korjaat?

- Tarkista elektrodien ihokontakti
- Vaihda tarvittaessa uudet elektrodit
- Siirrä potilas vuodetta kauemmaksi muista sähkölaitteista
- Tarkista, että potilas ei koske metalliosiin.
- Käytä EKG-laitetta akulla.



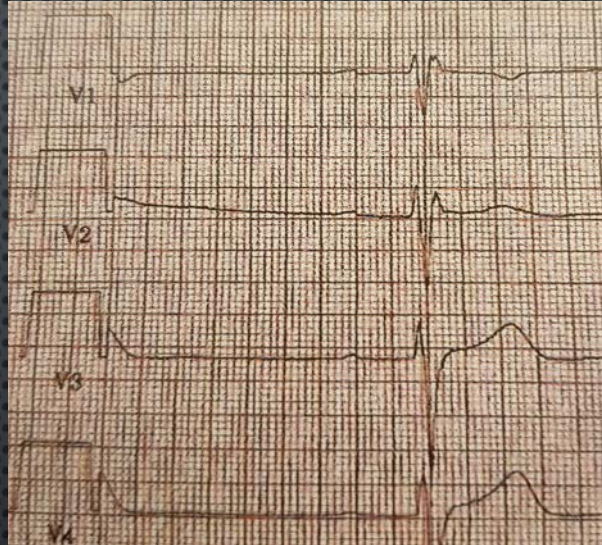
## Rintaelektrodien kytkentävirheet

Kytkennät V1 ja V4 vaihtaneet paikkaa



- V1-V6 kytkennöistä puuttuu R-aallon progressio.
- Tarkasta elektrodien sijoittelupaikat

Liian ylös sijoitetut elektrodit



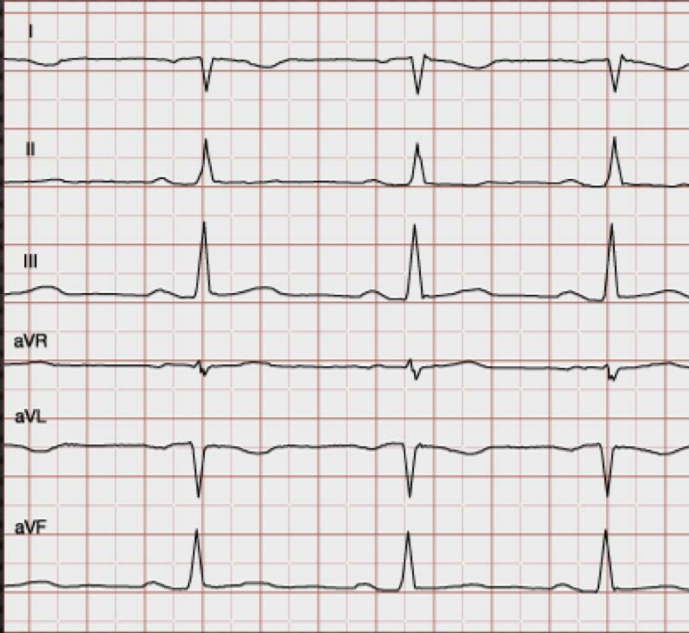
- Saavat aikaan rSr-kuvion eli "kaninkorvat" V1 ja V2 kytkentöihin
- Tarkasta V1 ja V2 sijoittelupaikat

- Rintaelektrodien sijoitteluvirheet yleisin EKG-virhe
- Usein sijoitetaan yhtä tai kahta kylkiluuväliä liian ylös tai alas
- Rintaelektrodien väärän järjestyksen havaitsee yleensä helposti
- Ajoittain myös kytkennät V5-V6 kaartuvat virheellisesti, joko ylös kainaloon tai laskevat potilaan vyötärölle
- Jo parin cm muutos pienentää R-aaltoa ja aiheuttaa vaihtelua ST-segmenttiin ja Q-aaltoon
- Heikentynyt R-aallon progressio voi jäljitellä vanhaa infarktia



## Raajaelektrodien kytkentävirheet

Oikean ja vasemman yläraajan johtimet vaihtaneet paikkaa

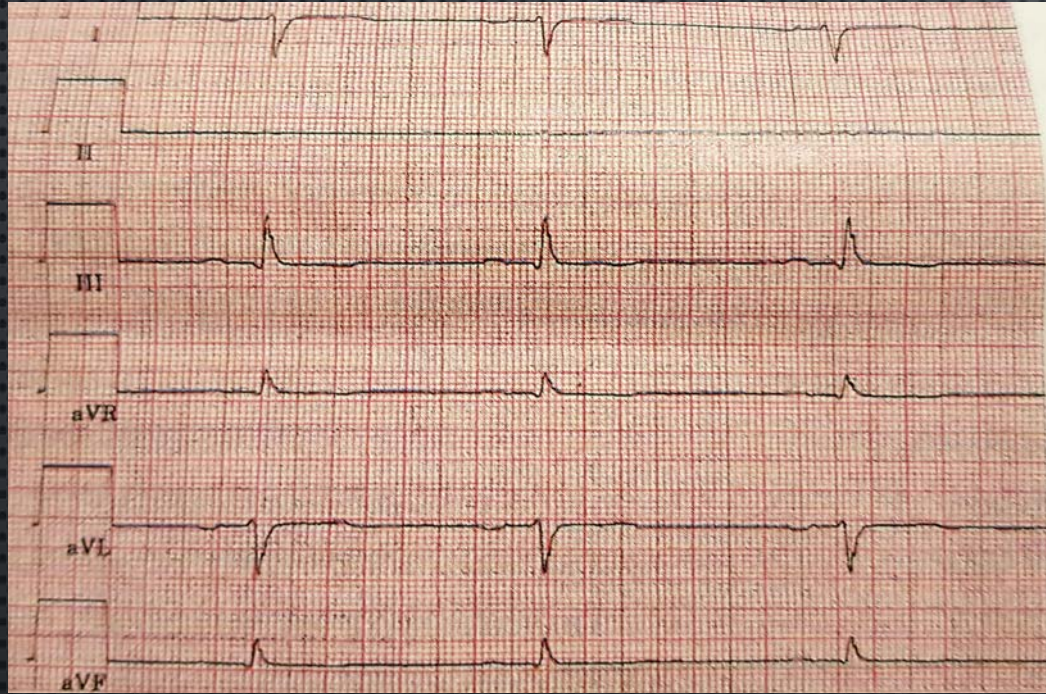


- aVR muuttuu positiiviseksi
- I kytkennässä negatiivinen P-aalto
- I ja aVL V5 ja V6 kytkentöjen peilikuvia

- Yläraajajohdinten liittämismvirhettä epäiltäessä tarkastellaan kytkennät aVR-, I- ja V6-kytkentöjä
- Oikein kytkettynä aVR-kytkennässä QRS-kompleksi ja T-aalto negatiivisia, eli piirtyvät perusviivan alapuolelle
- Yläraajajohdinvirheessä aVR-kytkentä muuttuu positiiviseksi. S-aalto muuttuu R-aalloksi
- EKG-laite tunnistaa yläraajajohdin virheen
- Paperiin ilmestyy teksti "Suspect arm lead reversal"

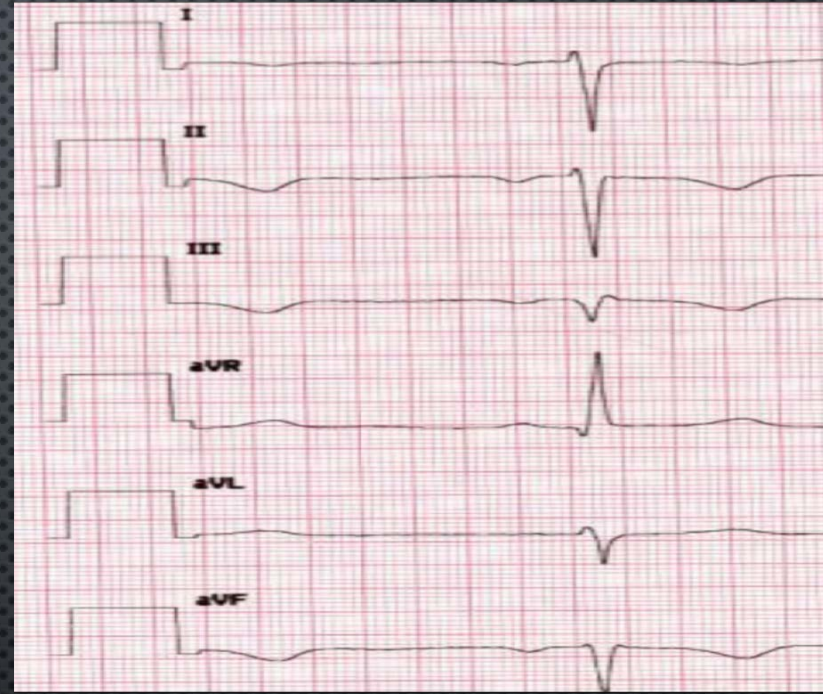


## Oikean ylä- ja alaraajan johtimien vaihtuminen



- Kaikissa raajakytkennoissä matalat heilahdukset vaikka rintakytkennoissä oikean kokoiset
- II: Piirtyy lähes suoraa viivaa
- II ja aVF: Pieni P-aalto ja P-aallon inversio
- aVR ja aVF: Piirtyy lähes samanlaisina

## Oikean ylä- ja vasemman alaraajan johtimien vaihtuminen



- Vaikea tunnistaa
- I ja II: negatiivinen P-aalto.
- II, III ja aVF: negatiivinen P-aalto.

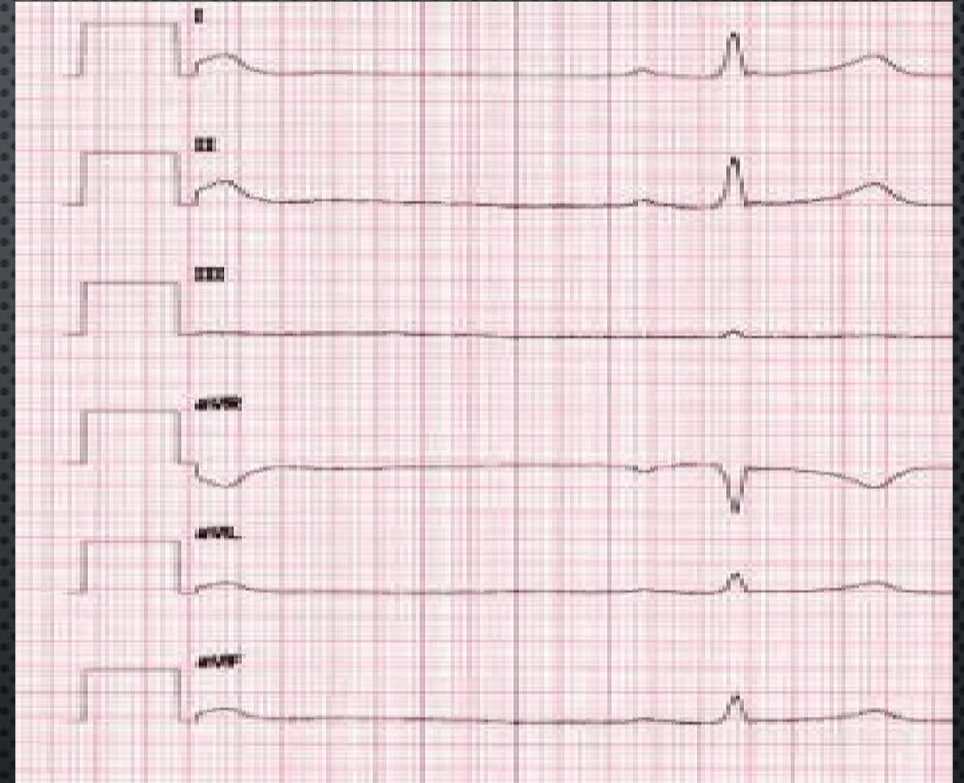


## Vasemman ylä- ja alaraajan johtimen vaihtuminen



- Vaikea tunnistaa
- I-kytkennän P-aalto suurempi kuin II-kytkennän

## Vasemman ylä- ja oikean alaraajajohtimien vaihtuminen



- III-kytkentä piirtää lähes suoraa viivaa



Lähteet:

Laine, M. 2014. Sydänfilmi eli EKG. Duodecim. [Viitattu 14.9.17] Saatavissa:

[http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p\\_artikkeli=syd00195](http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00195)

Mäkijärvi, M. 2005a. EKG. Normaali EKG. Terveysportti. [Viitattu 14.11.17] Saatavissa:

[https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=inf04260](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=inf04260)

Mäkijärvi, M. 2005b. Elektrodien kiinnittäminen. Terveysportti. [Viitattu 29.11.17]

Saatavissa: [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=inf04260](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=inf04260)

Mäkijärvi, M. 2005c. EKG-rekisteröinnin virheet ja häiriöt. Terveysportti. [Viitattu 30.11.17]

Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/inf04260>



Lähteet:

Nordlab. 2017. EKG. 12 kytkentää levossa ja EKG, 15 kytkentää levossa. [Viitattu 2.3.2018]

Saatavissa:

[http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf\\_uploads/ekg\\_12\\_kytchentaa\\_levossa\\_ja\\_ekg\\_15\\_kytchentaa\\_levossa.pdf](http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg_12_kytchentaa_levossa_ja_ekg_15_kytchentaa_levossa.pdf)

Riski, H-M. 2011. Rekisteröidyn EKG-käyrän tarkastelu. EKG-häiriöt. Moodi 4/2011.

Riski, H-M. 2015. EKG-rekisteröinnin preanalytiikka. Moodi 1. 26-27.

Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Väitöskirja. Turun yliopisto.