



**KÄYPÄ HOITO –SUOSITUKSEN TOTEUTUMINEN  
SYDÄNFARKTIN EKG-DIAGNOSTIIKASSA  
PIRKANMAAN SAIRAANHOITOPIIRIN ALUEELLA**

Niina Haaraoja  
Saara-Susanna Palomäki

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2011  
Bioanalytiikan koulutusohjelma  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Bioanalytiikan koulutusohjelma  
K08MBIOAN

HAARAOJA, NIINA & PALOMÄKI, SAARA-SUSANNA:

Käypä hoito –suosituksen toteutuminen sydäninfarktin EKG-diagnostiikassa Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella

Opinnäytetyö 52 s., liitteet 5 s.  
Lokakuu 2011

---

Käypä hoito –suositus perustuu systemaattisesti koottuun tutkimustietoon ja se on yhteenvedo diagnostiikan ja hoidon vaikuttavuudesta tietyn sairauden osalta. Sydäninfarktin diagnostiikka perustuu Käypä hoito –suosituksen mukaisesti ensisijaisesti verikokeisiin ja EKG-rekisteröintiin. Sydäninfarktin olemassaolosta saadaan kattavampi kuva 15-kytkentäisellä EKG-rekisteröinnillä verrattuna 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa miten Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito -suositus on otettu käyttöön rintakipupotilaan EKG –rekisteröinnin yhteydessä. Laboratoriokeskuksessa on käytössä Käypä hoito –suosituksen pohjalta tehty työohje 15-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin suorittamisesta, minkä tulisi olla käytössä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa siitä, miten Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito -suositus on käytössä, kun rekisteröidään EKG rintakipuiselta potilaalta Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Työn aiheen saimme Laboratoriokeskuksesta laboratoriohoitaja Sirpa Hämäläiseltä.

Opinnäytetyö toteutettiin kvalitatiivisena tutkimuksena hyödyntäen kyselylomaketta. Tarkastelukohteina oli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aluesairaaloita, terveyskeskuksia sekä terveyskeskusten päivystysasemia. Kyselyitä lähetettiin huhtikuussa 2011 kaikkiaan seitsemän kappaletta eri toimipisteisiin ja kuusi vastausta palautui.

Opinnäytetyön perusteella Käypä hoito –suositus ei ollut suurimmalle osalle vastaajista tuttu, mutta lisäkytkentöjen sijoittaminen onnistui usealta vastaajalta kuitenkin oikeaoppisesti. Opinnäytetyön tulosten perusteella voidaan huomata epäkohdat elektrodien sijoittelussa ja siten parantaa 15-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin laadukkuutta ja luotettavuutta.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

HAARAOJA, NIINA & PALOMÄKI, SAARA-SUSANNA  
Implementation of Current Care guidelines in diagnosing myocardial infarction in  
Pirkanmaa Hospital District

Bachelor's thesis 52 pages, appendices 5 pages  
October 2011

---

Current Care is a Finnish unit which produces evidence-based treatment guidelines for the Finnish medical society. Diagnosis of cardiac infarction is primarily based on blood testing and ECG-recording consistent with the Current Care guidelines. The guideline recommends that with patients suffering from chest pain, a 15-lead ECG were used instead of a 12-lead ECG, the former providing more information about myocardial infarction.

The purpose of this thesis was to find out how Current Care guidelines on myocardial infarction are in use when recording ECG from a chest pain patient. The objective of this study was to gather information about how the 15-lead ECG was recorded from a chest pain patient in the region of Pirkanmaa Hospital District. The method of this study was qualitative and the data were collected by means of the question survey. Our study was concentrated on district hospitals, health centres and accident and emergency rooms of the health centres. A total of seven questionnaires were dealt out, out of which six were returned.

The results reveal that for the majority of the respondents the Current Care guidelines on myocardial infarction were unfamiliar. However they were still able to place the additional electrodes correctly when performing a 15-lead ECG. With the results of our study it is possible to explore the incorrect electrode placements and thus improve the quality and reliability of a 15-lead ECG recording can be improved.

---

Keywords: Myocardial infarction, ECG, Current Care guidelines, chest pain

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 PIRKANMAAN SAIRAANHOITOPAIIRI .....	7
3 SYDÄNINFARKTIN DIAGNOSTIIKKA.....	9
3.1 Sydämen rakenne ja toiminta .....	9
3.2 Sydäninfarktin kehittyminen ja siihen liittyvät tutkimukset .....	12
4 EKG-REKISTERÖINTI .....	16
4.1 Tavanomainen 12-kytkentäinen lepo-EKG .....	16
4.2 Rekisteröinnin suorittaminen .....	18
4.2.1 Rintakytkennät .....	19
4.2.2 Raajakytkenät.....	20
5 LISÄKYTKENTÖJEN KÄYTTÖ.....	25
5.1 Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito –suositus.....	25
5.2 Pirkanmaan sairaanhoitopiirin suosittamat lisäkytkennät.....	28
6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ.....	30
6.1 Kvalitatiivinen tutkimus.....	30
6.2 Kyselylomake.....	30
7 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT .....	33
8 OPINNÄYTETYÖPROSESSI .....	34
8.1 Opinnäytetyön suunnittelu .....	34
8.2 Aineiston keruu .....	36
9 TULOKSET .....	38
9.1 Aineiston analysointi.....	38
9.2 Johtopäätökset.....	42
10 POHDINTA .....	43
LÄHTEET.....	46
LIITTEET .....	48

## 1 JOHDANTO

Suomessa sairastuu sydäninfarktiin keskimäärin 25 000 henkilöä vuodessa (Mustajoki 2009). Sydäninfarktin diagnostiikan helpottamiseksi on luotu eri asiantuntijoiden toimesta yhtenäiset hoitosuositukset siitä, miten rintakipupotilasta tulisi hoitaa. Käypä hoito –suositus perustuu systemaattisesti koottuun tutkimustietoon ja se on yhteenveto diagnostiikan ja hoidon vaikuttavuudesta tietyn sairauden osalta.

Sydäninfarktin diagnostiikka perustuu Käypä hoito –suosituksen mukaisesti ensisijaisesti verikokeisiin ja EKG-rekisteröintiin. Nykykäsityksen mukaan 15-kytkentäinen EKG kertoo kattavammin sydäninfarktista verrattuna 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin. Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito –suosituksen mukaan sepelvaltimotautikohtausta epäiltäessä potilaalta tulisi aina rekisteröidä vähintään 14 kytkentää EKG-rekisteröinnissä, jotka koostuvat 12-kytkentäisen EKG:n rintakytkennöistä V1-V6 ja raajakytkennöistä I-III sekä vahvistetuista raajakytkennöistä aVR, aVL ja aVF sekä lisäkytkentöinä suositelluista V4R- ja V8-kytkennöistä. Laboratoriokeskuksen ohjeen mukaan selän puolelta rekisteröidään myös kytkentä V9. Elektrodien sijoittaminen ohjeen mukaisille paikoilleen on diagnoosin luotettavuuden kannalta tärkeää.

Opinnäytetyömme teoriaosassa keskitymme käsittelemään sydäninfarktin diagnostiikkaa ja siihen liittyvää EKG-rekisteröintiä. Elektrokardiografian osalta keskitymme enemmän kytkentöihin ja niiden sijoitteluun kuin käyrien tulkintaan. Opinnäytetyön menetelmäosiossa käsitellään kvalitatiivista tutkimusta ja kyselylomakkeen hyödyntämistä tutkimuksessa. Opinnäytetyö on suunnattu EKG-rekisteröintejä työssään suorittaville henkilöille ja alan opiskelijoille.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tutkia kyselylomakkeen avulla sitä, miten Käypä hoito -suositus sydäninfarktin diagnostiikasta on otettu käyttöön Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella 15-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin yhteydessä. Kyselyitä lähetetään Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aluesairaaloihin, terveyskeskuksiin sekä terveyskeskusten päivystysasemille yhteensä seitsemän kappaletta, jolloin saadaan kartoitettua erikokoisten toimipaikkojen 15-kytkentäisen EKG:n rekisteröintitapoja. Tavoitteena on tuottaa tietoa siitä miten rekisteröintiä suoritetaan tällä hetkellä valituissa toimipaikoissa. Kyse-

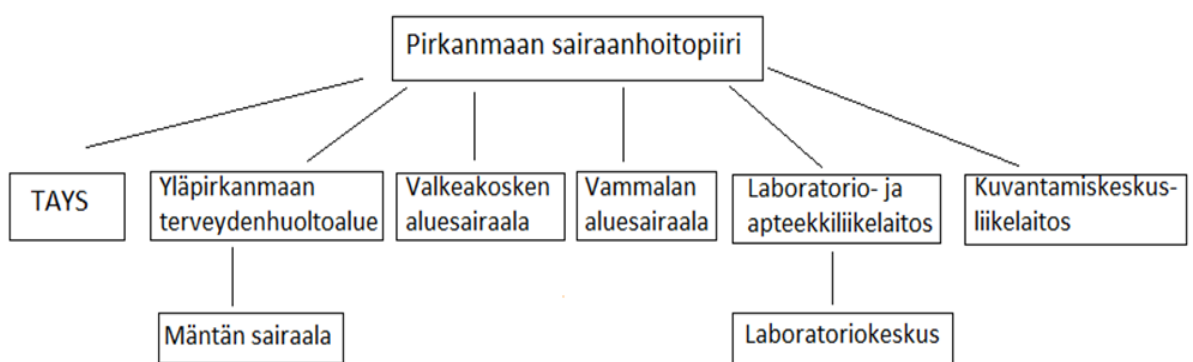
lyiden avulla voidaan huomata mahdolliset poikkeamat ohjeistuksista ja tuloksia voidaan hyödyntää EKG-rekisteröintejä suorittavan henkilökunnan kouluttamisessa.

Opinnäytetyössä olemme käsitelleet Laboratoriokeskusta vielä liikelaitoksena, mutta Laboratoriokeskus muuttui osakeyhtiöksi opinnäytetyön teon aikana syksyllä 2011. Osakeyhtiöittämisen myötä Laboratoriokeskuksen nimi muuttui Fimlab Laboratoriot Oy:ksi.

## 2 PIRKANMAAN SAIRAANHOITOPIIRI

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri on 22 kunnan muodostama kuntayhtymä, jossa on asukkaita noin 470 000. Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin kuuluvat Tampereen yliopistollinen sairaala TAYS, Vammalan ja Valkeakosken aluesairaalat sekä Ylä-Pirkanmaan terveydenhuoltoalue (kuvio 1). Sairaanhoitopiirin jäsenkuntia ovat Akaa, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Juupajoki, Kangasala, Kiikoinen, Kihniö, Lempäälä, Mänttä-Vilppula, Nokia, Orivesi, Parkano, Pirkkala, Pälkäne, Ruovesi, Sastamala, Tampere, Urjala, Valkeakoski, Vesilahti, Virrat ja Ylöjärvi. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.)

Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin kuuluvat lisäksi kaksi liikelaitoista, jotka ovat Kuvantamiskeskus sekä Laboratorio- ja apteekkiliikelaitos (kuvio 1). Laboratorio- ja apteekkiliikelaitos tuottavat laboratoriopalveluita sairaanhoitopiirin sairaaloille, alueen terveyskeskuksille, työterveyshuollolle, yksityisille lääkäriasemille sekä yksityislääkäreille ja heidän potilailleen. Sairaala-apteekin tehtävänä on tuottaa apteekkipalveluita ensisijaisesti Pirkanmaan kuntien omalle terveydenhuollolle. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin omistuksessa on myös Sydänkeskus, joka on hallitusmuodoltaan osakeyhtiö. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.)



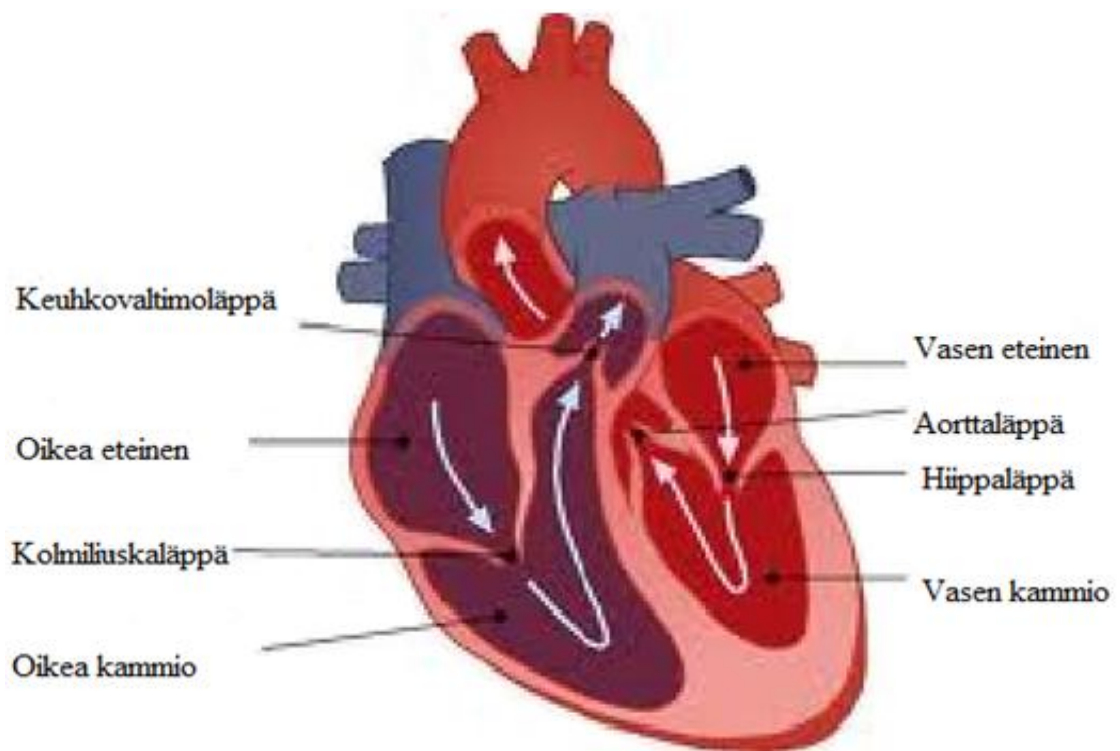
KUVIO 1. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin rakenne (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri)

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä tuotettavista palveluiden määrästä ja valikoimasta vastaavat kuntien ja sairaanhoitopiirien kanssa tehdyt palvelusopimukset, jotka perustuvat väestön palvelutarpeisiin. Yliopistollinen sairaala tuottaa palveluja lisäksi erityisvastuualueensa sairaanhoitopiirille, joita ovat Kanta-Hämeen, Etelä-Pohjanmaan ja Vaasan sairaanhoitopiirit sekä Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveisyhtymä. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.)

### 3 SYDÄNINFARKTIN DIAGNOSTIIKKA

#### 3.1 Sydämen rakenne ja toiminta

Aikuisen henkilön sydän on noin 300 g painava lihas, jonka tehtävänä on pitää veri liikkeessä verisuonistossa. Sydän jakautuu vasempaan ja oikeaan puoliskoon, joissa molemmissa on eteinen ja kammio. Sydämen kärki on suuntautunut vasemmalle alas eteen ja sen tyvi on ylhäällä. Sydän on kiertynyt siten, että oikea kammio on suuntautunut eteenpäin ja kaartunut osittain vasemman kammion ympärille (kuvio 2). Oikeaan ja vasempaan eteiseen liittyy kumpaankin sydänkorvake, jotka ovat eteisten ohutseinäisiä sivulokeroita. Aortta lähtee vasemmasta kammioista ja keuhkovaltimorunko oikeasta kammioista. Ylä- ja alaonttolaskimo laskevat oikeaan eteiseen ja keuhkolaskimot vasempaan eteiseen. Suuret verisuonet ovat liittyneenä sydämen tyveen. (Hiltunen, Holmberg, Kaikkonen, Lindblom-Ylänne, Nienstedt & Wähälä 2005, 397-401; Falk, Pim & Prediman. 2010, 22.)



KUVIO 2. Sydämen rakenne pääpiirteittäin (Terveyskirjasto, 2010, muokattu)

Sydämen ympärillä on kaksinkertainen kalvo, jota kutsutaan sydänpussiksi. Sisempi kalvo on tiiviisti kiinni sydämen lihaskerroksessa ja ulompi kalvo kiinni ympäröivissä kudoksissa. Sydänpussin sisällä on liukasta nestettä, joka vähentää sydämen sykkimisestä johtuvaa kitkaa. Sydämen seinämä koostuu kolmesta kerroksittaisesta solukalvosta. Näitä ovat endokardium, myokardium ja epikardium. Epikardium on ohut sisempi kalvo, joka peittää myös läppiä. Myokardium on paksu kierteinen keskikerros, joka koostuu sydänlihaksesta. Epikardium on ohut ulkoinen kalvo, joka on muodostunut sydänpussin seroosisesta ulkokalvosta. (Hiltunen ym. 2005, 400; Agur, Dalley & Moore 2010, 136.)

Sydämen vasemmalla kammionlaolla on suurempi työmäärä oikeaan kammioon verrattuna. Vaikka molemmat pumppaavat yhtä paljon verta, on vasemman kammion pumpattava veri moninkertaista painetta vastaan. Vasemman kammion seinämä on noin 12 millimetriä paksu ja oikean kammion seinämän paksuus on noin viisi millimetriä. Sydän on rakentunut sydänlihassoluista, joihin sydämen lähes väsymätön voima perustuu. Sydänlihassolujen väliset solurajat sallivat impulssin leviämisen suoraan solusta toiseen, jolloin sydämen on mahdollista toimia kuin yksi solu. Sydän ei siis voi supistua vain hieman, vaan se supistuu joko kokonaan täydellä voimalla tai sitten ei ollenkaan. (Hiltunen ym. 2005, 401-403; Falk ym. 2010, 24.)

Sydämen kammionlihaksen solut ovat kooltaan noin 50- 150  $\mu\text{m}$  pitkiä ja noin 10- 20  $\mu\text{m}$  leveitä, yleensä eteisten alueen lihassolut ovat hieman pienempiä. Lihassyitä ympäröi välikudos, jossa on runsaasti sidekudoksen ainesosia, esimerkiksi kollageenisäikeitä, sekä verisuonia ja hermopäätteitä. Endoteelisolusta muodostunut kalvo verhoaa sydänlihaksen sisäpintaa ja ulkokalvoa suojaa mesoteelisolusta muodostunut ulkokalvo. Solu sisältää supistuvaa proteiiniainesta, joka on järjestäytynyt sadoiksi erillisiksi säikeiksi eli myofibrilleiksi. Myofibrillit rakentuvat noin 60 samanlaisesta, peräkkäin toisiinsa liittyneistä sarkomeereista. Tumia sydänlihassoluilla voi olla yksi tai kaksi. (Heikkilä, Kupari, Huikuri, Nieminen & Peuhkurinen 2008, 31-33.)

Sarkomeerit eli sydänlihassolun supistuvat yksiköt ovat muodostuneet toisiinsa lomittuneista paksuista ja ohuista alkusäikeistä. Sarkomeerin tärkeimpiä valkuaisaineita ovat myosiini, aktiini ja tiniini. Sarkomeerin paksut alkusäikeet sijaitsevat sarkomeerin keskellä ja ohuet säikeet sen molemmissa päissä. Sarkomeereille tunnusomaista on juovik-

kuus ja rinnakkaiset sarkomeerit sijaitsevat mikroskooppisissa kuvissa tarkasti kohdakkain. (Heikkilä ym. 2008, 33.)

Sydämelle verta tuovat sepelvaltimot, jotka lähtevät aortan tyvestä, vaikka sydämen sepelvaltimoiden normaali sijainti vaihtelee yksilöllisesti. Sepelvaltimo koostuu kolmesta kerroksesta, sisäkalvosta, keskikalvosta ja ulommasta kalvosta. Vasemman sepelvaltimon toinen päähaara kulkee alaspäin kammioiden väliseinämän kohdalla ja toinen kiertyy eteis-kammiovälissä vasemmalle sydämen taakse. Sydämen molemmissa valtimoissa on useita haaroja, jotka muodostavat verkoston. Oikean sepelvaltimon päähaara kiertyy eteis-kammiovälissä oikealle sydämen taakse jatkuen vasemman kammion takaosaan, missä oikean ja vasemman sepelvaltimon päät kohtaavat. (Falk ym. 2010, 22; Hiltunen ym. 2005, 402; Phalen 2001, 50.)

Sydämessä on neljä läppää, joista kaksi on eteisten ja kammioiden välissä. Nämä ovat eteis-kammio-läppiä, eli purjeläppiä. Niiden liuskat ovat leveänmallisia purjeita, joiden jänteet ovat kiinni kammioiden nystylihaksissa. Kartiomaiset sydänlihasulokkeet supistuvat samalla kuin muukin sydänlihas, jolloin läpät kiristyvät jänteiden välityksellä. Kammio-valtimoläpät ovat suurten verisuonien tyvessä. Näiden läppien liuskat ovat taskumaisesti kiinni suonen seinämässä, tämän vuoksi niitä voidaan kutsua myös taskuläpiksi. Taskuläpät antavat veren virrata kammioista, jolloin niiden liuskat painuvat suonen seinämää vasten. Veren alkaessa virrata takaisinpäin, läpän liuskat painuvat auki virtauksen voimakkuuden vaikutuksesta, jolloin virtaus pysähtyy. (Hiltunen ym. 2005, 402-403.)

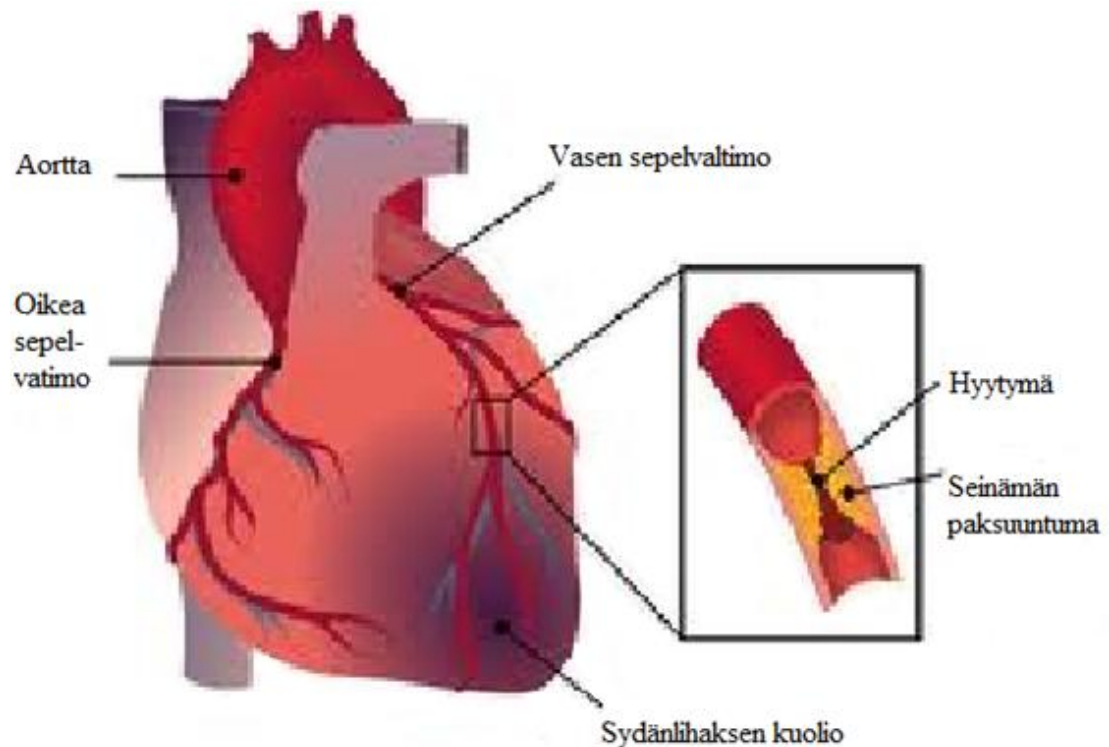
Sydänlihassolujen supistuminen käynnistyy, kun solukalvon kalsiumionikanavat aukeavat depolarisaatiossa ja sulkeutuvat repolarisaatiossa. Tällöin solukalvolla syntyy aktiopotentiali. Koska sydänlihassoluissa kalsiumionien pitoisuus on pieni ja soluvälinsiteissä pitoisuus on suuri, pitoisuusero johtaa kalsiumionien siirtymiseen solun sisäpuolelle. Solussa ne vapauttavat kalsiumioneja sarkoplastisesta retikulumista eli lihassolun solukalvosta, jonka jälkeen vapaat kalsiumionit sitoutuvat aktiini- ja myosiiniproteiineihin. Tällöin ne liukuvat toisiinsa nähden, eli supistuvat. Kun supistuminen on tapahtunut, kalsiumionit sitoutuvat takaisin sarkoplastiseen retikulumiin. (Sovijärvi, Ahonen, Hartiala, Länsimies, Savolainen, Turjanmaa & Vanninen 2003, 291.)

Sydämen toiminta alkaa kun sydämessä syntyy sähköinen heräte sinussolmukkeessa. Sinussolmuke on sydämen tahdistaja, josta lähtevät kaikki sydämen sähköiset herätteet, joita voidaan kutsua myös aktiopotentiaaleiksi. Tämän jälkeen sähköinen ärsyke leviää eteisiin, jotka depolarisoituvat ja supistuvat. Sydämessä eteistä kammioista eristävät sidekudoksiset läppärenkaat, jolloin sähköärsyke pääsee kammioihin vain eteis-kammiosolmukkeen kautta. Tämän vuoksi eteis-kammiojohtuminen on hidasta, jolloin kammioilla on riittävästi aikaa täytyä. EKG-rekisteröintikäyrässä tämä vaihe vastaa PQ-aikaa. Lopulta kammiot depolarisoituvat ja sähköinen jännite ja supistuminen leviävät kohti ulosvirtauskanavia väliseinän ja kärjen kautta. Tämä vastaa sydämen EKG-rekisteröinnissä QRS-heilahdusta. (Heikkilä ym. 2008, 37-57.)

Sydämen sykliin kuuluvat supistumisvaihe sekä veltostumisvaihe ja nämä vaiheet toistuvat uudelleen ja uudelleen. Sydämen eteiset supistuvat aina hieman ennen kammioita. Kammioiden supistumisvaihetta kutsutaan systoleksi, jolloin kammioipaine kasvaa ja sulkee eteis-kammioläpät. Kammioipaineen ylittäessä suurten valtimoiden paineen, kammi-valtimoläpät avautuvat. Systolevaiheen jälkeen alkaa diastolevaihe, eli kammioiden veltostumisvaihe. Tällöin verta alkaa virrata takaisinpäin, jolloin kammi-valtimoläpät avautuvat. Kammioipaineen laskiessa eteis-kammioläpät avautuvat ja eteisiin kertynyt veri pääsee siirtymään kammioihin. (Hiltunen ym. 2005, 405-406.)

### 3.2 Sydäninfarktin kehittyminen ja siihen liittyvät tutkimukset

Sydäninfarkti sanaa käytetään yleensä sydänlihaskudoksen kuolion yhteydessä. Kuitenkin sydäninfarkti aiheutuu siitä, että sepelvaltimot eivät kykene tuomaan sydänlihaskudokselle tarpeeksi verta. Sydäninfarkti alkaa yleensä siten, että sepelvaltimeen syntyy hyytymä, joka estää veren virtauksen. Sydänlihaksen solut alkavat välittömästi kärsiä hapenpuutteesta ja täten vaurioitua. Sepelvaltimon tukkinut hyytymä saattaa liueta itsestään tai jäädä paikoilleen. Tukoksen jäädessä pysyväksi, sydänlihaskudos tuhoutuu eli menee kuolioon (kuvio 3, sivu 13). (Phalen 2001, 43.)



KUVIO 3. Sepelvaltimon tukkeuma, josta aiheutunut sydänlihaksen kuolio (Terveyskirjasto, 2010, muokattu)

Sepelvaltimotukoksen aiheuttamaa iskemiaa, joka johtaa sydänlihassolujen tuhoutumiseen, kutsutaan sydäninfarktiksi. Akuutissa sydäninfarktissa voidaan todeta sydänlihaskroosi mahdollisen akuutin sydänlihaskisemian yhteydessä. Diagnoosin perusteella tunnistetaan sepelvaltimotautikohtaus, määrätään potilaan välitön hoito ja päätetään hoitopaikasta. Sepelvaltimotautikohtauksesta epäiltäessä voidaan diagnosoida ST-nousuinfarkti, epästabili angina pectoris tai sydäninfarkti ilman ST-nousua, muu sydänperäinen rintakipu tai muu rintakipu. (Käypä hoito –suositus 2009, 2-3.)

Koko sydänlihaksen läpäisevässä infarktissa on kolme EKG-vaihetta. Solukuolema on yksi vaiheista. Kuollut solu ei tuota sähköä eli jännitettä ja tämä puutos tulee näkyviin ensimmäisen 0,04 sekunnin aikana. Jäljelle jääneet sähköiset voimat suuntautuvat pois päin kuolleista soluista ja EKG-käyrään syntyy negatiivinen Q-aalto. Eräs infarktin vaihe on iskemia, eli hapenpuute. Tuolloin solun aineenvaihdunta on käynnissä, mutta se on hitaampaa kuin normaalisti happea saavalla alueella. Kolmas infarktin vaihe on sydämen vaurioituminen. Vauriosta kärsiessään sydämen lihaksen solukalvon läpäisevyys muuttuu pitkittyneen hapenpuutteen takia. Tästä on seurauksena EKG:n isoelektrisen

viivan kohoaminen tai aleneminen, jolloin voidaan puhua vauriovirrasta. (Törrönen, Hänninen, Länsimies & Penttilä 1996, 164.)

Sydänlihaksen vaurio voidaan osoittaa verinäytteestä ensisijaisesti sydänperäisen troponiinin (troponiini T tai I) tai toissijaisesti kreatiinikinaasin MB-isoentsyymimäärityksen avulla. Yleisimmin suurentuneet merkkiainepitoisuudet voidaan osoittaa aikaisintaan kolmen tunnin kuluttua oireiden alusta. Sydänperäisen troponiini T:n pitoisuus voi olla suurentunut 7-14 vuorokautta, troponiini I:n pitoisuus 4-7 vuorokautta ja kreatiinikinaasin MB-isoentsyymien pitoisuus 4-5 vuorokautta kohtauksen alusta. Sydänvaurion seurantaan riittää yleensä yhden merkkiainepitoisuuden määrittäminen. Yleensä nämä merkkiainepitoisuudet tutkitaan potilaan verestä hänen tullessa sairaalaan sekä 6-9 tunnin kuluttua. Usein tutkimukset uusitaan jos potilaalle ilmaantuu uusia kliinisiä oireita tai jos potilaan taudinkuva on muuten epätyypillinen. Suurentunutta troponiinipitoisuutta voidaan pitää yhdessä sepelvaltimotautikohtauksen kliinisen taudinkuvan kanssa merkkinä sydäninfarktista. Troponiinipitoisuuksien nousu tai/ ja lasku ei välttämättä merkitse sepelvaltimotautikohtausta, mutta osoittaa sydänsoluvaurion. (Käypä hoito –suositus 2009, 13-14.)

Kreatiinikinaasin MB isoentsyymi kohoaa hieman myös luurankolihasvauriossa, joten se ei ole yhtä spesifinen sydäninfarktin diagnostiikassa kuin troponiinit (Penttilä 2010, 194). Esimerkiksi munuaisten vajaatoiminnassa herkillä määritysmenetelmillä mitattuna troponiini I:n pitoisuus voi olla suurentunut. Sydänlihaskvaurion osoittamiseen voidaan käyttää myös esimerkiksi vieritestejä tulosten saamisen nopeuttamiseksi. (Käypä hoito –suositus 2009, 13-14.)

Sydäninfarktin akuuttivaiheessa voidaan käyttää diagnostiikan apuna myös sepelvaltimoiden varjoainokuvausta ja sydämen kaikukuvausta. Erilaiset kuvantamistutkimukset perustuvat sydänlihaksen toimintahäiriön, solukuoleman tai vaurioalueen sidekudoksen toteamiseen. Tärkein on sydämen kaikukuvaus. Sepelvaltimoiden varjoainekuvauksella voidaan todeta kohtauksen aiheuttamat muutokset suonissa ja sydämen kaikukuvauksessa nähdään mahdolliset iskemian aiheuttamat seinämän liikehäiriöt sekä myöhemmissä vaiheissa jo sairastettu sydäninfarkti esimerkiksi seinämän ohentumisena. Erityisesti tautitilat, jotka aiheuttavat sydäninfarktia muistuttavan taudinkuvan, esimerkiksi sydänpussin tulehdus, voidaan erottaa kaikukuvauksella akuutista sydäninfarktista. Lisäksi

kaikukuvaus auttaa sydämen oikean kammion infarktin tunnistamisessa. Vasemman kammion liikehäiriöt ja kokonaistoiminta voidaan määrittää kinekuvauksella. Kinekuvausta eli kineradiografiaa käytetään osana magneettikuvausta ja sillä voidaan selvittää esimerkiksi vasemman kammion ja läppien toimintaa. Magneettikuvauksella voidaan tunnistaa sydänlihasiskemia ja infarktialueet, mutta ei kuitenkaan pystytä luotettavasti kuvantamaan sepelvaltimoita. Sydäninfarktin aiheuttama vasemman kammion seinämän oheneminen näkyy myös hyvin magneettikuvasta. (Käypä hoito –suositus 2009, 15-16.)

Avohoidossa voidaan käyttää erilaisia vieritestejä osoittamaan kohonneita troponiini T, troponiini I tai CK-pitoisuuksia verestä. Esimerkiksi troponiini I:tä voidaan määrittää kokoverestä kvalitatiivisesti. Määrittäminen tapahtuu laskimoverestä ja tuloksen saaminen kestää TROPT® testillä 15 minuuttia. Avohoito on ohjattua terveydenhoitoa, jossa potilas asuu omassa kodissaan, eikä vietä pitkiä aikoja sairaalan osastoilla. Kansainvälisten suositusten mukaan vieritestejä voidaan käyttää siinä tilanteessa, jos laboratoriotulosten saaminen kestäisi liian kauan (yli kaksi tuntia). Erilaisia uusia sydänmerkkiaineita tutkitaan korkean riskin rintakipupotilaita varten, joilla troponiinipitoisuudet ovat negatiivisia. Esimerkiksi S-Myoglobiini kohoaa nopeimmin sydäninfarktipotilaan veressä, mutta se on epäspesifinen ja merkityksellinen lähinnä muiden lihasvaurioiden poissuluissa. (Liikanen 2003, 50; Penttilä 2010, 195.)

## 4 EKG-REKISTERÖINTI

Elektrokardiografia eli EKG-rekisteröinti on ei-invasiivinen tutkimus, jolla rekisteröidään sydämen sähköistä toimintaa. Se on yksinkertainen ja toistettava tutkimus, jota voidaan hyödyntää diagnoosin tukena. (Stevens 2008, 13-18.) Sydänlihaksen aktivoituminen ja lepotilaan palautuminen synnyttävät vaihtelevan sähkökentän (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 16). Sähköinen aktiivisuus tuottaa virran, joka johtuu myös sydämen ympärillä oleviin kudoksiin, jolloin pieni virtamäärä välittyy aina iholle asti. Kun elektrodit asetellaan iholle tiettyihin anatomisiin kohtiin iholla, syntyy niiden välille sähköisiä potentiaali eroja, joita voidaan rekisteröidä elektrokardiogrammina. (Guyton & Hall 2006, 123.)

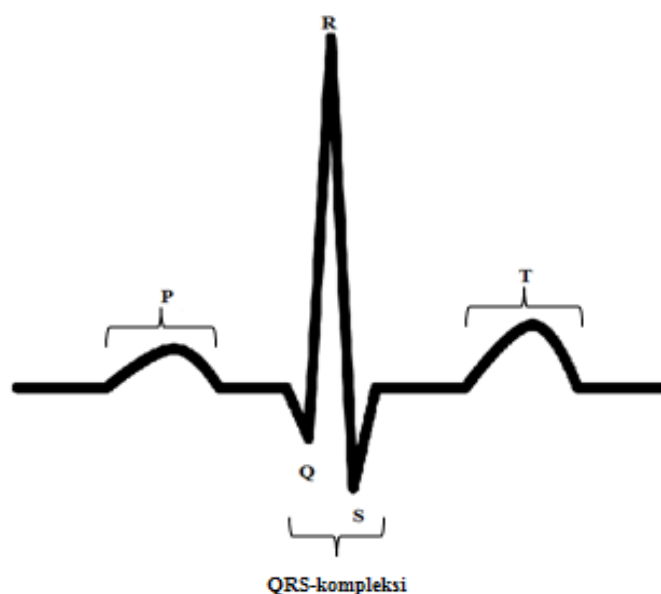
Rekisteröintiä voidaan käyttää sydänoireiden selvittelyssä, ja sillä voidaan tutkia esimerkiksi sydämen syketaajuutta, rytmiä, johtoratojen toimintaa sekä arvioida sydänlihaksen liikakasvua. Suhteuttamalla EKG potilaan esitietoihin, ikään, rakenteeseen ja kliiniseen tutkimukseen, lisääntyy sen käytettävyys. (Sovijärvi ym. 2003, 304.) Oireiselta sepelvaltiomotautipotilaalta rekisteröidään EKG yleensä vahvistamaan tai poissulkemaan sydäninfarktin olemassaolo, koska sydänlihaskudoksen vaurio johtaa yleensä EKG-löydöksiin. Yllättävää on kuitenkin se, että noin 50 %:lla akuuteista sydäninfarktipotilaista ei välttämättä löydy tyypillisiä EKG-muutoksia, kuten ST-tason muutoksia tai Q-aaltoa. Usein sydäninfarktipotilailla on löydettävissä kammioperäisiä rytmihäiriöitä, sydänahtaumia, johtumishäiriöitä ja bradyarytmioita. (Durstine, Moore, LaMonte & Franklin 2008, 86.)

### 4.1 Tavanomainen 12-kytkentäinen lepo-EKG

Tavanomaisessa 12-kytkentäisessä EKG-rekisteröinnissä mitataan sydämen sähköistä toimintaa käyttämällä kymmentä elektrodia, jotka asetetaan potilaan iholle siten, että neljä elektrodia on kiinnitettynä raajoihin ja kuusi rintakehälle. Käytännössä rekisteröidään kuusi raajakytkentää ja kuusi rintakytkentää (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 42; Stevens 2008, 13-18.)

Varsinainen elektrokardiogrammi muodostuu sydämen supistumis- ja lepovaiheista, jolloin muodostuu jännitteen mukaisia aaltoja sarjassa (Stevens 2008, 13-18). Näitä erisuuruisia poikkeamia perusviivasta kutsutaan anatomisen lähtökohtansa perusteella eteis- tai kammioheilahduksiksi, joiden järjestykseen, keston ja muotoon on sisältyneenä EKG:n antama tieto sydämen sähköisestä toiminnasta. Koska elektrodit mittaavat sydämen aktiivisuutta eri näkökulmista, voidaan mahdolliset poikkeamat paikantaa anatomisesti. (Heikkilä & Mäkijärvi, 2003, 16; Pryor & Prasad 2002, 85.)

Normaali EKG muodostuu P-aallosta, QRS-kompleksista ja T-aallosta. P-aalto aiheutuu sähköisistä potentiaalieroista, jotka kuvaavat eteisten depolarisaatiota eli ärsytysvaihetta niiden aktivoituessa (Guyton & Hall 2006, 123). P-aalto on usein kaksiosainen ja sen alkuosa kuvaa oikean eteisen aktivoitumista ja jälkimmäinen osa vastaavasti vasemman eteisen aktivoitumista (Heikkilä ym. 2008, 132). QRS-kompleksi syntyy potentiaalieroista, jotka syntyvät kammioiden depolarisaatiosta ennen niiden supistumista. P-aalto ja QRS-kompleksin Q-, R- ja S-aaltoja kutsutaan depolarisaatioaalloiksi. T-aalto syntyy potentiaalierosta kun kammiot palautuvat depolarisaatiosta, joten T-aalto tunnetaan repolarisaatioaaltona. Repolarisaatio tarkoittaa palautumisvaihetta. Aktivaatioiden vaihe-erosta johtuen positiivisen QRS-kompleksin jälkeinen T-aalto on positiivinen ja vastaavasti negatiivisen QRS-kompleksin jälkeen T-aaltokin on negatiivinen. (Guyton & Hall 2006, 123; Heikkilä ym. 2008, 122.) Normaalial EKG-käyrää kuvataan kuviossa 4.



KUVIO 4. Normaali EKG-käyrä (Thomas, J. 2009, muokattu)

## 4.2 Rekisteröinnin suorittaminen

Tavoitteena EKG-rekisteröinnissä tulisi aina pyrkiä teknisesti korkealaatuiseen ja virheettömään rekisteröintiin. Häiriöt ja mahdolliset virheet tulisi tunnistaa ja poistaa. Ennen rekisteröintiä tulee varmistaa, että johtimet eivät mutkittele, eivätkä ne kiristä. Johtimet eivät saa myöskään maata lattialla tai kulkea muiden sähkölaitteiden ylitse. Tulisi myös varmistaa, että potilas ei kosketa esimerkiksi potilassängyn metalliosiin. Huoneen tulisi olla riittävän lämmin, potilaalla tulisi olla rento olo ja hänen tulisi pysyä liikkumatta ja puhumatta, mielellään silmät suljettuina. Rekisteröinnissä tulisi aina pyrkiä minimoimaan mahdolliset lihasjännitys-, liike-, kosketus- ja vaihtovirtahäiriöt. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 49-51; Riski 2011, 60-62; Sovijärvi ym. 2003, 310-311.)

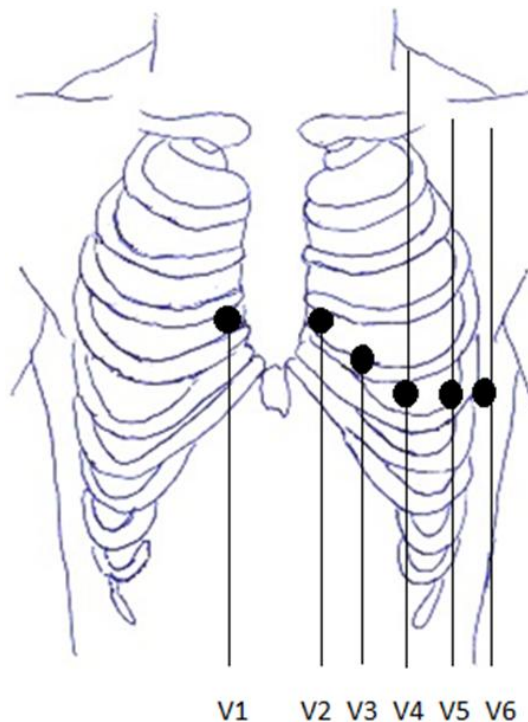
Hyvälaatuinen EKG edellyttää riittävän hyvää kontaktia ihon ja elektrodien välille. Rasvainen ja likainen iho tulee puhdistaa ennen elektrodien kiinnittämistä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 42.) Ihokarvat poistetaan elektrodien kiinnitysalueelta kertakäyttöisellä partakoneella. Tämän jälkeen ihoa pyyhitään alkoholilla ja rapsutellaan muutaman kerran hankauspaperilla tai ihonkarhennusteipillä ylimääräisen vastuksen poistamiseksi. (Sovijärvi ym. 2003, 310-311, Riski 2004, 21.) Hankaamisella ja elektrodipastan käytöllä voidaan vähentää ihon ja elektrodin välistä impedanssia eli vastusta. Alkoholikäsitteily kuivattaa ihoa, mikä lisää ihovastustusta. Ihonkarhennusteipillä poistetaan alkoholikäsitteilyn ihoa kuivattava vaikutus ja kuollut ihosolukko. Hankaaminen myös vähentää potentiaalivaihteluita joita aiheutuu elektrodin iholle painamisesta. Huolellisella ihon käsittelyllä voidaan vähentää impedanssihäiriöitä jopa 5 %. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 192; Sovijärvi ym. 2003, 310-311.) Ihon ja elektrodin välinen varsinainen kontakti saadaan aikaan elektrodigeelillä, joka on valmiina kertakäyttöisissä hopea-hopeakloridielektrodeissa (Riski 2011, 61).

Suomessa EKG-rekisteröinnissä käytettävän paperin nopeutena lepo-EKG:ssa on yleensä 50 mm/s. Joissakin Euroopan maissa ja Amerikassa käytetään yleisemmin nopeutta 25 mm/s. Suomessakin käytetään rytmikäyrän rekisteröinnissä yleensä nopeutta 25 mm/s, jolloin saadaan tarpeeksi pitkä aika lyöntitiheyden ja rytmin kunnolliseen analysointiin. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 51-56; Phalen 2001, 18.) EKG-laite tulisi olla kalibroitu siten, että jokaisessa kytkennässä 1 mV:n jännite vastaa 10 mm:n heilahdusta. EKG-rekisteröinnin alussa tulisi näkyä niin kutsuttu vakaus- eli kalibraatiolyönti, jolloin

voidaan varmistaa piirtyvien EKG-käyrien ajoitusten samanaikaisuus. Virheellinen kalibraatio voi vaikeuttaa iskemiadiagnostiikkaa tai peittää esimerkiksi hypertrofian eli sydänlihaksen paksuuntumisen alleen. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 51-56.)

#### 4.2.1 Rintakytkenät

Rintaelektrodien paikat on vakioitu kansainvälisesti ja niiden haku tulisi suorittaa sormin palpoimalla, minkä oikeaoppinen suorittaminen edellyttää riittävää tuntemusta rintakehän anatomiasta (Riski 2011, 61). Elektrodit kiinnitetään siten, että V1 asetetaan neljänteen kylkiluuväliin rintalastan oikealle puolelle. Vastaavasti vasemmalle puolelle neljänteen kylkiluuväliin kiinnitetään V2. Seuraavaksi kiinnitetään V4, joka tulee viidanteen kylkiluuväliin keskisolisviivassa eli solisluun keskikohdasta suoraan alaspäin. Elektrodeista V3 asetetaan V2:n ja V4:n puoleenväliin. Elektrodeista V5 tulee etukainaloviivaan, horisontaalisesti V4:n kanssa. Etukainaloviiva on solisluun puolenvälin ja sen loppuosan keskikohta. Viimeinen rintaelektrodi V6 asetetaan keskikainaloviivaan ja se asetetaan samaan tasoon horisontaalisesti V4:n ja V5:n kanssa eli V5:n ja V6:n asettelussa ei seurata enää viidettä kylkiluuväliä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 45; Riski 2011, 61-62; Stevens 2008, 13-18.) Kuvio 5 havainnollistaa elektrodien V1-V6 sijoittelua rintakehälle.



KUVIO 5. Rintakytkenät V1-V6 (Laboratoriokeskus 2009, 2, muokattu)

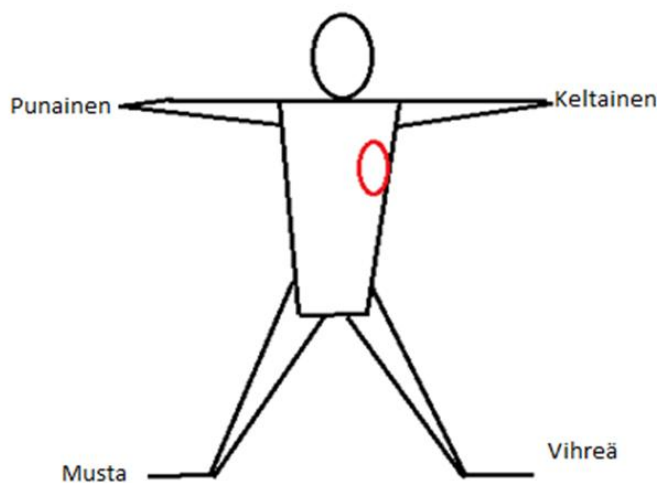
Rintakytkennot V1-V6 tarkastelevat sydämen toimintaa horisontaalitasossa ja raajakytkennot vertikaalitasossa. Kytkennot V1 ja V2 tarkastelevat sydämen oikeaa kammiota, V3 ja V4 septumin keskelle jäävää osaa sekä V5 ja V6 sydämen vasenta kammiota. (Pryor & Prasad 2002, 94.)

#### 4.2.2 Raajakytkennot

Raajakytkennot voivat olla joko unipolaarisia (aVR, aVL ja aVF) tai bipolaarisia (I, II ja III) (Pryor & Prasad 2002, 94). Bipolaariset raajakytkennot ovat niin kutsuttuja standardikytkentöjä ja ne mittaavat eri raajojen välisiä potentiaalieroja kahden pisteen välillä. Sen sijaan unipolaarikytkennoissa eli V-kytkennoissa elektrodin tuottamaa jännitettä verrataan niin kutsuttuun nol্লাelektrodiin, joka saadaan kytkemällä eri raajakytkennot yhteen tiettyjen vastusten välityksellä. Rintakytkennot V1-V6 tunnetaan Wilsonin unipolaarikytkentöinä. Vahvistetuissa raajakytkennoissa eli Goldbergerin kytkennoissa (aVR, aVL ja aVF) kukin raajaelektrodi toimii vuorollaan positiivisena elektrodina kun kaksi muuta toimivat yhteen liitettynä negatiivisena elektrodina (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 43-45; Heikkilä ym. 2008, 133). EKG-käyrässä depolarisoitunut aalto on negatiivinen, eli alaspäin suuntautunut kun mittaus tapahtuu elektrodista pois päin ja vastaavasti positiivinen kun mittaus tapahtuu elektrodia päin. (Pryor & Prasad 2002, 94.)

Raajakytkennot rekisteröidään kiinnittämällä elektrodit potilaan ranteisiin ja nilkkoihin. On myös tilanteesta riippuen mahdollista käyttää raajojen proksimaaliosia tai kehon vastaavia osia, kuten olkapäitä ja lonkkia, mutta tämä saattaa aiheuttaa EKG-käyrään pieniä vääristymiä (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 44.) ja tätä Mason-Likar -kytkentäksi kutsuttua rekisteröintitapaa ei voidakaan pitää identtisenä standardi 12-kytkentäisen rekisteröinnin kanssa (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 191). Mason-Likar -kytkentää voi puoltaa esimerkiksi potilaan amputoitu tai kipsattu raaja tai tahaton vamma esimerkiksi Parkinsonin taudissa, jolloin rekisteröintiartefakttaa saadaan vähennettyä siirtämällä elektrodit proksimaaliosiin. Tyviosiin sijoitetut raajaelektrodit vaikuttavat QRS-kompleksin muotoon, kokoon ja kestoan. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 56; Riski 2004, 23; Riski 2011, 63.) On myös todettu, että raajaelektrodien sijoittamisella ei ole niin suurta merkitystä verrattuna rintaelektrodien sijoitteluun, kunhan ne on sijoitettu symmetrisesti (Sovijärvi ym. 2003, 310-311).

Oikean ja vasemman käden elektrodit muodostavat kytkennän I, oikea käsi ja vasen jalka kytkennän II sekä vasen käsi ja vasen jalka kytkennän III. Oikea jalka toimii maadoituselektrodina, eli se ei osallistu varsinaiseen rekisteröintiin (Stevens 2008, 13-18.) Raajajohtimet ovat kansainvälisesti värikoodattuja ja niiden sijoittelua selventää kuvio 6. Oikean käden johdin on punainen, vasemman käden johdin keltainen, vasemman jalan johdin vihreä ja oikea jalka eli maadoitusjohto on aina musta (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 44).



KUVIO 6. Raajakytkennät. (Riski 2004, liite 2 1(6), muokattu)

Vahvistetuissa raajakytkennöissä (aVR, aVL ja aVF) kukin elektrodi toimii vuorollaan positiivisena elektrodina kahta muuta negatiivisesti liittynyttä elektrodia vastaan (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 44-45). Raajaelektrodeista oikeaan sekä vasempaan ranteeseen ja jalkaan kiinnitetyt elektrodit muodostavat hypoteettisen kolmion, Einthovenin kolmion, jossa sydämen katsotaan asettuneen tämän kuvitteellisen kolmion keskelle (Stevens 2008, 13-18).

#### 4.3 Rekisteröinnin virhelähteet ja artefaktat

Yksilöiden välisiä eroja EKG:ssä aiheuttavat biologiset lähtökohdat, joita ovat esimerkiksi rotu, sukupuoli, rintakehän rakenne, ikä, paino, raskaus, asento ja hengitys. Sydämen asennolla on usein ratkaiseva rooli. Jopa puolen sentin muutokset sydämen sijoit-

tumisessa voivat aikaansaada QRS-muutoksia terveillä ihmisillä. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 192-193.) Vakioitu EKG-rekisteröinti mahdollistaa EKG-rekisteröintien vertailukelpoisuuden saman yksilön eri kerroilla (Riski 2011, 60).

Yleisimpiä virhelähteitä EKG-rekisteröinnissä ovat elektrodien virheellinen kytkentä, lihasjännitys, potilaan liikkuminen, vaihtovirtahäiriöt ja elektrodien huono ihokontakti. Harvemmin ongelman lähteenä on itse EKG-laite tai potilaskaapelit. Syy löytyykin usein inhimillisestä tai ympäristön aiheuttamasta tekijästä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 52.) Voimakkaat hengityselikkeet, esimerkiksi astmakohtaus, hyperventilaatio tai hikka saattavat aiheuttaa liikehäiriöitä. Virheellinen vakaus voi myös vaikeuttaa iskemiadiagnostiikkaa. (Heikkilä ym. 2008, 136-137.)

Häiriöiden aiheuttajista lihasjännitys, liikkuminen tai palelu voivat aikaansaada sähköistä lihasaktiiviteettia. Potilaan liikkuminen voi myös aiheuttaa perustason vaeltelua elektrodikontaktin heiketessä. Nykyisissä EKG-laitteissa on usein suodattimia häiriöiden pienentämiseksi, mikä edesauttaa luotettavaa diagnostiikkaa. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 192.) Huonolaatuista EKG-käyrää ei saa hyväksyä, vaan rekisteröinti tulee suorittaa uudelleen häiriöiden ja virheiden poiston jälkeen. Tarvittaessa voidaan rekisteröidä myös rytmikäyrää, joka antaa nopeudella 25 mm/s pidemmän rekisteröintiajan sydämen sähköisestä toiminnasta verrattuna tavanomaiseen rekisteröintiaikaan 50 mm/s. (Durston 2009, 25; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 49.)

Vaihtovirtahäiriöissä vaihtovirtaa pääsee indusoitumaan elektrodijohtimien tai EKG-laitteen kautta rekisteröintiin. Vaihtovirtahäiriöt voivat aiheuttaa perusviivan hienoja koista tärinää, jolloin rekisteröintikäyrässä voi näkyä piikkejä jokaista millimetriä kohti. Johtimien uudelleen sijoittelulla tai rekisteröintipaikan vaihtamisella voidaan häiriöstä päästä eroon. Myös 50 Hz:n filteriä eli suodatinta voidaan käyttää, mutta se saattaa myös vaikuttaa signaalin muotoon ja poistaa löydöksiä. (Heikkilä ym. 2008, 136-137; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 51-56.)

Rekisteröinnissä tulisi aina huomioida eri henkilöiden välinen sekä yksilönsisäinen vaihtelu. Samalta henkilöltä eri aikaan otetut EKG-käyrät saattavat vaihdella kerrasta toiseen. Nykyään rekisteröintilaitteilla ja -menetelmillä ei ole niin suurta merkitystä virheellisten tulosten kannalta verrattuna elektrodien oikeaan asetteluun, mikä on ensisi-

jaisen tärkeää tarkan rekisteröinnin aikaansaamiseksi. Elektrodit tulisi asetella palpoidamalla seuraten rintakehän luurakenteita, jotta ne saadaan tarkasti oikeille paikoilleen. Väärät elektrodiasetelut voivat aiheuttaa jopa sydäninfarktin kaltaisen rekisteröintikäyrän. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 190-191.)

Jokainen elektrodi tarkastelee sydäntä tietystä suunnasta. Diagnostisesti luotettavan rekisteröinnin tuottamiseksi elektrodien asettelu oikeille paikoille on tärkeää. (Stevens 2008, 13-18.) Virheellisesti kytketyt elektrodit voivat aiheuttaa vakavia tulkintaongelmia. Raajaelektrodien kytkentävirheet voivat aiheuttaa poikkeavia QRS-komplekseja. Toisaalta rintaelektrodien karkea sijoitteluvirhe on usein helposti huomattavissa, mutta lievä rintaelektrodin virheellinen sijoittelu saattaa herättää epäilyn uusista QRS-aallon muutoksista. Infarktiepäilyn ollessa kyseessä tulisikin elektrodien paikat merkitä iholle esimerkiksi tussilla, jolloin EKG-rekisteröinti tapahtuu kerrasta toiseen samalla tavalla ja samalla varmistetaan, että havaitut muutokset ovat todellisia. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 52.)

Raaja- ja rintajohdinten vaihtuminen keskenään on harvinaista, koska kaapelit ovat nykylaitteissa usein ryhmitelty sekä lisäksi merkitty eri värein ja kirjaimin. Yleisin ja helposti tunnistettavin virhe on vasemman ja oikean käden johtimen vaihtuminen keskenään. Toisaalta käsi- ja jalkajohdinten keskenään vaihtumista voi olla hankalaa huomata. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 191.)

Hanna-Maarit Riski on tutkinut väitöskirjassaan EKG-rekisteröintiä ja hänen mukaan rintaelektrodien sijoittelu tuottaa eniten ongelmia EKG-rekisteröinnissä. Virheellisissä sijoitteluissa elektrodit kaartuvat virheellisesti kainaloon, putoavat vyötärölle tai ne on sijoitettu väärin kylkiluuväleihin. Elektrodien virheelliset sijoittelut johtavat väärin tulkintoihin varsinkin potilaan tilaa seurattaessa. (Riski 2004, 129.) Yleisiä virheitä elektrodien asettelussa on myös se, että elektrodit asetellaan rintakehälle kylkiluun tai rintalastan päälle, eikä kylkiluun välitilaan rintalastan viereen. Elektrodipaikat merkitsemällä voidaan pienentää EKG-käyrien päiväkohtaista variaatiota jopa 25 %. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 191.)

Suuririntaisilla naisilla ongelmia elektrodien asettelussa voi aiheuttaa se, että rekisteröinnissä elektrodien asettelu rinnan alle saa elektrodit usein valumaan alaspäin, jolloin

ne eivät ole oikeilla paikoillaan. (Schijvenaars, Herpen & Kors 2008, 191.) Suositusten mukaan elektrodit tulisi aina sijoittaa rinnan alle eikä päälle. Yleisimmin elektrodeja sijoitetaan liian ylös eli kolmanteen kylkiluuväliin eikä liian alas. Myös kahden käytössä olevan sijoittelutavan myötä samasta ihmisestä voidaan rekisteröidä EKG: kahdella eri tapaa, sijoittamalla elektrodit joko rinnan päälle tai rinnan alle, mikä vaikuttaa huomattavasti EKG-käyrien luotettavaan vertailukelpoisuuteen eri kertojen välillä. (Riski 2011, 63.)

## 5 LISÄKYTKENTÖJEN KÄYTTÖ

Lisäkytkentöjä rekisteröidään potilaan iän, kiputuntemusten ja EKG-löydösten perusteella. Lisäkytkentöinä voidaan rekisteröidä oikean puolen rintakytkentöjä, selän puolen kytkentöjä tai erilaisia peilikuvakytkentöjä. (Riski 2011, 64.) Tavanomaisella 12-kytkentäisellä EKG-rekisteröinnillä ei kyetä näkemään kaikkia sydänlihaksen alueita ja erityisesti ensiapuluonteisissa tilanteissa tulisi käyttää ylimääräisiä kytkentöjä, mitkä antavat laajemman kuvan mahdollisista vaurioista. Rintakytkennöillä saadaan 12-kytkentäisessä EKG:ssä tietoa vain rintakehän etupuolelta, jolloin oikea kammio ja vasemman kammion vapaa seinämä jää tarkastelematta. Lisäkytkentöjä käyttämällä voidaan infarkti saada tulkituksi näiltäkin alueilta. (Carley 2003, 145.)

Akuutti sydäninfarkti saattaa jäädä rintakipupotilaalta diagnosoimatta ensiapuosastolla, mikäli käytetään vain 12-kytkentäistä EKG-rekisteröintiä (Raed 2009, 159). Lisäkytkennät antavat yleensä lisäinformaatiota potilaan tilasta, vaikka usein rintakipuisella potilaalla on 12-kytkentäisessäkin EKG:ssa havaittavissa muutoksia. Normaali 12-kytkentäinen EKG voi myös olla täysin normaali tai muutokset voivat olla hyvin vähäisiä, jolloin lisäkytkentöjä käyttämällä voidaan vasta saada selkeää näyttöä infarktin olemassaolosta. Tämän vuoksi lisäkytkentöjä tulisikin käyttää kaikilla potilailla joilla epäillään iskemian kaltaisia oireita. (Carley 2003, 151-152.)

### 5.1 Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito –suositus

Uuden Käypä hoito –suosituksen tekoon varataan aikaa yleensä kaksi vuotta. Työstä tehdään tavoiteaikataulu ja työn etenemistä seurataan. Työn tavoiteaikataulu on tärkeä sen vuoksi, että julkaistava tieto olisi ajankohtaista vielä julkaisuvaiheessa. Työssä on mukana vastuutoimittaja, toimitus, päätoimittaja sekä Käypä hoito –johtoryhmä. Ryhmä koostuu yleensä lääkariseura Duodecimiin kuuluvista lääkäreistä sekä mahdollisesti muista asiantuntijoista. (Käypä hoito –toimitus 2008.)

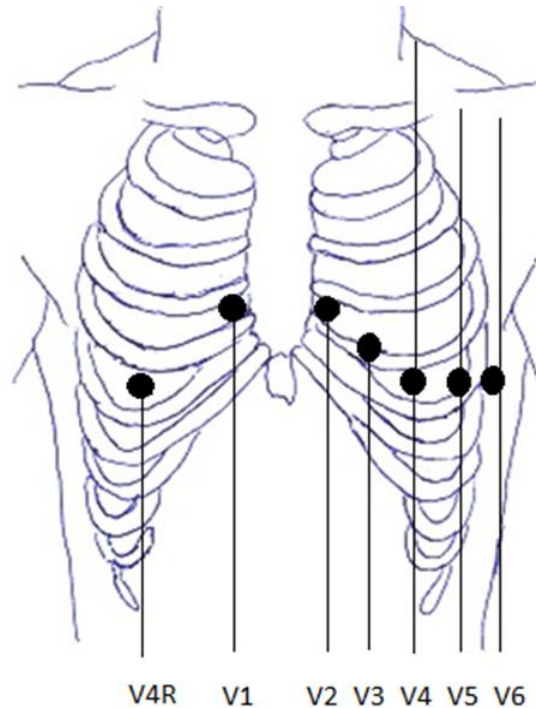
Ensimmäiseksi työryhmä aiheen saatuaan nimeää ja hyväksyy työlle puheenjohtajan. Puheenjohtaja ja vastuutoimittaja tapaavat ennen työn käynnistymistä ja rajaavat aiheen

tarkasti, laativat aikataulun työlle sekä nimeävät työlle tekijät. Tämän jälkeen he lähettävät Käypä hoito –työryhmälle tutustumista varten katsauksen aiheesta, Käypä hoito – käsikirjan ja muistion puheenjohtajan ja vastuutoimittajan tapaamisesta. Työryhmä koontuu kaikkiaan yhdeksän kertaa yhden suosituksen laatimisen aikana. Kaikilla työryhmän jäsenillä on tietty vastuualue hoitosuosituksen laatimisessa ja suositukselle on tässä vaiheessa laadittu jo pätevä runko. Tämän jälkeen työryhmän jäsenet alkavat kukin työstää omaa tekstiään. (Käypä hoito –toimitus 2008.)

Kun työryhmän jäsenet ovat viimeistelleet ja täydentäneet omat tekstinsä valmiiksi, kokoava kirjoittaja yhdistää tekstit lausuntokierrosta varten alustavaksi suositusluonnokseksi. Vastuutoimittaja ja kakkostoimittaja tarkistavat tämän luonnoksen ja lähettävät työryhmän hyväksyttäväksi. Työryhmän viimeisessä kokouksessa koko työryhmä hyväksyy lopullisen version ja laaditaan lehdistötiedote. Suositus julkaistaan Internetissä ja Lääkärin tietokannoissa. Suositus päivitetään kolmen vuoden välein tai tarvittaessa useammin. (Käypä hoito –toimitus 2008.)

Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito –suositus on tarkoitettu perusterveydenhuollossa, ensihoidossa ja sairaaloissa sydäninfarktipotilaita hoitaville lääkäreille sekä muulle sairaanhoitohenkilökunnalle. Suosituksen tavoitteena on auttaa hoitohenkilökuntaa tunnistamaan mahdollisimman varhain, kattavasti ja täsmällisesti ne tapaukset, joissa potilaan akuuttien oireiden aiheuttaja on sydäninfarkti sekä yhdenmukaistaa sydäninfarktin diagnostiikkaa ja vaaran arviointia. (Käypä hoito –suositus 2009, 2.)

Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito –suosituksen (4/2009) mukaan sepelvaltimotautikohtausta epäiltäessä potilaalta tulisi aina rekisteröidä vähintään 14 kytkentää EKG-rekisteröinnissä. Nämä kytkennät koostuvat tavanomaisista 12-kytkentäisen EKG:n rintakytkennöistä V1-V6 sekä raajakytkennöistä aVR, aVL, aVF, I, II ja III sekä lisäkytkentöinä suositellaan V4R- ja V8-kytkentöjen käyttämistä. (Käypä hoito –suositus 2009, 9-10.) Rintaelektrodien sijoittelua havainnollistetaan kuviossa 7 sivulla 27.



KUVIO 7. Rintakytkennät V1-V6 ja V4R. (Laboratoriokeskus 2009, 2, muokattu)

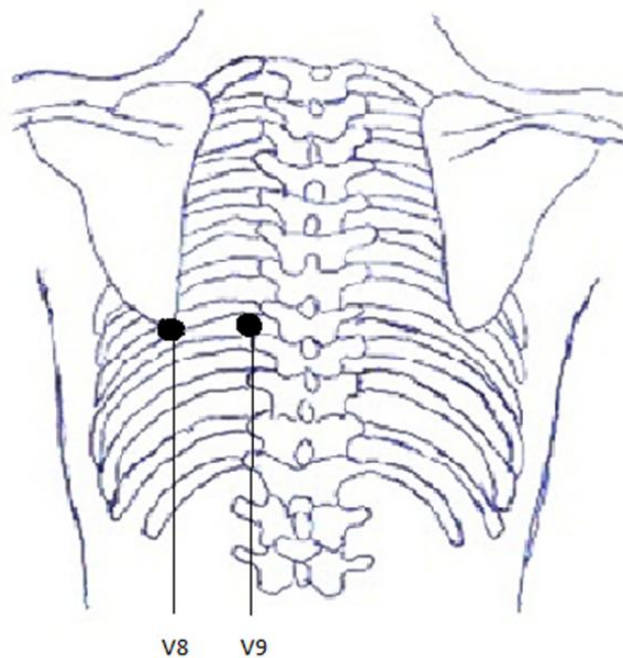
Yleisimpänä lisäkytkentänä käytetään V4R-kytkentää, jonka on todettu olevan paras yksittäinen kytkentä sydäninfarktin osoittajana, vaikka toisaalta yksittäisen kytkennän antama informaatioarvo on vähäinen. Oikean kammion infarktin tunnistamisessa V4R-kytkennän käyttö antaa arvokasta lisätietoa, mikä on tärkeää potilaan ennusteen kannalta. (Carley 2003, 147.) Sijoittamisessa rintakehälle V4R asetetaan rintakehän oikealle puolelle viidenteen kylkiluuväliin keskisolisviivaan ja se on käytännössä peilikuva vasemman puoleisen V4-kytkennän kanssa (Käypä hoito –suositus 2009, 10).

Sydämen takaseinäinfarktin tunnistamiseen käytetään selän puolelle laitettavia kytkentöjä V7, V8 ja V9. Selän puolen kytkennät ovat eristyksissä sydäimestä rintakehän kudosten myötä, joten sydäninfarktin diagnoosi selän kytkennöissä eroaa etupuolen rintakytkennöistä. Takaseinäinfarktin tunnistaminen on tärkeää, koska sillä on merkitystä potilaan ennusteen kannalta. Selän puolen kytkennät V7-V9 sijoitetaan samalle korkeudelle kuin rintakytkennät V4-V6 eli viidennen kylkiluuvälin korkeudelle. Kytkennöistä V8-elektrodi sijoitetaan lapaluun alakulman alle ja V9-elektrodi selkärangan viereen vasemmalle puolelle. (Carley 2003, 148; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 49; Riski 2011, 65.) Käypä hoito –suosituksen (4/2009) mukaan tulisi selän puolelta rekisteröidä aina-

kin V8-kytkentä. (Käypä hoito –suositus 2009, 9-10) Selän puolen kytkentöjä havainnollistetaan kuviossa 8.

## 5.2 Pirkanmaan sairaanhoitopiirin suosittamat lisäkytkennät

Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä on käytössä Laboratoriokeskuksen ohjeistus 15-kytkentäisen EKG:n rekisteröinnistä, kun epäillään sepelvaltimotautikohtausta. Ohjeistuksessa on huomioitu erikseen se, onko rekisteröintikäytössä 15-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaite vai tavallinen 12-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaite, joka edellyttää johdinten siirtoa halutun 15-kytkentäisen rekisteröinnin suorittamiseksi. Laboratoriokeskuksen ohjeen mukaan rekisteröidään standardi 12-kytkentäisen EKG:n rintakytkentöjen lisäksi rintakehän oikealta puolelta V4R-kytkentä sekä selän puolelta kytkennät V8 ja V9. Tämä eroaa Käypä hoito –suosituksesta, jonka mukaan selän puolelta rekisteröidään ensisijaisesti vain kytkentä V8 (Käypä hoito –suositus 2009, 10). Laboratoriokeskuksen ohjeessa kytkentöjen sijaintipaikat on havainnollistettu kuvan avulla, mutta ohje jättää toisaalta käyttäjän tulkittavaksi, mihin kylkiluuväliin selän puolen kytkennät asetetaan. (Laboratoriokeskus 2009, 1-4.)



KUVIO 8. Selänpuolen kytkennät V8 ja V9 (Laboratoriokeskus 2009, 2, muokattu)

Laboratoriokeskuksen 15-kytkentäisen EKG:n työohje päivitettiin uuden Käypä hoito –suosituksen pohjalta Tays:issa työskenteleville laboratoriohoitajille, missä käsiteltiin kytkentäpaikat ja rekisteröintilaitteen asetusmuutokset. Lisäksi Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella on järjestetty alueelliset koulutuspäivät 15-kytkentäisestä EKG-rekisteröinnistä. (Hämäläinen 2011.)

Jos toimipaikassa on 15-kytkentäiseen rekisteröintiin soveltuva laite, kiinnitetään Laboratoriokeskuksen ohjeen mukaisesti rinta- ja raajakytkentöjen lisäksi kytkennät V4R, V8 ja V9 sovittuihin paikkoihin kiinnitettyihin elektrodeihin ja rekisteröidään EKG laitteen käyttöohjeen mukaisesti. Mikäli EKG-rekisteröintilaitteessa on mahdollisuus vain 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin, rekisteröidään ensin standardi 12-kytkentäinen EKG, jonka jälkeen kiinnitetään punaisen johtimen I-kytkentä rekisteröimään V4R-kytkentää, mustan johtimen V5-kytkentä rekisteröimään V8-kytkentää sekä lila V6-kytkentä rekisteröimään V9-kytkentää. Johdinten siirron jälkeen rekisteröidään EKG ja tulosteeseen tulee muistaa merkitä rekisteröidyt kytkennät. Ensimmäisen 1-kanavan kohdalle merkitään V1:n tilalle V4R, V5:n tilalle V8 ja V6:n tilalle V9. (Laboratoriokeskus 2009, 3-4.)

## 6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄ

### 6.1 Kvalitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyö on luonteeltaan kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivisella tutkimuksella halutaan löytää tutkimusaineistosta toimintatapoja, samankaltaisuuksia tai eroja. Tarkoituksena on tutkia ilmiötä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillinen piirre on se, että aineisto kootaan luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa ihmisen ollessa tiedon keruun lähde. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 161; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 50, 134; Tuomi & Sarajärvi 2009, 108.) Kvalitatiivisen tutkimuksen tarkoituksena ei ole tehdä päätelmiä yleistettävyyttä ajatellen, vaikka ajatuksena usein onkin, että yksityisessä toistuu yleinen. Yksityistä tapausta tarkastelemalla saadaan näkyviin myös se, mikä ilmiössä on merkittävää ja mikä toistuu ilmiön tarkastelussa ylemmälläkin tasolla. (Hirsjärvi ym. 2007, 182.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen yleisimpiä tutkimustapoja ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja erilaisiin dokumentteihin perustuva tieto. Laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää, että henkilöt, joilta tietoa kerätään tietävät tutkittavasta ilmiöstä tai heillä on käytännön kokemusta asiasta. Tiedonantajien valinnan tulisi olla harkittua ja tarkoitustaan palvelevaa. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 71-73, 85.)

### 6.2 Kyselylomake

Tässä opinnäytetyössä käytetään kyselylomaketta, koska se sopii parhaiten työn luonteeseen. Kyselyn vastaajajoukko on suhteellisen pieni ja työn luonne sellainen, että kyselylomakkeella saadaan tarvittavan kattava selvitys aiheesta (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 188-189). Kyselylomakkeen kysymysten tulee olla yksiselitteisiä. Kysymykset tulisi rakentaa tavoitteiden ja tutkimusongelmien mukaisesti. Näin ollen tutkimusaineiston keruun ja kysymysten laatimisen voi aloittaa vasta tutkimusongelmien täsmennyttyä. (Valli 2001, 100.)

Vallin (2001, 101) mukaan kyselylomakkeen hyviin puoliin kuuluu se, että tutkimuksen suorittaja ei voi vaikuttaa vastauksiin läsnäolollaan, toisin kuin henkilökohtaisessa kasvokkain suoritettussa haastattelussa. Kyselylomakkeen luotettavuutta parantaa myös se, että kysymykset esitetään kaikille vastaajille täysin samassa muodossa. (Valli 2001, 101.) Eräs kyselylomakkeen eduista on myös se, että aikataulu ja tutkimuksen aiheuttamat kustannukset voidaan arvioida melko tarkasti, koska tutkijoiden ei tarvitse matkustaa haastattelemaan kyselyyn vastaavia, vaan kysely voidaan lähettää postitse tai vastaaja voi vastata kyselyyn Internetissä. (Hirsjärvi ym. 2007, 190.)

Kyselyn muoto on hyvin lähellä postikyselyä ja tällaisessa tapauksessa tutkija voi odottaa kohtalaisen korkeaa vastausprosenttia kyselylleen (Hirsjärvi ym. 2007, 191). Kyselylomakkeen yksi hyvä puoli on olennaisesti se, että vastaaja voi valita itselleen parhaiten sopivan vastausajankohdan ja hän voi myös pohtia vastauksiaan rauhassa (Valli 2001, 100).

Hirsjärven ym. (2007, 193) mukaan kyselylomakkeessa käytetään yleensä kolmea erilaista kysymyksen muotoa: avoimet kysymykset, monivalintakysymykset ja asteikkoihin perustuvat kysymykset. Kyselylomakkeessa voi käyttää myös esimerkiksi monivalintakysymyksiä, joissa on valmiiden vastausten lisäksi esitetty avoin kysymysvaihtoehto, jolloin kysymykseen saadaan mukaan myös vaihtoehto, jota tutkija ei välttämättä ole osannut ajatella lomaketta laatiessaan (Hirsjärvi ym. 2007, 194). Avoimet kysymykset ovat hyviä, sillä ne sallivat vastaajan ilmaista itseään omin sanoin, osoittavat vastaajien tietävän jotakin kysytystä asiasta sekä osoittavat vastaajien mahdollisten tunteiden voimakkuuden kysytyyn aiheeseen liittyen (Hirsjärvi ym. 2007, 196).

Asteikkoihin perustuvat kysymykset sopivat hyvin kyselyihin, joissa tiedustellaan vastaajan mielipiteiden voimakkuutta erilaisiin asioihin (Hirsjärvi ym. 2007, 195). Tällaisia kysymysasteikoita kutsutaan myös likertin asteikoksi. Kysymysten muoto aiheuttaa eniten virheitä tutkimustuloksiin, minkä vuoksi kysymysten laadinnassa tulee olla erityisen huolellinen. Kyselylomakkeen laadinnassa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota kysymysten lukumäärään ja kyselyn pituuteen, jotta vastausprosentti muodostuisi mahdollisimman suureksi. (Valli 2001, 100).

Perusohjeena kyselylomakkeen teossa pidetään sitä, että helpot ja yleisempiä asioita koskevat kysymykset sijoitetaan kyselylomakkeessa alkupuolelle ja tarkemmat tai arkaluontoisemmat kysymykset kyselylomakkeen loppupuolelle. Näin kyselylle muodostuu selkeä rakenne ja vastaajan on mielekkäämpää perehtyä kyselyyn ja motivoitua vastaamaan siihen. (Hirsjärvi ym. 2007, 198; Valli 2001, 100.)

Kyselylomakkeita lähetettäessä on tärkeää muistaa laatia kunnollinen ja vastaajia motivoiva saatekirje. Saatekirjeestä tulisi ilmetä ainakin seuraavat asiat: kyselyn tarkoitus ja tärkeys, sen merkitys vastaajalle sekä päivämäärä mihin mennessä kyselyn vastausten tulisi olla takaisin tutkijalla ja kyselyn laatijan nimi ja mahdollinen ammattinimeke. Kyselylomakkeen postittamispäivämäärää kannattaa myös harkita. (Hirsjärvi ym. 2007, 199.) Jos tutkija ei saa vastauksia lomakkeeseensa määräajan kuluessa, tulee hänen muistuttaa vastaamatta jättäneitä kyselyn tärkeydestä ja pyytää uudelleen heitä vastaamaan lähetettyyn kyselyyn. Vastauspyyntö voidaan toistaa yleensä kaksi kertaa ja toisella kerralla tutkijan tulee lähettää uusi lomake vastaajille. (Hirsjärvi ym. 2007, 191.)

## 7 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄT

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tietoa siitä, miten Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito -suositus on käytössä kun rekisteröidään EKG rintakipuiselta potilaalta Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Tarkastelukohteina on Pirkanmaan sairaanhoitopiirin aluesairaaloita, terveyskeskuksia sekä terveyskeskusten päivystyksiä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa miten Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito -suositus on otettu käyttöön rintakipupotilaan EKG –rekisteröinnin yhteydessä eri toimipisteissä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Laboratoriokeskuksessa on käytössä Käypä hoito –suosituksen pohjalta tehty työohje 15-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin suorittamisesta, minkä tulisi olla käytössä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella.

Opinnäytetyönä toteutamme kyselyn Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella, jonka avulla selvitämme:

1. Onko Sydäninfarktin Käypä hoito –suositus tunnettu ja onko se käytössä kyseisessä toimipisteessä?
2. Miten Käypä hoito –suosituksen mukainen EKG lisäkytkentöinen rekisteröidään Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella?

## 8 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

### 8.1 Opinnäytetyön suunnittelu

Opinnäytetyön teko alkoi syyskuussa 2010 koulussa pidetyn ideaseminaarin pohjalta. Sydäninfarktin diagnostiikan ja EKG-rekisteröinnin yhdistäminen opinnäytetyönä tuntui mielekkäältä ja tärkeältä aiheelta. Myös mielenkiintomme fysiologiaan teki aiheen valinnan helpoksi. Ideaseminaarin pohjalta aloimme suunnitella opinnäytetyön tarkempaa sisältöä ja pyrimme hahmottamaan aiheeseen liittyviä tutkimusongelmia ja asiakokonaisuuksia, joita kirjasimme ylös. Opinnäytetyön sisällön tarkempi hahmottaminen tuntui kuitenkin haastavalta aiheen laajuuden vuoksi ennen työelämäohjaajamme tapaamista.

Lokakuun 28. päivä 2010 sovimme tapaamisen työelämäohjaajamme laboratoriohoitaja Sirpa Hämäläisen kanssa, minkä myötä saimme tarkennusta aiheen rajauksesta ja työn varsinaisesta tarkoituksesta. Tilaajalla oli selkeä näkemys tutkimukseen liittyvistä painotettavista seikoista, ja tämän myötä saimmekin selkeät suuntaviivat, joilla jatkoimme opinnäytetyön suunnittelua. Opinnäytetyön pääteemat kiteytyivät siihen, miten lisäkytkentäinen EKG rekisteröidään ja onko Käypä hoito –suositus sydäninfarktin diagnostikasta tunnettu Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä.

Opinnäytetyötä suunnitellessamme olimme pohtineet tutkimusongelman selvittämistä haastatteluiden avulla Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eri toimipisteissä aiheen tiimoilta, mutta työelämäohjaajan tapaamisen myötä totesimme kyselyn toteuttamisen palvelevan tarkoitustamme työn luonteen vuoksi hyvin. Kyselylomake myös mahdollisti kyselyyn vastaajien todellisen tietämyksen kartoituksen elektrodien sijoittamisen osaamisesta kyselylomakkeessa käytettävien kuvien myötä. Idean kuvien käyttöön kyselyssä saimme terveystieteiden tohtorin Hanna-Maarit Riskin väitöskirjan hoitajamittarista, jossa hän on pyytänyt vastaajia piirtämään elektrodien paikat rintakehän kuvaan. Tapaamisen myötä jäi vielä avoimeksi se, kenelle me kohdistamme kyselyt.

Marraskuussa 2010 aloitimme opinnäytetyön teoriaosan työstämistä selkeän tietopohjan saamiseksi opinnäytetyömme aiheesta, koska kyselylomakkeen teko ilman teoriatietä-

mystä on mahdotonta. Teoriaosaa tehdessämme hahmottelimme samalla kyselylomakkeen rakennetta ja täydensimme opinnäytetyön suunnitelmaa.

Sovimme yhdessä työelämäohjaajamme kanssa lähettävämme kyselylomakkeemme toimipisteisiin, joissa on päivystysasema ja joissa myös otetaan EKG-rekisteröintiä. Paperilla oleva kysely tuntui paremmin meille sopivalta vaihtoehdolta kuin Internetissä täytettävä kysely ja päätimme lähettää kyselyn Laboratoriokeskuksen sisäisen postin avulla, sillä näin kyselyiden lähettämisestä ei koitunut kuluja lähettävälle eikä myöskään vastaavalle osapuolelle. Kysymyksiä laatiessamme ja lomaketta kootessamme pyrimme siihen että lomake näyttäisi mahdollisimman selkeältä ja kysymykset olisivat helppolukuisia. Käytimme lomakkeessamme muun muassa monivalintakysymyksiä, joissa on valmiiden vastausvaihtoehtojen lisäksi esitetty avoin kysymysvaihtoehto.

Noudatimme perusohjetta helppojen kysymysten laittamisesta kyselyn alkupuolelle sijoittamalla kaikki esitietoja koskevat kysymykset lomakkeemme alkuun. Täten hankalammat kysymykset sijoittuivat kyselyn loppupuolelle. Emme käyttäneet kyselylomakkeessamme asteikkoihin perustuvia kysymystyyppejä, sillä ne eivät palvelleet hyvin lomakkeemme tarkoitusta. Kyselylomakkeessamme oli tärkeintä saada tietoa kysytyistä asioista, ei niinkään yksittäisten henkilöiden mielipiteitä. Olemme kuitenkin käyttäneet lomakkeessamme avoimia kysymyksiä, sillä ne ovat hyviä jos halutaan kuulla vastaajan ilmaisevan asioita omin sanoin. Koska opinnäytetyömme kyselylomakkeet olivat menossa kunnallisille organisaatioille, lomakkeelle sopiva postituspäivämäärä oli maanantai. Kyselylomakkeeseen vastaavien henkilöiden määrä oli pieni, joten pyrimme pitämään vastausprosentin mahdollisimman korkeana.

Saimme opinnäytetyön kyselylomakkeen valmiiksi tammikuun lopulla 2011, minkä jälkeen lähetimme kyselylomakkeen raakaversioon tilaajalle mahdollisia kommentteja ja korjausehdotuksia varten. Saimmekin työelämäohjaajalta hyviä vinkkejä ja muutosehdotuksia kyselylomakkeen selkiyttämiseksi ja toisaalta hänen toivomuksiaan paremmin palvelevaksi. Tässä vaiheessa selkiintyi myös tarkemmin, mihin toimipaikkoihin lähettäisimme kyselyt. Päädyimme valitsemaan vastaajiksi erikokoisia toimipaikkoja Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueelta: aluesairaaloita, terveyskeskuksia sekä terveyskeskusten päivystysasemia.

Maaliskuun alussa 2011 toteutimme kyselylomakkeen esitestauksen vapaaehtoisilla oman vuosikurssimme opiskelijoilla. Oletuksena oli, että oman vuosikurssimme opiskelijoilla on tarpeeksi tietopohjaa taustalla olevan teorian ymmärtämiseksi ja toisaalta tarkoituksena oli lähinnä selvittää, onko kyselylomake selkeä ja sisällöllisesti helposti ymmärrettävissä. Esitestaus suoritettiin viidellä opiskelijalla. Opiskelijoiden mielestä kyselylomakkeessa ei ollut mainittavia puutteita. Eräs opiskelija kommentoi kyselylomakkeen viimeisen kysymyksen olevan hieman vaikeasti ymmärrettävä hänen tietopohjaansa nähden, mutta totesi selityksen jälkeen asian aukenevan EKG-rekisteröintejä enemmän tehneelle paremmin. Emme muuttaneet kysymyksen muotoa, koska mieles-tämme sen selkiyttäminen oli hankalaa kovasta mietinnästä huolimatta, ja koska toisaalta kyselyiden vastaajien oletettiin olevan henkilöitä, jotka suorittavat EKG-rekisteröintejä työkseen.

Kyselylomakkeen (liite 2) esitestauksen jälkeen saimme viimeisteltyä opinnäytetyömme suunnitelman valmiiksi, minkä jälkeen aloimme selvittää kyselylomaketta varten tarvittavia lupahakemuksia. Koska kyselylomakkeita lähetettiin sekä aluesairaaloihin että terveyskeskuksiin, oli jokaiseen paikkaan saatava oma lupa. Lupahakemukset lähetettiin maaliskuun lopulla 2011 ja lupa kyselytutkimuksen sekä samalla opinnäytetyön teolle myönnettiin 1.4.2011.

## 8.2 Aineiston keruu

Kyselylomakkeet (liite 2) lähetimme vastaanottajille saatekirjeen kera (liite 1) 19.4.2011 ja vastausaikaa kyselyn täyttämiseen annettiin 2 viikkoa, pääsiäisen arkipyhät huomioiden. Toukokuun 6. päivä oli kyselyiden viimeinen palautuspäivä, jolloin vastauksia oli saapunut kaksi kappaletta lähetetyistä seitsemästä. Laitoimme samana päivänä sähköpostia toimipaikkojen esimiehille, joista kyselyä ei ollut vielä palautunut. Liitimme sähköpostin liitteeksi myös kyselyn, mikäli alkuperäinen paperinen versio olisi hukunut. Pyrimme motivoimaan vastaajia, kertomalla kyselyn tärkeydestä ja annoimme vastaajille lisää vastausaikaa viikon verran seuraavaan perjantaihin.

Perjantaina 13.5. oli jatkettun vastausajan viimeinen palautuspäivä ja vastauksia oli saapunut yksi lisää. Koska perjantai ei ole paras mahdollinen päivä lähettää sähköpostia

uudelleen, päätimme lähettää uuden vastauspyynnön seuraavana maanantaina eli 16.5. Jatkoimme vastausaikaa edelleen vielä viikolla ja pyrimme sähköpostissamme painottamaan jokaisen vastauksen tärkeyttä tutkimuksen onnistumisen kannalta. Viimeinen vastauspäivä oli 20.5.2011, jolloin onnistuimme saamaan vielä yhden kyselyn. Kyselyjä oli palautunut tähän mennessä neljä kappaletta. Kesän aikana palautui vielä kaksi kyselyä, jotka päätimme ottaa mukaan analysoitavaksi, jolloin lopulliseksi palautusmääräksi tuli kuusi kappaletta seitsemästä lähetetystä kyselystä.

## 9 TULOKSET

### 9.1 Aineiston analysointi

Analysoitavia kyselyitä oli kaikkiaan kuusi kappaletta. Kyselyyn vastanneiden toimipaikkojen kokoa ei ole huomioitu kyselyiden analysoinnissa vastaajien anonymiteetin turvaamiseksi, vaikka paikkojen koko vaihtelikin terveyskeskuksista aluesairaaloihin. Tarkoituksena oli saada kokonaiskuva eri toimipaikkojen EKG-rekisteröintitavoista ilman suurempaa erittelyä. Kyselyiden vähäinen määrä ei myöskään oikeuttaisi paikkojen väliseen luotettavaan vertailuun.

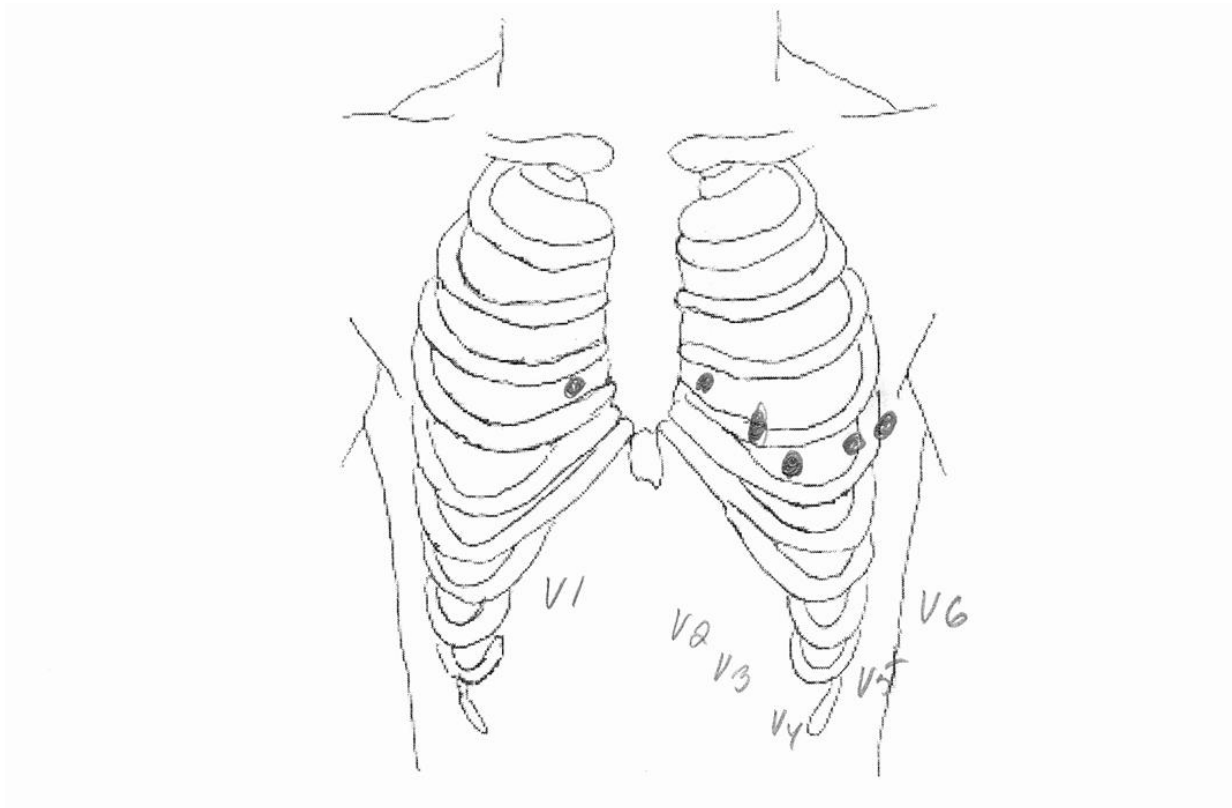
Kyselyiden varsinainen analysointi aloitettiin tarkastelemalla kyselyiden vastauksia ja vertaamalla niitä Käypä hoito -suositukseen ja Laboratoriokeskuksen työohjeeseen. Kyselyn alussa kartoitimme vastaajien koulutusta saadaksemme kuvan vastaajien taustatiedoista. Kyselymme vastaajina oli laboratoriohoitajia, erikoislaboratoriohoitajia, bioanalytikoita sekä sairaanhoitajia. Koska jokaiseen toimipaikkaan lähetettiin yksi kysely, on mahdollista että yhteen kyselyyn on vastannut useampi henkilö. Emme rajanneet yhteen kyselyyn vastaavien määrää, koska jokaisen kyselyn oli tarkoitus ilmentää kyseisen toimipaikan toimintatapaa.

Kyselyn alussa selviteltiin onko Käypä hoito –suositus sydäninfarktin diagnostiikasta vastaajille tuttu. Neljässä paikassa vastattiin, että Käypä hoito –suositus sydäninfarktin diagnostiikasta ei ole heille tuttu, yksi vastaaja kuitenkin oli sanallisesti kommentoinut kuulleensa jotakin aiheesta. Kaksi vastaajaa ilmoitti Käypä hoito –suosituksen olevan tuttu.

Rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröinnistä on saanut koulutusta viisi vastaajaa ja näiden paikkojen vastaajat myös ilmoittivat, että heillä on työohje rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröintiin. Yksi vastanneista ei ollut saanut koulutusta rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröintiin lainkaan, eikä heillä myöskään ollut ohjetta rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröintiin.

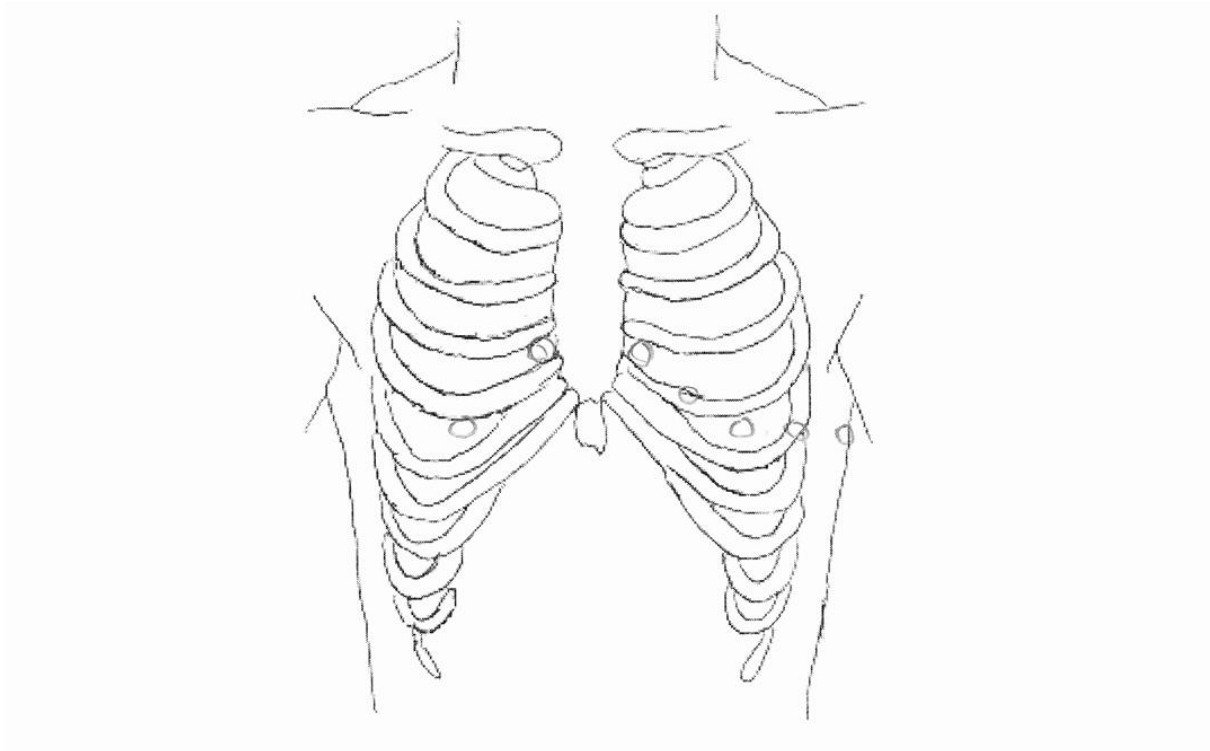
Neljännessä kysymyksessä tiedusteltiin vastaajien tapaa rekisteröidä EKG rintakipuiselta potilaalta. Tässä kysymyksessä olivat vaihtoehdot valmiina (liite 2). Yksi vastaaja ilmoitti että kaikilta potilailta rekisteröidään aina vain normaali 12-kytkentäinen EKG. Kolme vastaajaa ilmoitti että EKG rekisteröidään aina pyynnön mukaan. Kaksi vastaajaa ilmoitti että normaalin 12-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin lisäksi he rekisteröivät aina myös seuraavat lisäkytkennät: V4R-, V8- ja V9-kytkennät.

Viidennessä kysymyksessä vastaajia pyydettiin sijoittamaan V1-V6 -elektrodit rintakehän kuvaan. Kaksi vastaajaa sijoitti elektrodit Laboratoriokeskuksen ohjeistuksen mukaan. Erään vastaajan V1- ja V2 -elektrodit olivat kyllä oikeassa kylkiluuvälissä, mutta ne eivät lähteneet rintalastan vierestä. Kahdella vastaajalla V4- ja V6 -elektrodit eivät myöskään edenneet horisontaalisesti rintakehällä vaan ne kaartuivat virheellisesti kainaloon. Kuviossa yhdeksän havainnollistetaan vastaajan tapaa sijoittaa V1- ja V2 -elektrodit liian etäälle rintalastasta ja V4-V6 elektrodien kaartumista virheellisesti kainaloon.



KUVIO 9. Elektrodien virheellinen sijoittelu

Yksi vastaaja jätti merkitsemättä kytkennät kuvaan, mikä johtunee siitä että heillä työnkuvaan ei kuulu suorittaa 15-kytkentäistä EKG-rekisteröintiä. Osa vastaajista oli havainnollistanut vastauksiaan nimeämällä elektrodit piirroksiin oikeaoppisesti. Eräs vastaaja oli piirtänyt kuvion kymmenen osoittamalla tavalla rintakehän kuvaan seitsemän elektrodia mutta niitä ei ollut nimetty.

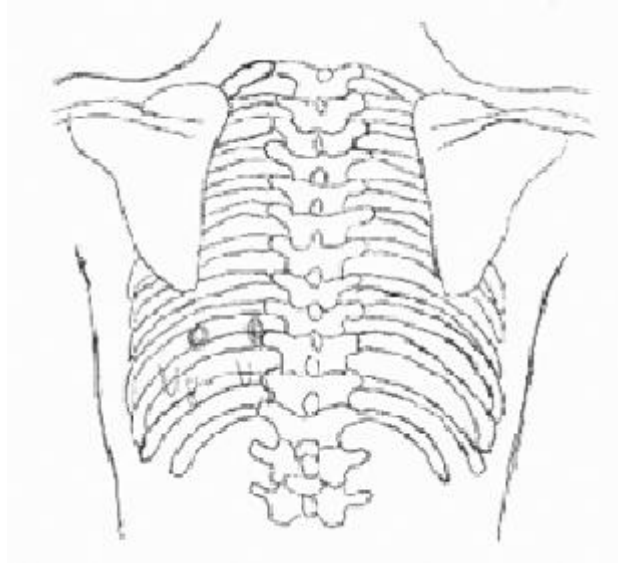


KUVIO 10. Erään vastaajan näkemys V1-V6 elektrodeista

Raajajohdinten sijoittaminen värikoodauksin osattiin jokaisessa kyselyyn vastanneessa paikassa. Oikea johtimen väri osattiin sijoittaa oikean raajan kohdalle.

Seitsemännessä kysymyksessä tiedusteltiin vastaajien lisäkytkentöjen käyttöä. Vastaajia pyydettiin piirtämään pisteillä rintakehän kuvaan elektrodit, joilla he rekisteröivät lisäkytkentöjä. Viisi vastaajaa oli sijoittanut V4R-kytkennän Laboratoriokeskuksen ohjeen mukaan ainoana rintakehän lisäkytkentänä. Yksi vastaaja oli piirtänyt kuvaan kuusi elektrodia, mutta niitä ei ollut kuitenkaan nimetty. Vastaaja ei ollut myöskään piirtänyt pyydettyä V4R –kytkentää.

Kahdeksannessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin piirtämään kuvaan selän puolella käytettävät lisäkytkennät. Kolme paikkaa sijoitti elektrodit oikeaoppisesti. Yksi paikka oli sijoittanut molemmat elektrodit yhden kylkiluuvälin verran liian alas, mitä havainnollistetaan kuviossa 11. Eräs vastaaja oli sijoittanut V8–elektrodin yhden kylkiluuvälin verran liian alas, mutta V9–elektrodi oli kuitenkin sijoitettu oikeaoppisesti. Yksi paikka ei vastannut tähän kysymykseen lainkaan.



KUVIO 11. Elektrodit on sijoitettu liian alas

Kyselyn lopussa kartoitettiin vastaajien EKG-rekisteröinnissä käytettävää laitekantaa. Kolmella vastaajalla oli käytössään 12-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaitte, yhdellä vastaajalla oli käytössään 15-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaitte ja kahdella vastaajalla oli käytössään sekä 12- että 15-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaitte. Mikäli vastaajilla oli käytössään 12-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaitte, jolla rekisteröidään myös 15-kytkentäistä EKG:tä, pyysimme vastaajia kertomaan mitä johtimia he käyttävät lisäkytkentöjen rekisteröimiseen. Neljässä paikassa viidestä kytkennät rekisteröidään kuten Laboratoriokeskus ohjeistaa. Tällöin V1- johdin rekisteröi V4R –kytkentää, V5- johdin rekisteröi V8 –kytkentää ja V6- johdin rekisteröi V9 –kytkentää.

## 9.2 Johtopäätökset

Opinnäytetyö oli luonteeltaan kvalitatiivinen tutkimus, jonka tavoitteena oli kartoittaa vastaajien tapaa rekisteröidä 15-kytkentäistä EKG:tä ja sen Käypä hoito –suosituksen tunnettavuutta. Vastaajien määrästä johtuen, työn tarkoituksena ei ollut tehdä tilastollisia yleistyksiä, vaan selvittää eri toimipaikkojen EKG-rekisteröintitapoja.

Opinnäytetyön perusteella Käypä hoito –suositus ei ollut suurimmalle osalle vastaajista tuttu. Lähes kaikki vastaajat olivat saaneet koulutusta rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröintiin, mutta silti vain noin puolet vastaajista osasi sijoittaa sekä rinnan- että selänpuolen kytkennät oikein. Vaikka Käypä hoito –suositus ei ollut suurimmalle osalle tuttu, käyttää moni kuitenkin tiedostamattaan Käypä hoito- suositukseen perustuvaa työohjetta oikein. Koska yhteen kyselyyn vastaavien määrää ei ollut rajattu, ei voi luottavasti tietää kertooko yksittäinen kysely yhden henkilön vai koko toimipisteen osaamisesta. Vastaajien koulutustausta vaihteli, mutta toisaalta Riskin (2004, 50) mukaan hoitajan työkokemuksen pituus ei ole osaamista tai osaamattomuutta selittävä tekijä. Käytännössä saman työohjeen pitäisi olla jokaisen työntekijän saatavilla, riippumatta koulutustasosta tai asemasta, mikäli henkilö rekisteröi työssään EKG:tä.

Vastausten eroaminen toisistaan voi osittain selittyä sillä, että toimipisteiden koko vaihtelee. Yksi paikoista ilmoitti että he eivät rekisteröi 15-kytkentäistä EKG:tä lainkaan, jolloin on luontevaa että heiltä ei edellytetä lisäkytkentäisen EKG:n rekisteröintiä.

Suurimmalle osalle vastaajia Laboratoriokeskuksen ohjeistamat lisäkytkennät V4R-, V8- ja V9- kytkennät olivat tuttuja, mutta niiden sijoittamisessa etenkin rintakehän puolella on parantamisen varaa. V1- ja V2- elektrodien tulisi sijoittua heti rintalastan viereen, mutta ne oli kuitenkin useassa vastauksessa merkitty hivenen etäälle päin. Riskin (2004, 50) mukaan elektrodien jääminen liian etäälle rintalastasta on yksi yleisimmistä sijoitteluvirheistä. Myös elektrodien sijoittaminen liian ylös tai alas on eräs sijoitteluvirheistä. Elektrodien sijoittaminen virheellisiin paikkoihin voi aiheuttaa tulkinnallisia ongelmia. Riskin (2004, 50-51) mukaan virheellisistä elektrodipaikoista tehdyissä rekisteröinneissä voi esiintyä vääriä EKG-löydöksiä, kuten infarktimuutoksia, ST-tason laskuja sekä oikean haarakatkoksen diagnooseja.

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa tietoa siitä, miten Sydäninfarktin diagnostiikan Käypä hoito -suositus on käytössä kun rekisteröidään EKG rintakipuiselta potilaalta Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Kyselylomakkeiden avulla selvitimme oliko Sydäninfarktin Käypä hoito -suosituksen tunnettavuutta ja sen käyttöä kyseisessä toimipisteessä. Selvitimme myös Käypä hoito -suosituksen mukaisen lisäkytkentäisen EKG:n rekisteröintiä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella. Mielestämme onnistuimme työssämme hyvin. Vastauksista sai selkeän kuvan vastaajien toiminnasta lisäkytkentäisen EKG-rekisteröinnin ollessa kyseessä. Palautusajoista joustaen onnistuimme saamaan lähes kaikki kyselyt analysoitavaksemme, mitä saattoi myös edesauttaa Laboratoriokeskuksen sisäisen postikuljetuksen hyödyntäminen opinnäytetyökyselyitä lähetettäessä ja vastaanotettaessa.

Opinnäytetyön kyselyt lähetettiin vastaajille pääsiäisloman alla, mikä saattoi aiheuttaa kyselyiden palautumisessa viivästystä. Kyselyiden vastaamisaika venyi aiottua pidemmäksi, sillä muussa tapauksessa kyselyiden vastausprosentti olisi jäänyt kovin alhaiseksi. Myös vastaajien ahkeralla motivoinnilla pyrimme vaikuttamaan kyselyiden palautumiseen.

Tutkimuksen toteuttaminen haastatteluna kyselyn sijaan voisi antaa paremman kuvan paikkojen todellisesta osaamisesta. Tällöin ongelmaksi muodostunee kyselyn kohdistuminen tiettyyn henkilöön. Kuitenkin haastateltavan ollessa samassa tilassa kyselyn laatijan kanssa, voidaan varmistaa vastausten spontaanisuus, eikä esimerkiksi henkilön kykyä etsiä tietoa laboratorion ohjekirjoista. Hyvät ohjeet eivät kuitenkaan välttämättä kerro työntekijän toimintatavoista. Kyselylomakkeemme vahvoja puolia oli työntekijöiden toimintatapojen selvittäminen pyytämällä heitä konkreettisesti piirtämään käytettävien elektrodien paikat rintakehän kuvioon. Tätä ei haastattelu mahdollistaisi. Toisaalta kyselyssä on helpompi jättää vastaamatta mikäli tiedostaa osaamisessaan olevat puutteet tai ei luota omiin taitoihinsa.

Tutkimuksen luotettavuutta lisäisi suurempi otoskoko, jossa kysely lähetettäisiin esimerkiksi jokaiseen Pirkanmaan sairaanhoitopiiriin EKG-rekisteröintiä suorittavaan toi-

mipaikkaan ja jokaiselle työntekijälle. Opinnäytetyön puitteissa tähän ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta. Opinnäytetyön luotettavuutta lisäsi kyselylomakkeiden esitestaus, joka suoritettiin osalla saman vuosikurssin opiskelijoista. Emme havainneet kyselyssä vastausten perusteella merkittäviä puutteita. Suurimmassa osassa kyselyistä kaikkiin kysymyksiin oli vastattu, mikä kertoo kysymysten selkeydestä. Kysely voitaisiin tarvittaessa toistaa sellaisenaan.

Opinnäytetyö toteutettiin eettisiä periaatteita noudattaen. Vastaajien anonymiteetti säilytettiin pienestä otoskoosta huolimatta. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista. Opinnäytetyössä ei myöskään käytetty mitään potilasaineistoa, joten potilaiden tietoturva säilyi koko prosessin ajan.

Opinnäytetyö antoi mahdollisuuden syventää jo hankittua tietämystä kliinisestä fysiologiasta. Aiheeseen perehtyminen helpottaa jatkossa työskentelyämme sydäninfarktiin liittyvien tutkimusten parissa. Opinnäytetyö on helpottanut asioiden kokonaiskuvan hahmottamista ihmisen anatomiasta fysiologiseksi toimintakokonaisuudeksi. Myös sydäninfarktin diagnostiikan prosessi verikokeiden ja EKG-rekisteröinnin muodostamasta kokonaisuudesta on selkiytynyt yksittäisten tekijöiden sijaan.

Opinnäytetyön tekeminen on myös kehittänyt tiedonhankintataitojamme ja pitkäjänteisyyttämme. Aikataulujen yhteensovittaminen keskenämme sekä työelämän kanssa oli ajoittain haasteellista, mutta joustavuus puolin ja toisin vei prosessiamme eteenpäin. Myös yhteistyötaitomme erilaisten tahojen kanssa kehittyivät paremmiksi. Erilaiset opinnäytetyön esittelytilaisuudet luokkamme kesken paransivat myös esiintymistaitojamme.

Opinnäytetyömme perusteella osa vastaajista osaa toimia Käypä hoito -suositusten mukaisen työohjeiden mukaisesti, mutta lisäkoulutuksella toimintaa voisi kehittää tarttumalla kyselyissä ilmenneisiin epäkohtiin. Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheena voisikin olla keskittyminen pelkkiin terveyskeskuksiin, aluesairaaloihin tai päivystysasemiin ja kasvattamalla kyselyihin vastaavien lukumäärää. Kyselyt voitaisiin toimipaikkojen sijaan toteuttaa yksittäisillä henkilöillä tai kartoittaa vain yhden toimipaikan kaikkien työntekijöiden osaamista. Aihetta voisi myös tutkia toteuttamalla haastattelut tai suorittamalla vastaajilla jonkinlaisen konkreettisen tehtävän, esimerkiksi elektrodien asettelun

nukelle tai oikealle potilaalle. Jatkotutkimuksessa kyselyä voisi myös laajentaa ottamalla huomioon esimerkiksi työntekijän työssäoloaika ja koulutustausta.

Opinnäytetyön teko on ollut haasteellinen, mutta myös antoisa kokemus. Haluamme kiittää erityisesti työelämäohjaajaamme laboratoriohoitaja Sirpa Hämäläistä arvokkaista neuvoista ja hyvästä ohjauksesta koko prosessin ajan sekä opinnäytetyömme ohjaajia rakentavasta palautteesta ja muutosehdotuksista. Lisäksi haluamme kiittää kaikkia kyselyihin vastanneita, esitestaukseen osallistuneita sekä muita opinnäytetyömme etenemiseen ja onnistumiseen vaikuttaneita henkilöitä.

## LÄHTEET

Agur, A., Dalley, A. & Moore, K. 2010. Clinically oriented anatomy. 6. Painos. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Carley, S. 2003. Beyond the 12 lead: Review of the use of additional leads for the early electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction. *Emergency Medicine* 15, 143-154.

Durstine, J., Moore, G., LaMonte, M. & Franklin, B. 2008. Pollocks's textbook of cardiovascular disease and rehabilitation. 3.painos. Champaign: Human kinetics.

Durston, S. 2009. Nursing know-how. Interpreting ECG's. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Falk, E., Pim, S. & Prediman, K. 2010. Ischemic Heart Disease. London. Manson Publishing Ltd.

Guyton, A. & Hall, J. 2006. Textbook of medical physiology. 11. painos. Philadelphia: Elsevier Saunders.

Heikkilä, J., Kupari, M., Huikuri, H., Nieminen, M. & Peuhkurinen, K. 2008. Kardiologia. Helsinki: Duodecim.

Heikkilä, J. & Mäkijärvi, M. 2003. EKG. Helsinki : Duodecim.

Hiltunen, E., Holmberg, P., Kaikkonen, M., Lindblom-Ylänne, S., Nienstedt, W. & Wähälä, K. 2005. Galenos. Ihmiselimestö kohtaa ympäristön. 6.-7. Painos. Helsinki: WSOY.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Hämäläinen, S. Laboratoriohoitaja. 2011. Henkilökohtainen tiedonanto. 23.09.2011.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2009. Tutkimus hoitotieteessä. WSOYpro Oy.

Käypä hoito -suositus. 2009. Sydäninfarktin diagnostiikka. Julkaistu 22.04.2009. Kustannus Oy Duodecim.

Käypä hoito –toimitus. 2008. Hoitosuosituksen laatiminen. Luettu 14.4.2011. <http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/koti>.

Laboratoriokeskus. Työohje. EKG, 15 kytKentää levossa. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Käyttöönottopäivä 20.10.2009. Tulostettu 28.10.2010.

- Liikanen, E. 2003. Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? Tutkimus sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikasta. Kuopion yliopisto. Hoitotieteen laitos. Väitöskirja.
- Mustajoki, P. 2009. Sydäninfarkti. Luettu 10.10.2010. Lääkärikirja Duodecim.
- Mustajoki, P. 2010. Sydämen läppäviat. Julkaistu 26.11.2010. Luettu 8.8.2011. Lääkärikirja Duodecim.
- Mäkijärvi, M. 2008. Sydänsairaudet. Helsinki : Duodecim.
- Phalen, T. 2001. EKG ja akuutti sydäninfarkti. Porvoo : WSOY.
- Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. <http://www.pshp.fi>. Luettu 27.3.2011.
- Penttilä, I. (toim.) 2010. Kliiniset laboratoriotutkimukset. Porvoo: WSOY.
- Pryor, A. & Prasad, S. 2002. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics. 3. painos. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Raed, A. 2009. Usefulness of Three Posterior Chest Leads for the Detection of Posterior Wall Acute Myocardial Infarction. *The American Journal of Cardiology* 103, 159 –164.
- Riski, H. 2004. EKG-rekisteröinti: EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Turku: Turun yliopisto.
- Riski, H. 2011. EKG-rekisteröinti (osa 1). *Moodi* 2, 60-67.
- Schijvenaars, B., Herpen, G. & Kors, J. 2008. Intraindividual variability in electrocardiograms. *Journal of Electrocardiology* 41, 190-196.
- Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. 2003. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim.
- Stevens, N. 2008. 12-lead ECG recording. *Practice Nurse* 36 (9), 13-18.
- Thomas, J. 2009. Basics of Electrocardiogram. <http://knol.google.com/k/basics-of-electrocardiogram-ecg-ekg#>. Luettu 17.8.2011.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 6. uudistettu painos. Helsinki : Tammi.
- Törrönen, R., Hänninen, O., Länsimies, E. & Penttilä, I. 1996. Elimistön toiminnan tutkiminen. Helsinki: WSOY.
- Valli, R. 2001. Kyselylomaketutkimus. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) Ikku-noita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. Jyväskylä: PS-kustannus.

## LIITTEET

## LIITE 1

Hyvä terveydenhuollon ammattilainen!

Olemme bioanalytiikan opiskelijoita ja teemme opinnäytetyötä Pirkanmaan sairaanhoitopiirille ja vastaanottamanne kysely on tärkeä osa opintojamme. Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa tietoa siitä, miten kattavasti Käypä hoito -suositus on käytössä sydäninfarktin diagnostiikassa rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröinnissä.

Kyselyllä selvitetään vastaanottajien tietoja EKG-rekisteröinnistä, EKG:n lisäkytkentöjen käytöstä yksikössänne sekä Käypä hoito -suosituksen tunnettavuutta. Voitte vapaasti valita vastaajan/vastaajat työyksiköstänne.

Toivomme, että teillä on aikaa vastata kyselyymme ja lähettää se mahdollisimman pian Sirpa Hämäläiselle Laboratoriokeskukseen sisäisenä postina, josta saamme täytetyt kyselyt käyttöömme. Vastaaminen vie aikaa noin 15 minuuttia ja on työmme onnistumisen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Vastauksenne käsitellään luottamuksellisesti ja niitä käytetään vain opinnäytetyössämme aineistona. Yksittäisiä vastaajia ei voi tunnistaa työstä. Kyselyn tulokset julkaistaan opinnäytetyössämme syksyllä 2011.

Jos teillä on kysyttävää tutkimuksesta, vastaamme mielellämme.

Kiittäen

Niina Haaraoja & Saara Palomäki

niina.haaraoja@piramk.fi

saara.palomaki@piramk.fi

Tampereen ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikan koulutusohjelma

K08MBIOAN

## Kysely EKG -rekisteröinnistä

LIITE 2: 1 (4)

### 1. Olen koulutukseltani

- laboratoriohoitaja
- erikoislaboratorionhoitaja
- bioanalytikko AMK
- sairaanhoitaja AMK
- sairaanhoitaja
- erikoissairanhoitaja
- perushoitaja
- lähihoitaja
- lääkintävahtimestari
- muu, mikä? \_\_\_\_\_

### 2. Onko Käypä hoito –suositus sydäninfarktin diagnostiikasta teille tuttu?

- kyllä
- ei

### 3. a) Oletteko saanut koulutusta rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröintiin?

- kyllä
- ei

### b) Onko toimipisteessänne ohjetta rintakipuisen potilaan EKG-rekisteröinnin suorittamisesta?

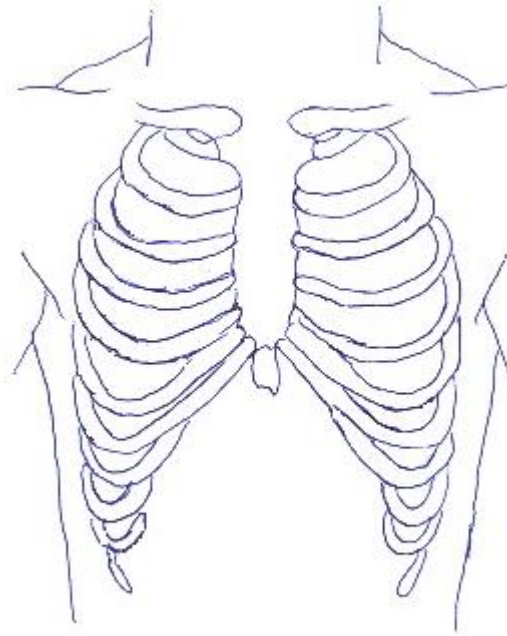
- kyllä
- ei

### 4. Miten toimipisteessänne on tapana rekisteröidä EKG rintakipuiselta potilaalta?

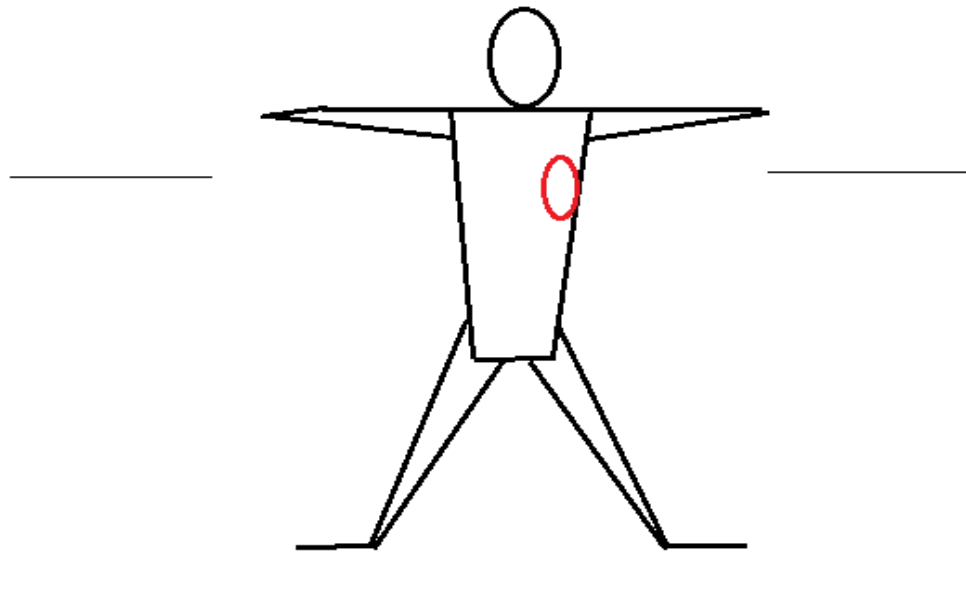
- Kaikilta potilailta rekisteröidään aina vain normaali 12-kytkentäinen EKG.
  - EKG rekisteröidään aina pyynnön mukaan.
  - Normaalin 12-kytkentäisen EKG-rekisteröinnin lisäksi rekisteröidään aina seuraavat lisäkytkennät:
-

## LIITE 2: 2 (4)

5. Piirtäkää pisteillä (·) kuvaan paikat, joihin sijoittaisitte V1-V6 –elektrodit.

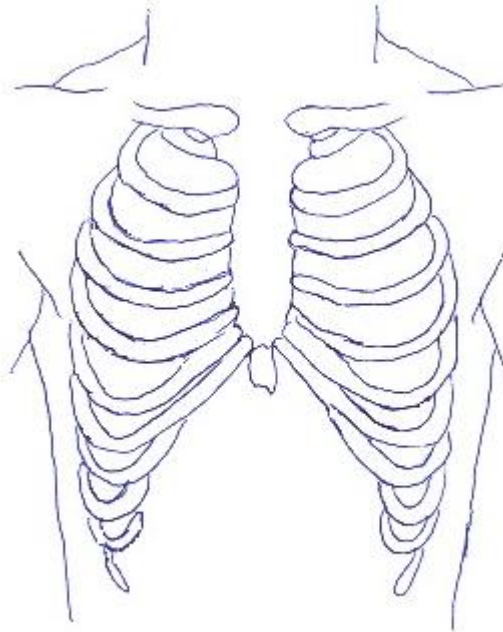


6. Miten kytkette raajajohtimet potilaalle? Kirjoittakaa johdinta vastaava väri viivalle raajan viereen; keltainen, punainen, vihreä, musta:



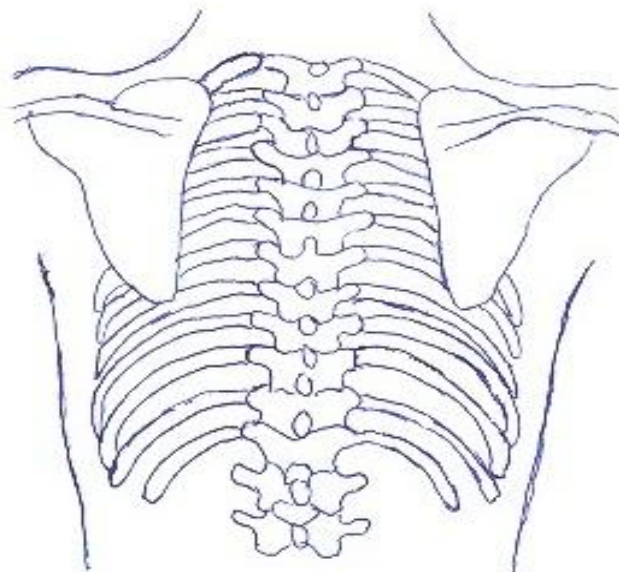
## LIITE 2: 3 (4)

7. Mikäli käytätte rintakipuisella potilaalla lisäkytkentöjä, piirtäkää pisteillä (·) kuvaan paikat, johon sijoittaisitte elektrodin/elektrodit.



Kuvassa olevat lisäkytkennät: \_\_\_\_\_

8. Mikäli käytätte selän puolen lisäkytkentöjä, piirtäkää pisteillä (·) kuvaan paikat, joihin sijoittaisitte elektrodin/elektrodit.



Kuvassa olevat lisäkytkennät: \_\_\_\_\_

## LIITE 2: 4 (4)

9. Laitekannan kartoitus. Käytössä on

- 12-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaite
- 15-kytkentäinen EKG-rekisteröintilaite
- jokin muu, mikä?
- 
- 

10. Mikäli käytössänne on 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin soveltuva laite, mutta käytätte kyseistä laitetta lisäkytkentöjen rekisteröintiin, niin rastittakaa mitä johtimia käytätte lisäkytkentöjen rekisteröimiseen ja mitä kytkentää rekisteröitte niillä?

Siirrettävä johdin

Mitä rekisteröi

- V1 (punainen) \_\_\_\_\_
- V2 (keltainen) \_\_\_\_\_
- V3 (vihreä) \_\_\_\_\_
- V4 (ruskea) \_\_\_\_\_
- V5 (musta) \_\_\_\_\_
- V6 (lila) \_\_\_\_\_
- Siirrettävät johtimet vaihtelevat