

# EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI

Hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaaminen

Niina Salmela

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Koulutusala<br>Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  |                             |
| Koulutusohjelma<br>Bioanalytiikan koulutusohjelma   |                             |
| Työn tekijä(t)<br>Niina Salmela   |                             |
| Työn nimi<br>EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI – Hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaaminen   |                             |
| Päiväys<br>2.5.2011   | Sivumäärä/Liitteet<br>54/23 |
| Ohjaaja(t)<br>Lehtori Leena Tikka   |                             |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)<br>KYS-Kuvantamiskeskus, Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen yksikkö   |                             |
| <p>Elektrokardiografia on tärkeä tutkimusmenetelmä tarkasteltaessa sydämen sähköistä toimintaa. Hoitajien tehtävänä on rekisteröidä häiriötön ja virheetön EKG-käyrä, jossa esiintyy vain sydämen sähköisestä toiminnasta syntyvää signaalia. EKG-käyrän rekisteröinti edellyttää hoitajalta tietoa EKG-vakioinneista ja EKG-artefakteista sekä taitoa ehkäistä artefaktien muodostumista. Hyvä hoito edellyttää, että jokainen potilas saa laadukkaan EKG-käyrän tulkintaa varten, koska sen perusteella tehdään paljon kliinisesti merkittäviä ratkaisuja hänen hoidosta.</p> <p>Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää EKG-käyriä rekisteröivien hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisesta. Tarkoituksena oli selvittää, millaiset tiedot hoitajilla on EKG-vakioinneista ja kuinka he noudattavat vakiointeja EKG-käyrän rekisteröinnissä. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää hoitajien mielipiteitä/asenteita EKG-käyrän rekisteröinnistä. Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisesta ja rekisteröintiin kohdistuvista asenteista, joita voidaan parantaa täydennyskoulutuksella.</p> <p>Tämän tutkimuksen kohderyhmänä olivat Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella terveyskeskuksissa ja -asemilla eri yksiköissä EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat. Terveyskeskuksista/-asemista valittiin tutkimukseen mukaan sellaisia, joissa oli vuodeosasto, koska vuodeosastoilla on paljon EKG-käyriä rekisteröiviä hoitajia. Tutkimuslupia haettiin kymmenestä eri terveyskeskuksesta/-asemasta, ja niitä myönnettiin kahdeksan. Tutkimusaineiston keruu suoritettiin kyselyllä ja se kerättiin sähköisesti Savonia-ammattikorkeakoulun Typala-järjestelmällä. Vastauksia saatiin yhteensä 55.</p> <p>Hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisessa oli puutteita. Vain 55 % vastaajista tunnisti kuvan perusteella rintakehäelektrodien oikeat sijoittelupaikat. Lisäksi standardivahvistusta kuvaavan vaukauslyönnin tunnistamisessa oli suuria puutteita. Vain noin kolmasosa hoitajista tiesi oikean ihonkäsittelyjärjestyksen, ja yli puolet vastaajista käsittelee potilaiden ihoa alkoholilla ja/tai hiontapaperilla harvoin tai ei koskaan ennen EKG-elektrodien sijoittamista. Elektrodien sijoittaminen oikeisiin paikkoihin on ensiarvoisen tärkeää tulkinnan luotettavuuden kannalta, ja ihonkäsittely ennen elektrodien sijoittamista parantaa EKG-rekisteröinnin laatua.</p> <p>EKG-käyrän rekisteröintiä pidettiin mielekkäänä, ja lisäksi vastaajien mielestä heidän työnsä sisälsi melko sopivasti rekisteröintiä. Yli puolet hoitajista koki, etteivät he ole saaneet riittävästi koulutusta EKG-rekisteröinnin teknisestä suorittamisesta. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää kartoittaessa Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen EKG-täydennyskoulutustarpeita. Riittävä koulutus ja perehdytys EKG-käyrän rekisteröintiin ovat edellytyksiä teknisesti laadukkaan EKG-käyrän rekisteröimiseksi ja luotettavan tutkimustuloksen saamiseksi.</p> |                             |
| Avainsanat<br>EKG-käyrän rekisteröinti, EKG-vakioinnit, EKG-artefaktit, EKG-käyrän tekninen laatu   |                             |

|   |          |                  |       |
|---|----------|------------------|-------|
| Field of Study<br>Social Services, Health and Sports  |          |                  |       |
| Degree Programme<br>Degree Programme of Biomedical Laboratory Science   |          |                  |       |
| Author(s)<br>Niina Salmela  |          |                  |       |
| Title of Thesis<br>ELECTROCARDIOGRAPHY – Nurses' ECG registration competence  |          |                  |       |
| Date  | 2.5.2011 | Pages/Appendices | 54/23 |
| Supervisor(s)<br>Principal Lecturer Leena Tikka   |          |                  |       |
| Project/Partners<br>Kuopio University Hospital, Department of Clinical Physiology and Nuclear Medicine  |          |                  |       |
| <p>Electrocardiography is an important research method for analysis of cardiac electrical activity. Nurses' role is to register a smooth and flawless ECG curve, which occurs only in cardiac electrical activity generated by the signal. ECG registration requires a nurse knowing the ECG standardization and ECG artefacts as well as how to prevent the formation of artifacts. Good care requires that each patient receives high-quality ECG interpretation, since it is much more clinically relevant solutions to his care.</p> <p>The aim of this study was to examine ECG registration expertise of the nurses who register ECG curves. The purpose was to determine what types of information nurses have on ECG standardization and how they comply with the standardization of ECG registration. Another purpose was to determine nurses' opinions/attitudes of ECG records. The aim was to obtain information about nurses' ECG registration and the registration of knowledge on attitudes, which can be improved by training.</p> <p>The target group of this study was the North-Savo hospital district health centers in different units of the ECG curves registered nurses. Health centers were selected according to those in which the ward was because the wards are a lot of ECG curves accrediting nurses. The permits for the research were sought from ten different healthcare centers, and eight were granted. The research data was collected through a questionnaire and collected electronically by Savonia Polytechnic Typala system. Responses were received from a total of 55.</p> <p>In nurses' ECG registration there were skill gaps. Only 55 % of respondents identified a picture of chest electrodes correct placement locations. In addition in describing the standard for confirmation of stability in space there were major shortcomings. Only about a third of the nurses knew the correct reading order of the skin, and more than half of the respondents deal with patients' skin with alcohol and/or sanding paper rarely or never, before the ECG electrode placement. The placement of electrodes in the right locations is crucial for the reliability of interpretation and the treatment of the skin before electrode placement improves the quality of ECG-registration.</p> <p>ECG registration was considered as meaningful, and in addition the respondents felt that their work contained registration fairly suitably. More than half of the nurses felt that they had not received enough education in ECG-registration and its technical performance. The results can be useful in identifying the North-Savo hospital district in-service training needs of the EKG. Adequate training and orientation ECG recording conditions are technically high-quality ECG registration and reliable research results.</p> |          |                  |       |
| Keywords<br>Electrocardiography, ECG standards, ECG artefacts, technical quality of the ECG   |          |                  |       |

# SISÄLTÖ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | JOHDANTO .....   | 6  |
| 2   | SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA NORMAALI EKG.....                                | 8  |
| 3   | EKG-VAKIOINNIT .....   | 10 |
| 3.1 | Ihonkäsittely elektrodien sijoittelukohdista .....                             | 10 |
| 3.2 | Raaja- ja rintaelektrodien sijainnit .....                                     | 11 |
| 3.3 | Piirtonopeus ja vahvistuskalibrointi .....                                     | 14 |
| 3.4 | Tunniste- ja taustatiedot .....  | 15 |
| 3.5 | Muut EKG-vakioinnit.....   | 16 |
| 3.6 | Erikoiskytkennät .....   | 17 |
| 4   | EKG-ARTEFAKTIT .....   | 20 |
| 4.1 | EKG-virheiden tunnistaminen .....  | 20 |
| 4.2 | EKG-häiriöiden tunnistaminen .....   | 22 |
| 4.3 | EKG-häiriöiden poistaminen .....   | 24 |
| 5   | TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET .....                                      | 26 |
| 6   | TUTKIMUSMENETELMÄT .....   | 27 |
| 6.1 | Tutkimuksen kohderyhmä ja tutkimusaineiston keruu.....                         | 27 |
| 6.2 | Tutkimusaineiston käsittely ja analysointimenetelmät .....                     | 29 |
| 7   | TULOKSET .....   | 31 |
| 7.1 | Tutkimusaineiston kuvaus .....   | 31 |
| 7.2 | Hoitajien tiedot EKG-vakioinneista.....  | 33 |
| 7.3 | Hoitajien toiminta EKG-käyrän rekisteröintitilanteessa .....                   | 39 |
| 7.4 | Hoitajien mielipiteitä/asenteita EKG-vakiointeja koskevista kysymyksistä ..... | 41 |
| 8   | POHDINTA .....   | 44 |
| 8.1 | Tulosten tarkastelu ja päätelmät .....   | 44 |
| 8.2 | Tutkimuksen luotettavuus .....   | 46 |
| 8.3 | Tutkimuksen eettisyys .....  | 49 |
| 8.4 | Oman oppimisen arviointi .....   | 50 |
|     | LÄHTEET .....  | 51 |

## LIITTEET

Liite 1 Kyselylomake

Liite 2 Tutkimuslupa-anomus

Liite 3 Tutkimuslupa, Suonenjoen terveysasema

Liite 4 Tutkimuslupa, Leppävirran terveyskeskus

Liite 5 Tutkimuslupa, Keiteleen terveyskeskus

Liite 6 Tutkimuslupa, Pielaveden terveyskeskus

Liite 7 Tutkimuslupa, Siilinjärven terveysasema

Liite 8 Tutkimuslupa, Nilsiäns terveysasema

Liite 9 Tutkimuslupa, Sonkajärven terveyskeskus

Liite 10 Tutkimuslupa, Kiuruveden terveyskeskus

Liite 11 Tutkimuslupa, Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä,  
Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen terveyskeskusten/-asemien laboratoriot

Liite 12 Saatekirje

Liite 13 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet

Liite 14 Kyselylomakkeen testauksessa käytetyt arvioinnin kohteet

# 1 JOHDANTO

Elektrokardiografia, EKG, on tärkeä tutkimusmenetelmä tarkasteltaessa sydämen sähköistä toimintaa (Mäkijärvi 2008, 132; Riski 2005, 14), ja se on hyvin vakioitu menetelmä (Mäkijärvi 2008, 132). Hoitajien tehtävänä on rekisteröidä häiriötön ja virheetön EKG-käyrä, jossa esiintyy vain sydämen sähköisestä toiminnasta syntyvää signaalia (Riski 2005, 14). EKG-käyrän rekisteröijällä onkin oltava riittävä koulutus, jotta hän osaa rekisteröidä teknisesti hyvälaatuisen EKG-käyrän (Kauppinen & Muhonen 2010, 35). Hyvälaatuinen EKG-rekisteröinti on koko EKG-diagnostiikan perusta (Mäkijärvi 2003, 42).

Hyvä hoito edellyttää, että jokainen hoidettava saa vuorokaudenajasta, rekisteröintipaikasta ja rekisteröijästä riippumatta teknisesti laadukkaan EKG-käyrän tulkintaa varten (Riski 2006, 153), koska sen perusteella tehdään paljon kliinisesti merkittäviä ratkaisuja potilaan hoidosta (Antila 2000, 6). Teknisesti laadukkaassa EKG-käyrässä ei ole artefakteja, mikä on perusedellytys luotettavalle tulkinnalle (Riski 2004, 48). EKG-rekisteröinti tulee suorittaa teknisesti aina mahdollisimman korkealaatuisena ja virheettömänä. Mahdolliset häiriöt ja virheet EKG-käyrän rekisteröinnin aikana on pyrittävä tunnistamaan ja poistamaan (Mäkijärvi 2003, 49), koska ne kätkevät alleen diagnostista tietoa, lisäävät tulkintaan käytettävää työaikaa tai niitä tulkitaan toisinaan virheellisesti tutkittavan EKG-löydöksi (Riski 2005, 14–15).

Teknisesti laadukkaan EKG-käyrän rekisteröinti edellyttää hoitajilta EKG-käyrän rekisteröintiin liittyvän tiedon, taidon ja toiminnan hallintaa. Lisäksi rekisteröinti edellyttää hoitajilta niiden perustelujen hallintaa, johon sisältyy normaalin EKG-käyrän ja tutkittavan terveyttä tai henkeä uhkaavien löydösten tunnistaminen, itsenäiset päätökset lisärekisteröinneistä sekä EKG-artefaktien tunnistaminen ja tietoa niiden poistamisesta. (Riski 2004, 48.) EKG-käyrän rekisteröijällä on suurin käytännön vastuu onnistuneen EKG-rekisteröinnin saamisessa (Pöndelin & Korhonen 1995, 2 478).

EKG-käyrien teknisessä laadussa esiintyy puutteita, ja esimerkiksi Suomessa rekisteröidään vuosittain useita tuhansia EKG-käyriä virheellisesti tai turhaan (Riski 2005, 14). Riskin (2004, 130–131) mukaan potilasasiakirjoihin hyväksytyistä EKG-käyristä vain joka neljäs on teknisesti laadukas ja tulkintakelvottomia EKG-käyriä on jopa 15 %. EKG-käyrän laadun tarkastaa ja hyväksyy käytännössä useimmiten sen rekisteröijä (Mäkijärvi 2008, 136).

EKG-käyriä rekisteröivien hoitajien EKG-osaamisessa on todettu vakavia puutteita. Osa EKG-käyriä työssään rekisteröivistä hoitajista ei ole saanut lainkaan EKG-opetusta koulutuksessaan. (Riski 2006, 151; Riski 2004, 69–70.) Riskin (2004, 129–130) mukaan EKG-osaaminen on hyvin eritasoista eri ammattiryhmien kesken, sillä tutkimuksessa rekisteröintitaitonsa huonoksi arvioineiden laboratoriohoitajien EKG-osaaminen oli samalla tasolla kuin rekisteröintitaitonsa hyviksi arvioineiden muiden hoitajien, kuten sairaanhoitajien, terveydenhoitajien ja lähihoitajien. Osalla hoitajista EKG-osaaminen oli niin vähäistä, että se ei ehkä täytä rekisteröintiosaamisen vähimmäisvaatimustasoaan. (Riski 2004, 129–130.) Ensisijaisen tärkeää on oman rekisteröintiosaamistason tunnistaminen. Vakiointisuositusten noudattaminen joka tilanteessa on sitä tärkeämpää, mitä vähemmällä tiedoilla EKG-käyriä rekisteröidään. (Finne & Ahonen 1996, 232.) Riskin (2004, 130) mukaan rekisteröijät ovat hyvin selvillä omasta EKG-osaamistasostaan.

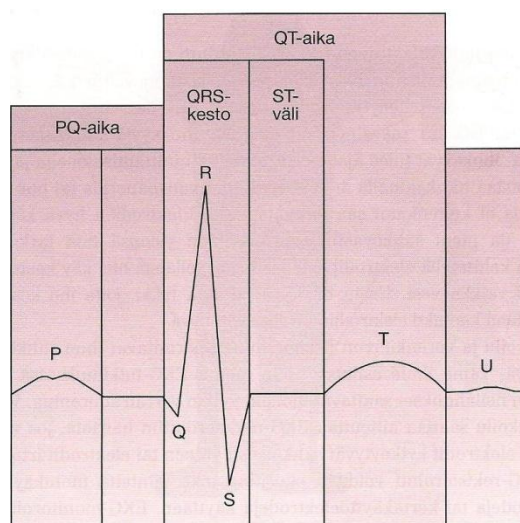
EKG-rekisteröinnin laadusta puhuttaessa korostetaan yleensä EKG-käyrän teknistä laatua, vaikka rekisteröintiprosessissa on kuitenkin useita työvaiheita, joissa on oltava tarkkana laadun säilymiseksi. Ihonkäsittelyn laiminlyönti on eräs EKG-käyrän teknistä laatua laskevista tekijöistä. Toinen ongelmakohta on elektrodien virheellinen sijoittelu rintakehälle. EKG-rekisteröinnin laatu muodostuu rekisteröinnin jokaisen osavaiheen virheettömästä suorituksesta. (Riski 2002, 28.)

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin terveyskeskuksissa ja -asemilla EKG-käyriä rekisteröivien hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää hoitajien tietoja EKG-vakioinneista ja kuinka he noudattavat niitä EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää hoitajien mielipiteitä ja asenteita EKG-käyrän rekisteröinnistä. Tutkimuksen aihe saatiin Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) Kuvantamiskeskuksesta, Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen yksiköstä. KYS voi alueen EKG-osaamisen vastuullisena kouluttajana hyödyntää tutkimustuloksia kartoittaessaan Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen EKG-täydennyskoulutustarpeita.

## 2 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA NORMAALI EKG

Elektrokardiografialla selvitetään sydämen sähköistä toimintaa mittaamalla ihon pinnalta sähköisiä tapahtumia, jotka johtuvat sydämen toiminnasta. Sydänlihassolun ulko- ja sisäpuolen välillä vallitsee jännite- eli potentiaaliero, kun sydänlihas on lepotilassa. Sydänlihaksen supistuessa kyseinen jännite-ero häviää, ja tällöin puhutaan sydänlihassolujen depolarisaatiosta. Jännite-ero palautuu noin 250 ms:n kuluttua, jolloin sydänlihassoluissa tapahtuu repolarisaatio. Elektrokardiografiassa mitataan näitä sähköisiä potentiaalieroja, joiden avulla saadaan tietoa sydämen toiminnasta ja rakenteesta. (Antila 1994, 80.)

Sydämen sähköinen toiminta alkaa sinussolmukkeen aktivaatiolla. Sinussolmukkeen aktivaation synnyttämä sähkövirta on niin pieni, ettei se kuitenkaan näy EKG-käyrässä. Ensimmäinen EKG-käyrässä näkyvä heilahdus on P-aalto (kuva 1), joka syntyy eteisten depolarisaatiosta. Koska sinussolmuke sijaitsee oikeassa eteisessä, oikea eteinen aktivoituu ennen vasenta eteistä. Alkuosa aallosta kuvaa siis oikean eteisen depolarisaatiota ja jälkiosa vasemman eteisen depolarisaatiota. P-aallon kesto on aika, joka kuluu eteisten depolarisaatioon. Eteisten depolarisaation jälkeen EKG-käyrä palaa perustasolle. (Heikkilä 1991, 16–18; Mäkijärvi 2003, 40; Mäkijärvi 2008, 132; Thaler 2010, 19–20.)



Kuva 1. Normaali EKG-käyrä (Mäkijärvi 2003, 41).



Eteisien jälkeen aktivoituu johtoratajärjestelmä eli eteis-kammiosolmuke, Hisin kimppu, johtoradat ja Purkinjen säikeet. Johtoratajärjestelmän massa on kuitenkin hyvin pieni, joten syntyvä sähkövirta ei näy rekisteröidyssä EKG-käyrässä. Toinen EKG-käyrässä näkyvä heilahdus on QRS-kompleksi (kuva 1), joka syntyy kammioitten depolarisaatiosta. Kompleksin alkuosa on negatiivinen ja tätä heilahdusta kutsutaan Q-aalloksi. Ensimmäistä positiivista heilahdusta kutsutaan R-aalloksi. R-aaltoa seuraa negatiivinen heilahdus, jota kutsutaan S-aalloksi. (Heikkilä 1991, 18; Mäkijärvi 2003, 40; Mäkijärvi 2008, 132–133; Thaler 2010, 22–25.) QRS-kompleksin amplitudi on paljon suurempi kuin P-aallon, koska kammioilla on paljon enemmän lihasmassaa kuin eteisillä (Thaler 2010, 23). QRS-kompleksin kesto on aika, joka kuluu kammioitten depolarisaatioon (Länsimies ym. 1996, 162).

Depolarisaatio leviää nopeasti sydänlihaksen läpi, mutta repolarisaatio etenee paljon hitaammin. Kolmas EKG-käyrässä näkyvä heilahdus on T-aalto (kuva 1), joka syntyy kammioitten repolarisaatiosta. (Mäkijärvi 2003, 40; Mäkijärvi 2008, 133; Thaler 2010, 26.) Koska kammioitten repolarisaatio on depolarisaatiota paljon hitaampi, T-aalto on leveämpi kuin QRS-kompleksi (Thaler 2010, 27). Aktivaatioiden vaihe-ero tekee positiivisen QRS-kompleksin jälkeisestä T-aallosta positiivisen ja päinvastoin. Joskus T-aallon jälkeen esiintyy vielä toinen aalto, jota kutsutaan U-aalloksi. U-aallon syntymekanismi ei ole vielä kuitenkaan selvillä. (Heikkilä 1991, 18; Mäkijärvi 2003, 40; Mäkijärvi 2008, 133.) Eteisien repolarisaatio peittyy kammioitten depolarisaation alle, eikä sitä sen vuoksi voi useimmiten nähdä EKG-käyrässä (Länsimies ym. 1996, 161).

### 3 EKG-VAKIOINNIT

Kaksitoistakytkentäisen lepo-EKG-käyrän rekisteröinti on vakioitu. EKG-käyrän rekisteröinnissä on vakioitu potilaan ihonkäsittely EKG-elektrodien sijoittelukohdista, EKG-elektrodien sijainnit raajoissa ja rintakehällä sekä rekisteröinnin piirtonopeus ja vahvistuskalibrointi. Lisäksi potilaasta tallennettavat tunniste- ja taustatiedot, rekisteröinnistä ja rekisteröijästä tallennettavat tunnistetiedot, tutkimuksen esivalmisteluohjeet, potilaan ohjaus tutkimuksen aikana sekä tutkimusympäristö on vakioitu. (Riski 2004, 19.) Vakiointi on näiden asioiden näyttöön perustuvaa yhteistä sopimista niin, että kaikki noudattavat samoja rekisteröintiohjeita.

Yksittäisten työvaiheiden vakiointi mahdollistaa vertailun sekä saman yksilön eri kerroilla otettujen EKG-käyrien kesken että toisten yksilöiden EKG-käyriin (Riski 2004, 19). EKG-tutkimuksen tulee täyttää tiukat laatuvaatimukset, jotta tulokset eri laboratorioissa ja saman laboratorion sisällä eri aikoina tapahtuvissa mittauksissa voivat olla vertailukelpoisia. Tutkimusten tulee olla siis teknisesti tarkkoja ja hyvin toistettavia. (Sovijärvi 1994, 336.)

EKG-käyrän rekisteröinti edellyttää hoitajalta tietoa EKG-vakioinneista sekä taitoa toimia EKG-vakiointien mukaan ja poiketa niistä potilaan tilanteen niin vaatiessa. Esimerkiksi ihonkäsittelystä saatetaan joutua toisinaan luopumaan kokonaan tai sitä kevennetään. Raaja- ja rintaelektrodien paikkoja tai potilaan asentoa täytyy joskus muuttaa, ja lisäksi QRS-kompleksien koko voi aiheuttaa toimenpiteitä. Lisäksi EKG-käyrän rekisteröinti edellyttää taitoa kohdata potilas sekä taitoa rekisteröidä erikoiskytkentöjä. (Riski 2004; 18, 23.)

#### 3.1 Ihonkäsittely elektrodien sijoittelukohdista

Ihonkäsittelyllä poistetaan rekisteröintiä häiritsevää sähköistä vastusta (Finne 1994, 75). Aluksi elektrodien kiinnityskohdista poistetaan ihokarvat kertakäyttöisellä partakoneella, koska ne eivät johda sähköä ja koska ne estävät elektrodien kunnollisen kiinnityksen ja kontaktin ihoon. Seuraavaksi iholta poistetaan ihoa suojaava rasvakerros ja mahdollinen lika alkoholilla. Lopuksi ihon uloin kerros, kuollut ihosolukko, joka käyttäytyy sähköisesti eri tavoin kuin sisempi kerros, poistetaan potilaskäyttöön kehitetyllä ohuella hiontapaperilla. (Ahonen 1994, 72; Ahonen & Länsimies 2003, 311; Finne

1994, 75; Länsimies ym. 1996, 167; Riski 2011, 60–61.) Kyseinen ihonkäsittelyn työjärjestys perustuu siihen, että alkoholikäsitteily kuivattaa ihoa lisäten ihovastusta. Täten hiontapaperin käyttö poistaa myös alkoholin ihon pintaa kuivattavan vaikutuksen sekä kuolleen ihosolukon. (Riski 2011, 61.)

Käsittelemättömän ihon sähköinen vastus on noin 20 000 ohmia, jota voidaan vähentää oikealla ihonkäsittelyllä 800 ohmiin eli 1/20:aan (Ahonen & Länsimies 2003, 311). Ihonkäsittely ennen elektrodien sijoittamista parantaa EKG-rekisteröinnin laatua (AHA/ACC/HRS 2007, 1 312), koska elektrodien ja ihon välinen hyvä kontakti on perusedellytys hyvälaatuiselle EKG-rekisteröinnille (Mäkijärvi 2003, 42; Pikkarainen 2001, 423).

Ihonkäsittelystä on joissakin tilanteissa luovuttava tai sitä on kevennettävä. Alkoholikäsitteily voidaan tehdä vain terveelle iholle. Haavaista tai herkkää ihoa, jossa on esimerkiksi ihottumaa, ei saa pyyhkiä alkoholilla eikä hangata hiontapaperilla. (Rautajoki 1998, 179; Riski 2011, 64.) Ihonkäsittelystä luovutaan myös, jos potilaana on vastasyntynyt tai pieni lapsi. Diabetes-, sädehoito- tai sytostaattihoitopotilaan ja etenkin vanhukseen kohdalla ihonkäsittelyä kevennetään. Lisäksi rintakehääalueen leikkaukseen menevän potilaan rintakarvoja ei poisteta, jotta hän ei altistu infektioille. (Riski 2011, 64.) Ensiaputilanteissa ihonkäsittely saattaa jäädä vähemmälle huomiolle. Kuitenkin jos EKG-käyrää on vaikea tulkita siinä esiintyvien häiriöiden vuoksi, iho pitäisi käsitellä nopeasti ja rekisteröidä uusi EKG-käyrä. (Phalen 2001, 40.)

### 3.2 Raaja- ja rintaelektrodien sijainnit

Elektrodien sijoittaminen oikeisiin paikkoihin on ensiarvoisen tärkeää tulkinnan luotettavuuden kannalta. Tulkintaongelmia syntyy, kun rintaelektrodien järjestys on väärä tai ne ovat väärässä kohdassa, esimerkiksi yhtä kylkiluuväliä ylempänä tai alempana. Lisäksi tulkintaongelmia syntyy, kun raajakytkenät ovat väärissä paikoissa, esimerkiksi oikean alaraajan kytkentä on vasemmassa alaraajassa. (Pikkarainen 2001, 422.)

**Raajaelektrodien** sijainnille ei ole olemassa anatomisesti yhtä ainoaa oikeaa paikkaa. Suomessa raajaelektrodit sijoitetaan raajojen kärkiosiin. Yläraajoissa elektrodit sijoitetaan oikeaan ja vasempaan kyynärvarteen ranteen sisäpuolelle. (Riski 2011, 61.) Ranteen sisäpuolella iho on ohuempaa ja ihoarvoja ei yleensä ole yhtä paljon kuin ranteen ulkosyrjällä. Lisäksi sähköä eristävän ihonalaisen rasvakudoksen määrä on ranteen sisäpuolella ulkosyrjää pienempi. (Länsimies ym. 1996, 167; Riski 2011, 61.) Alaraa-

joissa elektrodit sijoitetaan oikean ja vasemman nilkan sisäsyrylälle siten, että ne eivät ole sääriluun eivätkä suurten lihasten päällä (Riski 2011, 61). Raajaelektrodit kiinnitetään ranteisiin ja nilkkoihin siten, että elektrodilla on mahdollisimman hyvä kosketuspinta ihoon (Finne 1994, 75; Rautajoki 1998, 180).

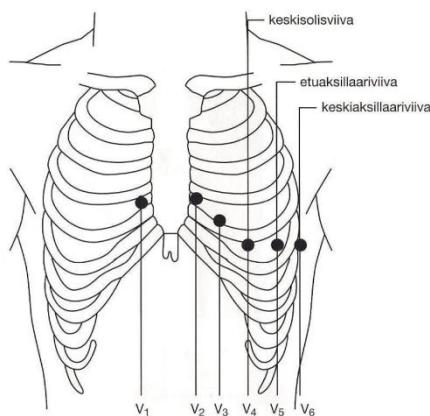
Raajaelektrodeihin kiinnitetään väri- ja kirjainkoodatut johtimet. Vasemman käden johdin on keltainen, jossa on kirjain L ("left") tai LA ("left arm"), ja oikean käden johdin on punainen, jossa on kirjain R ("right") tai RA ("right arm"). Vasemman jalan johdin on puolestaan värikoodattu vihreäksi, jossa on kirjain F ("foot") tai LL ("left leg") ja oikean jalan johdin on musta, jossa on kirjain N (maadoitus). Oikean jalan elektrodi ei osallistu kytkentöjen muodostumiseen, vaan se on niin sanottu maadoituselektrodi. (Puolakka 2008, 124; Rautajoki 1998, 180; Riski 2011, 61.)

Raajakytkennät katsovat sydäntä erikseen kunkin raajan suunnasta. Oikean ja vasemman käden elektrodit muodostavat kytkennän I, oikea käsi ja vasen jalka kytkennän II sekä vasen käsi ja vasen jalka kytkennän III. Kytkennät I, II ja III eli Einthovenin raajakytkennät ovat bipolaarisia kytkentöjä, joissa potentiaaliero mitataan kehon kahden pisteen väliltä. Vahvistetut raajakytkennät aVR, aVL ja aVF eli Goldbergerin kytkennät ovat unipolaarisia kytkentöjä, joissa kukin raajaelektrodi toimii vuorollaan positiivisena elektrodina ja muut kaksi yhteen liitettynä negatiivisena elektrodina. Esimerkiksi aVF-kytkennässä vasen jalka on niin sanottu positiivinen elektrodi ja molemmat yläraajat niin sanottu negatiivinen elektrodi. (Mäkijärvi 2003, 42–48.) Sydän sijoittuu raajakytkennöistä muodostuvan "kolmion" keskelle.

Jos jotain raajaelektrodia ei voida laittaa ranteeseen tai nilkkaan, esimerkiksi amputaation tai kipsin vuoksi, siirretään kaikki elektrodit sairaan raajan elektrodin korkeudelle, koska elektrodien etäisyyksien toisistaan on pysyttävä yhtä suurina (Kauppinen & Muthonen 2010, 35; Rautajoki 1998, 180), jotta sydän olisi kytkentöjen keskellä. Vanhuksilla usein esiintyvän lihasvapinan vuoksi raajaelektrodit kannattaa sijoittaa raajojen tyviosiin EKG-käyrän laadun parantamiseksi, koska raajojen kärkialueilla vapina on voimakkaampaa (Karanko 1984, 91). Tällöin ranne-elektrodit sijoitetaan symmetrisesti solisluiden alle ja nilkkaelektrodit alavatsalle (Pikkarainen 2001, 422). EKG-rekisteröintiin on aina merkittävä poikkeuksellinen elektrodien kiinnityskohta (Rautajoki 1998, 180; Riski 2009, 66; Riski 2011, 63).

**Rintaelektrodien** sijaintipaikat ja niiden hakeminen on vakioitu kansainvälisesti (Riski 2011, 61). Rintaelektrodit kiinnitetään potilaan rintakehälle (kuva 2) tunnustelemalla eli palpoinnalla oikeat kylkiluuvälit. Rintaelektrodien sijoittaminen oikein edellyttää, että

rekisteröijä tuntee anatomisesti oikeat kohdat. (Phalen 2001, 33–35; Riski 2011, 61.) Kylkiluuvälien laskenta voidaan aloittaa solisluun keskikohdan alta, jossa sijaitsee ensimmäinen kylkiluuväli, tai heti rintalastan kulman, angulus sternin, alapuolelta, jossa sijaitsee toinen kylkiluuväli (Finne 1994, 75). V1- ja V2-elektrodit sijoitetaan neljänteen kylkiluuväliin rintalastan molemmiin puolin, V1 oikealle ja V2 vasemmalle puolelle. Seuraavaksi sijoitetaan V4-elektrodi keskisolislinjaan viidenteen kylkiluuväliin vasemmalle puolelle rintalastaa. Tämän jälkeen V3-elektrodi sijoitetaan V2- ja V4-elektrodien puoleenväliin. Lopuksi sijoitetaan V5- ja V6-elektrodit rintalastan vasemmalle puolelle kylkiluuväleistä riippumatta samaan horisontaalitasoon V4-elektrodin kanssa siten, että ensin sijoitetaan V6-elektrodi keskikainalolinjaan ja sitten V5-elektrodi etukainalolinjaan. (AHA/ACC/HRS 2007, 1 312; Ahonen 1994, 72; Ahonen & Länsimies 2003, 307; Finne 1994, 75; Jevon 2010, 650; Kauppinen & Muhonen 2010, 35; Mäkijärvi 2003, 45.) Jos etukainalolinjaa on vaikea määrittää, pitäisi V5-elektrodi sijoittaa V4- ja V6-elektrodien puoleenväliin, koska tällöin rekisteröinti on helpommin uusittavissa (AHA/ACC/HRS 2007, 1 313).



Kuva 2. Rintaelektrodien sijainnit (Mäkijärvi 2003, 44).

Rintaelektrodeihin kiinnitettävät johtimet ovat väri-, kirjain- ja numerokoodatut. Rintajohdimissa koodina on C-kirjain (Chest), joka viittaa rintakehä-sanaan eikä liity rintakytkentöjen nimeämisen. (Riski 2011, 62.) C1-johdin on punainen, joka siis kiinnitetään V1-elektrodiin. C2-johdin on keltainen, C3 vihreä, C4 ruskea, C5 musta ja C6 violetti. (Puolakka 2003, 119.) V1–V6-rintakytkennöissä eli Wilsonin unipolaarirytkennöissä kunkin elektrodin tuottamaa jännitettä verrataan niin sanottuun nollaelektrodiin, joka saadaan kytkemällä eri raajakytkennät yhteen tiettyjen vastusten välityksellä (Mäkijärvi 2003, 43).

Rintaelektrodien sijoittaminen rintaville naisille on usein ongelmallista. Yleisimmin elektrodit sijoitetaan rinnan alle, koska se vähentää amplitudien heikentymistä. (AHA/ACC/HRS 2007, 1 313.) Toisaalta tutkimuksen (Macfarlane, Colaco, Stevens, Reay, Beckett & Aitchison 2003, 120) mukaan EKG-rekisteröinnin uusittavuus on hie- man parempi, jos elektrodit sijoitetaan rinnan päälle. Rinnan päällä oleva elektrodi ei pienennä P-QRS-T-kompleksin amplitudia niin paljoa kuin on oletettu. (AHA/ACC/HRS 2007, 1 313.) Sagulinin (2009) opinnäytetyön tutkimustuloksen mukaan V4-elektrodin sijoittamisella rintavien naisten rinnan päälle tai alle ei ole tilastollista merkitysvyyttä R-, S- ja T-aallon amplitudeihin eikä ST-tason muutoksiin. Toistaiseksi suositellaan rinta- elektrodien sijoittamista rintavilla naisilla rinnan alle, kunnes lisätutkimuksia elektrodien sijoittamisesta rinnan päälle on saatavilla (AHA/ACC/HRS 2007, 1 313).

Rintaelektrodit jätetään kokonaan sijoittamatta, jos niitä ei voida sijoittaa oikeaan paik- kaan rintakehälle esimerkiksi vamman tai leikkausten vuoksi. Elektrodeja ei saa sijoit- taakaan edes lähelle oikeaa sijaintipaikkaa, koska niiden siirto pois vakiopaikoilta vaikuttaa QRS-kompleksin muotoon. (Riski 2011, 63.)

**Potilaan iholle kiinnitettävät elektrodit** voivat olla tarraelektrodeja, imukuppelektro- deja tai kumiremmeihin raajoihin asetettavia elektrodeja (Pikkarainen 2001, 421–422). Ihon ja elektrodin välisen kontaktin luominen edellyttää elektrodigeelin käyttöä, mikä stabiloi ihon ja elektrodien välisen kosketuspinnan (Riski 2011, 61). Imukuppelektrode- ja käytettäessä niiden alle laitetaan varovasti suolapitoista geeliä (Ahonen & Länsimies 2003, 311). Paras kontakti saadaan käyttämällä kertakäyttöisiä hopea- hopeakloridielektrodeja. Kertakäyttöelektrodeissa on geeliä valmiina, joten sitä ei tarvit- se erikseen lisätä. (Riski 2011, 61.) Lapsilla hopea-hopeakloridielektrodien käyttö on usein välttämätöntä ja samoin hyvin laihoilla tutkittavilla, joiden kylkiluiden välit ovat kuopalla (Ahonen & Länsimies 2003, 311).

### 3.3 Piirtonopeus ja vahvistuskalibrointi

Piirtonopeus EKG-rekisteröinnissä on yleensä 50 mm/s (Kauppinen & Muhonen 2010, 35; Mäkijärvi 2003, 51). Skandinavian ulkopuolella käytetään yleensä piirtonopeutena 25 mm/s (Ahonen & Länsimies 2003, 308). Piirtonopeutta muutetaan poikkeavissa ti- lanteissa. Hoitajan tulee rekisteröidä esimerkiksi rytmikäyrää piirtonopeudella 25 mm/s, mikäli potilaalla on epäsäännöllinen rytmi tai lisälyönnejä EKG-käyrässä (Riski 2002, 28).

Standardivahvistus (vahvistuskalibrointi) eli mitattava jännite on 1 mV/10 mm (Mäkijärvi 2003, 51). Yksi millivoltti vastaa siis 10 millimetriä pystysuoralla Y-akselilla (Ahonen & Länsimies 2003, 308). Vahvistuskalibroinnin tulisi näkyä jokaisen EKG-kytkennän alussa tai lopussa 1 mV:n vahvistusta kuvaavana kalibraatiolyöntinä, koska sen avulla voidaan tarkistaa piirtyvien EKG-käyrien ajoitusten samanaikaisuus (Mäkijärvi 2003, 51). Piirtonopeudella 50 mm/s standardivahvistusta kuvaava kalibraatiolyönti on 10 mm korkea ja kestoaltaan 200 ms eli 10 mm leveä, ja piirtonopeudella 25 mm/s sen tulee olla kestoaltaan 100 ms eli 5 mm leveä (Riski 2011, 62).

Joskus standardivahvistuksesta poikkeaminen on tarpeen. Jos R-aallot ovat korkeita ja piirtyvät päällekkäin, kannattaa vahvistusta pienentää, koska muutoin on vaikeaa tarkastella QRS-komplekseja luotettavasti. Tällöin rekisteröidään alkuperäisen EKG-käyrän lisäksi toinen EKG-käyrä vahvistuksella 1 mV/5 mm. (Phalen 2001, 38; Rautajoki 1998, 182; Riski 2011, 64.) Jos QRS-kompleksit ovat puolestaan niin pieniä, ettei niitä voi lukea, kannattaa vahvistusta suurentaa, jotta tulkinta helpottuu. Tällöin rekisteröidään EKG-käyrä kaksinkertaisella vahvistuksella eli 1 mV/20 mm. (Phalen 2001, 38.) EKG-monitoroinnissa käytetään usein vahvistusta 1 mV/20 mm. EKG-käyrässä on aina oltava näkyvissä käytetty vahvistuskalibrointi, ja kaikista vahvistuksen muutoksista on tehtävä merkintä EKG-käyrään. (Riski 2011, 64.)

#### 3.4 Tunniste- ja taustatiedot

Potilaasta tallennettavat tunniste- ja taustatiedot, kuten nimi ja henkilötunnus, tulee olla mainittuna jokaisen EKG-käyrän yhteydessä (Finne 1994, 76; Karanko 1984, 91; Kauppinen & Muhonen 2010, 36; Mäkijärvi 2003, 52). Lisäksi potilaan sukupuoli- ja rotutieto tulee tallentaa EKG-laitteen muistitiedostoon (Riski 2004, 20).

Rekisteröinnin tunnistetietoihin tulee sisältyä tiedot rekisteröintipaikasta, tutkimuksen päivämäärästä ja kellonajasta. Myös rekisteröijän nimikirjaimet kuuluvat tunnistetietoihin. (Ahonen 1994, 72; Finne 1994, 76; Kauppinen & Muhonen 2010, 36.) Virheetön kellonaika- ja päivämäärämerkintä ovat tärkeitä tietoja esimerkiksi infarktipotilaan tilan seurannassa, koska diagnostiikka perustuu potilaan ajan myötä tapahtuvien EKG-muutosten toteamiseen EKG-rekisteröintien sarjasta (Riski 2011, 66). Rekisteröintitiedoissa tulee lisäksi näkyä käytetyt kytkennät, vahvistuskalibrointi ja piirtonopeus. Myös erityishuomautukset, kuten vakioinneista poikkeamiset, potilaan tuntemukset ja oireet sekä kaikki rekisteröintiin mahdollisesti vaikuttavat tekijät, esimerkiksi tutkittava vapisi / liikutti vasenta kättään / hikkasi, tulee kirjata EKG-käyrän tunnistetietoihin. (Finne 1994,

76; Raatikainen, Mäkijärvi & Parikka 2006, 16.) Myös mahdollisesta häiriösuodattimen käytöstä on oltava merkintä rekisteröintitiedoissa (Riski 2007, 53).

### 3.5 Muut EKG-vakioinnit

Ihokäsittelyn, raaja- ja rintaelektrodien sijaintien, piirtonopeuden, vahvistuskalibroinnin ja tunnistetietojen lisäksi EKG-rekisteröinnissä on vakioitu potilaan esivalmisteluohjeet, potilaan ohjaus ja tutkimusympäristön olosuhdevaatimukset.

**Esivalmisteluohjeisiin** kuuluu 15 minuutin lepo ennen EKG-käyrän rekisteröintiä (Finne 1994, 75), sillä fyysinen rasitus saattaa vaikuttaa sydämen toimintaan ja aiheuttaa tulkintavirheitä (Rautajoki 1998, 178). Esivalmisteluohjeiden mukaan potilas ei saa nauttia vahvaa ateriaa kahteen tuntiin ennen tutkimusta eikä juoda kahvia, kolajuomia tai muita piristäviä juomia neljään tuntiin ennen tutkimusta. Lisäksi neljään tuntiin ennen tutkimusta potilas ei saa tupakoida. (Sovijärvi 1994, 336–337.) Muutamien minuuttien lepo ennen rekisteröintiä antaa sydämen lyöntitiheydelle riittävän ajan tasoittua tavanomaisesta fyysisestä rasituksesta, mutta ei kahvin tai tupakan aiheuttamasta stimulaatiosta (Karanko 1984, 90).

**Potilaan** asiallisella ja rauhallisella **ohjauksella** voidaan vähentää kiireestä ja jännityksestä aiheutuvia häiriötekijöitä (Ahonen 1994, 72), jotka ovat tavallisia varsinkin lapsilla ja vanhuksilla (Linko, Ahonen, Eirola & Ojala 2000, 107). Potilaalle tulee selittää tutkimuksen kulku (Ahonen & Länsimies 2003, 310; Finne 1994, 75; Pikkarainen 2001, 423; Sovijärvi 1994, 337), jotta voidaan välttää autonomisen hermoston kautta välittyviä, pelkoon ja jännitykseen liittyviä EKG-muutoksia (Ahonen 1994, 72). Potilaalle on hyvä kertoa tutkimuksen kesto (Sovijärvi 1994, 337) ja että tutkimus on täysin kivuton ja turvallinen (Ahonen & Länsimies 2003, 310; Länsimies ym. 1996, 166). Potilasta kehoitetaan riisumaan nilkat ja ylävartalo paljaksi, mielellään erillisessä pukuhuoneessa tai rauhallisessa tilassa (Ahonen & Länsimies 2003, 310; Linko ym. 2000, 107). Potilaan olisi hyvä maata rentona tutkimuksen aikana (Mäkijärvi 2003, 50), ja häntä tulee kehoittaa olemaan puhumatta ja liikkumatta (Ahonen 1994, 72).

**Tutkimusympäristön** rauhallisuus, muun muassa melun ja henkilöliikenteen suhteen (Ahonen 1994, 72), on osa EKG-rekisteröinnin laatuvaatimusta (Finne 1994, 75). Tutkimushuoneen tulee olla riittävän lämmin ja vedoton, jotta rekisteröintiä häiritsevää palelemisvärinää ei syntyisi potilaasta (Ahonen 1994, 72; Ahonen & Länsimies 2003, 310; Antila 2000, 6; Linko ym. 2000, 107; Mäkijärvi 2003, 50–51; Pikkarainen 2001,



423). Lisäksi tutkimushuoneen ilman tulee olla mahdollisimman puhdasta ja kosteudeltaan vakioitua. Myös valaistuksen tulee olla riittävä, mutta ei kuitenkaan häikäisevä. (Sovijärvi 1994, 336.)

### 3.6 Erikoiskytkennät

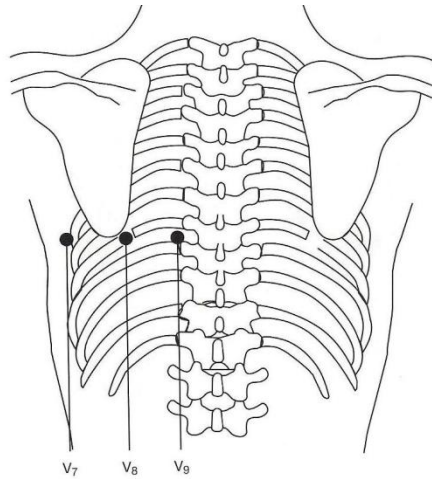
Erikoiskytkennöillä tarkennetaan potilaan aikaisempia tai nykyisiä EKG-löydöksiä (Riski 2004, 22). Erikoiskytkentöjä ovat oikean puolen rintakehäkytkennät sekä selkä- ja peilikuvakytkennät (Mäkijärvi 2003, 45; Puolakka 2008, 124). Myös lasten ja keskosten EKG-rekisteröinti sisältää erikoiskytkentöjä (Ahonen & Länsimies 2003, 325; Heikkilä 1991, 109; Nisula 2003a, 178; Nisula 2003b, 179).

**Oikean puolen V3R–V6R-rintakytcentöjä** rekisteröidään epäiltäessä oikean kammion infarktia (Heikkilä 2003, 304; Phalen 2001, 57). Oikean puolen rintakytcentennät kuvaavat oikean kammion sähköistä toimintaa, jota ei voida 12-kytkentäisen EKG:n avulla riittävän hyvin tarkastella (Pikkarainen 2001, 423). Oikean puolen rintakytcentennät ovat sijainniltaan V1–V6-kytkentöjen peilikuvia (Heikkilä 2003, 304; Jevon 2010, 651). V1R-kytkentää vastaa siis V2-kytkentä ja V2R-kytkentää vastaa V1-kytkentä (Riski 2004, 22). V3R–V6R-elektrodit sijoitetaan potilaan rintakehän oikealle puolelle samalla tavalla kuin V3–V6-elektrodit sijoitetaan vasemmalle puolelle, ja johtimina ovat C3–C6-johtimet (Riski 2011, 64). Oikean puolen rintakytcentöjä rekisteröitäessä raajakytcentennät rekisteröidään kuten perusrekisteröinnissä (Riski 2004, 22).

Oikean puolen rintakytcentennöistä käytetään usein ainoastaan V4R-kytkentää, joka kuvaa sydämen oikean kammion sähköistä toimintaa ja liittyy yleensä alaseinäinfarktiin (Paukama 2010, 38; Puolakka 2008, 124; Riski 2011, 64). V4R-kytkentä tulee rekisteröidä rutiinisti kaikilta rintakipu- ja infarkti(epäily)potilailta (Puolakka 2008, 124; Riski 2011, 64). Tällöin perusrekisteröinnin jälkeen C4-johdin siirretään potilaan rintalastan oikealle puolelle keskisolislinjaan viidenteen kylkiluuväliin kiinnitettyyn V4R-elektrodiin ja suoritetaan uusintarekisteröinti (Pikkarainen 2001, 422–423).

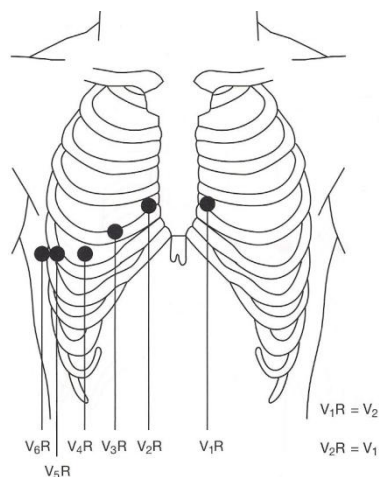
**Selkäpuolen V7–V9-kytkennöillä** (kuva 3) voidaan kuvata sydämen takaseinää (Puolakka 2008, 124), sillä sen sähköisen toiminnan tarkasteleminen on puutteellista raaja- ja rintakytcentöjen avulla (Pikkarainen 2001, 423). V7–V9-elektrodit sijoitetaan samalle korkeudelle kuin V4–V6-elektrodit eli viidennen kylkiluuvälin korkeudelle (Jevon 2010, 651; Mäkijärvi 2003a, 49), jolloin V8-elektrodi sijoittuu lapaluun alakulman alle ja V9-elektrodi vasemmalle selkärangan viereen (Riski 2011, 65). Selkäpuolen elektrodeihin

liitetään C4–C6-johtimet, jos niille ei ole tarjolla omia lisäjohtimia (Riski 2011, 65). Selkäpuolen kytkennöillä on esimerkiksi sydämen takaseinän hapenpuutteen arvioiminen tarkempaa (Pikkarainen 2001, 423).



Kuva 3. Selkäkytkentöjen sijainnit (Mäkijärvi 2003, 49).

**V1R–V6R-peilikuvakytkennät** (kuva 4) rekisteröidään situs inversus -tutkittavilta eli potilailta, joiden sydän on rintakehän oikealla puolella. Situs inversus aiheuttaa rinta-kytkennöissä oikealta vasemmalle pienenevän R-aallon ja negatiiviset P-, R- ja T-aallot raajakytkentään I. Peilikuvakytkennät muodostuvat rinta- ja raajakytkentöjen peilikuvista. Rintaelektrodien kiinnittäminen aloitetaan V2-elektrodin paikalta peilikuvana rintakehän oikealle puoliskolle, ja lisäksi vasen- ja oikeanpuoleisten raajaelektrodien paikat vaihdetaan keskenään. Näin rekisteröitynä saadaan situs inversus -tutkittavalle lähes normaali EKG-käyrä. (Heikkilä 1991, 433; Parikka 2003, 481.)



Kuva 4. Peilikuvakytkentöjen sijainnit (Mäkijärvi 2003, 50).

**Lasten EKG-rekisteröinti** poikkeaa aikuisten rekisteröinnistä. Pieni rintakehä ja lapsen liikehtiminen aiheuttavat vaikeuksia EKG-rekisteröinnissä. Lapsen oman liikehtimisen saa yleensä hetkeksi pysähtymään tuomalla näkökenttään liikkuvan esineen. (Heikkilä 1991, 109; Nisula 2003a, 178.) Alle 10-vuotiaan lapsen EKG-rekisteröinnissä käytetään V4R-kytkentää. Tällöin vähemmän tärkeän V3-kytkennän voi jättää pois 6-kanavaisessa rintakytkentöjen rekisteröinnissä. V3-elektrodi sijoitetaan oikealle keskisolisinjaan viidenteen kylkiluuväliin eli V4-kytkennän peilikuvaksi. Muut rintaelektrodit kytketään normaaliin tapaan. (Ahonen & Länsimies 2003, 325; Nisula 2003b, 179.) Keskoslapsilta rekisteröidään vain kolme rintakytkentää kerrallaan, esimerkiksi V4R, V3 ja V6, koska elektrodeja ei mahdu enempää pienelle rintakehälle (Heikkilä 1991, 109; Nisula 2003a, 178).

## 4 EKG-ARTEFAKTIT

Artefakti tarkoittaa menetelmästä tai sen virheellisestä käytöstä aiheutunutta virheellistä tulosta (Lääketieteen termit 2007, 50). EKG-artefakti ilmestyy EKG-käyrään, mutta se ei ole lähtöisin tutkittavan sydäimestä. Artefaktit voidaan jakaa EKG-virheisiin ja EKG-häiriöihin. (Riski 2004, 17.) EKG-artefaktit ovat teknisestä kehityksestä huolimatta edelleen valitettavan yleisiä EKG-käyrän rekisteröinnissä (Mäkijärvi 2008, 136). EKG-käyrän rekisteröinti edellyttää hoitajalta tietoa EKG-artefakteista ja taitoa ehkäistä niiden muodostumista (Riski 2004, 18). Artefakteja sisältävän EKG-käyrän tilalle on rekisteröitävä uusi EKG-käyrä.

EKG-artefaktit on mahdollista välttää huolellisella työskentelyllä, vakioiduilla työtavoilla, yhteistyössä potilaan kanssa sekä tutkimusympäristöä säätelemällä. EKG-artefaktit hidastavat, vääristävät tai vaikeuttavat tulkintaa. Lisäksi ne viivästyttävät potilaan hoitoa ja johtavat väärin hoitoihin tai hoitamatta jättämiseen. Ne myös kasvattavat terveydenhuollon kustannuksia. (Riski 2004, 48.) Useimmat EKG-virheistä ja -häiriöistä on mahdollista poistaa, jos ne huomataan ja tunnistetaan jo EKG-käyrää rekisteröitäessä (Heikkilä 1991, 26).

### 4.1 EKG-virheiden tunnistaminen

EKG:hen voi eri syistä syntyä virheitä, joiden tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää. EKG-virheet syntyvät usein rekisteröijän toiminnasta (Riski 2004, 17). Virheet ovat yleensä ennalta arvaamattomia ja yllättäviä, joten niiden löytyminen on vaikeaa ja tunnistaminen työlästä. EKG-virheitä ovat elektrodien sijoitteluvirheet, johdinten liittämisen virheet, elektrodien irtoaminen tai puutteellinen ihokontakti, sähköinen silta, rekisteröinnin tai tutkittavan puutteelliset tunnistamerkinnot sekä piirtonopeuden ja vahvistuskalibroinnin virheellinen käyttö. (Länsimies ym. 1996, 173; Riski 2004, 29; Riski 2005, 14–15.)

**Elektrodien sijoitteluvirheet** aiheuttavat yllättävän usein tulkintaongelmia (Heikkilä 1991, 26). Yleinen virhe EKG-rekisteröinnissä on rintaelektrodien virheellinen sijoittelu potilaan rintakehälle. Rekisteröijät sijoittavat usein rintaelektrodit yhtä tai kahta kylkiluvun väliä liian korkealle. Usein myös V5–V6-elektrodit joko kaartuvat virheellisesti ylös kinaloon tai laskevat tutkittavan vyötärölle. (AHA/ACC/HRS 2007, 1 313; Riski 2004,

76–77.) Jo parin senttimetrin muutos aiheuttaa vaihtelua QRS-kompleksiin ja ST-segmenttiin. Tämän vuoksi elektrodien sijoittaminen pitää aina suorittaa sormin palpimalla. (Ahonen 1994, 73.) Rintaelektrodien sijoitteluvirheet todetaan vasta seuraavasta EKG-käyrästä, mikäli se on rekisteröity virheettömästi (Riski 2005, 16).

**Johdinten liittämismvirheet** aiheuttavat yleensä vakavimpia tulkintaongelmia (Mäkijärvi 2003, 52; Mäkijärvi 2008, 136). Huolellisuus johdinten liittämässä on yksi teknisesti laadukkaan rekisteröinnin edellytyksistä (Riski 2009, 67).

Oikean ja vasemman yläraajan johtimien vaihtumista keskenään esiintyy usein, kun hoitaja rekisteröi EKG-käyriä satunnaisesti. Tavallisesti aVR-kytkennän QRS-kompleksi ja T-aalto ovat negatiivisia eli ne piirtyvät perustason alapuolelle. Yläraajajohdinvirheessä aVR-kytkentä muuttuu positiiviseksi. (Rautajoki 1998, 189; Riski 2005, 15.) Lisäksi yläraajajohdinvirhettä tulee epäillä aina, jos I- ja aVL-kytkennät ovat V5- ja V6-kytkentöjen peilikuvia. (Riski 2005, 15.)

Rintajohdinten liittämismvirheet havaitsee yleensä helposti (Mäkijärvi 2008, 136). Rintaelektrodien väärässä järjestyksessä puuttuu V1–V6-kytkentöjen QRS-kompleksien säännönmukaisuus eli R-aallon progressio (Karanko 1984, 90; Riski 2005, 15). Normaali R-aallon progressio on seuraavanlainen: V1-kytkennässä on pienin R-aalto. V1-kytkennän jälkeen R-aallon korkeus kasvaa pienentyen taas V6-kytkennässä. Korkein R-aalto on joko V4- tai V5-kytkennässä. (Riski 2005, 15.)

**Puutteellinen ihokontakti** on yleinen virhe EKG-rekisteröinnissä, mikä johtuu useimmiten puutteellisesta ihonkäsittelystä (Ahonen 1993, 69). Oikein suoritettuna ihonkäsittely vähentää huomattavasti perustason vaellushäiriötä (Riski 2002, 28). Jos elektrodin kosketus ihoon on huono, on myös rekisteröinnin laatu huono tai rekisteröinti jopa katkeilee välillä. Perustason vaeltamista tapahtuu huonosti kiinnittynyttä elektrodia vastaavassa kytkennässä. (Heikkilä 1991, 30.)

**Sähköinen silta** aiheuttaa vääristyneen EKG-käyrän (Länsimies ym. 1996, 173). Elektrodien välille syntyy sähköinen silta, kun kertakäyttöelektrodit koskettavat toisiaan tai kun hikoilu tai elektrodipasta synnyttää kostean kalvon yhdistäen elektrodit toisiinsa (Riski 2005, 15). Sähköinen silta syntyy siis vierekkäisten kuten V2–V4-elektrodien välille, mistä voi aiheutua kyseisten rintakytkentöjen piirtyminen samanlaisina EKG-käyrään (Rautajoki 1998, 189). Lapsen pienellä rintakehällä onkin varottava, ettei elektrodipasta yhdistä vierekkäisiä elektrodeja toisiinsa (Nisula 2003a, 178). Sähköistä siltaa on mahdoton tunnistaa jälkikäteen EKG-käyrästä (Riski 2005, 15).

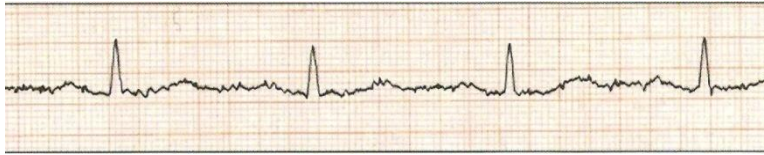
**Potilaasta tallennettavat puutteelliset tai virheelliset tunnistemerkinnot** aiheuttavat ongelmia. Henkilötietojen virheettömyyden pitäisi olla itsestäänselvyys. Edellisen potilaan tiedot voivat siirtyä seuraavan potilaan henkilötiedoiksi, jos uusia tietoja ei ole viety EKG-koneen muistiin. Virheelliset tunnistemerkinnot johtavat siihen, että potilas saa edellisen potilaan diagnoosin. (Riski 2005, 15.)

**Virheellinen vahvistuskalibrointi ja piirtonopeus** ovat nykyisenä digitaaliaikakautena käymässä harvinaisiksi virhelähteiksi (Mäkijärvi 2003, 52; Mäkijärvi 2008, 136). Poikkeavan piirtonopeuden tai vahvistuskalibroinnin käyttö voi johtaa väärin rytmihäiriötulkintoihin, virheelliseen QT-ajan laskemiseen sekä sydämen lihasmassan kasvun että ST-tason laskun virhearviointeihin. Kaksinkertainen vahvistuskalibrointi (1 mV/20 mm) kasvattaa ja puolitetty (1 mV/5 mm) madaltaa P-QRS-T-kompleksien amplitudeja. (Riski 2005, 16.)

#### 4.2 EKG-häiriöiden tunnistaminen

EKG-häiriöt syntyvät EKG-rekisteröinnin yhteydessä joko potilaasta, tutkimusympäristöstä tai rekisteröijän toiminnasta. Häiriöt voivat syntyä myös edellä mainittujen tekijöiden erilaisista yhdistelmistä. Jokaisen rekisteröijän on tunnistettava ja erotettava erityyppiset EKG-häiriöt toisistaan. Lisäksi rekisteröijän on tiedettävä niiden aiheuttajat ja pyrittävä poistamaan ne uusintarekisteröinnin yhteydessä. Rekisteröidystä EKG-käyrästä on mahdotonta jälkikäteen päätellä luotettavasti häiriön aiheuttajia tai syntymekanismeja. EKG-häiriöitä ovat lihasjännityshäiriö, perustason vaellushäiriö ja vaihtovirtahäiriö. (Riski 2007, 51.)

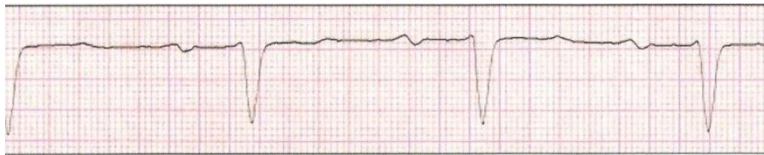
**Lihaskäntäjähäiriön** tunnistaa EKG-käyrästä terävistä, korkeudeltaan vaihtelevista voimakkaista häiriöpiikeistä (kuva 5) (Antila 2000, 6). Nopeat, kapeat ja tiheät piikit peittävät alleen osittain tai kokonaan osan EKG-signaalista. Häiriö esiintyy joko jatkuvana tai ajoittaisena signaalina EKG-käyrässä. Lihaskäntäjästä syntyy potilaan liikkeistä, levottomuudesta, pelosta, kivusta, käntäjästä ja/tai palelemisesta. Myös epämuokava asento voi lisätä raajojen ja niskan lihasten käntäjästä ja puhuminen tuottaa havaittavissa olevaa lihasjännityshäiriötä. (Riski 2007, 51.) Lisäksi potilaalla oleva vapina aiheuttava sairaus, kuten Parkinsonin tauti, tai vanhuudesta johtuva vapina aiheuttavat lihasjännityshäiriötä EKG-käyrään (Rautajoki 1998, 186).



Kuva 5. Lihaskäynnityshäiriö (Riski 2007, 52).

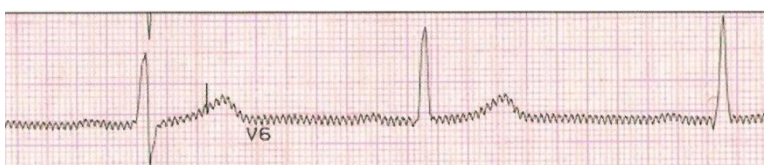
Eteisvärinä aiheuttaa EKG-käyrään lihaskäynnityshäiriötä muistuttavan löydöksen, jonka voi virheellisesti olettaa syntyneen potilaan lihaksista tai elektrodista (Riski 2007, 51).

**Perustason vaellushäiriön** tunnistaa EKG-käyrästä perustason aaltoilusta ylös ja alas (kuva 6). Häiriötä voi esiintyä yhdessä tai useammassa EKG-kytkennässä. Perustason vaellushäiriötä tapahtuu varsinkin silloin, jos elektrodien ja ihon välinen kontakti ei ole hyvä, esimerkiksi riittämättömästä ihonkäsittelystä tai elektrodien kuivumisesta tai irtoamisesta johtuen. Häiriötä aiheutuu myös potilaan liikkeestä, joka voi olla hengityspeleistä tai raajan tai sen osan liikuttelua. (Karanko 1984, 91; Riski 2007, 51.) Lisäksi johdinkaapeleitten liikuttelusta syntyvä staattinen sähkö, potilaan voimakas hikoilu tai verta vuotava haava voivat aiheuttaa perustason vaellushäiriötä (Riski 2007, 51).



Kuva 6. Perustason vaellushäiriö (Riski 2007, 52).

**Vaihtovirtahäiriön** tunnistaa EKG-käyrästä tiheästä, säännöllisestä sahakuviosta (kuva 7) (Karanko 1984, 90). Häiriö näkyy vaihtovirran (50 Hz) taajuudella toistuvana värinä ja kun piirtonopeus on 50 mm/s, näkyy EKG-käyrän jokaisella millimetrillä yksi vaihtovirran aiheuttama piikki (Heikkilä 1991, 30; Mäkijärvi 2008, 137). Häiriö voi olla peräisin esimerkiksi verkkovirrasta. Myös tutkimusympäristössä olevat magneetti- ja sähkökentät aiheuttavat vaihtovirtahäiriöitä. (Karanko 1984, 90–91.) Lisäksi potilaan kosketus vuoteen metalliosiin ja ympärillä olevat sähkölaitteet saavat aikaan vaihtovirtahäiriötä (Rautajoki 1998, 187). Häiriötä esiintyy EKG-käyrässä todennäköisesti myös silloin, kun ihonkäsittely on puutteellista tai jos potilaalla on kuiva iho tai jos käytössä on kuivuneet elektrodit (Riski 2007, 52).



Kuva 7. Vaihtovirtahäiriö (Riski 2007, 52).

### 4.3 EKG-häiriöiden poistaminen

Potilaan ja rekisteröijän yhteistyöllä poistetaan suurin osa EKG-häiriöistä tai ainakin vähennetään niitä. Koska potilas on paras häiriöiden eliminoija, kertomalla tämä hänelle, voidaan hänet motivoida yhteistoimintaan häiriöiden vähentämiseksi. Tosin pienten lasten kanssa yhteistyö on toisinaan vaikeaa, joten lasten vartalon liikkeet näkyvät EKG-käyrässä häiriöinä. (Riski 2007, 52.)

**Lihaspääntöshäiriöt** voidaan ennaltaehkäistä muun muassa keskustelemalla potilaan kanssa ennen varsinaista rekisteröintiä. Tämä poistaa tutkimustilanteeseen liittyvää pelkoa ja jännitystä. (Karanko 1984, 91; Rautajoki 1998, 186; Riski 2007, 52.) Potilasta kannattaa kehottaa sulkemaan silmänsä rekisteröinnin ajaksi, mikä edesauttaa rentoutumista (Karanko 1984, 91). Toisaalta kattoon kiinnitetty kuva saattaa johtaa potilaan ajatukset pois rekisteröinnistä, mikä voi auttaa laukaisemaan tilanteen tuomaa jännitystä. Myös hiljainen taustamusiikki voi rentouttaa tutkittavaa. (Riski 2007, 53.)

Lihaspääntöshäiriötä vähentää koko vartalon maksimaalinen jännitys ennen rekisteröintiä (Rautajoki 1998, 186; Riski 2007, 52). Häiriön poistamiseen auttaa myös mahdollisimman mukavan selinmakuuasennon hakeminen ja potilaan raajojen, niskan ja pään tukeminen tarvittaessa tyynyillä, jotta turhaa raajojen ja pään kannattelua ei synny (Karanko 1984, 91; Riski 2007, 52). Rekisteröijä voi myös rentouttaa potilaan jännittyneitä tai kivuliasta raajaa vaikkapa kevyesti koskettaen sitä (Riski 2007, 52).

Vapinasta aiheutuvaa lihaspääntöshäiriötä voidaan vähentää raajakytkennoissä sijoittamalla raajaelektrodit raajojen tyviosiin, joissa vapina on vähäisempää raajojen kärkiosiin verrattuna (Karanko 1984, 91; Mäkijärvi 2008, 136–137; Riski 2007, 52). Potilaan palelemiseen auttaa vartalon peittäminen peitteellä siten, ettei se häiritse rekisteröintiä. Palelemisesta syntyvää lihaspääntöshäiriötä voidaan ennaltaehkäistä pitämällä tutkimushuone tarpeeksi lämpimänä (23–25 °C). (Rautajoki 1998, 186; Riski 2007, 53.)

**Perustason vaellushäiriön** ennaltaehkäisyn kannalta tärkein toimenpide on hyvä elektrodikontakti, joka syntyy oikeanlaisesta ihonkäsittelystä eli ihokarvojen, ihon rasvan ja kuolleen ihosolukon poistamisella (Karanko 1984, 91; Riski 2007, 52). Mikäli uusintarekisteröinnissä esiintyy edelleen perustason vaellushäiriötä, on ihonkäsittely uusittava. Perustason vaellushäiriön syy voi olla toisinaan myös välineissä eli liian kuivissa tai kuivuneissa elektrodeissa, jotka on vaihdettava. (Riski 2007, 52.) Liikkumisesta syntyvää perustason vaellushäiriötä poistaa tietenkin potilaan liikkumattomuus. Lisäksi hengityspärisen liikkeen tuomat muutokset saadaan katoamaan, jos potilas on



uloshengityksen loppuvaiheilla hetken hengittämättä. (Karanko 1984, 91; Riski 2007, 52.)

**Vaihtovirtahäiriötä** vähentää potilaskaapelin ja johtimien vieminen yhdessä mahdollisimman pitkälle sekä niiden kiinnittäminen lyhintä tietä ilman silmukoita elektrodihin (Karanko 1984, 91; Mäkijärvi 2008, 137; Riski 2007, 52). Lisäksi ne tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle potilaan ihoa (Riski 2007, 52). Verkkovirtajohdon tuomista EKG-kaapeleiden lähelle tulee välttää (Karanko 1984, 91). Vaihtovirtahäiriön voi saada joskus vähenemään vaihtamalla maadoituselektrodin paikkaa (Riski 2007, 52–53). Ympäristöllä olevista sähkölaitteista syntyvä vaihtovirtahäiriö eliminoidaan poistamalla kaikki tarpeettomat sähkölaitteet, sammuttamalla ylimääräiset lamput, vaihtamalla sähköpistoketta tai vetämällä sänkyä pois seinästä tai kauemmaksi pattereista (Rautajoki 1998, 187).

Myös vaihtovirtahäiriön ennaltaehkäisyn kannalta tärkein toimenpide on hyvä elektrodikontakti, joka syntyy oikeanlaisesta ihonkäsittelystä. Ihonkäsittely on uusittava, jos uusintarekisteröinnissä esiintyy edelleen vaihtovirtahäiriötä. Etenkin potilailla, joilla on kuiva iho, on suuri ihovastus ja häiriöherkkyys. Käytössä olevat kuivuneet elektrodit on vaihdettava uusiin. (Riski 2007, 52.)

**Häiriösuodattimien käyttö** on viimeinen ja äärimmäinen keino EKG-häiriöiden poistamiseen. EKG-piirturissa tarjolla olevia häiriösuodattimia saa käyttää vain silloin, jos EKG-häiriötä ei saada muilla toimenpiteillä eliminoidua. (Riski 2007, 53.) Häiriösuodattimet poistavat osan mitattavasta EKG-signaalista eli niiden käytöllä on vaikutusta P-QRS-T-kompleksin korkeuteen (Hotinen 2002, 27). Tämän vuoksi häiriösuodattimen käytöstä on aina tehtävä merkintä EKG-käyrään. Lisäksi hoitavalle lääkärille on aina lähetettävä myös EKG-käyrä, joka on rekisteröity ilman häiriösuodatinta. (Riski 2007, 53.)

## 5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella. Tarkoituksena oli selvittää, millaiset tiedot hoitajilla on EKG-vakioinneista ja kuinka he noudattavat vakiointeja EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää hoitajien mielipiteitä ja asenteita EKG-käyrän rekisteröinnistä. Tarkoituksena oli selvittää mielipiteiden ja asenteiden yhteyttä toimintaan ja tietoon sekä tiedon vaikutusta toimintaan.

Tutkimuksen aihe saatiin KYS-Kuvantamiskeskukselta, kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen yksiköstä. Tiedossa on, että EKG-käyrä rekisteröidään usein väärin, vaikka todellisuudessa tiedetään, miten rekisteröinti tulisi tehdä. Useat rekisteröijät laiminlyövät vakiointeja muun muassa jättämällä ihon puhdistamatta. Toinen merkittävä vakioinnin laiminlyönti tapahtuu elektrodien paikkojen sijoittamisessa. (Finne & Ahonen 1996, 232–233.) Tutkimuksen tavoitteena oli saada tietoa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisesta ja rekisteröintiin kohdistuvista asenteista, joita selvitettiin seuraavilla tutkimusongelmilla:

- Millaiset tiedot hoitajilla on EKG-vakioinneista?
- Miten hoitajat noudattavat EKG-vakiointeja EKG-käyrän rekisteröinnissä?
- Millaisia mielipiteitä/asenteita hoitajilla on EKG-käyrän rekisteröinnistä?

KYS voi alueen EKG-osaamisen vastuullisena kouluttajana hyödyntää saatua tietoa kartoittaessaan Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen EKG-täydennyskoulutustarpeita.

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 6.1 Tutkimuksen kohderyhmä ja tutkimusaineiston keruu

Tämä tutkimus oli empiirinen kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivisen eli määrällisen tutkimuksen avulla voidaan selvittää lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä, mikä edellyttää tarpeeksi suurta ja edustavaa otosta (Heikkilä 2010, 16).

Tämän tutkimuksen kohderyhmänä eli perusjoukkona olivat Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin terveyskeskuksissa ja -asemilla (n = 27) eri yksiköissä EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat. Hoitajat olivat siis havaintoyksiköitä. Perusjoukon koosta riippuen tutkimuksessa käytetään joko kokonaisotantaa tai edustavaa otosta (Vilkkä 2007, 52). Koska kohderyhmä oli laaja, aineistonkeruuseen päätettiin käyttää otantaa. Otanta tarkoittaa tapaa, jolla havaintoyksiköt poimitaan perusjoukosta niin, että sattuma vaikuttaa siihen, mitkä havaintoyksiköt joutuvat otokseen (Alkula, Pöntinen & Ylöstalo 2002, 106; Vilkkä 2007, 52).

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin terveyskeskuksissa ja -asemilla EKG-käyriä rekisteröivistä hoitajista ei ollut olemassa luetteloa, joten aluksi tutkimukseen valittiin mukaan otettavat terveyskeskukset/-asemat, joiden EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat osallistuisivat sitten tutkimukseen. Havaintoyksiköt voidaan valita myös ei-satunnaisesti, mutta silloin ei ole kyse otannasta vaan harkinnanvaraisesta näytteen poimimisesta (Alkula ym. 2002, 106). Terveyskeskuksista/-asemista valittiin mukaan sellaisia, joissa oli vuodeosasto(t), koska vuodeosastoilla on paljon EKG-käyriä rekisteröiviä hoitajia. Näin mahdollistui mahdollisimman kattava näyte.

Tutkimuslupia haettiin (Liite 2) Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin terveyskeskusten ja -asemien (n = 10) johtavilta ylihoitajilta tai vastaavilta henkilöiltä joulukuussa 2010. Tutkimuslupia myönnettiin kahdeksan (Liitteet 3–10). Lisäksi tutkimuslupa haettiin Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymästä (Liite 11), koska terveyskeskusten/-asemien laboratoriot kuuluivat siihen.

Kvantitatiivisten tutkimusten tyypillisiä aineistonkeruumenetelmiä ovat kyselyt (Heikkilä 2010, 13). Kysely soveltuu tutkimusaineiston keräämiseen, kun tutkittavia on paljon ja he ovat hajallaan. Kyselyssä kysymysten muoto on standardoitu eli vakioitu, mikä tarkoittaa, että kaikilta kyselyyn vastaavilta kysytään täsmälleen samat asiat, samassa järjestyksessä ja samalla tavalla. (Vilkkä 2007, 28.) Kysymyksessä on siis survey-

menetelmä. Survey-menetelmällä tarkoitetaan etukäteen strukturoitua aineistonkeruuta esimerkiksi kyselylomakkeen avulla (Alkula ym. 2002, 118).

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkittavaa asiaa koskevat teoreettiset käsitteet tulee muuttaa käytännön tasolle. Koska määrällisessä tutkimuksessa muuttujat ovat usein käsitteellisiä asioita, ne pitää purkaa ennen mittaamista pienempiin osa-alueisiin, kuten kysymyksiksi ja vastausvaihtoehdoiksi. Tämä tarkoittaa operationalisointia. (Vilka 2007, 36.) Teoriatiedon pohjalta hahmotettiin opinnäytetyön aiheeseen liittyvät keskeiset käsitteet (Liite 13), joista osa valittiin mukaan kyselylomakkeen sisältöön. Kyselylomake sisälsi osittain Riskin (2004) väitöskirjatutkimuksessa olleita kysymyksiä, koska hän oli kehittänyt käyttökelpoisen mittarin hoitajien EKG-rekisteröintiosaamisen kartoittamiseen. Kyselylomake koostui strukturoiduista eli suljetuista kysymyksistä. Suljettujen kysymyksien etuna on, että vastaaminen niihin on nopeaa ja tulosten käsittely helppoa (Heikkilä 2010, 51).

Kyselylomake testattiin ennen varsinaisen tutkimusaineiston keräämistä toisen vuoden bioanalytikko-opiskelijaryhmällä. Testaamisella arvioidaan mittarin vastausohjeiden selkeyttä ja toimivuutta sekä kysymysten täsmällisyyttä, selkeyttä ja yksiselitteisyyttä. Myös kyselylomakkeen pituutta ja vastaamiseen käytetyn ajan kohtuullisuutta arvioidaan. Lisäksi testaamisella arvioidaan mittarin toimivuutta suhteessa tutkimusongelmaan eli puuttuuko olennaisia kysymyksiä ja onko mukana tarpeettomia kysymyksiä. (Heikkilä 2010, 61; Vilka 2005, 88–89; Vilka 2007, 78.) Testauksessa pyydettiin arvioimaan yllä mainittuja asioita (Liite 14).

Testauksessa saatujen kommenttien perusteella osaa kysymyksistä täsmennettiin ja kysymyksien ulkoasua muokattiin selkeimmiksi muun muassa poistamalla turhia lihavointeja. Lisäksi muutama kysymys poistettiin ja yksi kysymys lisättiin. Vastaamiseen kulunut aika todettiin sopivaksi.

Valmiin kyselylomakkeen kysymykset 1–10 kartoittivat vastaajien taustatietoja. Kysymykset 11–17 mittasivat hoitajien tietoja EKG-vakioinneista, kysymykset 18–19 tietoja raaja- ja rintajohdinvirheiden tunnistamisesta ja kysymykset 20–22 tietoja EKG-häiriöiden aiheuttajista. Raaja- ja rintajohdinvirheiden sekä EKG-häiriöiden aiheuttajien tunnistaminen otettiin mukaan kyselyyn, koska ne liittyvät läheisesti EKG-vakiointeihin. Kysymykset 23–31 puolestaan mittasivat, miten hoitajat noudattavat EKG-vakiointeja EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa. Vakiointien noudattamista kartoitettiin järjestysasteikolla (aina, usein, harvoin, en koskaan). Kysymyksissä 23–24 oli lisäksi vaihtoehtona ”en tiedä”. Hoitajien mielipiteitä/asenteita EKG-käyrän rekisteröinnistä mitattiin kysy-

myksillä 32–37. Asenneasteikolla, kuten Likertin asteikolla, voidaan mitata muun muassa havaintoyksikkönä olevan henkilön asennetta tai mielipidettä (Heikkilä 2010, 52–53; Vilkka 2007, 45). Hoitajien mielipiteitä/asenteita kartoitettiin joko 4-portaisella (kysymykset 32 ja 34–37) tai 5-portaisella (kysymys 33) Likertin asteikolla. (Liite 1.)

Tutkimusaineisto kerättiin sähköisesti Savonia-ammattikorkeakoulun Typala-järjestelmällä. Kysely lähetettiin tutkimuksessa mukana olevien terveyskeskusten ja -asemien yhteyshenkilöiden sähköposteihin, joissa heitä pyydettiin ystävällisesti välittämään mukana oleva viesti (Liite 12) terveyskeskuksen/-aseman eri yksiköihin, kuten laboratorioon, vuodeosastoille, vastaanotoille ja röntgeniin, jotta EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat voivat vastata kyselyyn. Sähköpostit lähetettiin 24.1.2011 ja vastausaikaa annettiin 4.2.2011 asti. Vastausajan päätyttyä yhteyshenkilöille lähetettiin 25.2.2011 muistutusviesti sähköpostiin, jossa heitä pyydettiin ystävällisesti välittämään uudelleen mukana oleva viesti eri yksiköihin, koska kyselyyn toivottiin saavan vielä lisää vastauksia luotettavamman tutkimustuloksen saamiseksi. Vastausaikaa annettiin tällä kertaa 11.3.2011 asti.

## 6.2 Tutkimusaineiston käsittely ja analysointimenetelmät

Kvantitatiivisen tutkimusaineiston käsittely tarkoittaa, että aineisto tarkistetaan, tiedot syötetään ja tallennetaan siten, että sitä voidaan tutkia (Vilkka 2007, 106). Tutkimusaineistot käsitellään nykyisin tietokoneella tilasto-ohjelmien avulla (Heikkilä 2010, 121). Tutkimusaineisto analysoitiin SPSS-tilasto-ohjelmalla, jonne tutkimusaineisto siirrettiin Typala-järjestelmästä.

Jokaiselle kyselylomakkeen vastaukselle määriteltiin oma muuttuja. Muuttujalla tarkoitetaan havaintoyksikköön liittyvää mitattavaa asiaa, jonka arvoissa esiintyy vaihtelua. Huolellisesti suunnitellun kyselylomakkeen vastaukset on helppo syöttää tilasto-ohjelmaan, kun muuttujat on määritelty. (Heikkilä 2010; 14, 123.) Tutkimusaineisto syötetään yleensä havaintomatriisin muotoon tilasto-ohjelman datalomakkeelle. Havaintomatriisi on taulukko, johon muuttujia koskevat tiedot syötetään. Havaintomatriisin vaakarivit vastaavat havaintoyksiköitä ja pystysarakkeet muuttujia. Yhdellä vaakarivillä on siis yhden havaintoyksikön kaikkien muuttujien tiedot ja yhdessä pystysarakkeessa on yhtä muuttujaa koskevat tiedot kaikilta havaintoyksiköiltä eli yhden kysymyksen vastaukset. (Heikkilä 2010, 123; Vilkkä 2007, 111.)

Tutkimusaineiston siirtämisen jälkeen tarkistettiin, että muuttujien nimet ja arvot vastasivat kyselylomakkeen tietoja. Tutkimusaineistosta tarkasteltiin jokaisen muuttujan frekvenssijakaumaa, jota verrattiin Typala-järjestelmän ilmoittamiin jakaumiin. Tämän perusteella tutkimusaineiston siirrossa ei ollut tapahtunut virheitä.

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tuloksia kuvataan numeerisesti, graafisesti ja sanallisesti. Tekstiä havainnollistetaan taulukoin, kuvioiden ja tunnusluvuin, jotka lisäävät tekstin ymmärtämistä ja päinvastoin. (Vilka 2007, 134–135.) Tunnuslukujen valinta riippuu muuttujan mitta-asteikosta, joita ovat luokittelu- eli nominaaliasteikko, järjestys- eli ordinaaliasteikko, välimatka- eli intervalliasteikko ja suhteasteikko- eli absoluuttinen asteikko. Tunnusluvut voidaan jakaa sijaintia kuvaaviin tunnuslukuihin eli sijaintilukuihin, muuttujien arvojen vaihtelua kuvaaviin hajontalukuihin ja jakauman muotoa kuvaaviin tunnuslukuihin. (Heikkilä 2010, 81–83.) Tässä tutkimuksessa muuttujien mitta-asteikot olivat joko nominaali-, järjestys- tai välimatka-asteikkoja. Tutkimustuloksia esitettäessä tunnuslukuina käytettiin sijaintiluvuista keskiarvoa ja moodia sekä hajontaluvuista vaihteluväliä ja vaihteluvälin pituutta.

## 7 TULOKSET

### 7.1 Tutkimusaineiston kuvaus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen terveyskeskuksissa ja -asemilla eri yksiköissä EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat. Kyselyyn vastasi 55 henkilöä. Sairaanhoitajia oli yli puolet (n = 33; 61 %) vastaajista (Taulukko 1).

TAULUKKO 1. Vastaajien (n = 54) ammatti- ja/tai tutkintonimikkeet.

| Tutkintonimike   | n      | %      |
|--|--------|--------|
| Sairaanhoitaja/Erikoissairaanhoitaja/Sairaanhoitaja yamk | 33/3/1 | 61/5/2 |
| Lähihoitaja  | 8      | 15     |
| Terveystenhoitaja  | 3      | 5      |
| Lääkintävahtimestari/Sairaankuljettaja                   | 2      | 4      |
| Erikoisröntgenhoitaja                                    | 1      | 2      |
| Osastonhoitaja   | 1      | 2      |
| Terveyskeskusavustaja                                    | 1      | 2      |
| Välinehuoltaja   | 1      | 2      |

Vastaajista 45 % (n = 23) oli suorittanut viimeisimmän tutkintonsa 2000-luvulla tai sen jälkeen. Alle viisi vuotta sitten (vuonna 2006 ja sen jälkeen) viimeisimmän tutkintonsa oli suorittanut 27 % (n = 14) vastaajista ja joka kymmenennen vastaajan viimeisin tutkinto oli joko 1970- tai 1980-luvulta. Vastaajien (n = 51) viimeisimmän tutkinnon valmistumisvuosi oli keskiarvoltaan 1999 (vaihteluväli 1974–2011). (Taulukko 2.)

TAULUKKO 2. Vastaajien (n = 51) viimeisimmän tutkinnon valmistumisvuosi.

| Viimeisen tutkinnon valmistumisvuosi | n  | %  |
|--------------------------------------|----|----|
| 1970-luvulla                         | 1  | 2  |
| 1980-luvulla                         | 4  | 8  |
| 1990-luvulla                         | 23 | 45 |
| 2000-luvulla                         | 20 | 39 |
| 2010-luvulla                         | 3  | 6  |

Vastaajista 61 % (n = 32) oli työskennellyt terveydenhuoltoalalla yli kymmenen vuotta. Viidellä (10 %) vastaajalla oli työkokemusta terveydenhuoltoalalta alle viisi vuotta. Ny-

kyisessä työpaikassaan oli yhdeksän (17 %) vastaajaa työskennellyt alle vuoden ja 18 (34 %) yli kymmenen vuotta. (Taulukko 3.)

TAULUKKO 3. Vastaajien työskentely terveydenhuoltoalalla (n = 52) ja nykyisessä työpaikassa (n = 53).

|               | Työskentely terveydenhuoltoalalla |    | Työskentely nykyisessä työpaikassa |    |
|---------------|-----------------------------------|----|------------------------------------|----|
|               | n                                 | %  | n                                  | %  |
| Alle vuoden   | 1                                 | 2  | 9                                  | 17 |
| 1–4 vuotta    | 4                                 | 8  | 18                                 | 34 |
| 5–10 vuotta   | 15                                | 29 | 8                                  | 15 |
| Yli 10 vuotta | 32                                | 61 | 18                                 | 34 |

Viimeisen vuoden aikana 59 % (n = 29) vastaajista ilmoitti rekisteröivänsä EKG-käyriä säännöllisesti. Viimeisen vuoden aikana päivittäin tai viikoittain EKG-käyriä oli rekisteröinyt 72 % (n = 39) vastaajista. Viisi (9 %) vastaajaa oli rekisteröinyt EKG-käyriä ainoastaan muutaman kerran viimeisen vuoden aikana. (Taulukko 4.)

TAULUKKO 4. Vastaajien (n = 54) EKG-käyrien rekisteröinnin tiheys viimeisen vuoden aikana.

| Rekisteröinnin useus     | n  | %  |
|--------------------------|----|----|
| Päivittäin               | 17 | 31 |
| Viikoittain              | 22 | 41 |
| Kuukausittain            | 10 | 19 |
| Muutaman kerran vuodessa | 5  | 9  |

Vastaajista 44 % (n = 24) oli saanut EKG-opetusta ammattitutkinnon perus- tai erikoiskoulutuksessa viimeisen viiden vuoden aikana ja 17 % (n = 9) viimeisen vuoden aikana. Kaksi (4 %) vastaajaa ei ollut saanut lainkaan EKG-opetusta. (Taulukko 5.)

TAULUKKO 5. Vastaajien (n = 54) EKG-opetuksen saaminen ammattitutkinnon perus- tai erikoiskoulutuksessa.

| EKG-opetuksen saaminen ammattitutkintoon johtavassa koulutuksessa | n  | %  |
|---|----|----|
| Viimeisen viiden vuoden aikana                                    | 24 | 44 |
| Viimeisen 10 vuoden aikana tai yli 10 vuotta sitten               | 28 | 52 |
| Ei ole saanut lainkaan EKG-opetusta                               | 2  | 4  |

Vastaajista 36 % (n = 15) oli saanut vuonna 2009 tai sen jälkeen EKG-toimipaikka- tai täydennyskoulutusta. Kahdeksan (19 %) vastaajaa ilmoitti, etteivät he ole saaneet lain-



kaan EKG-toimipaikka- tai täydennyskoulutusta ja neljä (10 %) vastaajaa oli vastannut kysymykseen kysymysmerkillä, joka tulkittiin tarkoittavan vastausta ”en tiedä” tai ”en muista”. Kolme vastaajaa ilmoitti paikan, jossa he olivat olleet EKG-toimipaikka- tai täydennyskoulutuksessa, mutta eivät vuosilukua. Kysymykseen jätti vastaamatta 13 vastaajaa. Useat vastaajat ilmoittivat saaneensa EKG-opetusta/koulutusta EKG-rekisteröintiin liittyvistä asioista (Taulukko 6).

TAULUKKO 6. Vastaajien saama EKG-opetus/koulutus.

| Sisältö           | n  |
|-------------------|----|
| EKG-rekisteröinti | 41 |
| EKG-tulkinta      | 32 |
| EKG-häiriöt       | 24 |

Vastaajista 9 % (n = 5) arvioi omat EKG-rekisteröintitaitonsa erittäin hyväksi ja 78 % (n = 42) jokseenkin hyväksi. Jokseenkin huonoksi ne arvioi 13 % (n = 7) vastaajista. Erittäin huonoksi EKG-rekisteröintitaitojaan ei arvioinut kukaan. (Kysymys 10.)

## 7.2 Hoitajien tiedot EKG-vakioinneista

Vastaajista 32 % (n = 17) tiesi oikean ihonkäsittelyjärjestyksen (Kysymys 11) (ensimmäisenä ihokarvojen poisto, toisena ihon pyyhkiminen alkoholilla ja kolmantena ihonkäsittely hiontapaperilla). Suurempi osa (n = 22; 42 %) vastaajista suorittaisi ihokarvojen poiston jälkeen ihonkäsittelyn hiontapaperilla ennen alkoholilla pyyhkimistä. Vastaajista 11 % (n = 6) ei suorittaisi lainkaan ihon pyyhkimistä alkoholilla ja 13 % (n = 7) ei käsitelisi lainkaan ihoa hiontapaperilla.

Vastaajista 55 % (n = 29) valitsi V1–V6-rintakytKentöjen elektrodien sijaintikuvavaihtoehtoista (Kysymys 12) kuvan 5, jossa ne oli sijoitettu oikein. Kukaan vastaajista ei ollut valinnut vaihtoehtoa, jossa pystyi ilmoittamaan, etteivät he tiedä oikeaa vastausvaihtoehtoa. Väärän kuvavaihtoehtoon oli valinnut yhteensä 45 % (n = 24) vastaajista. Vastaajista 15 % (n = 8) sijoittaisi rintaelektrodit liian ylös (kuvat 1–3). Noin joka viides (n = 10; 19 %) vastaaja oli valinnut vaihtoehtoista kuvan 4, jossa elektrodit oli sijoitettu oikein lukuun ottamatta V5-elektrodia, joka ei ollut samassa horisontaalitasossa V4-elektrodin kanssa. (Taulukko 7.)

TAULUKKO 7. Vastaajien (n = 53) valitsemat kuvat V1–V6-rintakytkeäntöjen elektrodien sijaintikuvavaihtoehdoista. Oikea vastausvaihtoehto on tummennettu.

| V1–V6-rintakytkeäntöjen elektrodien sijainnit | n  | %  |
|---|----|----|
| Kuva 1  | 1  | 2  |
| Kuva 2  | 6  | 11 |
| Kuva 3  | 1  | 2  |
| Kuva 4  | 10 | 19 |
| Kuva 5  | 29 | 55 |
| Kuva 6  | 6  | 11 |

Vastaajista 30 % (n = 16) valitsi V4R-rintakytkenän elektrodin sijaintikuvavaihtoehdoista (Kysymys 13) kuvan 3, jossa se oli oikein sijoitettu. Neljä (7 %) vastaajaa ilmoitti, etteivät he tiedä oikeaa kuvavaihtoehtoa ja väärän kuvavaihtoehdon oli valinnut yhteensä 34 (63 %) vastaajaa. Vastaajista 31 % (n = 17) sijoittaisi V4R-elektrodin yhtä kylkiluuväliä liian korkealle eli rintalastan oikealle puolelle keskisolisinjaan neljänteen kylkiluuväliin (kuvavaihtoehto 2). (Taulukko 8.)

TAULUKKO 8. Vastaajien (n = 54) valitsemat kuvat V4R-rintakytkenän elektrodin sijaintikuvavaihtoehdoista. Oikea vastausvaihtoehto on tummennettu.

| V4R-rintakytkenän elektrodin sijainti | n  | %  |
|---------------------------------------|----|----|
| Kuva 1                                | 3  | 6  |
| Kuva 2                                | 17 | 31 |
| Kuva 3                                | 16 | 30 |
| Kuva 4                                | 1  | 2  |
| Kuva 5                                | 2  | 4  |
| Kuva 6                                | 11 | 20 |
| En tiedä                              | 4  | 7  |

Vastaajista 22 % (n = 12) valitsi kuvan 2, jossa oli standardivahvistusta kuvaava vaaka-lyönti (1 mV/10 mm) (Kysymys 14). Yli puolet (n = 31; 57 %) ilmoitti, etteivät he tiedä oikeaa kuvavaihtoehtoa. Väärän vaihtoehdon oli valinnut 21 % (n = 11) vastaajista. (Taulukko 9.)

TAULUKKO 9. Vastaajien (n = 54) valitsemat kuvat standardivahvistusta kuvaavien vakaussyöntien kuvavaihtoehtoista. Oikea vastausvaihtoehto on tummennettu.

| Standardivahvistusta kuvaava vakaussyönti | n  | %  |
|---|----|----|
| Kuva 1                                    | 7  | 13 |
| Kuva 2                                    | 12 | 22 |
| Kuva 3                                    | 1  | 2  |
| Kuva 4                                    | 3  | 6  |
| En tiedä                                  | 31 | 57 |

Alle puolet (n = 24; 46 %) vastaajista tiesi EKG-rekisteröinnissä käytetyn standardivahvistuksen, 1 mV/10 mm (Kysymys 15). Vastaajista 40 % (n = 21) ilmoitti, etteivät he osaa sanoa, mikä on EKG-rekisteröinnissä käytetty standardivahvistus. Seitsemän (14 %) vastaajaa ilmoitti väärän standardivahvistuksen. (Taulukko 10.) Yhtä lukuun ottamatta kaikki standardivahvistusta kuvaavan vakaussyöntin tunnistaneet (n = 11) vastaajat tiesivät myös käytetyn standardivahvistuksen arvon.

TAULUKKO 10. Vastaajien (n = 52) tieto EKG-rekisteröinnissä käytettävästä standardivahvistuksesta. Oikea vastaus on tummennettu.

| Standardivahvistus | n  | %  |
|--------------------|----|----|
| 1 mV / 5 mm        | 2  | 4  |
| 1 mV / 10 mm       | 24 | 46 |
| 1 mV / 20 mm       | 5  | 10 |
| En osaa sanoa      | 21 | 40 |

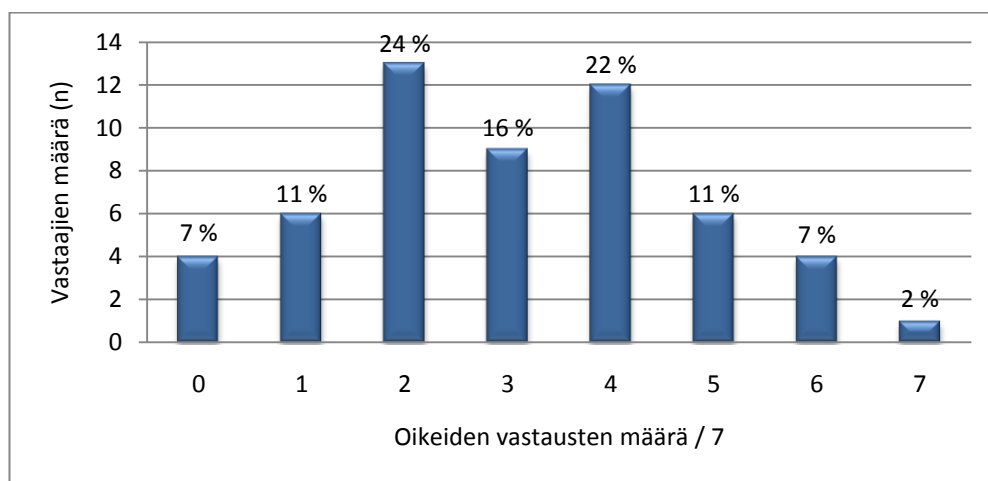
Yli puolet (n = 29; 54 %) vastaajista tiesi Suomessa EKG-rekisteröinnissä yleensä käytetyn piirtonopeuden, 50 mm/s (Kysymys 16). Vastaajista 13 % ilmoitti, etteivät he osaa sanoa, mikä on Suomessa käytetty piirtonopeus. Väärän piirtonopeuden ilmoitti 33 % (n = 18) vastaajista. (Taulukko 11.)

TAULUKKO 11. Vastaajien (n = 54) tieto Suomessa käytettävästä piirtonopeudesta. Oikea vastaus on tummennettu.

| Piirtonopeus  | n  | %  |
|---------------|----|----|
| 10 mm/s       | 1  | 2  |
| 25 mm/s       | 17 | 31 |
| 50 mm/s       | 29 | 54 |
| En osaa sanoa | 7  | 13 |

Useat vastaajat (n = 41; 76 %) yhdistivät raajajohtimien värikoodit ihmisraajoihin oikein (Kysymys 17). Vastaajista 12 (22 %) yhdisti raajajohtimien värikoodit väärin ja yksi vastaaja ilmoitti, että ei osaa yhdistää niitä. Omat EKG-rekisteröintitaitonsa erittäin hyväksi arvioinneista vastaajista (n = 5) jokainen osasi yhdistää värikoodit oikein.

EKG-vakiointeihin liittyvät kysymykset (Kysymykset 11–17) koottiin yhteen ja niiden avulla tarkasteltiin vastaajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista. Neljä (7 %) vastaajaa ei vastannut oikein yhteenkään seitsemästä EKG-vakiointeihin liittyvästä kysymyksestä. Joka viides (n = 11; 20 %) vastaaja vastasi oikein viiteen tai useampaan EKG-vakiointikysymykseen seitsemästä. Oikeiden vastausten moodi oli kaksi oikeaa vastausta ja oikeiden vastausten keskiarvo oli 3,1 oikeaa vastausta seitsemästä. (Kuvio 1.)



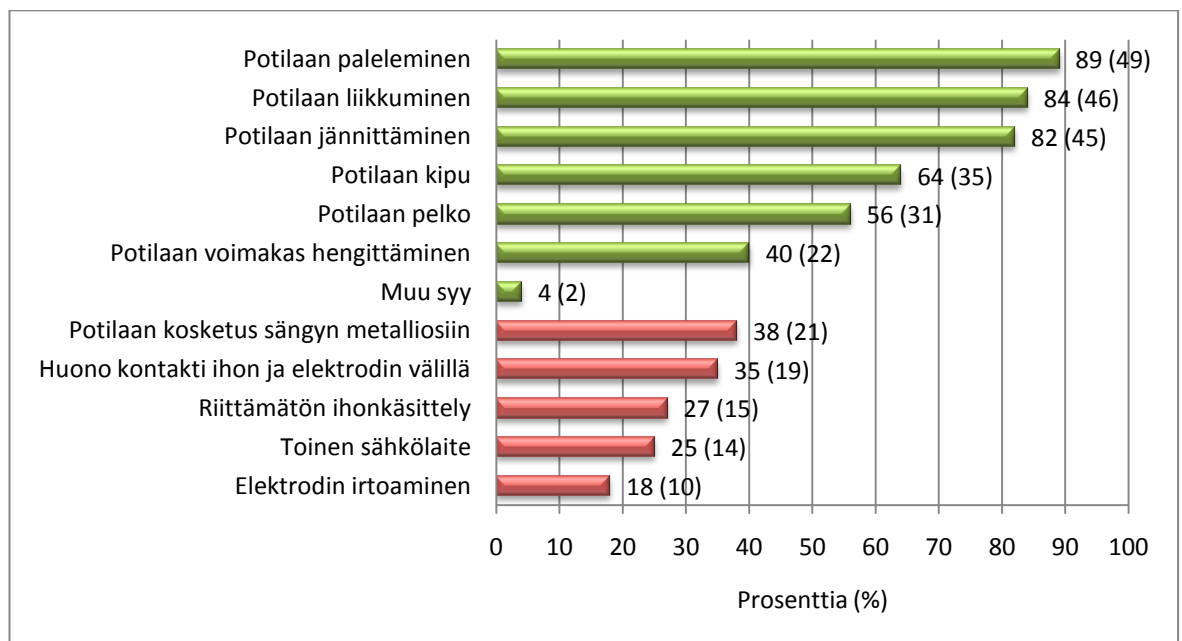
Kuvio 1. Vastaajien (n = 55) tiedot EKG-vakioinneista.

Raajajohdinvirheen ilmoitti osaavansa tunnistaa EKG-käyrästä 56 % (n = 30) vastaajista, mutta heistä kolmasosa (n = 10) ei kuitenkaan perustellut tietämystään (Kysymys 18). Neljä vastaajaa ilmoitti oikein, että aVR-kytkennän tulee olla negatiivinen, ja kaksi vastaajaa ilmoitti oikein, että II-kytkennän tulee olla positiivinen. Neljä vastaajaa ilmoitti epämääräisemmin, että EKG-käyrä on väärinpäin tai että osa kytkennöistä kääntää suuntaa tai että osaa päätellä virheen kompleksimuodoista. Neljä vastaajaa ilmoitti osaavansa päätellä raajajohdinvirheen EKG-analysaattorin/ohjelman ilmoittamana, ja neljä vastaajaa ilmoitti EKG-käyrän olevan raajajohdinvirheessä epänormaalin näköinen. Vastaajista 44 % (n = 24) ilmoitti, etteivät he osaa tunnistaa raajajohdinvirhettä.

Myös rintajohdinvirheen ilmoitti osaavansa tunnistaa 56 % (n = 31) vastaajista, mutta heistä 42 % (n = 13) ei kuitenkaan perustellut tietämystään (Kysymys 19). Kaksi vastaajaa ilmoitti oikein, että V1–V6-kytkentöjen QRS-kompleksien tulee olla säännönmukaisia (R-aallon progressio). Kaksi vastaajaa ilmoitti epämääräisemmin, että osaa pää-

tellä rintajohdinvirheen kompleksimuodoista. Kaksi vastaajaa ilmoitti osaavansa päätellä rintajohdinvirheen EKG-analysaattorin/ohjelman ilmoittamana, ja neljä vastaajaa ilmoitti EKG-käyrän olevan rintajohdinvirheessä epänormaalin näköinen. Vastaajista 44 % (n = 24) ilmoitti, etteivät he osaa tunnistaa rintajohdinvirhettä.

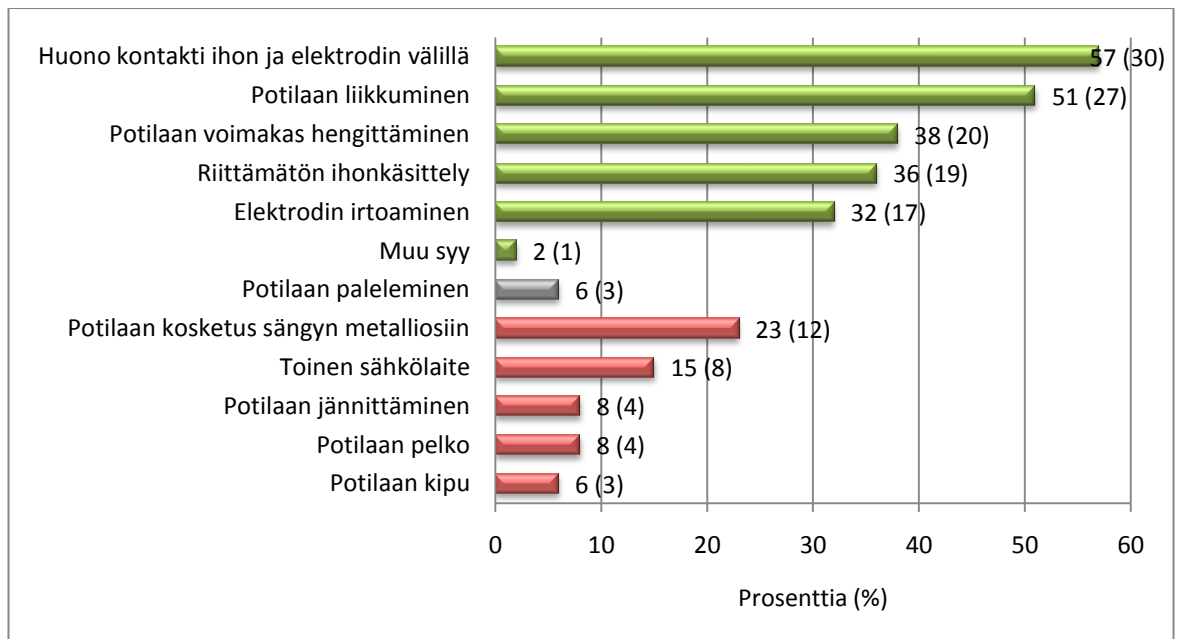
Jokainen vastaaja tiesi vähintään yhden lihasjännityshäiriön aiheuttajan (Kysymys 20). Häiriön aiheuttajista tiedettiin potilaan paleleminen, liikkuminen ja jännittäminen. Lihasjännityshäiriön aiheuttajiksi tarjottiin kysymyksessä olleiden vaihtoehtojen lisäksi potilaan puhumista (n = 1) ja purukumin/karamellin syöntiä sekä hikkaa (n = 1). Oikeita vastauksia vastaajaa kohden oli 4,2. Useat vastaajat olettivat virheellisesti lihasjännityshäiriön aiheutuvan potilaan koskettaessa sängyn metalliosiin (n = 21; 38 %), huonosta kontaktista ihon ja elektrodin välillä (n = 19; 35 %) ja riittämättömästä ihonkäsittelystä (n = 15; 27 %). Joka neljäs (n = 14; 25 %) vastaaja tarjosi toista sähkölaitetta lihasjännityshäiriön aiheuttajana. Vääriä vastauksia vastaajaa kohden oli 1,4. (Kuvio 2.)



Kuvio 2. Vastaajien (n = 55) tiedot lihasjännityshäiriön aiheuttajista. Oikeat vastaukset ovat vihreitä ja väärät punaisia. Suluissa on ilmoitettu vastaajien määrät (n).

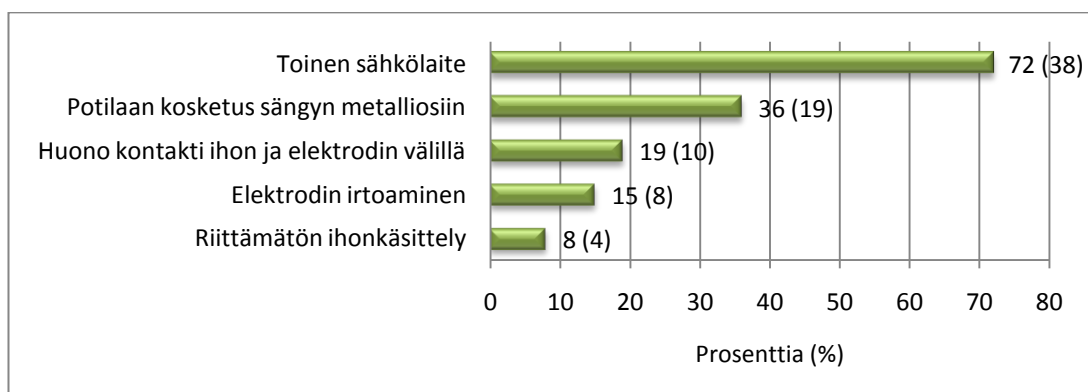
Vastaajista 85 % (n = 45) tiesi vähintään yhden perustason vaellushäiriön aiheuttajan (Kysymys 21). Häiriön aiheuttajista tiedettiin huono kontakti ihon ja elektrodin välillä sekä potilaan liikkuminen. Perustason vaellushäiriön aiheuttajaksi tarjottiin kysymyksessä olleiden vaihtoehtojen lisäksi huonolaatuista/vanhentunutta elektrodia (n = 1). Oikeita vastauksia vastaajaa kohden oli 2,2. Seitsemän (13 %) vastaajaa ilmoitti, etteivät he tiedä perustason vaellushäiriön aiheuttajia. Vastaajista 23 % (n = 12) oletti virheellisesti perustason vaellushäiriön aiheutuvan potilaan koskettaessa sängyn metal-

liosiin ja 15 % (n = 8) oletti sen aiheutuvan toisesta sähkölaitteesta. Vääriä vastauksia vastaajaa kohden oli 0,64. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Vastaajien (n = 53) tiedot perustason vaellushäiriön aiheuttajista. Oikeat vastaukset ovat vihreitä, väärät punaisia ja rajatapaus harmaa. Suluissa on ilmoitettu vastaajien määrät (n).

Vastaajista 75 % (n = 40) tiesi vähintään yhden vaihtovirtahäiriön aiheuttajan (Kysymys 22). Vastaajista 72 % (n = 38) tiesi toisen sähkölaitteen aiheuttavan vaihtovirtahäiriötä. Oikeita vastauksia vastaajaa kohden oli 1,5. Joka neljäs (n = 14; 26 %) vastaaja ilmoitti, ettei tiedä vaihtovirtahäiriön aiheuttajia. Riittämätön ihonkäsittely tiedettiin harvoin (n = 4; 8 %) vaihtovirtahäiriön aiheuttajana. Kukaan vastaaja ei tarjonnut vääriä vaihtoehtoja vaihtovirtahäiriön aiheuttajiksi. (Kuvio 4.)



Kuvio 4. Vastaajien (n = 53) tiedot vaihtovirtahäiriön aiheuttajista. Oikeat vastaukset ovat vihreitä. Suluissa on ilmoitettu vastaajien määrät (n).

### 7.3 Hoitajien toiminta EKG-käyrän rekisteröintitilanteessa

Vastaajista 30 % (n = 16) ilmoitti käyttävänsä standardivahvistusta 1 mV/10 mm aina tai usein (Kysymys 23). Useat vastaajat (n = 20; 38 %) ilmoittivat todennäköisesti virheellisesti käyttävänsä standardivahvistusta harvoin tai ei koskaan, ja noin puolet vastaajista ilmoitti luultavasti todenmukaisesti, etteivät he käytä koskaan vahvistuksia 1 mV/5 mm ja 1mV/20 mm. Vastaajista 31 % (n = 17) vastasi jokaiseen kolmeen vahvistuskalibrintia koskevaan kysymykseen, etteivät he tiedä, miten säännöllisesti käyttävät kyseistä vahvistuskalibrintia. (Taulukko 12.)

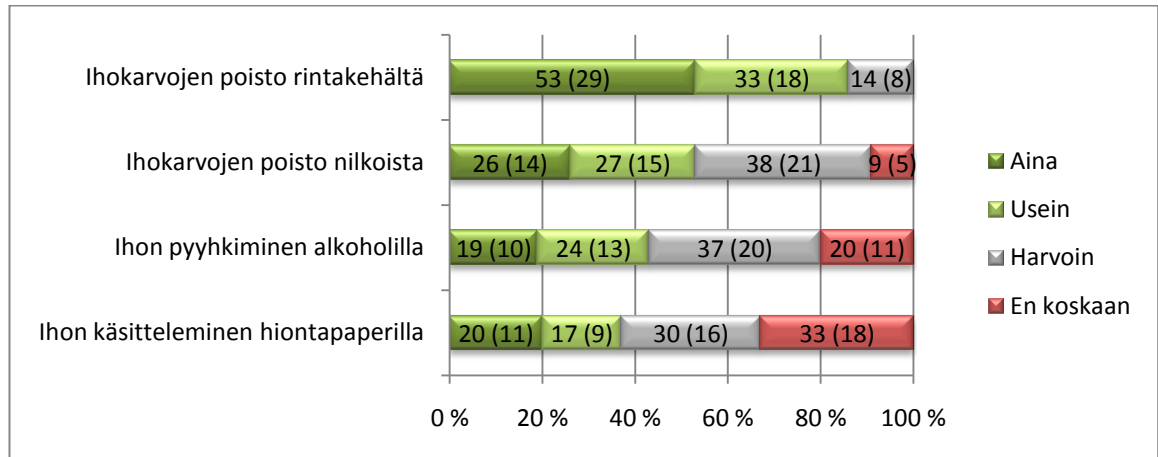
Vastaajista 56 % (n = 29) ilmoitti käyttävänsä piirtonopeutta 50 mm/s aina tai usein (Kysymys 24). Vastaajista 19 % vastasi jokaiseen kolmeen piirtonopeutta koskevaan kysymykseen, etteivät he tiedä, miten säännöllisesti käyttävät kyseistä piirtonopeutta. (Taulukko 12.)

Rekisteröinnin jälkeen vastaajista 85 % (n = 47) ilmoitti tarkistavansa aina tai usein EKG-käyrän rekisteröintipäivämäärän virheettömyyden ja 76 % (n = 42) rekisteröinnin kellonajan virheettömyyden (Kysymys 25). Hieman yli kolmasosa (n = 19; 35 %) vastaajista ilmoitti merkitsevänsä nimikirjaimensa EKG-käyrään aina tai usein, ja yli puolet (n = 29; 53 %) vastaajista ilmoitti, etteivät he merkitse niitä koskaan EKG-käyrään (Kysymys 26). Valtaosa (n = 49; 89 %) vastaajista ilmoitti kiinnittävänsä rintaelektrodit potilaan rintakehälle aina palpoimalla oikeat kylkiluuvälit (Kysymys 27). (Taulukko 12.)

TAULUKKO 12. Vastaajien toiminta EKG-käyrän rekisteröintitilanteessa.

|    |               | Aina    | Usein  | Harvoin | En koskaan | En tiedä |
|----|---------------|---------|--------|---------|------------|----------|
| n  |               | n (%)   | n (%)  | n (%)   | n (%)      | n (%)    |
| 47 | 1 mV/5 mm     | 1 (2)   | - (-)  | 2 (4)   | 23 (49)    | 21 (45)  |
| 53 | 1 mV/10 mm    | 14 (26) | 2 (4)  | 3 (6)   | 17 (32)    | 17 (32)  |
| 46 | 1 mV/20 mm    | - (-)   | - (-)  | 3 (7)   | 24 (52)    | 19 (41)  |
| 41 | 10 mm/s       | 1 (2)   | 2 (5)  | 5 (12)  | 17 (42)    | 16 (39)  |
| 46 | 25 mm/s       | 6 (13)  | 7 (15) | 10 (22) | 9 (20)     | 14 (30)  |
| 52 | 50 mm/s       | 24 (46) | 5 (10) | 2 (4)   | 7 (13)     | 14 (27)  |
| 55 | Päivämäärä    | 39 (71) | 8 (14) | 7 (13)  | 1 (2)      | - (-)    |
| 55 | Kellonaika    | 34 (62) | 8 (14) | 11 (20) | 2 (4)      | - (-)    |
| 55 | Nimikirjaimet | 19 (34) | - (-)  | 7 (13)  | 29 (53)    | - (-)    |
| 55 | Palpointi     | 49 (89) | 6 (11) | - (-)   | - (-)      | - (-)    |

Ihokarvat potilaan rintakehältä ilmoitti poistavan (Kysymys 28) aina tai usein 86 % (n = 47) vastaajista (Kuvio 5). Useat (n = 23) vastaajat ilmoittivat poistavansa potilaan ihokarvat rintakehältä, jos niitä on / jos niitä on paljon / jos ne häiritsevät / tarvittaessa. Ihokarvojen poistoa rintakehältä perusteltiin lisäksi paremman kontaktin saamisella (n = 11), elektrodien paremmalla kiinnittymisellä (n = 8) ja EKG:n teknisellä laadulla (n = 5). Vastaajista kahdeksan (14 %) ei perustellut toimintaansa.



Kuvio 5. Vastaajien suorittamat ihonkäsittelytoimenpiteet. Suluissa on ilmoitettu vastaajien määrät (n).

Ihokarvat potilaan nilkoista ilmoitti poistavan (Kysymys 29) 53 % (n = 29) vastaajista aina tai usein ja 38 % (n = 21) harvoin (Kuvio 5). Myös tässä tapauksessa useat (n = 24) vastaajat ilmoittivat poistavansa potilaan ihokarvat nilkoista, jos niitä on / jos niitä on paljon / jos ne häiritsevät / tarvittaessa. Lisäksi ihokarvojen poistoa nilkoista perusteltiin paremman kontaktin saamisella (n = 6) ja EKG:n teknisellä laadulla (n = 4). Seitsemän vastaajaa perusteli poistavansa ihokarvat nilkoista harvoin tai ei koskaan, koska yleensä niitä ei ole. Vastaajista 13 (24 %) ei perustellut toimintaansa.

Potilaan ihoa ilmoitti pyyhkivän alkoholilla elektrodien asettelukohdista (Kysymys 30) aina tai usein 43 % (n = 23) vastaajista. Alkoholikäsittelyn merkitystä perusteltiin usein ihon rasvaisuuden / hikisyyden poistamisella (n = 13) ja paremman kontaktin saamisella (n = 5). Osa vastaajista, jotka ilmoitti pyyhkivänsä potilaan ihoa harvoin alkoholilla (n = 6), ilmoitti suorittavan alkoholikäsittelyn vain, jos iho on hikinen tai rasvainen. Joka viides (n = 11; 20 %) vastaaja ilmoitti, ettei pyyhki koskaan potilaan ihoa alkoholilla, ja neljä perusteli sen mainitsemalla, että työyksikössä ei ole tapana toimia niin. Vastaajista 25 (46 %) ei perustellut toimintaansa. (Kuvio 5.)

Potilaan ihoa ilmoitti käsittelevän hiontapaperilla elektrodien asettelukohdista (Kysymys 31) aina tai usein 37 % (n = 20) vastaajista. Ihon hiontapaperikäsittelyn merkitystä pe-



rusteltiin paremman kontaktin saamisella (n = 6). Kaksi vastaajaa ilmoitti käsittelevän potilaan ihoa hiontapaperilla ihon laadusta / iho-ongelmista riippuen. Kolmasosa (n = 18; 33 %) vastaajista ilmoitti, ettei käsittele koskaan potilaan ihoa hiontapaperilla, ja kuusi perusteli sen mainitsemalla, että ei ole tarvetta tai että työyksikössä ei ole tapana toimia niin. Vastaajista yli puolet (n = 29; 54 %) ei perustellut toimintaansa. (Kuvio 5.)

#### 7.4 Hoitajien mielipiteitä/asenteita EKG-vakiointeja koskevista kysymyksistä

Vastaajista 49 % (n = 27) piti EKG-käyrän rekisteröintiä erittäin mielekkäänä ja saman verran jokseenkin mielekkäänä (Kysymys 32). Suuri osa (n = 39; 71 %) vastaajista oli sitä mieltä, että heidän työnsä sisältää EKG-käyrän rekisteröintiä sopivasti (kysymys 33), ja kuusi (11 %) vastaajaa ajatteli työnsä sisältävän rekisteröintiä hieman liian paljon. Melkein kaikki (n = 54; 98 %) vastaajat pitivät EKG-käyrän rekisteröintiä potilaan kannalta erittäin tärkeänä (Kysymys 36). EKG-käyrän rekisteröinnin hallintaa työssään piti erittäin tärkeänä 89 % (n = 49) vastaajista. (Taulukko 13.)

Suurin osa (n = 50; 91 %) vastaajista oli sitä mieltä, että EKG-elektrodien sijoittaminen oikeisiin paikkoihin on erittäin tai jokseenkin helppoa, ja viisi (9 %) vastaajaa piti sitä jokseenkin vaikeana (Kysymys 34). EKG-elektrodeiden sijoittamista erittäin helppona pitäneistä (n = 12) yhdeksän ja jokseenkin helppona pitäneistä (n = 38) 17 tiesi oikean V1–V6-rintaelektrodien sijaintikuvavaihtoehdon (Kysymys 12). Lisäksi EKG-elektrodeiden sijoittamista erittäin helppona pitäneistä (n = 12) kolme ja jokseenkin helppona pitäneistä (n = 38) 13 tiesi oikean V4R-rintaelektrodin sijaintikuvavaihtoehdon. EKG-elektrodeiden sijoittamista jokseenkin vaikeana pitäneistä (n = 5) kukaan ei tiennyt oikeaa V4R-elektrodin sijaintikuvavaihtoehtoa. (Kysymys 13.) Suuren osan (n = 50; 92 %) mielestä EKG-käyrän rekisteröinti oli teknisesti erittäin tai jokseenkin helppoa, ja neljä (7 %) vastaajaa piti sitä jokseenkin vaikeana (Kysymys 34). (Taulukko 13.)

Väitteestä ”osaan tunnistaa EKG-virheitä ja -häiriöitä EKG-rekisteröinnin aikana” ilmoitti olevansa samaa tai jokseenkin samaa mieltä 80 % (n = 44) vastaajista ja eri tai jokseenkin eri mieltä 20 % (n = 11). Vastaajista 15 % (n = 8) oli jokseenkin eri mieltä väitteestä ”osaan rekisteröidä teknisesti laadukkaana EKG-käyrän”. Väitteestä ”olen saanut riittävästi koulutusta EKG-rekisteröinnin teknisestä suorittamisesta” ilmoitti olevansa samaa tai jokseenkin samaa mieltä 47 % (n = 26) vastaajista ja eri tai jokseenkin eri mieltä 53 % (n = 29). (Kysymys 35.) (Taulukko 13.)

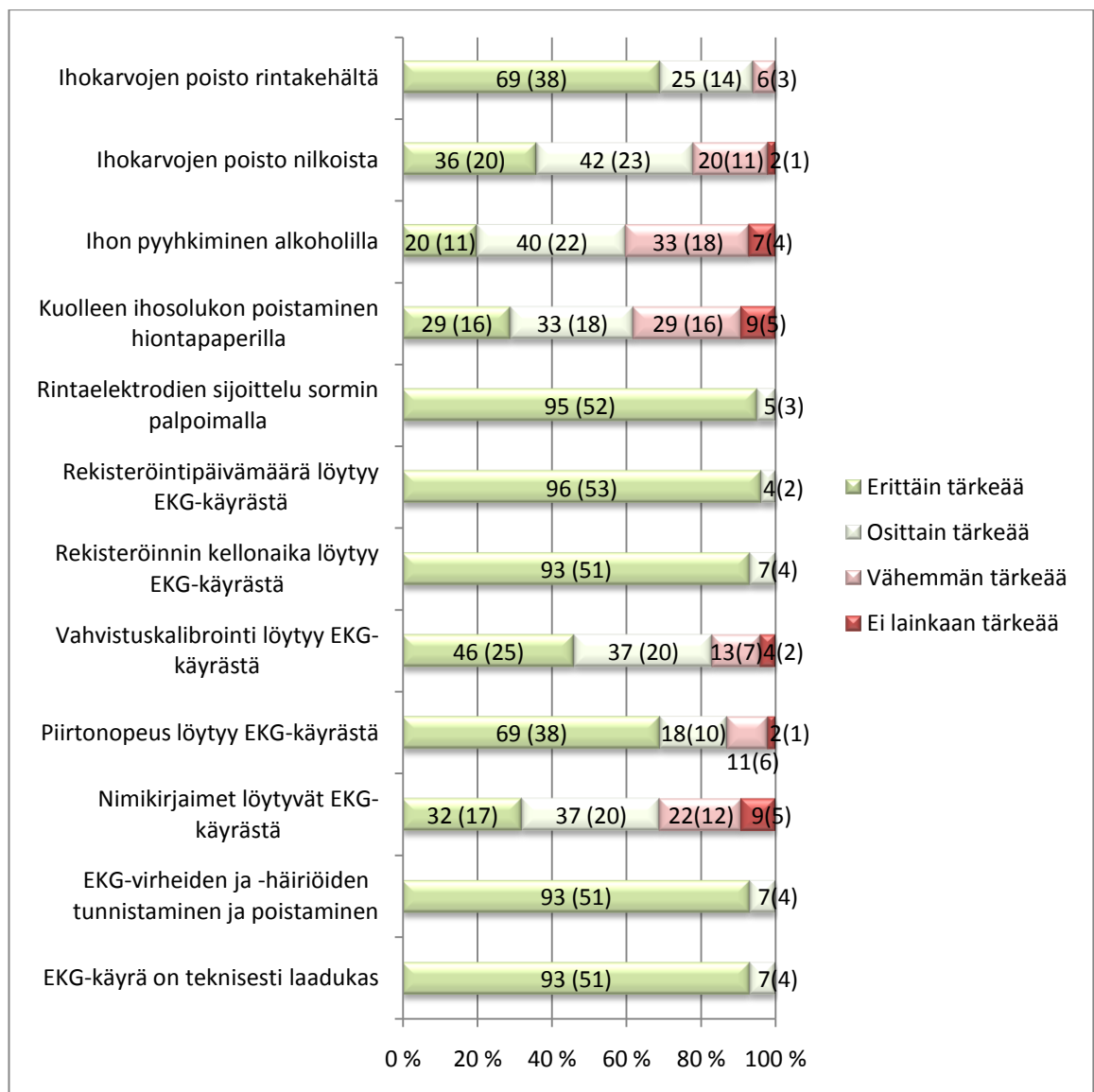
TAULUKKO 13. Vastaajien mielipiteitä EKG-käyrän rekisteröintiin liittyvistä asioista.

| n  | Mielipiteet/Asenteet  | n  | %  |
|----|---|----|----|
| 55 | <i>EKG-käyrän rekisteröinti on</i>  |    |    |
|    | Erittäin mielekästä   | 27 | 49 |
|    | Jokseenkin mielekästä   | 27 | 49 |
|    | Jokseenkin vastenmielistä   | 1  | 2  |
| 55 | <i>Mielestäni työni sisältää EKG-käyrän rekisteröintiä</i>                              |    |    |
|    | Aivan liian paljon  | 1  | 2  |
|    | Hieman liian paljon   | 6  | 11 |
|    | Sopivasti   | 39 | 71 |
|    | Hieman liian vähän  | 8  | 15 |
|    | Aivan liian vähän   | 1  | 2  |
| 55 | <i>EKG-elektrodien sijoittaminen oikeisiin paikkoihin on</i>                            |    |    |
|    | Erittäin helppoa  | 12 | 22 |
|    | Jokseenkin helppoa  | 38 | 69 |
|    | Jokseenkin vaikeaa  | 5  | 9  |
| 54 | <i>EKG-käyrän rekisteröinti on teknisesti</i>   |    |    |
|    | Erittäin helppoa  | 11 | 20 |
|    | Jokseenkin helppoa  | 39 | 72 |
|    | Jokseenkin vaikeaa  | 4  | 7  |
| 55 | <i>Osaan tunnistaa EKG-virheitä ja -häiriöitä EKG-rekisteröinnin aikana</i>             |    |    |
|    | Samaa mieltä  | 12 | 22 |
|    | Jokseenkin samaa mieltä   | 32 | 58 |
|    | Jokseenkin eri mieltä   | 8  | 15 |
|    | Eri mieltä  | 3  | 5  |
| 54 | <i>Osaan rekisteröidä teknisesti laadukkaan EKG-käyrän</i>                              |    |    |
|    | Samaa mieltä  | 15 | 28 |
|    | Jokseenkin samaa mieltä   | 31 | 57 |
|    | Jokseenkin eri mieltä   | 8  | 15 |
| 55 | <i>Olen saanut riittävästi koulutusta EKG-rekisteröinnin teknisestä suorittamisesta</i> |    |    |
|    | Samaa mieltä  | 9  | 16 |
|    | Jokseenkin samaa mieltä   | 17 | 31 |
|    | Jokseenkin eri mieltä   | 15 | 27 |
|    | Eri mieltä  | 14 | 26 |
| 55 | <i>EKG-käyrän rekisteröinti on potilaan kannalta</i>                                    |    |    |
|    | Erittäin tärkeää  | 54 | 98 |
|    | Osittain tärkeää  | 1  | 2  |
| 55 | <i>EKG-käyrän rekisteröinnin hallinta on työssäni</i>                                   |    |    |
|    | Erittäin tärkeää  | 49 | 89 |
|    | Osittain tärkeää  | 5  | 9  |
|    | Vähemmän tärkeää  | 1  | 2  |

Erittäin tai osittain tärkeänä ihokarvojen poistoa rintakehältä piti 94 % (n = 52) vastaajista ja nilkoista 78 % (n = 43). Vastaajista 60 % (n = 33) pitää ihon pyyhkimistä alkoholilla erittäin tai osittain tärkeänä, ja 40 % (n = 22) pitää sitä vähemmän tai ei lainkaan tärkeänä. Kuolleen ihosolukon poistamista pitää erittäin tai osittain tärkeänä 62 % (n = 34) vastaajista, ja vähemmän tai ei lainkaan tärkeänä sitä pitää 38 % (n = 21). (Kysymys 37.) (Kuvio 6.)

Suurimman osan (n = 52; 95 %) mielestä on erittäin tärkeää, että rintaelektrodien sijoittelu tapahtuu sormin palpoimalla. Lisäksi suurin osa pitää tärkeänä, että rekisteröinti-päivämäärä (n = 53; 96 %) ja rekisteröinnin kellonaika (n = 51; 93 %) löytyvät jokaisesta EKG-käyrästä. Vastaajista 83 % (n = 45) pitää erittäin tai osittain tärkeänä, että vahvistuskalibrointi löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä, ja 87 % (n = 48) pitää erittäin tai osittain tärkeänä, että piirtonopeus löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä. Nimikirjaimien löytymistä jokaisesta EKG-käyrästä pitää erittäin tai osittain tärkeänä 69 % (n = 37) vastaajista. (Kysymys 37.) (Kuvio 6.)

Melkein kaikkien (n = 51; 93 %) vastaajien mielestä EKG-virheiden ja -häiriöiden tunnistaminen ja poistaminen on erittäin tärkeää. Samaten vastaajista 93 % (n = 51) pitää erittäin tärkeänä, että EKG-käyrä on teknisesti laadukas. (Kysymys 37.) (Kuvio 6.)



Kuvio 6. Vastaajien mielipiteitä EKG-käyrän rekisteröintitilanteisiin liittyvistä asioista. Sulussa on ilmoitettu vastaajien määrät (n).

## 8 POHDINTA

### 8.1 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, millaiset tiedot hoitajilla on EKG-vakioinneista, miten EKG-vakiointeja noudatetaan rekisteröintitilanteissa ja millaisia mielipiteitä/asenteita hoitajilla on EKG-käyrän rekisteröinnistä. Tarkoituksena oli tarkastella mielipiteiden/asenteiden sekä tiedon suhdetta toimintaan.

Suurin osa vastaajista rekisteröi EKG-käyriä joko päivittäin tai viikoittain. EKG-käyrän rekisteröintiä pidettiin mielekkäänä, ja lisäksi vastaajien mielestä heidän työnsä sisälsi melko sopivasti rekisteröintiä. EKG-käyrän rekisteröinnin hallinta omassa työssään koettiin erittäin tärkeäksi, ja samaten potilaan kannalta rekisteröintiä pidettiin erittäin tärkeänä.

Hoitajien tiedot EKG-vakioinneista olivat puutteellisia. Oikeaa ihonkäsittelyjärjestystä ei usein tiedetty. V1–V6-rintakytkenneiden elektrodien oikeat sijaintipaikat tunnettiin huonosti, ja V4R-kytkennän elektrodin oikea sijaintipaikka vielä huonommin. Yli puolet vastaajista ei osannut sanoa, mikä on EKG-rekisteröinnissä käytetty standardivahvistus, ja kaikki standardivahvistuksen tietäneistä eivät osanneet kuitenkaan tunnistaa standardivahvistusta kuvaavaa vakaussyöntiä. Lisäksi Suomessa yleensä käytetyn piirtonopeuden tiesi vain hieman yli puolet vastaajista. EKG-vakiointeihin liittyvistä kysymyksistä tiedettiin keskimäärin kolme vastausta seitsemästä.

Hoitajien puutteelliset tiedot standardivahvistuksen ja piirtonopeuden suuruudesta vaikuttavat siihen, että he eivät tiedä, millaisia vahvistuksia ja piirtonopeuksia käyttävät EKG-rekisteröinnin aikana. Noin kolmasosa hoitajista ei vastauksien mukaan käytä koskaan vahvistusta 1 mV/10 mm, joka on kuitenkin standardivahvistus. EKG-rekisteröintilaitteissa on todennäköisesti tietyt asetukset päällä, joita heidän ei tarvitse muuttaa ja joilla he automaattisesti rekisteröivät potilaiden EKG-käyrät. Olisi kuitenkin tärkeää jokaisen tietää, millaisilla asetuksilla he käyriä rekisteröivät, jotta he osaavat sitten tarvittaessa muuttaa niitä.

Rintaelektrodien oikeiden sijaintipaikkojen tunnistamisvaikeudet antavat aiheen epäillä, että niitä ei myös osata sijoittaa oikein tutkittavan rintakehälle rekisteröintitilanteissa. Vastaajista kuitenkin melkein kaikki kokivat, että EKG-elektrodien sijoittaminen oikeisiin

paikkoihin on erittäin tai jokseenkin helppoa. Hoitajat eivät siis olleet tässä tapauksessa aivan perillä omasta osaamistasostaan.

Usea hoitaja ilmoitti, ettei osaa tunnistaa raaja- ja rintajohdinvirheitä EKG-käyrästä. Virheet olisi kuitenkin tärkeää osata tunnistaa, jotta ei aiheutuisi virhetulkintoja. Jokaisessa rekisteröinnissä on tärkeää sijoittaa johtimet huolellisesti ja vielä osata varmistaa kytkentöjen piirtymisestä, että ne ovat oikein liitettyjä, jotta virheitä ei syntyisi. Hoitajat tunnistivat EKG-häiriöiden aiheuttajista parhaiten lihasjännityshäiriön aiheuttajia. Joka viides vastaaja ei luottanut omiin taitoihinsa tunnistaa EKG-virheitä ja -häiriöitä EKG-rekisteröinnin aikana.

Hoitajien mielipiteet/asenteet eivät joissakin tapauksissa ole samansuuntaisia heidän toimintansa kanssa. Vaikka 69 % vastaajista pitää erittäin tai osittain tärkeänä, että rekisteröijän nimikirjaimet löytyvät jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä, kuitenkin vain 35 % vastaajista ilmoitti merkitsevänsä ne aina tai usein käyrään.

Tutkittavan ihonkäsittelyssä laiminlyödään ihoa suojaavan rasvakerroksen pyyhkiminen alkoholilla ja kuolleen ihosolukon poistaminen hiontapaperilla. Yli puolet hoitajista suorittaa kyseiset toimenpiteet harvoin tai ei koskaan, mutta kuitenkin suurempi osa piti kyseisiä toimenpiteitä erittäin tai osittain tärkeinä EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa. Kaikki, jotka pitivät toimenpiteitä erittäin tai osittain tärkeinä, eivät siis kuitenkaan toimineet aina tai usein. Osa vastaajista perusteli toimintaansa siten, että työyksikössä ei ole tapana pyyhkiä ihoa alkoholilla tai poistaa kuollutta ihosolukkoa hiontapaperilla. Puutteelliset tiedot oikeasta ihonkäsittelyjärjestyksestä johtavat virheelliseen toimintaan. Muutama vastaaja oli vastannut, että ihonkäsittelyä alkoholilla ja/tai hiontapaperilla ei tehdä lainkaan tavallisesti.

Hieman yli puolet vastaajista koki, etteivät he ole saaneet riittävästi koulutusta EKG-rekisteröinnin teknisestä suorittamisesta. Olisi tärkeää, että säännöllisesti EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat saisivat EKG-toimipaikka tai -täydennyskoulutusta säännöllisin väliajoin, jotta tiedot ja taidot pysyisivät ajan tasalla. Lisäksi olisi tärkeää, että jokaisessa työyksikössä toimittaisiin EKG-vakiointien mukaisesti eli suoritettaisiin muun muassa potilaan ihonkäsittelyssä myös rasvan pyyhkiminen alkoholilla ja kuolleen ihosolukon poistaminen. Lisäksi hoitajille pitäisi painottaa, että ihonkäsittely suoritetaan pääasiassa aina, eikä vain tilanteissa, joissa iho on hyvin likainen tai rasvainen. Toimimalla EKG-vakiointien mukaan mahdollistuu teknisesti mahdollisimman laadukkaiden EKG-käyrien rekisteröinti ja näin myös potilaat saisivat mahdollisimman luotettavat tulokset ja hyvä hoito toteutuisi.

Tämän tutkimuksen tutkimustulokset ovat samansuuntaisia muun muassa Riskin (2004) väitöskirjatutkimuksen kanssa. Riskin (2004, 76) tutkimuksen mukaan alle puolet hoitajista osasi sijoittaa rintaelektrodit virheettömästi rintakehäkuvaan. Lisäksi tutkimuksen mukaan potilaan ihonkäsittelyssä laiminlyödään kuolleen ihosolukon poistovaihetta (Riski 2004, 129), aivan kuten tämänkin tutkimuksen tuloksien perusteella. Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella hoitajien EKG-häiriöiden aiheuttajien tunnistaminen oli myös samansuuntainen Riskin (2004, 88–90) väitöskirjatutkimustuloksien kanssa. Lisäksi hoitajien tietämättömyys käyttämästään piirtonopeudesta ja vahvistuskalibroinnista olivat tämän ja Riskin (2004, 80) tutkimustuloksien perusteella samansuuntaiset.

## 8.2 Tutkimuksen luotettavuus

Vaikka tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä, tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 231). Tämän tutkimuksen luotettavuutta pyrittiin arvioimaan jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa. Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti muodostavat yhdessä mittarin (kyselylomakkeen) kokonaisluotettavuuden (Vilka 2005, 161).

**Validiteetti** eli tutkimuksen pätevyys tarkoittaa mittarin kykyä mitata juuri sitä, mitä tutkimuksessa on tarkoituskin mitata, eli pätevässä tutkimuksessa ei ole systemaattista virhettä. Tulokset vääristyvät, jos vastaaja ajattelee eri tavalla kuin tutkija olettaa. (Hirsjärvi ym. 2009, 231–232; Vilka 2005, 161.) Tutkimuksen validiteettia tarkasteltaessa tulee arvioida, miten tutkija on onnistunut teoreettisten käsitteiden operationalisoinnissa arkikielelle ja miten mittarin kysymysten ja vastausvaihtoehtojen sisältö ja muotoilu on onnistunut. Lisäksi tulee pohtia, miten onnistunut on asteikon toimivuus ja millaisia epätarkkuuksia mittariin sisältyy. (Vilka 2007, 150.)

**Reliabiliteetti** eli tutkimuksen luotettavuus tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta eli mittarin kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Tämä tarkoittaa, että kun mittaus toistetaan saman tutkittavan kohdalla, saadaan täsmälleen sama mittaustulos tutkijasta riippumatta. (Hirsjärvi ym. 2009, 231; Vilka 2005, 161; Vilka 2007, 149.) Tutkimuksen reliabiliteetissa tarkastellaan muun muassa tarkkuutta tutkimuksen toteutuksessa. Tutkimuksen tarkkuutta tarkasteltaessa tulee arvioida, miten onnistuneesti otos edustaa perusjoukkoa, mikä on vastausprosentti, miten huolellisesti havaintoyksikköjen kaikkia muuttujia koskevat tiedot on syötetty ja millaisia mittausvirheitä tutkimukseen sisältyy (Vilka 2007, 149–150).

Lähtökohtana otantamenetelmässä tulisi olla, että kaikilla perusjoukon jäsenillä pitäisi olla mahdollisuus valikoitua otokseen (Vilka 2005, 78). Näin ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa ollut, koska mukaan otettavat terveyskeskukset/-asemat valittiin sen mukaisesti, oliko niissä vuodeosastoa. Tutkimusaineiston valinta ei siis toteutunut satunnaisesti, vaan harkinnanvaraisesti poimimalla. Tämä laskee osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. Toisaalta näin saatiin tutkimukseen mukaan mahdollisimman suuri joukko EKG-käyriä rekisteröiviä hoitajia. Tutkimuksen luotettavuutta laskee myös alhainen vastausten määrä. Kvantitatiivisen tutkimuksen suositeltava havaintoyksiköiden vähimmäismäärä on 100, jos tutkimuksessa käytetään tilastollisia menetelmiä (Vilka 2007, 17). Vastausprosenttia ei voitu laskea, koska tiedossa ei ollut tutkimuksessa mukana olevissa terveyskeskuksissa/-asemilla EKG-käyriä rekisteröivien hoitajien määrää.

Havaintoyksikköjen kaikkia muuttujia koskevat tiedot siirrettiin Typala-järjestelmästä SPSS-tilasto-ohjelmaan. Siirron jälkeen Typala-järjestelmän laskemia frekvenssijakaumia verrattiin SPSS-ohjelmalla laskettuihin jakaumiin ja todettiin niiden olevan yhteneviä. Tämän perusteella tutkimukseen ei sisälly satunnaisvirhettä ja tuloksiin voidaan luottaa.

Onnistunut kyselylomake on perusta laadukkaalle ja luotettavalle kvantitatiiviselle tutkimukselle. Tärkeitä vaiheita ovat kyselylomakkeen suunnittelu sekä kysymysten muotoilu ja testaus, sillä virheitä ei voi enää korjata tutkimusaineiston keräämisen jälkeen. Kyselylomake tulee siis aina testata ennen varsinaisen aineiston keräämistä. Testaajina voivat olla esimerkiksi kollegat, ohjaajat tai perusjoukkoon kuuluvat henkilöt. (Vilka 2007, 78.) Testaaminen tarkoittaa myös, että testaajat arvioivat kriittisesti kyselylomaketta. Koska onnistunut testaus edellyttää, että testaajat kykenevät perustelemaan antamia palautteita, kannattaa testaajat valita harkiten. (Vilka 2005, 88–89.)

Tämän tutkimuksen kyselylomake testattiin ennen aineiston keräämistä toisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijaryhmällä. He olivat jo opiskelleet EKG-käyrän rekisteröintiin liittyviä asioita, joten he pystyivät kommentoimaan kyselyä. Testauksessa saatujen kommenttien perusteella kyselylomaketta muokattiin. Testaus ei ollut aivan ihanteellinen, koska se suoritettiin paperiversiona, ja kuitenkin varsinainen aineistonkeruu toteutettiin sähköisesti Typala-järjestelmän kautta. Tämän vuoksi esimerkiksi kyselyn ulkonäkö ei ollut testausvaiheessa todellisuutta vastaava, vaikka kysymykset olivatkin samat.

Tämän tutkimuksen kysely lähetettiin tutkimuksessa mukana olevien terveyskeskusten ja -asemien yhteyshenkilöiden sähköposteihin, joissa heitä pyydettiin ystävällisesti välittämään viesti eri yksiköihin. Sähköposteissa yhteyshenkilöiltä pyydettiin lukukuittaus, jotta viestin tiedettiin menneen perille. Luotettavuutta heikentää se, että ei tiedetä, onko yhteyshenkilö jakanut sähköpostin eteenpäin kaikkiin pyydettyihin yksiköihin. Koska tämän tutkimuksen aineistonkeruu tapahtui sähköisesti, vastausten luotettavuudesta ei voida olla täysin varmoja. Vastaajia pyydettiin vastaamaan kyselyyn rehellisesti ja siten, että tietoa ei haeta kirjoista tai muista tietolähteistä, jotta tutkimustulos olisi luotettava. Koska tuloksien perusteella hoitajien tiedot EKG-vakioinneista olivat puutteellisia, voidaan heidän ajatella vastanneen kyselyyn rehellisesti.

Kaikki tämän tutkimuksen kyselylomakkeen kysymykset eivät olleet järkevästi muotoiltuja, mikä huomattiin tulosten käsittelyvaiheessa. Esimerkiksi kysymykseen 9, jossa kysyttiin saadun EKG-opetuksen/koulutuksen sisältöä, vastasi 46 vastaajaa. Tuloksia tulkittaessa tuli ongelmaksi tietää, tarkoittiko vastaamatta jättäminen sitä, että vastaaja ei ollut saanut opetusta/koulutusta kyseisistä EKG-asioista, vai oliko vastaaja jättänyt muuten vain vastaamatta, jos hän ei esimerkiksi ollut varma, mistä asiasisällöistä hän oli opetusta saanut. Kysymykseen 9 olisi täten voinut lisätä kohdan ”en ole saanut EKG-opetusta/koulutusta kyseisistä sisällöistä”. Toisaalta kysymyksessä 7 selvisi, jos vastaaja ei ollut saanut lainkaan EKG-opetusta perus-/erikoiskoulutuksessa, joten voisi ajatella, että osa kysymykseen 9 vastaamatta jättäneistä olisi kuitenkin saanut jotain EKG-opetusta.

Osa tämän tutkimuksen kyselylomakkeen kysymyksistä sisälsi arvoasteikkoja, ja vastaajien on voinut olla vaikea päättää, toimiiko hän tietyllä tavalla aina, usein, harvoin vai ei koskaan tai onko jokin asia erittäin, osittain, vähemmän vai ei lainkaan tärkeää. Käsitteet saattavat tarkoittaa eri ihmisille eri asioita (Vilka 2007, 46). Tämä aiheuttaa omalta osaltaan satunnaisvirhettä.

Kvantitatiivisen tutkimusprosessin aikana tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tutkimus eli puolueeton tutkimusprosessi ja puolueettomat tutkimustulokset. Tätä edesauttaa muun muassa tutkittavan ja tutkijan etäinen suhde tutkimusprosessin aikana. (Vilka 2007, 16.) Koska tämän tutkimuksen aineistonkeruu tapahtui sähköisesti verkossa, ei tutkittavia tavattu henkilökohtaisesti, mikä lisäsi tutkimuksen objektiivisuutta.



Vaikka tähän kyselyyn saatujen vastausten määrä jäi alhaiseksi, tutkimustulokset ovat kuitenkin yhteneviä muun muassa Riskin (2004) väitöskirjatutkimuksen kanssa, mikä nostaa tämän tutkimuksen luotettavuutta.

### 8.3 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimusetiikka tarkoittaa hyvää tieteellistä tapaa, jota tutkijan tulee tutkimusta toteuttaessaan noudattaa. Hyvään tieteelliseen tapaan kuuluvat muun muassa yleinen huolellisuus ja tarkkuus sekä rehellisyys tutkimustyössä, tutkittavan oikeus kieltäytyä tai vetäytyä tutkimuksesta, luottamuksellinen tiedon kerääminen ja käsittely sekä avoimuus tulosten julkaisemisessa. Noudattamalla hyvää tieteellistä käytäntöä tutkimuksen kysymyksenasettelu ja tavoitteet, aineiston kerääminen ja käsittely, tulosten esittäminen ja aineiston säilytys eivät loukkaa tutkimuksen kohderyhmää, tiedeyhteisöä eikä hyvää tieteellistä tapaa. Tutkimusetiikkaan kuuluvat eettiset periaatteet, kuten normit, arvot ja hyveet. Tutkimusetiikan noudattaminen kuuluu tutkijan velvollisuuteen. (Vilkka 2007, 89–92.)

Tutkimusetiikan lisäksi on huomioitava voimassa oleva lainsäädäntö. Tutkimuksessa on sekä yksityisyyttä että tekijänoikeuksia koskevia asioita, jotka tutkijan tulee ratkaista voimassa olevien normien mukaan. Tutkimusta koskevat yksityisyyttä koskevat normit ovat yhteneväiset lainsäädännön kanssa ja siten sitovat kaikkia tutkijoita. (Vilkka 2007, 91–92.)

Tämän tutkimuksen yksi eettisistä periaatteista oli osallistumisen vapaaehtoisuus. Tutkimuksessa vapaaehtoisuus kohdistui tutkimukseen osallistuviin terveyskeskuksiin ja -asemiin sekä niissä EKG-käyriä rekisteröiviin hoitajiin. Tutkimusaineiston keruuta varten haettiin tutkimusluvut tutkimuksessa mukana olevien terveyskeskusten ja -asemien johtavilta ylihoitajilta tai vastaavilta henkilöiltä. Tutkimusaineiston keruussa vastaajille ilmoitettiin, että kyselylomakkeeseen vastaaminen on vapaaehtoista. Vastaamismotiivaatiota kuitenkin lisättiin toivomalla runsasta osallistumista luotettavan tutkimustuloksen saamiseksi. Lisäksi mainittiin, että tutkimustuloksia voidaan käyttää hyödyksi arviointaessa alueen täydennyskoulutustarpeita.

Tutkimusaineiston anonymisointia edellyttävät *Henkilötietolaki* (1999/523) ja *Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta* (1999/621) (Vilkka 2007, 95). Tämän tutkimuksen kyselyyn vastanneiden anonymiteettiä turvattiin usealla tavalla. Typala-kysely mahdollisti sen, että kyselyyn vastanneita ei koskaan tavattu henkilökohtaisesti. Lisäksi kyse-

lyllä ei kartoitettu vastaajan nimeä, sukupuolta tai ikää. Vastaajille myös painotettiin, että tutkimuksessa ei verrata terveystieteiden/-asemien vastauksia keskenään, vaan tuloksia tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena kaikkien vastaajien kesken. Työpaikkakysely mahdollisti sen, että vastauksista ei voitu tietää, mistä terveystieteiden/-asemalta mikäkin vastaus on tullut. Lisäksi perusteluja vaativia tekstivastauksia käsiteltiin tavalla, josta vastaaja ei ollut tunnistettavissa.

#### 8.4 Oman oppimisen arviointi

Savonia-ammattikorkeakoulun bioanalytikkojen opetussuunnitelman (2009, 4) mukaan bioanalytikon ammattitaidon perustana ovat kliinisen laboratoriotieteen ja sitä tukevien muiden tieteenalojen teoreettinen tieto ja sen soveltaminen käytäntöön. Laboratoriotutkimusprosessin hallinta on bioanalytikon ammattipätevyyden perusta, ja ammatin ydinosaamisalueiden keskeisenä sisältönä bioanalytikolta edellytetään muun muassa kliinisen fysiologian laboratoriotutkimusprosessin perusosaamista. Bioanalytikon tulee tuntea 12-kytkentäisen lepo-EKG-rekisteröinnin vakiointi- ja laatuvaatimukset sekä tietää niiden yhteys tuloksen arviointiin. (Opetussuunnitelma 2009; 4–5, 57.)

Tämä tutkimusprosessi auttoi lisäämään teoreettista osaamista EKG-käyrän rekisteröinnistä. Aihevalinta oli hyödyllinen, koska työelämässä EKG-rekisteröintiosaamista tarvitaan useissa eri työyksiköissä. Asiantuntijuus EKG-rekisteröinnistä lisääntyi tutkimusprosessin aikana ja sitä pystyi hyödyntämään jo kliinisen fysiologian harjoittelun aikana. Lisäksi tiedonhaku- ja kirjallisuus taidot kehittyivät edelleen. Tämän tutkimusprosessin myötä on olemassa hyvät perustaidot tutkimustyön tekemiselle.

## LÄHTEET

**AHA/ACC/HRS Scientific Statement.** 2007. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. *Circulation* 115, 1 306–1 324.

**Ahonen, E.** 1993. EKG:n laatuun vaikuttavista tekijöistä. *Moodi* 17 (1), 68–70.

**Ahonen, E.** 1994. EKG:n rekisteröinti. *Moodi* 18 (2), 72–73.

**Ahonen, E. & Länsimies, E.** 2003. Elektrokardiografia. Teoksessa A. Sovijärvi, A. Ahonen, J. Hartiala, E. Länsimies & A-M. Pitkänen (toim.) *Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede*. Helsinki: Duodecim, 304–327.

**Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P.** 2002. Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. 1.–4. painos. Helsinki: WSOY.

**Antila, K.** 1994. EKG:n tulkinta. *Moodi* 18 (2), 80–82.

**Antila, K.** 2000. Kliininen fysiologia. Mitä näyttöönottajan tulee huomioida EKG-käyrästä. *Moodi* 24 (1), 6–7.

**Finne, A.** 1994. Pt-EKG-12 ... Lepo-EKG:n rekisteröinti. *Moodi* 18 (2), 74–76.

**Finne, A. & Ahonen, E.** 1996. Palaute Laaduntarkkailupäivien 1996 EKG-tunnistusseminaarista. *Moodi* 20 (5), 232–241.

**Heikkilä, J.** 1991. EKG. Perusteet ja tulkinta. Hämeenlinna: Lääketehtas Orion.

**Heikkilä, J.** 2003. Infarktin paikantaminen. Teoksessa J. Heikkilä & M. Mäkijärvi (toim.) *EKG*. Helsinki: Duodecim, 286–305.

**Heikkilä, T.** 2010. Tilastollinen tutkimus. 7.–8. painos. Helsinki: Edita.

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

**Hotinen, P.** 2002. EKG-laitteen asetuksista. *Moodi* 26 (1), 27.

**Jevon, P.** 2010. Procedure for recording a standard 12-lead electrocardiogram. *British Journal of Nursing* 19 (10), 649–651.

**Karanko, H.** 1984. Lepo-EKG:n rekisteröimisestä. *Moodi* 8 (3), 89–91.

**Kauppinen, A. & Muhonen, R.** 2010. EKG:n rekisteröinti. Teoksessa M. Mustajoki, A. Alila, E. Matilainen & M. Rasimus (toim.) *Sairaanhoitajan käsikirja*. Helsinki: Duodecim, 35–36.

**Linko, L., Ahonen, E., Eirola, R. & Ojala M.** 2000. Laboratoriopalvelut hoitotyön tukena. Helsinki: WSOY.

**Länsimies, E., Hietanen, E., Kuikka, J., Penttilä, I., Rautio, P., Tahvanainen, K. & Vainio, P.** 1996. Sydän ja verenkierto. Teoksessa R. Törrönen, O. Hänninen, E. Länsimies & I. Penttilä (toim.) *Elimistön toiminnan tutkiminen*. Helsinki: WSOY, 149–213.

**Lääketieteen termit.** 2007. Duodecimin selittävä suursanakirja. 5. uud. painos. Helsinki: Duodecim.

**Macfarlane, PW., Colaco, R., Stevens, K., Reay, P., Beckett, C. & Aitchison, T.** 2003. Precordial electrode placement in women. *Netherlands Heart Journal* 11 (3), 118–122.

**Mäkijärvi, M.** 2003. EKG:n rekisteröinti ja tulkinta. Teoksessa J. Heikkilä & M. Mäkijärvi (toim.) *EKG*. Helsinki: Duodecim, 40–65.

**Mäkijärvi, M.** 2008. Elektrokardiografia. Teoksessa J. Heikkilä, M. Kupari, J. Airaksinen, H. Huikuri, M.S. Nieminen & K. Peuhkurinen (toim.) *Kardiologia*. Helsinki: Duodecim, 132–164.

**Nisula, L.** 2003a. EKG-rekisteröinti lapsilla. Teoksessa J. Heikkilä & M. Mäkijärvi (toim.) *EKG*. Helsinki: Duodecim, 176–178.

**Nisula, L.** 2003b. Iänmukaiset normaalit EKG-muutokset lapsilla. Teoksessa J. Heikkilä & M. Mäkijärvi (toim.) *EKG*. Helsinki: Duodecim, 179–184.

**Opetussuunnitelma.** 2009. Bioanalyttikko (AMK). Savonia-ammattikorkeakoulu. Terveysala Kuopio. Kevät 2009.

**Parikka, H.** 2003. Anatomisten variaatioiden vaikutus EKG:hen. Teoksessa J. Heikkilä & M. Mäkijärvi (toim.) EKG. Helsinki: Duodecim, 481–485.

**Paukama, M.** 2010. EKG:n tarkkailu. Teoksessa M. Mustajoki, A. Alila, E. Matilainen & M. Rasimus (toim.) Sairaanhoidajan käsikirja. Helsinki: Duodecim, 36–39.

**Phalen, T.** 2001. EKG ja akuutti sydäninfarkti. Helsinki: WSOY.

**Pikkarainen, P.** 2001. Verenkierron riittävyden arviointi. Teoksessa A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen (toim.) Hoitamisen taito. Helsinki: Tammi, 404–436.

**Puolakka, J.** 2003. Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta. Teoksessa A. Alaspää, M. Kuisma, L. Rekola & K. Sillanpää (toim.) Uusi ensihoidon käsikirja. Helsinki: Tammi, 109–142.

**Puolakka, J.** 2008. Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta. Teoksessa M. Kuisma, P. Holmström & K. Porthan (toim.) Ensihoito. Helsinki: Tammi, 114–148.

**Pöndelin, T. & Korhonen, O.** 1995. Hoitajan osuus EKG:n laadussa keskeinen. Suomen lääkärilehti 50 (24), 2 478–2 479.

**Raatikainen, P., Mäkijärvi, M. & Parikka, H.** 2006. EKG:n tarkastaminen. Teoksessa M. Mäkijärvi, H. Parikka, P. Raatikainen & J. Heikkilä (toim.) EKG-tulkinnan työkirja. Helsinki: Duodecim, 16.

**Rautajoki, A.** 1998. Kliinisten laboratoriotutkimusten näytteenotto-opas hoitohenkilöstölle. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.

**Riski, H.-M.** 2002. EKG-rekisteröinnin keskeiset laatuksymykset. Moodi 26 (1), 28.

**Riski, H.-M.** 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Akateeminen väitöskirja. Turun yliopiston julkaisuja. Sarja C; osa 215. Turun yliopisto. Turku.

**Riski, H.-M.** 2005. Osaatko tunnistaa EKG-virheitä rekisteröintitilanteessa? Sairaanhoidaja 78 (10), 14–16.

**Riski, H.-M.** 2007. EKG-häiriöiden synty ja poistaminen EKG-rekisteröinnin yhteydessä. *Tehohoito* 25 (1), 51–53.

**Riski, H.-M.** 2009. EKG-rekisteröinnin pahimmat tekniset ongelmat ja sudenkuopat. *Moodi* 33 (1), 66–67.

**Riski, H.-M.** 2011. EKG-rekisteröinti (osa 1). *Moodi* 35 (2), 60–67.

**Sagulin, P.** 2009. V4-rintakytken sijoittelun merkitys 12-kytkentäisen lepo-EKG:n rekisteröinnissä naisilla. Opinnäytetyö. Verkkokirja. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

**Sovijärvi, A.** 1994. Vakioinnin periaatteet. Teoksessa A. Sovijärvi, A. Uusitalo, E. Länsimies & I. Vuori (toim.) *Kliininen fysiologia*. Helsinki: Duodecim, 336–338.

**Thaler, M.** 2010. *The Only EKG Book You'll Ever Need*. 6<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.

**Vilka, H.** 2005. *Tutki ja kehitä*. Helsinki: Tammi.

**Vilka, H.** 2007. *Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet*. Helsinki: Tammi.

## Liite 1 Kyselylomake

Tällä kyselyllä kartoitetaan hoitajien tietoja EKG-vakioinneista ja heidän toimintaa EKG-käyrän rekisteröintitilanteessa. Lisäksi selvitetään mielipiteitä EKG-käyrän rekisteröintiin liittyviin kysymyksiin. Kyselyssä on osittain käytetty Hanna-Maarit Riskin väitöskirjatutkimuksessa (EKG-rekisteröinti, EKG-käyrän teknisen laadun arviointi, 2004) olleita kysymyksiä.

Vastaa kysymyksiin joko valitsemalla oikea vastausvaihtoehto ja/tai kirjoittamalla oikea vastaus annettuun tilaan. Muista myös pyydettyäessä perustella vastaus. Paina lopuksi lähetä-nappia.

Pyydän vastaamaan kyselyyn rehellisesti ja siten, että tietoa ei haeta kirjoista tai muista tietolähteistä, jotta tutkimustulos olisi luotettava.

### **Rastita oikea vaihtoehto**

1. Olen koulutukseltani (valitse korkein vaihtoehto)

- Laboratoriohoitaja
- Erikoislaboratoriohoitaja
- Bioanalytikko
- Sairaanhoitaja
- Erikoissairaanhoitaja
- Terveystenhoitaja
- Röntgenhoitaja
- Erikoisröntgenhoitaja
- Perushoitaja
- Lähihoitaja
- jokin muu ammattinimike, mikä? \_\_\_\_\_

2. Viimeisin tutkintoni valmistui vuonna \_\_\_\_\_

3. Olen ollut töissä terveydenhuoltoalalla yhteensä

- Alle vuoden
- 1–4 vuotta
- 5–10 vuotta
- Yli kymmenen vuotta

4. Olen ollut nykyisessä työpaikassani yhteensä

- Alle vuoden
- 1–4 vuotta
- 5–10 vuotta
- Yli kymmenen vuotta

5. Olen rekisteröinyt EKG-käyriä viimeisen vuoden aikana
- Säännöllisesti
  - Epäsäännöllisesti
6. Olen rekisteröinyt EKG-käyriä viimeisen vuoden aikana
- Päivittäin
  - Viikoittain
  - Kuukausittain
  - Muutaman kerran vuodessa
  - En lainkaan viimeisen vuoden aikana
7. Olen saanut EKG-opetusta ammattitutkintoni perus- tai erikoiskoulutuksessa viimeisen
- Vuoden aikana
  - Viiden vuoden aikana
  - Kymmenen vuoden aikana
  - Yli kymmenen vuotta sitten
  - En ole saanut lainkaan EKG-opetusta perus-/erikoiskoulutuksessa
8. EKG-toimipaikka- tai täydennyskoulutuksessa olen ollut viimeksi vuonna \_\_\_\_\_
9. Olen saanut EKG-opetusta/koulutusta seuraavista sisällöistä (voit valita useita vaihtoehtoja)
- EKG-rekisteröinnistä
  - EKG-tulkinnasta
  - EKG-häiriöistä
  - jostain muusta EKG-asiasta, mistä? \_\_\_\_\_
10. Omat EKG-rekisteröintitaitoni ovat mielestäni
- Erittäin hyvät
  - Jokseenkin hyvät
  - Jokseenkin huonot
  - Erittäin huonot

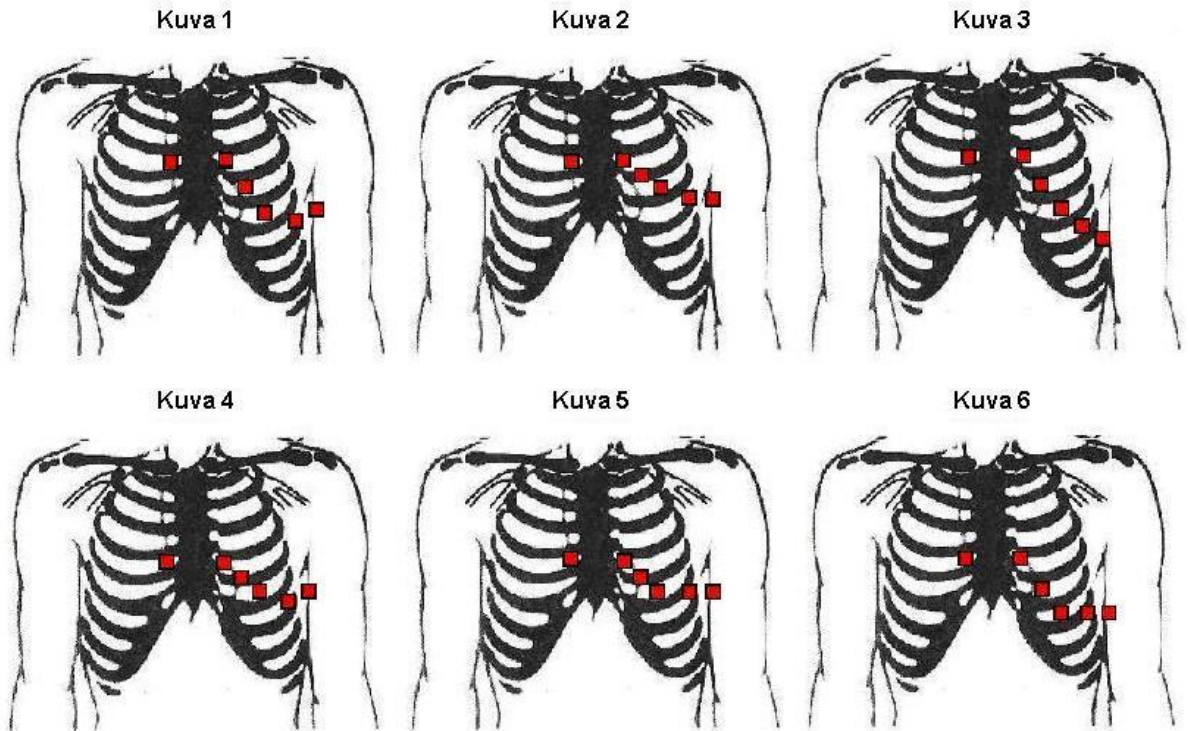


11. Rastita asteikosta se vaihtoehto, missä ihonkäsittelyjärjestyksessä kyseinen työvaihe tavallisesti suoritetaan ennen EKG-elektrodien sijoittelua.

|                               | Ensimmäisenä             | Toisena                  | Kolmantena               | Ei lainkaan              | En tiedä                 |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ihokarvojen poisto            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ihon pyyhkiminen alkoholilla  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ihonkäsittely hiontapaperilla | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

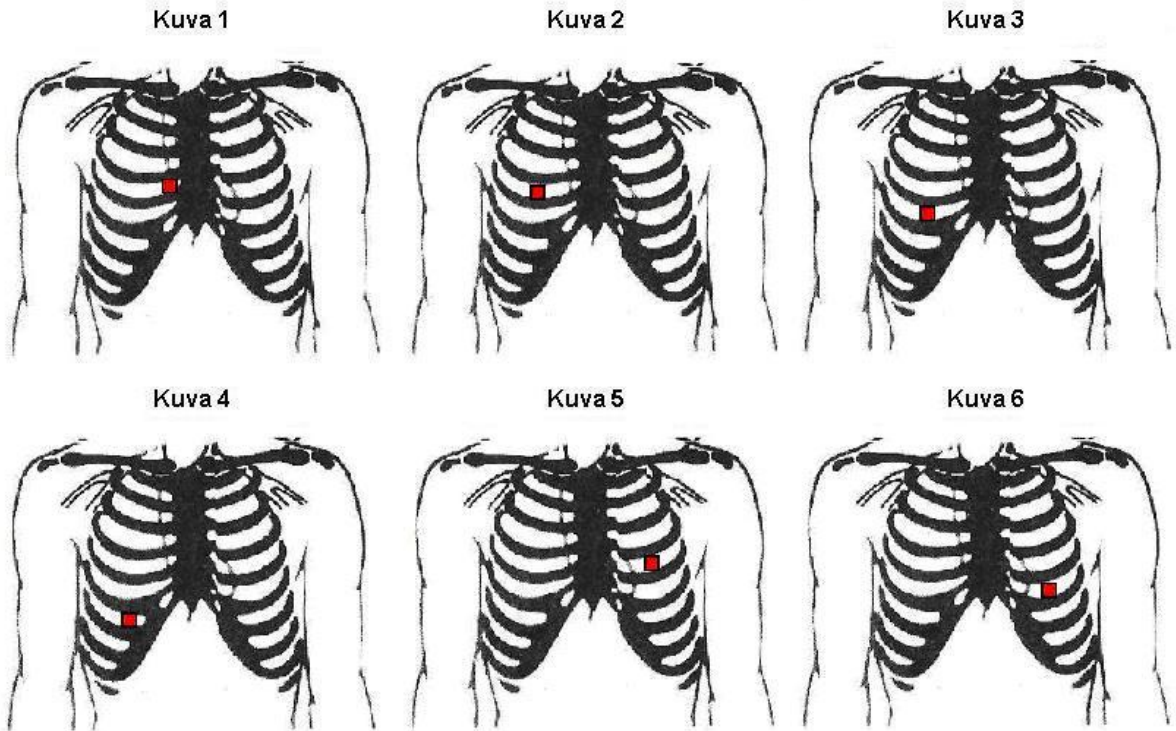
12. Rastita alla olevista kuvavaihtoehdoista se, jossa V1–V6-rintakytKentöjen elektrodit ovat oikein sijoitettu.

- Kuva 1     Kuva 2     Kuva 3     Kuva 4     Kuva 5     Kuva 6  
 En tiedä, missä kuvassa V1–V6-rintakytKentöjen elektrodit ovat oikein sijoitettu.



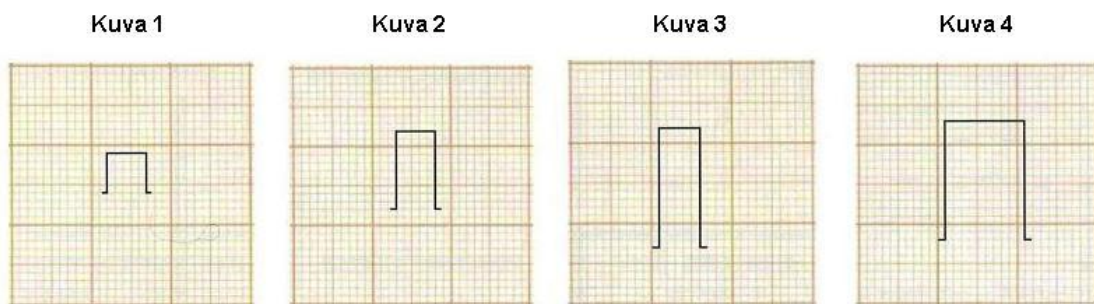
13. Rastita alla olevista kuvavaihtoehdoista se, jossa V4R-kytkennän elektrodin sijaintipaikka on oikea.

- Kuva 1     Kuva 2     Kuva 3     Kuva 4     Kuva 5     Kuva 6  
 En tiedä, missä kuvassa V4R-kytkennän elektrodin sijaintipaikka on oikea.



14. Rastita alla olevista vaihtoehdoista standardivahvistusta kuvaava vakaussyöinti eli millivolttilyönti.

- Kuva 1     Kuva 2     Kuva 3     Kuva 4  
 En tiedä, missä kuvassa on standardivahvistusta kuvaava vakaussyöinti.



15. EKG-rekisteröinnissä käytetty standardivahvistus on

- 1 mV / 5 mm
- 1 mV / 10 mm
- 1 mV / 20 mm
- En osaa sanoa

16. EKG-rekisteröinnissä käytetty piirtonopeus (paperin kulkunopeus) on Suomessa yleensä

- 10 mm/s
- 25 mm/s
- 50 mm/s
- En osaa sanoa

17. EKG-käyrän rekisteröinnissä raajajohtimet on merkitty värikoodein (keltainen, punainen, musta, vihreä). Rastita vaihtoehdoista se ihmisen raaja, johon kyseisen värinen raajajohdin liitetään rekisteröintitilanteessa.

|           | Oikea käsi               | Vasen käsi               | Oikea jalka              | Vasen jalka              | En osaa yhdistää raajajohdinta |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Keltainen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       |
| Punainen  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       |
| Musta     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       |
| Vihreä    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>       |

18. Osaatko päätellä ”terveen” asiakkaan EKG-käyrästä, ovatko raajajohtimet liitetyt oikein raajaelektrodeihin?

- En osaa
  - Osaan päätellä sen seuraavasti: \_\_\_\_\_
- 

19. Osaatko päätellä ”terveen” asiakkaan EKG-käyrästä, ovatko rintajohtimet liitetyt oikein rintaelektrodeihin?

- En osaa
  - Osaan päätellä sen seuraavasti: \_\_\_\_\_
-

**Rastita EKG-häiriöitten aiheuttajat.**20. Lihäsännityshäiriö muodostuu EKG-käyrään

- Potilaan liikkumisesta
- Potilaan jännittämisestä
- Potilaan palelemisesta
- Potilaan kivusta
- Potilaan pelosta
- Potilaan voimakkaasta hengittämisestä
- Potilaan koskettaessa sängyn metalliosiin
- Riittämättömästä ihonkäsittelystä
- Elektrodin irtoamisesta
- Huonosta kontaktista ihon ja elektrodin välillä
- Toisesta sähkölaitteesta
- Muusta/muista syistä, esimerkiksi: \_\_\_\_\_
- En tiedä lihasjännityshäiriön aiheuttajia.

21. Perustason vaellushäiriö muodostuu EKG-käyrään

- Potilaan liikkumisesta
- Potilaan jännittämisestä
- Potilaan palelemisesta
- Potilaan kivusta
- Potilaan pelosta
- Potilaan voimakkaasta hengittämisestä
- Potilaan koskettaessa sängyn metalliosiin
- Riittämättömästä ihonkäsittelystä
- Elektrodin irtoamisesta
- Huonosta kontaktista ihon ja elektrodin välillä
- Toisesta sähkölaitteesta
- Muusta/muista syistä, esimerkiksi: \_\_\_\_\_
- En tiedä lihasjännityshäiriön aiheuttajia.

22. Vaihtovirtahäiriö muodostuu EKG-käyrään

- Potilaan liikkumisesta
- Potilaan jännittämisestä
- Potilaan palelemisesta
- Potilaan kivusta
- Potilaan pelosta
- Potilaan voimakkaasta hengittämisestä
- Potilaan koskettaessa sängyn metalliosiin
- Riittämättömästä ihonkäsittelystä
- Elektrodin irtoamisesta
- Huonosta kontaktista ihon ja elektrodin välillä
- Toisesta sähkölaitteesta
- Muusta/muista syistä, esimerkiksi: \_\_\_\_\_
- En tiedä lihasjännityshäiriön aiheuttajia.

Rastita asteikosta se vaihtoehto, joka parhaiten kuvaa sitä, kuinka tavallisesti toimit EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa.

23. Miten säännöllisesti käytät EKG-rekisteröinnissä seuraavia vahvistuskalibrointeja (vakaussyöntejä / millivolttilyöntejä)?

|              | Aina                     | Usein                    | Harvoin                  | En koskaan               | En tiedä                 |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 mV / 5 mm  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1 mV / 10 mm | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1 mV / 20 mm | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

24. Miten säännöllisesti käytät EKG-rekisteröinnissä seuraavia piirtonopeuksia (paperin kulkunopeuksia)?

|         | Aina                     | Usein                    | Harvoin                  | En koskaan               | En tiedä                 |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 10 mm/s | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 mm/s | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 50 mm/s | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

25. Miten säännöllisesti tarkistat rekisteröinnin jälkeen EKG-käyrästä

|                                   | Aina                     | Usein                    | Harvoin                  | En koskaan               |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <u>rekisteröintipäivämäärän?</u>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <u>rekisteröinnin kellonajan?</u> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

26. Löytyvätkö nimikirjaimesi rekisteröidystä EKG-käyrästä?

|  | Aina                     | Usein                    | Harvoin                  | Ei koskaan               |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

27. Miten säännöllisesti kiinnität rintaelektrodit potilaan rintakehälle siten, että palpoit eli tunnustelet oikeat kylkiluuvälit?

|  | Aina                     | Usein                    | Harvoin                  | En koskaan               |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Seuraavat vastaukset tulisi myös perustella!**

28. Miten säännöllisesti poistat EKG-elektrodien asettelukohdista potilaan ihokarvat rintakehäältä?

- Aina. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Usein. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Harvoin. Perustelu: \_\_\_\_\_
- En koskaan. Perustelu: \_\_\_\_\_

29. Miten säännöllisesti poistat EKG-elektrodien asettelukohdista potilaan ihokarvat nilkoista?

- Aina. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Usein. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Harvoin. Perustelu: \_\_\_\_\_
- En koskaan. Perustelu: \_\_\_\_\_

30. Miten säännöllisesti pyyhit elektrodien asettelukohdista potilaan ihoa alkoholilla?

- Aina. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Usein. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Harvoin. Perustelu: \_\_\_\_\_
- En koskaan. Perustelu: \_\_\_\_\_

31. Miten säännöllisesti käsittelet elektrodien asettelukohdista potilaan ihoa hiontapaperilla?

- Aina. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Usein. Perustelu: \_\_\_\_\_
- Harvoin. Perustelu: \_\_\_\_\_
- En koskaan. Perustelu: \_\_\_\_\_

Rastita asteikosta se vaihtoehto, joka parhaiten kuvaa mielipidettäsi.

32. EKG-käyrän rekisteröinti on

- Erittäin mielekästä
- Jokseenkin mielekästä
- Jokseenkin vastenmielistä
- Erittäin vastenmielistä

33. Mielestäni työni sisältää EKG-käyrän rekisteröintiä

- Aivan liian paljon
- Hieman liian paljon
- Sopivasti
- Hieman liian vähän
- Aivan liian vähän

|  | Erittäin helppoa         | Jokseenkin helppoa       | Jokseenkin vaikeaa       | Erittäin vaikeaa         |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 34.  |                          |                          |                          |                          |
| EKG-elektrodien sijoittaminen oikeisiin paikkoihin on                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EKG-käyrän rekisteröinti on teknisesti   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Samaa mieltä             | Jokseenkin samaa mieltä  | Jokseenkin eri mieltä    | Eri mieltä               |
| 35.  |                          |                          |                          |                          |
| Osaan tunnistaa EKG-virheitä ja -häiriöitä EKG-rekisteröinnin aikana             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Osaan rekisteröidä teknisesti laadukkaana EKG-käyrän                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Olen saanut riittävästi koulutusta EKG-rekisteröinnin teknisestä suorittamisesta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Erittäin tärkeää         | Osittain tärkeää         | Vähemmän tärkeää         | Ei lainkaan tärkeää      |
| 36.  |                          |                          |                          |                          |
| EKG-käyrän rekisteröinti on potilaan kannalta                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| EKG-käyrän rekisteröinnin hallinta on työssäni                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**37. Rastita asteikosta se vaihtoehto, kuinka tärkeinä pidät seuraavia asioita EKG-käyrän rekisteröintitilanteissa.**

|   | Erittäin tärkeää         | Osittain tärkeää         | Vähemmän tärkeää         | Ei lainkaan tärkeää      |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tutkittavan ihokarvojen poisto rintakehältä EKG-elektrodien sijoittelukohdista                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tutkittavan ihokarvojen poisto nilkoista EKG-elektrodien sijoittelukohdista                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tutkittavan ihon pyyhkiminen alkoholilla EKG-elektrodien sijoittelukohdista                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tutkittavan kuolleen ihosolukon poistaminen hiontapaperilla EKG-elektrodien sijoittelukohdista              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rintaelektrodien sijoittelu tapahtuu sormin palpoimalla   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröintipäivämäärä löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröinnin kellonaika löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröinnissä käytetty vahvistuskalibrointi löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröinnissä käytetty piirtonopeus (paperin kulkunopeus) löytyy jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröijän nimikirjaimet löytyvät jokaisesta rekisteröidystä EKG-käyrästä                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröijä tunnistaa mahdolliset tekniset EKG-virheet ja -häiriöt ja pyrkii poistamaan ne                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekisteröity EKG-käyrä on teknisesti laadukas   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



## Liite 2 Tutkimuslupa-anomus

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Sairaalakadun kampus  
Sairaalakatu 6–8  
70111 KUOPIO

TUTKIMUSLUPA-ANOMUS

17.12.2010

Hyvä vastaanottaja

Olen bioanalyttikko-opiskelija Kuopion Savonia-ammattikorkeakoulusta ja teen opinnäytetyötä hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisesta. Tutkimuksessa kartoitetaan hoitajien tietoa EKG-vakioinneista ja heidän toimintaa EKG-käyrän rekisteröintitilanteessa. Lisäksi selvitetään heidän mielipiteitä EKG-käyrän rekisteröintiin liittyviin kysymyksiin. Opinnäytetyön aihe on saatu lääketieteen tohtorilta, professori Tomi Laitiselta KYS-kuvantamiskeskuksesta, kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen yksiköstä.

Tutkimuksen kohderyhmänä ovat Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella terveyskeskuksissa ja -asemilla työskentelevät hoitajat. Tutkimukseen osallistuvat eri yksiköissä, kuten laboratorioissa, röntgeneissä ja vuodeosastoilla, EKG-käyriä rekisteröivät hoitajat. Tarkoituksena on kerätä aineisto kyselylomakkeella eri ammatti-/tutkintonimikkeistön alaisilta työntekijöiltä. Vastaukset käsitellään luottamuksellisina eikä niitä luovuteta ulkopuolisille. Jokaisella hoitajalla on oikeus kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen. Tutkimuksessa ei verrata terveyskeskuksia ja -asemia keskenään.

Toivon terveyskeskukseenne osallistuvan tähän tutkimukseen. Pyydän kohteliaimmin, että minulle myönnetään lupa tutkimuksen tiedonkeruuta varten terveyskeskuksestanne. Pyydän Teitä täyttämään liitteenä olevan tutkimuslupalomakkeen ja palauttamaan sen 14.1.2011 mennessä oheisessa vastauskuoressa, jonka postimaksu on maksettu puolestanne.

Mikäli haluatte saada lisätietoja tutkimuksesta, voitte lähettää sähköpostia alla olevaan osoitteeseen. Vastaan mielelläni tutkimusta koskeviin kysymyksiin. Opinnäytetyösuunnitelman toimitan tarvittaessa sähköpostiinne. Opinnäytetyön ohjaajana toimii lehtori Leena Tikka.

Kuopiossa 17.12.2010

Niina Salmela  
Bioanalyttikko-opiskelija  
Savonia-ammattikorkeakoulu  
niina.j.salmela@student.savonia.fi

Leena Tikka  
Lehtori  
Savonia-ammattikorkeakoulu  
leena.tikka@savonia.fi

LIITTEET:

Liite 1. Tutkimuslupalomake

## Liite 3 Tutkimuslupa, Suonenjoen terveysasema



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S

Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalyttikko

Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio

Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.i.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Sisä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymä / Suonenjoen terveysasema ja Karttulan terveysasema

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010  
Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela  
Tutkimuksen tekijä

Leena Tikka  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään SUONENJOEN TERVEYSASEMALLE  
Yhteyshenkilö AINO HIRVONEN p. 040 5346019 leena.tikka@savonia.fi

Tutkimuslupaa ei myönnetä KARTTULAN TERVEYSASEMALLE  
Perustelut: KARTTUKA LIIDYÄ KUOPIOON 1.1.11.

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

tiivistelmän(suomeksi / englanniksi)

tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

SUONENJOEN 28.12.10  
Paikka ja päivämäärä

L. Hirvonen  
Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)  
Sisä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymä  
Johtava hoitaja

## Liite 4 Tutkimuslupa, Leppävirran terveyskeskus



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalytiikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.  
Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.  
Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus  
Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011  
Tutkimuspaikka Leppävirran terveyskeskus

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010  
Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela  
Tutkimuksen tekijä

Leena Tikka  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään

Yhteyshenkilö Aune Kauhanen 040-7854626  
aune.kauhanen@leppavirta.fi

Tutkimuslupaa ei myönnetä

Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

tiivistelmän(suomeksi / englanniksi)

tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Leppävirta 27.12.2010  
Paikka ja päivämäärä

Aune Kauhanen Aune Kauhanen, Hoitaja  
Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

## Liite 5 Tutkimuslupa, Keiteleen terveystieteiden keskus



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalytiikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.i.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Keiteleen terveystieteiden keskus

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010

Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela

Tutkimuksen tekijä

Leena Tikka

Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö

Leena Tikka



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään

Yhteyshenkilö osa-aikahoitaja Aulis Kärkkäinen

Tutkimuslupaa ei myönnetä

Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

tiivistelmän (suomeksi / englanniksi)

tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Pielavesi 27.12.2010

Paikka ja päivämäärä

Aulis Kärkkäinen

Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

Aulis Kärkkäinen, vt. ylläkkäri

## Liite 6 Tutkimuslupa, Pielaveden terveystakeskus



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalyttikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.  
Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.  
Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus  
Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011  
Tutkimuspaikka Pielaveden terveystakeskus

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010  
Paikka ja päivämäärä  
Niina Salmela  
Tutkimuksen tekijä  
Leena Tikka  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö  
Leena Tikka



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään  
Yhteyshenkilö HOITAJA HOITAJA SAKARI MIETTÄNEN  
 Tutkimuslupaa ei myönnetä  
Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

- tiivistelmän (suomeksi / englanniksi)  
 tutkimusraportin tai/ja  
 esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Pielavesi, 3.1.2011

Paikka ja päivämäärä

Sakari Miettänen  
Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)  
Aulis Kärkkäinen, vt ylläpääkäri

## Liite 7 Tutkimuslupa, Siilinjärven terveysasema



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S

Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalyttikko

Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio

Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Siilinjärven terveysasema

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010

Paikka ja päivämäärä

[Signature]  
Tutkimuksen tekijä

[Signature]  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö

Leena Tikka



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään

Yhteyshenkilö plk:n oh Hanne Pirkonen

vuoksesta oh Anja Kemus

Tutkimuslupaa ei myönnetä

Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

tiivistelmän(suomeksi / englanniksi)

tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Siilinjärvi 3.1.2011  
Paikka ja päivämäärä

[Signature]  
Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

Leena Pirkonen  
hoitajien palvelujen kehittäminen

## Liite 8 Tutkimuslupa, Nilsiän terveysasema



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalytiikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.  
Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.  
Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus  
Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011  
Tutkimuspaikka Nilsiän terveysasema

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010  
Paikka ja päivämäärä  
Mina Mäkelä  
Tutkimuksen tekijä  
Leena Tikka  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö  
Leena Tikka



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään

Yhteyshenkilö pklin onestus Hanna Piiskanen  
Uroksen ja EKG tutkija

Tutkimuslupaa ei myönnetä

Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

Tiivistelmän (suomeksi / englanniksi)

Tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Sairasala 31.12.2011  
Paikka ja päivämäärä

Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

Kaarti Pääkkönen  
hoitaja-lupien tulotulosjohtaja

## Liite 9 Tutkimuslupa, Sonkajärven terveyskeskus



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalyttikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.i.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Sonkajärven terveyskeskus

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010

Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela

Tutkimuksen tekijä

Leena Tikka

Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö

Leena Tikka



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään  
Yhteyshenkilö Sinikka Kallio

Tutkimuslupaa ei myönnetä  
Perustelut: \_\_\_\_\_

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

tiivistelmän(suomeksi / englanniksi)

tutkimusraportin tai/ja

esittelevät tutkimuksensa suullisesti

14.1.2010 J. Salmela

Paikka ja päivämäärä

Leena Tikka, johtava yllähoitaja

Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

Leena Tikka



## Liite 10 Tutkimuslupa, Kiuruveden terveystakeskus



### TUTKIMUSLUPA

#### ANOMUS

##### Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalytiikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

##### Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

##### Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI. Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Kiuruveden terveystakeskus

##### Allekirjoitukset

Kuopiossa 17.12.2010  
Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela  
Tutkimuksen tekijä

Leena Tikka  
Oppilaitoksen edustaja/yhteyshenkilö



### TUTKIMUSLUPA

#### PÄÄTÖS

Tutkimuslupa myönnetään  
Yhteyshenkilö Sirpa Kallonen  
 Tutkimuslupaa ei myönnetä  
Perustelut: -

Tutkimuksen valmistuttua tekijät toimittavat tutkimuksen yhteyshenkilölle

- tiivistelmän(suomeksi / englanniksi)  
 tutkimusraportin tai/ja  
 esittelevät tutkimuksensa suullisesti

Jesalla 14.1.2011  
Paikka ja päivämäärä

Elina Peltola Johtava ylihoitaja  
Allekirjoitus (Nimi ja virka-asema)

Kanettukkaa

Liite 11 Tutkimuslupa, Itä-Suomen laboratoriokeskuksen  
liikelaitoskuntayhtymä, Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueen  
terveyskeskusten/-asemien laboratoriot



TUTKIMUSLUPA

ANOMUS

Tutkimuksen tekijä

Nimi Niina Salmela Opinto-oikeusnumero ks56249 Ryhmäkoodi TB8S  
Koulutusohjelma Bioanalytiikan koulutusohjelma Tutkinto Bioanalytiikko  
Osoite Särkiniementie 18 as 15, 70700 Kuopio  
Puhelin 044-2883458 Sähköposti niina.j.salmela@student.savonia.fi

Tutkimuksen ohjaaja

Ohjaaja lehtori Leena Tikka Puhelin 044-7856442 Sähköposti leena.tikka@savonia.fi

Tutkimus

Tutkimuksen nimi/aihe EKG-KÄYRÄN REKISTERÖINTI, Hoitajien EKG-osaaminen.

Tutkimuksen tarkoitus Kartoittaa hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamista.

Tutkimusote ja -menetelmät Kvantitatiivinen tutkimusote, kyselytutkimus

Tutkimusajankohta alkaa 24.1.2011 päättyy 4.2.2011

Tutkimuspaikka Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä, Pohjois-Savon sairaan-  
hoitopiirin alueen terveyskeskusten/-asemien laboratoriot

Allekirjoitukset

Kuopiossa 19.1.2011

Paikka ja päivämäärä

Niina Salmela

Tutkimuksen tekijä

Oppilaitoksen edustajayhteyshenkilö

Leena Tikka

Kari Punnonen

Tutkintotoimiston johtaja

Itä-Suomen laboratoriokeskuksen  
liikelaitoskuntayhtymä

Kari Punnonen

Toimitusjohtaja

Itä-Suomen laboratoriokeskuksen  
liikelaitoskuntayhtymä

## HYVÄ EKG-KÄYRIÄ REKISTERÖIVÄ HOITAJA

Olen bioanalyytikko-opiskelija Kuopion Savonia-ammattikorkeakoulusta ja teen opinnäytetyötä hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaamisesta. Opinnäytetyön aihe on saatu KYS-Kuvantamiskeskuksesta, kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen yksiköstä.

Tutkimuksen kohderyhmänä ovat Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella terveyskeskuksissa ja -asemilla työskentelevät hoitajat. Tutkimukseen osallistuvat eri yksiköissä, kuten laboratorioissa, röntgeneissä ja vuodeosastoilla, eri ammatti-/tutkintonimikkeistön alaiset hoitajat, jotka rekisteröivät työssään EKG-käyriä. Tutkimuksessa ei verrata terveyskeskuksia ja -asemia keskenään. Kerään aineiston Savonia-ammattikorkeakoulun Typala-järjestelmällä. Kyselyyn pääsee klikkaamalla seuraavaa linkkiä:

[http://typala.ncp.fi:80/savonia\\_typala/p.do?id=m8VC89m0qI](http://typala.ncp.fi:80/savonia_typala/p.do?id=m8VC89m0qI)

Vastausaikaa on **4.2.2011** asti. Vastaamiseen kuuluu aikaa noin 15 minuuttia. Vastaaminen on vapaaehtoista, mutta toivon runsasta osallistumista luotettavan tutkimustuloksen saamiseksi. KYS voi alueen EKG-osaamisen vastuullisena kouluttajana käyttää tutkimuksen tuloksia hyödykseen kartoittaessaan alueen täydennyskoulutustarpeita. Vastaukset käsitellään luottamuksellisina eikä niitä luovuteta ulkopuolisille.

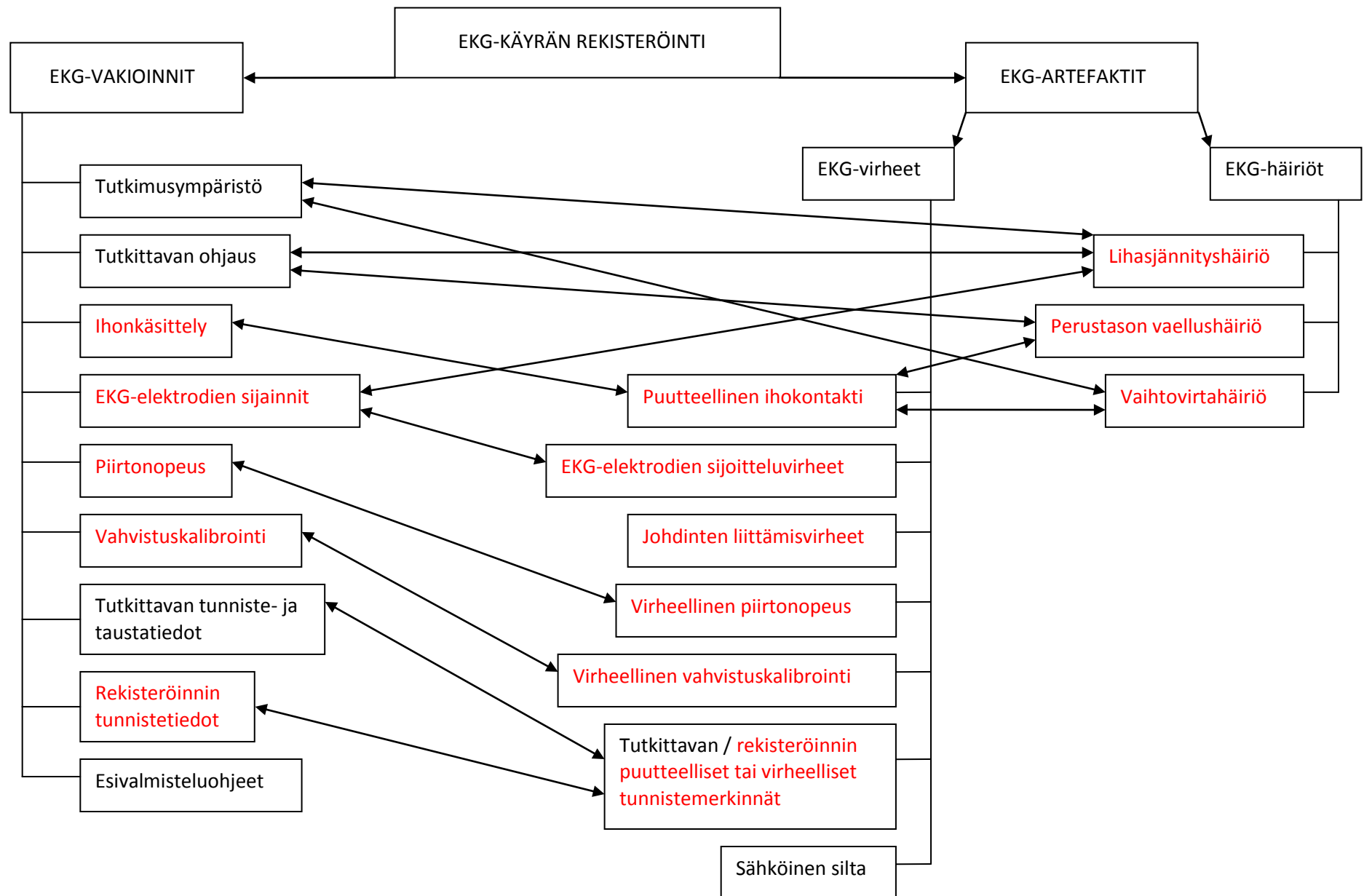
Opinnäytetyöni valmistuu toukokuussa 2011. Opinnäytetyöhön ja sen tuloksiin voi halutessa tutustua Savonia-ammattikorkeakoulun kirjaston kotisivuilla <http://portal.savonia.fi/amk/kirjasto> aineistohaun kautta.

Mikäli kyselylinkin avautumisen suhteen esiintyy ongelmia, pyydän ilmoittamaan siitä alla olevaan sähköpostiosoitteeseen. Mikäli haluatte saada lisätietoja tutkimuksesta, lähettäkää myös siinä tapauksessa sähköpostia alla olevaan osoitteeseen. Vastaan mielelläni tutkimusta koskeviin kysymyksiin. Opinnäytetyön ohjaajana toimii lehtori Leena Tikka.

Kiitos mielenkiinnosta!

Ystävällisin terveisin:  
Niina Salmela  
Bioanalyytikko-opiskelija  
Savonia-ammattikorkeakoulu  
niina.j.salmela@student.savonia.fi

Liite 13 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet (Punaisella olevat käsitteet esiintyvät kyselytutkimuksessa)



Liite 14 Kyselylomakkeen testauksessa käytetyt arvioinnin kohteet

ARVIOINTI KYSELYLOMAKKEESTA:

- Vastaamiseen kulunut aika: \_\_\_\_\_
- Kyselylomakkeen pituus ja vastaamiseen käytetyn ajan kohtuullisuus:

---

---

---

- Vastausohjeiden selkeys ja toimivuus:

---

---

---

- Kysymysten täsmällisyys, selkeys ja yksiselitteisyys:

---

---

---

- Puuttuuko olennaisia kysymyksiä, ja jos niin mitä:

---

---

---

- Onko mukana tarpeettomia kysymyksiä, ja jos niin mitä:

---

---

---

KIITOS!!