

Opinnäytetyö (AMK)

Ensihoidon koulutusohjelma

2012

Joonas Hänninen

EKG- REKISTERÖINTIOSAAMINEN ENSIHOIDOSSA

– Rintaelektrodien sijoittaminen naiselle ja
teoriatiedon hallinta



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Ensihoidon koulutusohjelma

2012 | Sivumäärä 48+4

Ohjaaja(t): Jari Säämänen & Hanna-Maarit Riski

Joonas Hänninen

EKG-REKISTERÖINTIOSAAMINEN ENSIHOIDOSSA – RINTAELEKTRODIEN SIJOITTAMINEN NAISELLE JA TEORATIEDON HALLINTA

12-kanavaisen EKG:n rekisteröinnissä rintaelektrodien sijoittamisvirheet ovat yksi yleisimmistä virhetyypeistä ja voivat aiheuttaa jopa infarktimuutosten väärintulkintoja. Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen sairaankuljettajien (N = 35) EKG-rekisteröintiosaamista kvantitatiivisella poikittaistutkimuksella. Aineiston keräämiseen käytettiin tätä työtä varten kehitettyä havainnointi- ja haastattelulomaketta. Tutkimuksessa kartoitettiin sairaankuljettajien taitoja paikantaa ja sijoittaa rintaelektrodit oikein naispotilaan rintakehälle, joka on anatomisesti miehen rintakehää haastavampi. Lisäksi kerättiin tietoa sairaankuljettajien osaamisesta liittyen potilaan ihon esikäsitteilyyn ennen EKG-rekisteröintiä ja rintaelektrodien sijoittamisen teoriaan. Tulokset osoittavat, että sairaankuljettajien teoretiedot potilaan ihon esikäsitteilymenetelmistä ovat hyvät. Sen sijaan rintaelektrodien sijoittamistarkkuus on huono, etenkin elektrodien V_1 ja V_2 osalta. Myös teoretieto rintaelektrodien sijoittamisesta on vajavaista. Tuloksista voidaan todeta, että ensihoitohenkilöstön EKG-rekisteröintitaidot ja -tiedot vaihtelevat yksilökohtaisesti ja vaativat useimmiten parantamista.

ASIASANAT:

EKG, ensihoitaja, ensihoito, sairaankuljetus, sydäninfarkti

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme of Emergency Care

2012 | Total number of pages 48+4

Instructor(s): Jari Säämänen & Hanna-Maarit Riski

Joonas Hänninen

ECG REGISTRATION EXPERTISE IN EMERGENCY CARE – PLACEMENT OF CHEST ELECTRODES TO FEMALE PATIENT AND KNOWLEDGE OF PRINCIPLES

In 12-channel ECG registration process chest electrode misplacement is one of the most common types of error and can cause even misinterpretations of infarction changes in ECG. This Bachelor's thesis studied the ECG recording skills of paramedics (N = 35) at Southwest Finland Emergency Services (Varsinais-Suomen aluepelastuslaitos) using quantitative cross-sectional study. Data collection was made using an observation and interview form developed for this study. The study consists of identifying the skills of paramedics in pinpointing and correctly positioning the chest electrodes to the chest of a female patient, which is anatomically more demanding than positioning the chest electrodes for male patient. In addition, information was collected about paramedics' knowledge related to patient skin preparation prior to ECG registration and theory about chest electrode placement. The results of this study show that paramedics' knowledge about patient skin preparation was at good level. Instead the accuracy of chest electrode placement was bad, especially regarding electrodes V₁ and V₂. Also the knowledge of the theory of chest electrode placement was considered inadequate. The results indicate that paramedics' ECG registration skills vary interpersonally and there is need for further training.

KEYWORDS:

ECG, paramedic, emergency care, heart infarction

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
2 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA EKG-REKISTERÖINTI	3
2.1 Sydämen sähköinen toiminta	3
2.2 Standardoitu 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti	5
2.2.1 Potilaan ihon esikäsittely EKG-rekisteröinnissä	6
2.2.2 EKG-elektrodien sijoittaminen potilaalle	7
2.3 EKG-artefaktit ja niistä aiheutuvat muutokset EKG:iin	10
2.4 Muita EKG-rekisteröintitapoja ja -apuvälineitä	12
3 EKG-REKISTERÖINTIIN LIITTYVÄT AIKAISEMMAT TUTKIMUSTULOKSET	14
4 TUTKIMUSKYSYMYKSET	17
5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTUS	18
5.1 Tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmä	18
5.2 Kohderyhmä ja otoksen valinta	20
5.3 Aineiston kerääminen	21
5.4 Aineiston analysointi ja kuvaaminen	23
6 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS	25
6.1 Tutkimuksessa käytetyn mittarin luotettavuus	25
6.2 Tutkimuksen tulosten luotettavuus	27
7 EETTISET KYSYMYKSET	29
8 TUTKIMUSTULOKSET	31
8.1 Osallistujien taustatiedot	31
8.2 Rintaelektrodien paikkojen etsiminen ja elektrodien sijoittaminen	33
8.3 Teoriatiedot 13-kanavaisen EKG:n rekisteröimisestä	36
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	40
10 POHDINTA	44
LÄHTEET	47

LIITTEET

- Liite 1. Havainnointi- ja haastattelulomake
- Liite 2. Toimeksiantosopimus
- Liite 3. Motivointikirje

KUVAT

- Kuva 1. EKG-kompleksi. 5
- Kuva 2. Rintaelektrodien sijoittaminen (SCST 2010, 6). 9
- Kuva 3. Elektrodin suunnan määrittäminen UV-merkin ollessa keskustassa. 22

KUVIOT

- Kuvio 1. Tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien lukumäärä koulutustaustan mukaan (N = 35). 32
- Kuvio 2. Tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien edellisen EKG-aiheisen koulutuksen ajankohta (N = 35). 33
- Kuvio 3. Sairaankuljettajien käyttämät etsintätavat V1- ja V2-rintaelektrodien sijoituspaikoille (N = 35). 34
- Kuvio 4. Sairaankuljettajien sijoittamien rintaelektrodien sijoittamistarkkuus (N = 35). 35
- Kuvio 5. Sairaankuljettajien näkemykset potilaan ihon esikäsitteilytavoista ennen elektrodien kiinnittämistä (N = 35). Tummempireunaiset pylväät ovat suositusten mukaisia esikäsitteilytapoja. 37
- Kuvio 6. Sairaankuljettajien (N=35) tiedot rintaelektrodien oikeista sijoituspaikoista. 39

TAULUKOT

- Taulukko 1. 12- ja 14-kytkentäisen EKG:n kuvaamat alueet sydämessä (Thaler 2007, 224; Puolakka 2008, 126). 6
- Taulukko 2. Sairaankuljettajien (N=35) yli kahden senttimetrin päähän merkeistä sijoittamien elektrodien sijaintisuunta oikeasta kohdasta potilaan rintakehää edestä katsottaessa. 36
- Taulukko 3. Sairaankuljettajien (N = 35) mainitsemat syyt potilaan ihon esikäsitteilyyn. Tummennettuina suositusten mukaiset perustelut. 38

1 JOHDANTO

Elektrokardiogrammin eli EKG:n rekisteröinti on yleisin sydämen kliinifysiologinen tutkimus (Kligfield ym. 2007, 1109). Näitä tutkimuksia tehdään Suomessa arviolta yli 1,5 miljoonaa vuosittain (Antila 2004). Yksi EKG-rekisteröinnin yleisimmistä virhelähteistä liittyy rintaelektrodien sijoittamiseen (Riski 2004, 132-138; Kligfield ym. 2007, 1116).

EKG-rekisteröinnistä on olemassa useita kansainvälisiä suosituksia, muun muassa American Heart Associationin (AHA) (Kligfield ym. 2007) ja British Cardiovascular Societyn (SCST 2010) julkaisemat suositukset, joiden ohjeet ovat yhteneväiset, myös rintaelektrodien paikkojen suhteen. Kuitenkin juuri rintaelektrodien sijoittamisvirheet olivat hyvin yleisiä Riskin väitöskirjatutkimuksessa (2004), jossa mitattiin EKG:tä rekisteröivien, laboratorioissa työskentelevien hoitajien taitoja. Taitopuutteita on havaittu myös muissa kansainvälisissä tutkimuksissa, esimerkiksi sairaalapäivystyksen henkilökunnan EKG-rekisteröintitaitoja mitanneessa tutkimuksessa (McCann ym. 2007).

Ensihoidossa EKG:n rekisteröinnin edut ovat kiistattomat: kun EKG saadaan rekisteröityä mahdollisimman varhaisessa akuuttivaiheessa, voidaan diagnoosi parhaimmillaan tehdä ja hoito aloittaa jo ennen sairaalaa. Sairaalassa ensihoidon rekisteröimään EKG:a voidaan verrata uusintarekisteröinteihin hoidon eri vaiheissa. (Purvis, Weiss & Gaffney 1999, 604.) Myös ST-nousuinfarktipotilaan Käypä hoito -suositus (2011) edellyttää 14-kanavaisen EKG:n rekisteröimistä jo ensihoidossa.

Tässä työssä keskitytään rintaelektrodien sijoittamiseen, jossa on paljon erilaisia muuttujia. Rintaelektrodien sijoittaminen on periaatteessa helppoa oppia tekemään virheettömästi ja siihen on yksiselitteiset kansainväliset ohjeet. Virheellinen toimintatapa ei tarkoita ainoastaan sitä, että jokin työvaihe on jätetty suorittamatta, kuten vastaavasti olisi alkuvalmisteluissa. Edelleen laitteissa olevat värikoodit ja kuvat ohjaavat tekemään johtimien kiinnittämisen niin yksiselit-

teisesti oikealla tavalla, että virheet johtimien kiinnittämisessä elektrodeihin rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Ensihoitohenkilökunnan EKG-rekisteröintitaitoja on tutkittu aineistohakumme perusteella erittäin vähän. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tästä syystä kartoittaa ambulanssissa työskentelevien sairaankuljettajien osaamistasoa rintaelektrodien sijoittamisessa naiselle ja 13-kanavaisen EKG:n rekisteröintiin liittyvän teorian hallintaa.

Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää ensihoidon peruskoulutuksen ja jo kentällä toimivien työpaikkakoulutuksen suuntaamiseen tulosten osoittamille kehittämisalueille.

Tämä opinnäytetyö liittyy Turun ammattikorkeakoulun Ammatillisen osaamisen ja viranomaisyhteistyön kehittäminen ensi- ja akuuttihoiossa -projektiin (AMO-VIRKE). Työn toimeksiantaja on Varsinais-Suomen aluepelastuslaitos.

Heidi Tuohisuo on osallistunut tämän opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen laatimiseen ja toiminut koehenkilönä tutkimuksen aineistonkeruussa. Kerättyä aineistoa käytetään mahdollisesti myöhemmin julkaistavassa toisessa opinnäytetyössä.

2 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA EKG-REKISTERÖINTI

Sydämen sähköinen toiminta havaittiin ensimmäisen kerran 1800-luvun lopulla ja sitä on mitattu jo yli sadan vuoden ajan. Vuonna 1902 kehitetty galvanometri mahdollisti sydämen synnyttämän sähkökentän mittaamisen kehon pinnalta. Tämä bipolaarisiin, kehon kahden pisteen välistä potentiaaliero mittaaviin, kytkentöihin perustuva EKG-menetelmä on otettu kliniseen käyttöön jo 1910-luvulla. Nykyisin käytössä olevan 12- tai useampikytkentäisen menetelmän ensimmäisen version kehitti Frank N. Wilson vuonna 1933. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 16-18.)

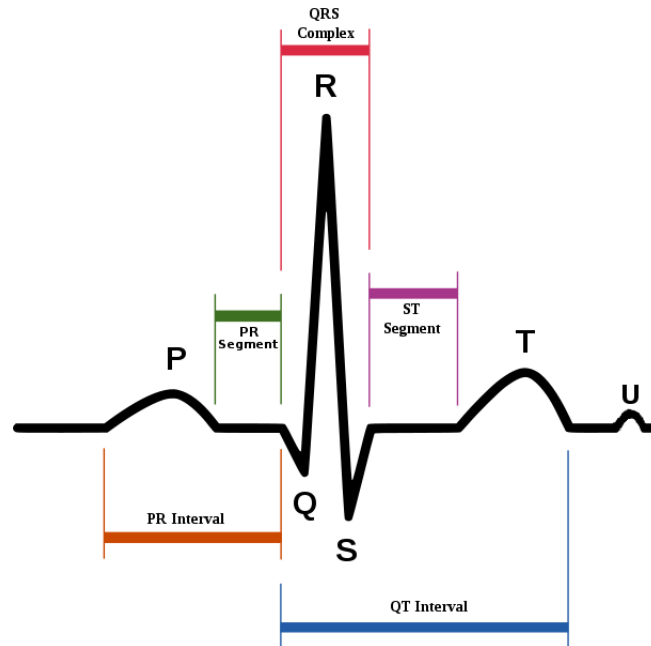
EKG-kytkennät jaetaan osassa EKG-kirjallisuutta (esim. Mäkijärvi 2005) selkeästi kahden pisteen välistä potentiaaliero mittaaviin bipolaarisiin (I, II ja III) sekä pisteen ja nollaelektrodin välistä potentiaaliero mittaaviin unipolaarisiin (rintakytkennot, esimerkiksi V1–V6) kytkentöihin. Niin sanotut vahvistetut raajakytkennot (aVR, aVL ja aVF) ovat Mäkijärven (2005) mukaan unipolaarisia, koska näissä yhden raajan potentiaaliero verrataan kahden muun raajan yhdessä muodostamaan negatiiviseen elektrodiin. AHA:n suosituksen (Kligfield ym. 2007, 1115) mukaan kuitenkin jakoa bi- ja unipolaarisiin kytkentöihin ei pitäisi käyttää, vaan puhua kaikista kytkennöistä bipolaarisina, sillä termi unipolaarinen on epätarkka.

2.1 Sydämen sähköinen toiminta

Sydänlihaksen sähköinen aktivoituminen ja lepotilaan palautuminen saavat aikaan vaihtelevan, kaikkialle kehoon levittyvän sähkökentän, jonka vaihtelu piiryy EKG:n rekisteröinnissä jatkuvaksi käyräksi, jossa poikkeamat niin sanotusta perusviivasta kuvaavat sydänlihaksen sähköisen aktivaation suuruutta ja eri vaiheita (Phalen 2001, 17; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 16).

Sähköisen aktivaation eteneminen sydämessä perustuu johtoratajärjestelmään, jossa impulssi eli aktiopotentiaali (kalvojännitteen muutos) siirtyy sydämen eri osiin. Järjestelmä muodostuu erikoistuneista sydänlihassyistä. Johtoratajärjestelmän solut johtavat impulsseja nopeammin kuin muut sydänlihassolut, jolloin jännitystilän purkautuminen eli depolarisaatio leviää nopeasti koko sydänlihakseen. Kun impulssi siirtyy johtoratajärjestelmän soluista tavallisiin sydänlihassoluihin, se aiheuttaa niiden supistumisen. Johtoratajärjestelmän muodostavat sinussolmuke, eteiskammiosolmuke, Hisin kimppu, johtoradat ja Purkinjen säikeet. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 21-24; Nienstedt ym. 2004, 192-193.)

EKG-käyrä muodostuu EKG-heilahduksista ja niiden väliin jäävistä vaiheista, jotka on nimetty kirjaimilla P-U (kuva 1). Ensimmäinen heilahdus syntyy sydämen eteisten aktivaatiosta ja sitä kutsutaan P-aalloksi, joka on usein kaksiosainen, koska oikea eteinen aktivoituu hiukan vasenta aikaisemmin sinussolmukkeen sijaitessa oikealla. Eteisten sähköistä toimintaa edeltävän sinussolmukkeen aktivaatio ei näy EKG:ssä, koska sen synnyttämä sähkövirta on niin pieni. Kun molemmat eteiset ovat depolarisoituneet, EKG-käyrä palaa perusviivalle. Eteisten jälkeen aktivoituu sydämen johtoratajärjestelmä eteiskammiosolmukkeen kautta, mutta tästäkään syntyvä sähkövirta ei näy pienuutensa takia ihon pinnalta rekisteröidyssä EKG:ssä. Seuraavaksi käyrässä näkyy QRS-heilahdus (QRS-kompleksi), joka syntyy kammioden depolarisaatiosta. Siinä on kolme heilahdusta: negatiivinen (Q), positiivinen (R) ja negatiivinen (S). Jos QRS-kompleksissa on toinen positiivinen tai negatiivinen heilahdus, ne merkitään kirjaimilla R' ja S'. Jos heilahdukset ovat laajuudeltaan alle 0,5 mV, ne merkitään pienillä kirjaimilla (q, r, r', s, s'). Depolarisaatio leviää nopeasti sydänlihaksen läpi sisältä ulospäin, endokardiumista epikardiumiin. Epikardiumista endokardiumiin etenevä repolarisaatio sen sijaan etenee hitaasti ja tällöin syntyy T-aalto. Toisinaan tämän jälkeen syntyvän U-aallon syntymekanismi ei ole selvillä, mutta se liittyy sydämen osan repolarisaation ajalliseen poikkeavuuteen. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 40).



Kuva 1. EKG-kompleksi.

2.2 Standardoitu 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti

Elektrokardiografialla voidaan tutkia sydämen toimintaa laajasti. Sydämen syke-
taajuuden, rytmien säännöllisyyden ja luonteen lisäksi EKG:sta voidaan selvittää
eteisten johtoratojen toimintaa eteis- ja kammiokompleksien sarjoittaisuutta ja
kestoja tarkastelemalla. Siitä voidaan lisäksi tehdä kompleksien aaltomuotojen
perusteella päätelmiä sydänlihaksen seinämän rakenteesta ja kammioiden joh-
toratojen toiminnasta. Sydämen toimintahäiriön tutkimuksessa on tärkeää, että
nämä tiedot saadaan mahdollisimman monelta puolelta sydäntä häiriökohdan
paikantamiseksi. (Riski 2004, 14.) Tätä tehtävää varten on kehitetty standardoi-
tu 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti: raajakytkennöistä (I, II, III, aVR, aVL ja
aVF) saadaan tietoa sydäimestä frontaalitasossa, rintakytkennöistä (V₁, V₂, V₃,
V₄, V₅ ja V₆) horisontaalitasossa (Thaler 2007, 37-44). Oikein sijoitettuina rekis-
teröintielektrodit tarkastelevat sydämen eri osia taulukossa 1 kuvatulla tavalla.

Taulukko 1. 12- ja 14-kytkentäisen EKG:n kuvaamat alueet sydämessä (Thaler 2007, 224; Puolakka 2008, 126).

Etuseinä (anteriorinen)	V ₂ –V ₆
Väliseinä (septaalinen)	V ₁ –V ₂
Alaseinä (inferiorinen)	II, III, aVF
Sivuseinä (lateraalinen)	I, aVL, V ₅ –V ₆
Kontrollikytkentä	aVR

ST-nousuinfarktipotilaalla rekisteröitävään 14-kytkentäiseen EKG:iin kuuluvat lisäksi (Puolakka 2008, 126):

Oikea kammio	V _{4R}
Takaseinä (posteriorinen)	V ₈

2.2.1 Potilaan ihon esikäsitteily EKG-rekisteröinnissä

Potilaan ihon esikäsitteilyllä pyritään vaikuttamaan sen sähkönjohtavuuteen. EKG-käyrässä näkyvän heilahduksen koko (jännitteen muutos eli amplitudi) riippuu kyseisellä hetkellä sähköisesti aktiivisten solujen määrästä, mutta heilahduksen koko vaihtelee myös sydämen ja elektrodin välisen kudoksen sähkövastuksen eli impedanssin erojen takia. Kehon sisäisten kudosten sähkönjohtavuuteen ei voida vaikuttaa, mutta ihon ja elektrodin väliseen kontaktiin voidaan. Tämän takia potilaan ihon esikäsitteily ennen EKG-rekisteröintiä on tärkeä keino

laadukkaan EKG-rekisteröinnin varmistamisessa. (Mäkijärvi 2005; SCST 2010, 5.)

Jotta sähkönjohtavuus potilaan ihon ja elektrodin välillä olisi mahdollisimman hyvä, iho pitää ennen EKG-rekisteröintiä käsitellä seuraavasti: ihokarvat poistetaan ihokarvahöylällä, ihon kuollut pintakerros poistetaan esimerkiksi hiomapa-perilla ja rasva alkoholilla pyyhkimällä. (Kligfield ym. 2007, 1115-1116; Mäkijärvi 2007; SCST 2010, 5.) Näistä tärkein keino on kuolleen ihosolukon poisto hankaamalla, koska se vähentää ihon impedanssia keskimäärin 94 % (Oster 2005, 1-4).

2.2.2 EKG-elektrodien sijoittaminen potilaalle

Standardoidussa 12-kytkentäisessä EKG:ssä käytetään kymmentä elektrodia: neljää raajaelektrodia ja kuutta rintaelektrodia. Niistä muodostetaan 12 kytkentää: kuusi raajakytkentää ja kuusi rintakytkentää.

Raajakytkentöjen rekisteröimistä varten raajaelektrodit sijoitetaan suositusten mukaan raajoihin distaaliosille, kuitenkin ranteita ja nilkkoja ylemmäs seuraavasti (Kligfield ym. 2007, 1115; SCST 2010, 5):

- ✎ Oikea käsi - RA, punainen johdin
- ✎ Vasen käsi - LA, keltainen johdin
- ✎ Vasen jalka - LL, vihreä johdin
- ✎ Oikea jalka - RL tai N, musta johdin

Kansainväliset suositukset eivät ota kantaa raajaelektrodien sijoittamiseen edellä mainittua tarkemmin, mutta Riski (2004, 20) perustelee yläraajojen elektrodien sijoittamista ranteen sisäpuolelle pienemmällä rasvakudoksen ja tiheämmällä hikirauhasten määrällä kuin ulkosyrjällä. Alaraajoissa elektrodit sijoitetaan siten, että niillä on tasainen kosketuspinta ihoon, joten ne eivät saa sijaita luiden tai suurten lihasten päällä.

Raajaelektrodien siirtämistä lähemmäs torsoa on perusteltu usein lihasjännityksen aiheuttaman häiriön vähentämisellä. Tätä ei kuitenkaan AHA:n (Kligfield

ym. 2007, 1116) mukaan suositella, sillä se voi aiheuttaa muutoksia EKG-käyrän heilahdusten kokoon ja keston vaikeuttaen esimerkiksi Q-aaltointfarktin tunnistamista.

Rintaelektrodit sijoitetaan seuraavasti (Kligfield ym. 2007, 1115; SCST 2010, 6-7) (kuva 2):

V_1 neljänteen kylkiluuväliin rintalastan viereen oikealle puolelle

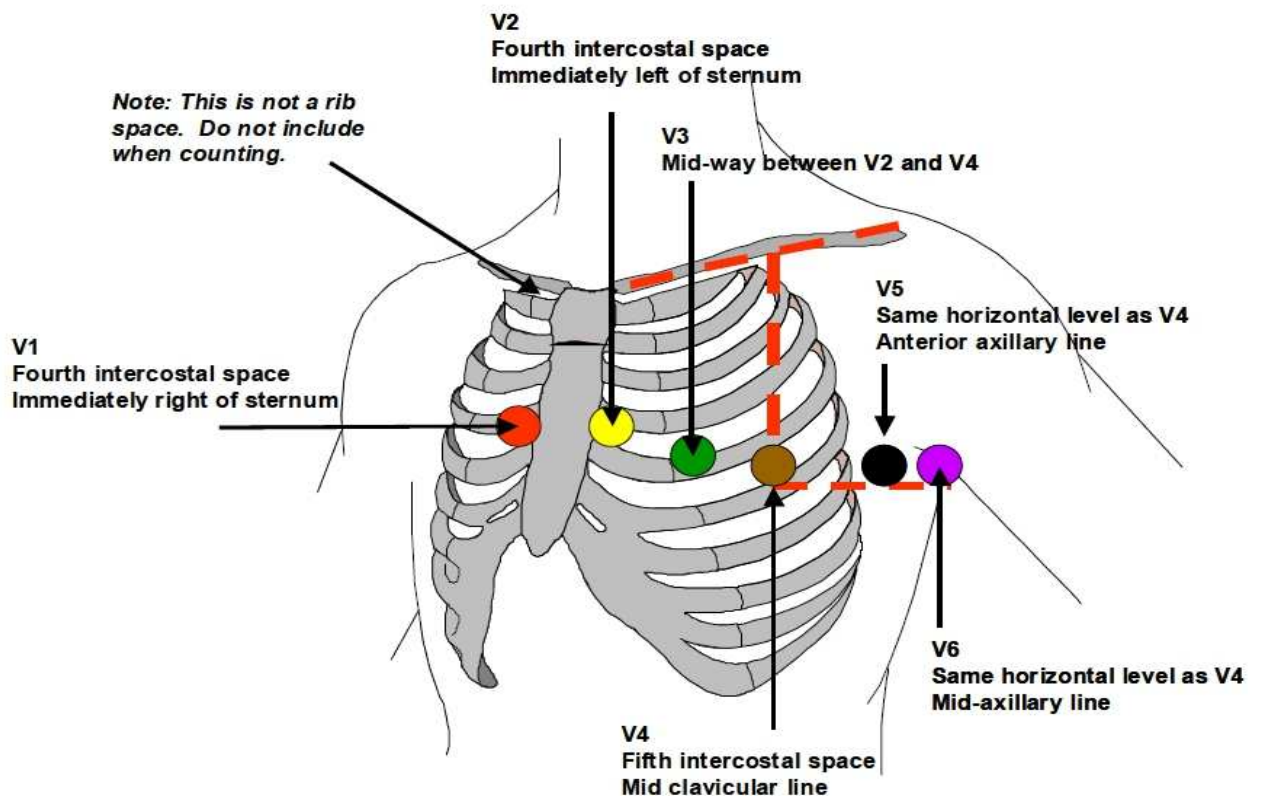
V_2 neljänteen kylkiluuväliin rintalastan viereen vasemmalle puolelle

V_3 V_2 :n ja V_4 :n välisen suoran linjan puoliväliin

V_4 viidenteen kylkiluuväliin vasemmalla puolella, keskisolisinjaan

V_5 etuaksillaarilinjaan samassa horisontaalisessa tasossa kuin V_4 , tai jos etuaksillaariviiva on huonosti erotettavissa, V_4 :n ja V_6 :n välisen suoran linjan puoliväliin

V_6 keskiaksillaarilinjaan samassa horisontaalisessa tasossa kuin V_4



Kuva 2. Rintaelektrodien sijoittaminen (SCST 2010, 6).

Rintaelektrodien sijoittamista koskevissa julkaisuissa kuvaillaan tavallisesti vain anatomiset oikeat kohdat niin kuin ne miehellä sijaitsevat. Kansainvälisissä suosituksissa perustellaan lyhyesti, miksi rintaelektrodeja naiselle ei sijoiteta rinnan päälle kuin erityisestä syystä (Kligfield ym. 2007, 1116; SCST 2010, 7). Riskin (2004) tutkimuksessa kansainvälisten suositusten mukainen sijoittamistapa mainitaan. Phalenin (2001, 36) teoksessa on lyhyt ohje: ”Naispotilailla rintakytkenät [sic] asetetaan rinnan alle.”. Muissa julkaisuissa ohjeet rintaelektrodien sijoittamiseen on vain miehelle ja anatominen kuvitus perustuu poikkeuksesta miehen anatomiaan. Rintaelektrodien sijoittamisen kannalta tärkeiden rakenteiden ja elinten sijainti suhteessa toisiinsa naisella on esitelty kuvin vain harvoissa anatomian oppikirjoissa (Nienstedt ym. 2004, 128; Drake ym. 2005, 201; Nienstedt & Raitanen 2005, 1). Niistä yhdessäkään elektrodien V_4 – V_6 oikean sijainnin kannalta tärkeä viides kylkiluuväli ei sijaitse rinnan alapuolella, vaan rintakudoksen alla, joten elektrodin sijoittaminen anatomisesti tarkasti tar-

koittaisi sen sijoittamista naisella rinnan päälle. Tästä voidaan myös päätellä, että elektrodin sijaintiin suhteessa sydämeen vaikuttavat yksilölliset ruumiinrakennetta ja sydämen asentoa koskevat erot, joiden huomioonottaminen käytännön rekisteröintitilanteessa on mahdotonta.

Edellisistä huomioista huolimatta naispotilaalta EKG suositellaan nykyohjeiden mukaan edelleen rekisteröimään siten, ettei rintaelektrodeja V_4 , V_5 ja V_6 sijoiteta rinnan päälle (Phalen 2001, 36; Kligfield ym. 2007, 1116; SCST 2010, 7). Joidenkin tutkimusten mukaan rintakudos ei vaikuta heikentävästi EKG-signaaliin, joten elektrodit voitaisiin turvallisesti sijoittaa rinnan päälle, anatomisesti oikeisiin paikkoihin (Rautaharju, Park, Rautaharju & Crow 1998, 24-25; Macfarlane ym. 2003, 119-121). Toistaiseksi tutkimuksia ja yhteneviä tuloksia aiheesta on todettu olevan kuitenkin suhteellisen vähän, joten kansainvälisiä suosituksia ei ole muutettu (Kligfield ym. 2007, 1116; SCST 2010, 7).

2.3 EKG-artefaktit ja niistä aiheutuvat muutokset EKG:iin

EKG:n rekisteröinnissä on useita lähteitä, jotka voivat aiheuttaa EKG-artefaktin eli EKG-käyrään ilmestyvän muutoksen, joka ei ole peräisin tutkittavan sydäimestä. EKG-artefaktit ovat hyvin yleisiä; Riskin (2004) tutkimuksessa erityyppisiä artefakteja löytyi jopa kolmesta EKG-käyrästä neljästä. Riski (2004, 17) jakaa artefaktit kahteen pääryhmään: EKG-virheisiin ja -häiriöihin.

EKG-virheet aiheutuvat tavallisesti rekisteröijän toiminnasta. Näitä voivat olla esimerkiksi elektrodien virheellinen sijoittaminen tai johtimien yhdistäminen väärin. Useimmiten EKG-piirturi tunnistaa 12-kykentäisen EKG:n väärin yhdistetyt johtimet, mutta esimerkiksi toisen yläraajan ja vasemman alaraajan johtimien kiinnittäminen ristiin on vaikeaa tunnistaa EKG-käyrästä. (Riski 2004, 29; Kligfield ym. 2007, 1121.)

Väärin sijoitetut rintaelektrodit vaikeuttavat tai muuttavat EKG:n perusteella tehtävää diagnoosia monissa tapauksissa, koska elektrodi tarkkailee silloin sydäntä eri kohdasta kuin oletetaan. V_1 - ja V_2 -elektrodien sijoittaminen liian ylös aiheuttaa EKG:iin R-aallon heikkenemisen näissä kytkennöissä, joka heikentää R-

aallon progressiota muissa rintakytkennöissä. Se voi myös aiheuttaa rSr'-kompleksin ja T-aallon inversion muodostumisen, joka voidaan tulkita sydänlihaksen iskemiaksi tai oikeaksi haarakatkokseksi (RBBB). Jos V_1 ja V_2 on sijoitettu liian korkealle, sijoitetaan helposti myös V_3 - ja V_4 -elektrodit liian korkealle. Tämä voi johtaa elektrodien sijoittumiseen kammioitten yläpuolelle, jolloin EKG:ssä voidaan havaita virheellisesti anteriorinen infarkti. V_5 - ja V_6 -elektrodien sijoittaminen liian alas tai alaspäin kaartuvasti aiheuttaa näihin kytkentöihin R-aallon korkeuden pienenemistä, joka vaikeuttaa vasemman kammion hypertrofian diagnoosia. (Riski 2004, 39-51; Kligfield ym. 2007, 1116.)

Väärin sijoitetut elektrodit voivat vaikeuttaa myös muuta EKG:iin perustuvaa diagnosointia aiheuttaen epäspesifisiä muutoksia (Riski 2004, 50-51; McCann ym. 2007). Virheellisesti sijoitetuilla elektrodeilla 2 – 2,5 senttimetriä on pidetty diagnosivirheiden aiheutumisen yleisenä rajana (Kligfield ym. 2007, 1121; McCann 2007).

EKG-häiriöiden lähde voi olla rekisteröijän tai tutkittavan toiminta, tutkimusympäristö tai tutkimusvälineet. Rekisteröijästä johtuvat häiriöt johtuvat usein riittämättömästä potilaan ihon esikäsitteystä. Tutkittavasta johtuvat häiriöt johtuvat lihasten jännityksestä esimerkiksi liikkumisen, kivun, vapinan tai puhumisen takia ja aiheuttavat rekisteröintiin lihasjännityshäiriön, niin kutsutun ”ruohomaton”. Tutkimusympäristö voi aiheuttaa rekisteröintiin esimerkiksi muista laitteista johtuvan vaihtovirtahäiriön eli perusviivan säännöllisen sahalaitakuvion. Tutkimusvälineistä johtuvia häiriöitä ovat muun muassa kuivuneista elektrodeista tai johdinkaapeleiden silmukoista johtuvat perustason vaellus- tai kontaktihäiriöt. (Riski 2004, 17, 33-34.)

EKG-artefaktit ovat lähes aina vältettävissä. Tämä edellyttää rekisteröijältä huolellista työtä ja tutkittavalta yhteistyötä rekisteröijän kanssa. Myös välineiden toimintakunnosta on huolehdittava. Äärimmäisenä keinona EKG-piirtureiden häiriösuodattimet vähentävät artefakteja, mutta nekään eivät pelasta signaalia, jos se on huonolaatuinen jo EKG-piirturiin tullessaan. (Riski 2004, 35-38.)

2.4 Muita EKG-rekisteröintitapoja ja -apuvälineitä

Yleisimmin käytössä olevan 12-kanavaisen EKG:n lisäksi voidaan tarpeen vaatiessa rekisteröidä muita rinta- tai selkäkytkentöjä. Rintakehän oikealle puolelle vastaaviin paikkoihin kuin tavallisesti vasemmalle sijoitettuja elektrodeja nimitetään elektrodeiksi V_3R-V_6R . Selän puolelle vasemmalle sijoitettuja elektrodit saavat numerot V_7-V_9 . Näistä rekisteröidään EKG:n käyttötarkoituksen mukaan tarvittavat kytkennät, esimerkiksi ST-nousuinfarktin Käypä Hoito -suosituksen (2011) mukaisesti V_4R , jolla kartoitetaan tarkemmin sydämen oikean kammion tilaa sekä V_8 , jolla tarkastellaan sydämen takaseinän mahdollista hapenpuutetta vasemman lapaluun kärjen alapuolelle sijoitetulla elektrodilla. (Somers ym. 2003, 563-572.)

Standardoidun 12-kytkentäisen EKG:n lisäksi on kehitetty useita muita elektrokardiografian sovelluksia, jotka soveltuvat paremmin esimerkiksi potilaan pitkäaikaiseen seurantaan. Näistä mahdollisesti tutkituin on niin kutsuttu EASI-järjestelmä, jossa käytetään viittä rintakehälle selkeisiin maamerkkeihin sijoitettua elektrodiä. Näihin elektrodeihin kytketyistä johtimista tietokone mallintaa normaalin 12-kytkentäisen EKG:n. EASIa on esitetty myös standardoidun 12-kanavaisen EKG:n korvaajaksi, koska sillä voidaan havaita rytmihäiriöiden lisäksi myös esimerkiksi sydäniskemiaa lähes yhtä varmasti kuin standardoidulla tavalla, mutta toistaiseksi sitä käytetään lähinnä sairaaloissa riskipotilaiden pitkäaikaismonitoroinnissa ja muutoksien tulkinnassa turvaudutaan erikseen otettuun standardoituun EKG:iin. (Sejersten ym. 2006, 20; Kligfield ym. 2007, 1119-1120; Lancia ym. 2008, 370-376.)

Standardoitua 12-kanavaista EKG-rekisteröintiä helpottamaan ja nopeuttamaan on ehdotettu vyömallista elektrodisarjaa, joka sijoitetaan potilaan rintakehälle. Rintaelektrodit ovat liikuteltavissa vyössä tietyllä välillä potilaan koon mukaan, mutta vyö huolehtii oikeanlaisen kuvion syntymisestä elektrodeista, esimerkiksi V_4-V_6 -elektrodien suorasta linjasta. Hyvästä ideasta huolimatta vyö osoittautui käytännössä hankalaksi potilaiden rintakehän koon ja naispotilaiden rintojen

koon vaihdellessa. Myös elektrodien kontaktiongelmia raportoitiin vyön jäykkyydestä johtuen. (Bell ym. 2001; Baas ym. 2003.)

3 EKG-REKISTERÖINTIIN LIITTYVÄT AIKAISEMMAT TUTKIMUSTULOKSET

Elektrokardiografiaa on kliinisenä diagnostiikkamenetelmänä tutkittu hyvin paljon. Se on ollut paitsi EKG:tä tulkitsevien lääkärien, myös laitteistoja ja automaattisia tulkintaohjelmistoja kehittävien insinöörien tutkimuskohteena. EKG-rekisteröinnit tekevien hoitajien taitoja ja tietoja on kuitenkin tutkittu näihin verrattuna hyvin vähän. EKG-tulkinnan perusteena on kuitenkin aina oltava laadukkaasti ja häiriöttömästi rekisteröity EKG. (Kligfield ym. 2007, 1109-1111.)

Perinteisesti EKG-rekisteröinti on ollut laboratoriohenkilökunnan työ, mitä se sairaaloissa on hyvin paljon vieläkin. Ensihoidon kehittyminen ja teknistyminen on kuitenkin tuonut myös ambulansseihin EKG:n rekisteröintiin soveltuvat laitteistot. Ne ovat kuitenkin yleistyneet ensihoidossa vasta 2000-luvun aikana, mutta ovat nyt kaikkien ensihoitoyksiköiden vakiovarusteita. EKG-rekisteröintejä tekevien hoitajien osaamista on tutkittu alle 10 vuotta vanhoihin tutkimuksiin rajoitetun aineistohaun perusteella vähän. Ensihoidosta tutkimuksia ei löytynyt yhtään.

Riskin (2004) tutkimuksessa hoitajat (N = 316) sijoittivat 12-kanavaisen EKG-rekisteröinnin rintaelektrodit oikeiksi katsomilleen paikoille piirroskuvaan. Tutkimukseen osallistuneiden hoitajien joukossa oli paitsi laboratoriohoitajia/bioanalytikoita, myös sairaanhoitajia ja perus-/apu-/lähihoitajia sekä joitain EKG:a rekisteröiviä edustajia muista ammattiryhmistä, kuten terveydenhoitajia, lääkintävahtimestareita tai tutkimusapulaisia. Tuloksina oli, että alle puolet hoitajista sijoitti elektrodit oikein kuvaan, vaikka useimmat arvioivat EKG-rekisteröintitaitonsa vähintään hyväksi. Laboratoriohoitajat tiesivät rintaelektrodien oikeat sijaintipaikat muita hoitajia useammin, joista lähes kolme neljästä teki sijoitteluvirheitä. Eniten virheitä tekivät perus-/apu-/lähihoitajat. Virhetyyppien keskinäinen järjestys ei juuri vaihdellut hoitajaryhmien välillä, vain virheiden yleisyys. Riskin (2004) havaitsemat hoitajien tekemät virheet EKG-elektrodien sijoittamisessa yleisimmästä harvinaisimpaan olivat:

- ↯ V_1 ja V_2 sijoitettu liian ylös
- ↯ Määrittelemätön jokin muu virhe
- ↯ V_4 – V_6 -elektrodien linjan kaartuminen kainaloon päin
- ↯ V_4 – V_6 -elektrodien linjan kaartuminen vyötäröön päin
- ↯ V_1 ja V_2 sijoitettu liian alas

AHA:n ohjeistuksessa nostetaan esiin myös joitain yleisimpiä EKG-rekisteröijien tekemiä rintaelektrodien sijoittamisvirheitä (Kligfield ym. 2007, 1116):

- ↯ V_1 ja V_2 sijoittaminen liian ylös toiseen tai kolmanteen kylkiluuväliin
- ↯ V_5 - ja V_6 -elektrodien sijoittaminen liian alas, kuudenteen kylkiluuväliin tai jopa alemmas
- ↯ V_4 – V_6 -elektrodien sijoittamisessa kylkiluuvälin seuraaminen suoran linjan sijaan

Riskin tutkimuksessa (2004) hoitajat arvioivat myös omaa toimintaansa potilaan ihon esikäsitelyssä ja vastasivat kysymyksiin esikäsitelytapojen merkityksestä. Potilaan ihon esikäsitelyn säännöllisyyttä ja laajuutta arvioitaessa laboratoriohoitajat nousivat jälleen esiin tehden esikäsitelyä muiden hoitajien ryhmää enemmän. Ihonkäsitelytavoista ihonkarhennusteipin käyttöä laiminlyötiin molemmissa ryhmissä eniten. Hoitajien tiedot esikäsitelytapojen merkityksestä olivat pääsääntöisesti erittäin huonot, laboratoriohoitajien tietojen ollessa hieman paremmat.

McCann ym. (2007) tutkivat sairaalapäivystyksen sairaanhoitajien potilaille sijoittamia EKG-elektrodeja. Tutkimuksen ongelmaksi muodostui se, että edes tutkijoilla itsellään ei ollut yhdenmukaista käsitystä elektrodien oikeista sijoituspaikoista potilaille, vaan tutkijoiden määrittämät ”oikeat” paikat vaihtelivat vähintään 2,5 senttimetriä noin neljäsosalla potilaista. Näin myöskään tutkimuksen alkuperäistä tarkoitusta sairaanhoitajien taitojen tutkimisesta ei voitu toteuttaa. Suurimmat vaihtelut tutkijoilla olivat elektrodien V_4 – V_6 sijoittamisessa. Tämän opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tämä tulos pyrittiin ottamaan huomioon tutkimustekniikkaa valitessa.

Aiheesta on tehty myös kaksi opinnäytetyötä suomalaisissa ammattikorkeakouluissa. Lapatto ym. (2006) tutkivat terveyskeskuspäivystyksen hoitajien osaamista EKG-elektrodien paikkojen etsimisessä ja johdinten kiinnittämisessä. Salmela (2011) tutki terveyskeskuksien ja -asemien hoitajia kyselylomakkeella, jossa tehtävänä oli tunnistaa piirroskuvista oikein sijoitetut elektrodyhdistelmät. Molemmissa kartoitettiin myös potilaan ihon esikäsittelyä. Tuloksena oli molemmissa tutkimuksissa, että hoitajien EKG-rekisteröintitaidot vaativat parantamista elektrodien sijoittamisen osalta. Potilaan ihon esikäsittely huomioitiin ja ymmärrettiin huonosti (Lapatto ym.) tai kohtalaisesti (Salmela). Molemmissa tutkimuksissa kartoitettiin myös elektrodien oikeiden paikkojen palpomista: Lapatto ym. tutkimuksessa noin puolet etsi paikat palpoimalla, Salmelan tutkimuksessa niin sanoi tekevänsä lähes jokainen vastaaja. Otannat olivat molemmissa pienehköjä (Lapatto ym. n = 14 ja Salmela n = 54)

4 TUTKIMUSKYSYMYKSET

1. Miten sairaankuljettajat sijoittavat rintaelektrodit naispotilaan rintakehälle?
2. Millaiset teoretiedot sairaankuljettajilla on rintaelektrodien sijoittamisesta ja potilaan ihon esivalmisteluista?

5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTUS

5.1 Tutkimus- ja aineistonkeruumenetelmä

Tieteellinen tutkimus voidaan jakaa lähestymistavaltaan kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen menetelmään. Kvantitatiivinen lähestymistapa soveltuu erityyppisiin tutkimusasetelmiin ja siinä korostuvat muuttujien mittaaminen, tilastollisten menetelmien käyttö ja muuttujien välisten yhteyksien tarkastelu. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa korostuvat kokemusten, näkemysten tai tulkintojen kuvaileminen ja selittäminen. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 40-61.)

Tämä opinnäytetyö edustaa empiiristä eli kokemusperäistä tutkimusta ja sen tutkimusmenetelmä on kvantitatiivinen. Kerättävä aineisto on kvantitatiivista. Tutkimusasetelma on poikittaistutkimus, jossa aineisto kerätään kerran, eikä tutkittavan ilmiön muuttumista ajan suhteen tutkita. Tutkimusongelman tarkastelun metodinen lähtökohta on havainnoinnin, haastattelumenetelmän ja tutkijan täyttämän kyselylomakkeen yhdistelmä, eli niin kutsuttu survey-tutkimus. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 41-43.) Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa sairaankuljettajien EKG-rekisteröintitaitoja ja teoriatietoa aiheesta.

Mittausvälineeksi eli mittariksi valittiin strukturoitu havainnointi- ja haastattelulomake (liite 1), jossa on monivalinta- ja avoimia kysymyksiä, koska näin saadaan koottua tehokkaasti riittävä aineisto (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 86-93). Keskeisiä muuttujia tutkimuksessa ovat tiedot tutkittavien koulutustaustasta, elektrodien paikkojen etsintämenetelmästä ja sijoittamisesta sekä esivalmisteluun liittyvistä tiedoista.

Tutkimuskysymykseen 1 haettiin vastauksia havainnointi- ja haastattelulomakkeen (liite 1) kohdissa B1 ja B2, joissa tarkkailija havainnoi sairaankuljettajien toimintaa. Tutkimuskysymykseen 2 tietoa kerättiin havainnointi- ja haastattelulomakkeen kysymyksillä C1, C2 ja C3, jotka kysyttiin suullisesti sairaankuljettajilta.

Tässä opinnäytetyössä käytetty mittari (liite 1) on opinnäytetyön tekijän itsensä laatima, koska aikaisempia laajoja tutkimuksia, joissa hoitajien käytännön EKG-rekisteröintiosaamista olisi mitattu, ei löytynyt. Mittarin laadinnassa hyödynnettiin Riskin (2004) väitöstutkimuksen ja Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tehdyn opinnäytetyön (Lapatto ym. 2006) mittareita. Lapatto ym. (2006) mittariin sisältyi johtimien kiinnitys elektrodeihin, joka tästä tutkimuksesta oli päätetty helppona toimenpiteenä rajata ulkopuolelle. Riskin (2004) tutkimuksessa käytettiin kuvaa, johon vastaajat piirsivät oikeaksi katsomansa elektrodien sijoituspaikat. Riskin ollessa tämän työn toinen ohjaaja, päädyttiin hänen kanssaan käytyjen keskustelujen perusteella mittariin ottamaan mukaan rintaelektrodien sijoittamistilanteen käytännön havainnoinnin ja sijoitettujen elektrodien sijaintipaikkojen tallentaminen, joka toteutettiin mittaamalla elektrodien paikka 0,5 senttimetrin tarkkuudella, johon päästään tavallisella viivoittimella. Mittausvirheiden poissulkemiseksi elektrodien sijoittelu kuvattiin lisäksi digitaalikameralla. Oikeista rintaelektrodien sijoittamispaikoista ja -tekniikasta laadittiin tämän lisäksi teoretiedon hallintaa mittaava kysymys.

Ensihoidossa EKG on usein tarpeellista ottaa rintakipupotilaalta, jolloin Käypä hoito -suosituksen (2011) mukaisesti on tarpeen rekisteröidä 14-kytkentäinen EKG. Tämän tutkimuksen intressi on kuitenkin naispotilaan rintaelektrodien sijoittamisessa, joten elektrodien sijoittaminen rajattiin ainoastaan rintakehälle ja mukaan otettiin tavalliset rintaelektrodit V_1 - V_6 ja lisäksi V_4R .

Opinnäytetyön tekijän omien havaintojen ja aikaisempien tutkimusten mukaan EKG-rekisteröintiin suositusten mukaan liittyvä potilaan ihon esikäsitteily laiminlyödään kaikkialla usein, myös ensihoidossa ja päivystysympäristöissä. Tämän takia tutkimukseen lisättiin vastaajien teoretietoja mittaava kysymys suositukseen perustuvista ihon esikäsitteilytavoista ja ihon esikäsitteilyn vaikutuksista laadukkaaseen EKG-rekisteröintiin. Asian mittaamista käytännössä pohdittiin, mutta se koettiin koehenkilön ihon rikkoutumisen takia liian hankalaksi testattavaksi muutoin kuin teoriakysymyksillä.

Vastaajajoukon kartoittamiseksi mittarin (liite 1) alkuun lisättiin kysymykset sairaankuljettajien koulutuksesta (A1), jossa akuuttihoidoksi päädyttiin lukemaan tässä tutkimuksessa sairaalan ulkopuolinen ensihoito- ja sairaala-/terveyskeskuspäivystystyö, koska näissä kaikissa EKG:a otetaan samankaltaisissa olosuhteissa. Lisäksi kysyttiin työkokemuksen pituutta (A2) ja viimeisintä EKG-aiheisen koulutuksen ajankohtaa (A3). EKG-koulutuksena otettiin huomioon työnantajan järjestämä aiheeseen liittynyt koulutus sekä esimerkiksi AMK-jatkotutkintoa tai ensihoidon erikoistumisopintoja suorittavien opiskelijoiden ammattikorkeakoulussa saama EKG-aiheinen opetus. Taustakysymykset rajattiin edellä mainittuihin, koska esimerkiksi sukupuolen tai iän kysyminen ei olisi lisännyt oleellista tietoa vastaajajoukosta, koska näillä ei oleteta olevan vaikutusta ammattitaitoon, jota tutkimus mittaa.

5.2 Kohderyhmä ja otoksen valinta

Tutkimuksen kohderyhmä ja otos valitaan tutkimuskohteen aiheen ja tarpeen mukaan. Otos eli perusjoukon osa valitaan puolestaan kohderyhmästä tietyin perustein niin, että se edustaisi mahdollisimman kattavasti kohderyhmän ominaisuuksia. Näin otoksesta voidaan tehdä koko kohderyhmää koskevia päätelmiä. Otos voi olla esimerkiksi satunnaisotanta, jossa kohderyhmästä valitaan tutkimukseen osallistujat satunnaisesti. Otosta voidaan rajoittaa esimerkiksi koulutuksen tai muun vastaavan perusteella haluttuun joukkoon. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 94-103.)

Tämän opinnäytetyön kohderyhmäksi valittiin ambulanssissa työskentelevät sairaankuljettajat, koska nykyisin EKG-rekisteröinti on päivittäin sairaalan ulkopuolisessa hoidossa tehtävä toimenpide. Sen oikeaoppinen suorittaminen on kuitenkin kirjallisuuskatsauksen mukaan vaikeaa.

Otoksen ottaminen kohderyhmästä edellyttää valintaa, jota tässä opinnäytetyössä ei ollut mahdollista suorittaa. Siksi kohderyhmästä valittiin näyte, jonka voitiin olettaa edustavan sitä. Näytteeksi valittiin sairaankuljettajat Varsinais-Suomen aluepelastuslaitokselta riittävän henkilöstömäärän ja helpon saavutet-

tavuuden takia. Näyte sisälsi lääkintäesimies-, hoito- ja perustason sairaankuljettajia.

Näytteen koon tavoitteeksi asetettiin vähintään 30 sairaankuljettajaa, joka arviointiin yhdessä opinnäytetyön ohjaajien kanssa olevan riittävä tulosten saamiseksi. Tuloksista ei tehty tilastollisia analyysejä aineiston pienuuden takia.

5.3 Aineiston kerääminen

Tutkimuksen aineistonkeruu toteutettiin Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen Eerikinkadun pääasemalla joulukuussa 2011. Eerikinkadun asemalla päivystää yksi lääkintäesimiesyksikkö, yksi hoitotason ja kolme perustason yksikköä. Aineisto kerättiin neljän työpäivän aikana, jolloin aseman kaikki neljä työvuoroa saivat mahdollisuuden osallistua tutkimukseen. Tutkimusta varten oli varattu erillinen tila työntekijöiden majoitustiloista, jolloin aineistonkeruu voitiin toteuttaa sen häiritsemättä aseman toimintaa ja toisaalta siten varmistaa myös aineiston keruun häiriöttömyys. Tutkimukseen osallistuminen kesti yhden osallistujan (sairaan kuljettajan) kohdalla keskimäärin noin viisitoista minuuttia.

Ennen tutkimuksen aineistonkeruun aloittamista ensihoitohenkilöstön esimies ilmaisi huolensa työntekijöiden osallistumishalukkuudesta tutkimukseen, koska tilanne voitaisiin kokea epämiellyttävänä koe- tai testaustilanteena. Myös niin sanottu tutkimusväsymys toistuviin opinnäytetyötutkimuksiin voisi esimiehen mukaan vaikuttaa osallistumisinnostukseen. Tähän ja mielikuvaan tutkimuksen luonteesta pyrittiin vaikuttamaan toimittamalla motivointikirje (liite 3) ilmoitustauluille jaettavaksi ennen aineistonkeruun aloittamista.

Tutkimukseen osallistuvan sairaankuljettajan saapuessa tutkimustilaan, kerrottiin osallistujalle tutkimuksen kulku lyhyesti ja vastausten nauhoittaminen myöhemmää analysointia varten. Tämän jälkeen tarkkailija kysyi sairaankuljettajalta taustatietokysymykset täyttäen vastaukset havainnointi- ja haastattelulomakkeeseen (liite 1).

Seuraavaksi sairaankuljettajalle luettiin ääneen tehtävä ”Sijoita elektrodit V_1 - V_6 ja V_4R oikeiksi katsomillesi paikoille koehenkilölle.”, jonka jälkeen osallistuja sai seitsemän EKG-elektrodia ja sijoitti ne koehenkilölle. Tarkkailija havainnoi suorituksen aikana sairaankuljettajan tapaa etsiä V_1 - ja V_2 -elektrodien paikat koehenkilön rintakehäältä ja merkitsi tavan havainnointi- ja haastattelulomakkeen (liite 1) kohtaan B1.

Havainnointi- ja haastattelulomakkeen (liite 1) osaan B2 tarkkailija kirjasi havainnot sairaankuljettajan sijoittamista rintaelektrodeista V_1 - V_6 ja V_4R . B2-osa täytettiin osallistujan tehtyä koko suorituksensa loppuun ja poistuttua tutkimuksessa käytetystä tilasta, jotta tutkimusmenetelmät eivät paljastuisi osallistujille. Koehenkilön rintakehään oli tehty ennen tutkimuksen alkua UV-valossa näkyvät tussimerkit kansainvälisten ohjeiden mukaisille elektrodien sijoituspaikoille. Näistä merkeistä mitattiin UV-valon avulla suorituksen jälkeen ero osallistujan liimaamien elektrodien mittaavaan geeliosaan eli keskikohtaan. Kunkin elektrodin kohdalla dokumentoitiin etäisyys senttimetreinä ja suunta numerona kuvan 3 mukaisesti UV-merkistä.



Kuva 3. Elektrodin suunnan määrittäminen UV-merkin ollessa keskustassa.

Sairaan kuljettajan sijoitettua elektrodit koehenkilölle, tutkija kysyi loput havainnointi- ja haastattelulomakkeen (liite 1) kysymykset niin kuin ne oli lomakkeeseen kirjattu. Tällä pyrittiin mahdollistamaan kaikille sairaankuljettajille samat lähtökohdat kysymyksiin vastaamiseksi ja välttämään johdattelua.

Sairaan kuljettajien teoretietoa rintaelektrodien sijaintipaikoista kysyttäessä (kysymys C3) osa sairaankuljettajista alkoi kertoa sijaintipaikkoja samalla koehenkilölle sijoittamiaan elektrodeja näyttäen. Vastausten nauhoittamisesta johtuen

tutkija joutui kuitenkin pyytämään heitä kuvailemaan sanoin sijoittamansa elektrodien paikat osoittamisen sijaan.

Tutkimukseen osallistuminen oli lopulta ennakoitua aktiivisempaa työntekijöitä rohkaisseiden lääkintäesimiesten ansiosta. Myös pääasemalla käynyttä muiden asemien henkilöstöä saatiin osallistumaan tutkimukseen samasta syystä. Pääasiallisesti tutkimukseen suhtauduttiin myönteisesti, joka osittain selittyy varmasti tutkimuksen käytännönläheisellä aineistonkeruutavalla kyselylomakkeen sijaan.

5.4 Aineiston analysointi ja kuvaaminen

Kerätty aineisto taulukoitiin taulukkolaskentaohjelmalla, josta se siirrettiin IBM SPSS Statisticians 19 -ohjelmaan jatkokäsittelyä varten.

Tulosten havainnollistamiseksi aineistosta muodostettiin havainnollistavia piirakka- ja pylväskuvioita. Yhdestä kysymyksestä päädyttiin laskemaan ainoastaan sitä kuvaavat tilastolliset tunnusluvut, koska graafinen kuvio ei olisi edistänyt tuloksen ymmärtämistä.

Sairaankuljettajien koulutustaustaa kartoittaneesta kysymyksestä A1 muodostettiin piirakkakuviokuva ryhmien kokosuhteiden selventämiseksi. Kysymys A2 selvitti sairaankuljettajien työkokemusta akuuttihoitossa. Vastauksista laskettiin vaihteluväli, keskiarvo ja mediaani. Sairaankuljettajien edellisen EKG-aiheisen koulutuksen ajankohta (A3) esitettiin piirakkakuviona.

Kysymykset B1 ja B2 kartoittivat sairaankuljettajien EKG-elektrodien sijoittamisosaamista käytännössä. Kysymyksen B1 vastauksista luotiin pylväskaavio. Kysymyksen B2-analyysi perustui AHA:n ohjeissa (Kligfield et al. 2007) todettuun yli kahden senttimetrin poikkeaman mahdollisuuteen aiheuttaa EKG-käyriin diagnoosiin vaikuttavia virheitä. Tämän perusteella tulokset taulukoitiin sijoittamalla ensimmäiseen luokkaan merkin päällä, alle tai tasan kahden senttimetrin etäisyydellä olevat suoritukset. Loput suoritukset luokiteltiin tämän jälkeen kahden senttimetrin välein (2,5 - 4 cm, 4,5 - 6 cm, ...) oleviin luokkiin. Yli kahden

senttimetrin etäisyydellä olevista elektrodeista oli tallennettu myös suunta UV-merkistä, joka taulukoitiin yleisyyden perusteella.

Kysymys C1 mittasi sairaankuljettajan tietoja potilaan ihon esivalmistelusta ennen EKG-elektrodien liimaamista. Havainnointi- ja haastattelulomake oli tämän kysymyksen osalta suunniteltu huomioiden suositusten mukaiset kolme esikäsitteilytapaa, eikä esitutkimus antanut syytä muokata vastauskohtia. Kysymys oli kuitenkin avoin, eikä monivalintakysymys, joten kun tutkimuksen kuluessa sairaankuljettajien vastauksien huomattiin olevan ajateltua laajempia, tutkimustilanteiden nauhoituksista lisättiin jälkikäteen vastauksiksi kaikki, mitä sairaankuljettajat olivat kysymykseen sanoneet. Vastaukset luokiteltiin sisällön mukaan kuuteen eri vastauksista nousseeseen luokkaan käyttäen induktiivista menetelmää (Topping 2006, 160-161).

Kysymys C2 kartoitti syitä, joiden takia sairaankuljettajat tekevät potilaan ihon esivalmisteluja ennen elektrodien sijoittamista. Kuten edellisen, myös tämän kysymyksen vastausten oli oletettu noudattavan suositusten mukaisia vastauksia. Esitutkimuksessa näin olikin, mutta sairaankuljettajien vastaukset tähänkin kysymykseen olivat sisällöltään laajempia, joten vastaukset päädyttiin taulukoi-
maan induktiivisesti sisällön perusteella.

Kysymys C3 tutki sairaankuljettajien tietämystä kansainvälisten EKG-rekisteröintisuositusten määrittämistä elektrodien oikeista sijoituskohdista ja niiden löytämiseen käytettävistä maamerkeistä potilaan rintakehällä. Tämän kysymyksen vastaukset tilastoitiin jakamalla ensin ohjeet elementteihin ja vertaamalla sairaankuljettajan vastauksia niihin. Oikeat vastaukset tilastoitiin näin, jotta voitiin kartoittaa eri elementtien tietämys. Joillain sairaankuljettajilla meni sekaisin joitain käsitteitä ilmeisesti tutkimustilanteen jännittämisen takia, esimerkiksi solisluu sekoitettiin rintalastaan. Tällaiset selvät käsitevirheet tulkittiin vastauksissa tarkoittavan oikeaa, jos vastaus kokonaisuudessaan muuten vastasi kysyttyä.

6 TUTKIMUKSEN LUOTETTAVUUS

Kaikessa tutkimuksessa luotettavuus on keskeinen kysymys, myös hoitotieteessä. Luotettavuutta voidaan tarkastella aineiston keruun ja mittaamisen, sekä toisaalta myös tulosten luotettavuuden suhteen. Mittarin luotettavuus heijastuu suoraan koko tutkimuksen luotettavuuteen: tulokset ovat juuri niin luotettavia kuin tutkimuksessa käytetyt mittarit.

6.1 Tutkimuksessa käytetyn mittarin luotettavuus

Mittarin luotettavuuden arvioinnissa voidaan erottaa useita eri näkökantoja: Mittarin täytyy rajata tutkittava käsite tarkasti eli olla tarkka. Lisäksi mittarin tulee olla herkkä, jotta se erottelee riittävästi eri tasoja. Mittarin täsmällisyys on myös tärkeää, jotta se kuvaa tutkittavaa käsitettä oikein. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 206-207; Murphy-Black 2006, 367, 375-377; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 152-153.)

Käytetyn mittarin luotettavuuden arviointi voidaan jakaa edelleen validiteetin ja reliabiliteetin arviointiin. Mittarin validiteetin arvioinnissa pyritään selvittämään, mittaako mittari todella sitä, mitä sen pitäisi, ja onko se samalla riittävän kattava. Tätä arvioidaan kirjallisuuskatsaukseen pohjautuen. Reliabiliteetin arvioinnissa puolestaan arvioidaan mittarin kykyä antaa toistuvasti tarkkoja tuloksia kiinnostuksen kohteesta. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 207-210; Murphy-Black 2006, 375-377; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 252-157.)

Mittarin validiteettia ja reliabiliteettia voidaan parantaa useilla eri tavoilla. Esitutkimuksella varmistetaan, että mittari on toimiva, looginen ja helposti käytettävä. Mittarin ja taustateorian vastaavuuden arviointiin ja parantamiseen voidaan käyttää tutkijan omia ja asiantuntija-arvioita. Mittaria voidaan myös verrata toiseen samaa asiaa mittaavaan mittariin. Reliabiliteettia voidaan parantaa pyrkimällä tekemään kaikista aineistonkeruutilanteista mahdollisimman samantyyppisiä ja minimoimalla ympäristötekijät ja kohteesta johtuvat virhetekijät, kuten

väsymys tai kiire. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 207-210; Murphy-Black 2006, 375-377; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 154-157.)

Tässä työssä käytettyä mittaria ei voitu verrata muihin samankaltaisiin mittareihin, koska niitä ei kirjallisuuskatsauksessa löytynyt. Niinpä mittarin validiteettia pyrittiin parantamaan arvioimalla sitä itse kehitystyön aikana, miettimällä mittarin mahdollisia sudenkuoppia ja helppokäyttöisyyttä sekä antamalla se asiantuntijoiden arvioitavaksi.

Mittari esiteltiin ennen varsinaista aineistonkeruuta syyskuussa 2011 Ylioppilaiden Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (YTHS) Turun Kirkkotien toimipisteen laboratoriohenkilökunnalla (n = 5), jolloin mittarin todettiin mittaavan haluttuja asioita riittäväällä tarkkuudella ollen kuitenkin tarpeeksi herkkä tarkkojen tulosten saamiseen. Esitelmästä saatiin arvokasta tietoa mittarin toimivuudesta käytännössä ja kehitysehdotuksia, joiden perusteella neljän kysymyksen asettelua tai vastausvaihtoehtoja tarkennettiin seuraavasti:

Kysymykseen B1 lisättiin vaihtoehdot (molemmilta puolin, vasemmalta, oikealta) siitä, miten henkilö palpoi ensimmäisten rintaelektrodien paikat. Alkuperäisessä mittarissa oli ainoastaan vaihtoehto ”palpoimalla”.

Kysymykseen B2 lisättiin tila tutkijan havainnoille siitä, miten rintaelektrodi oli sijoitettu väärin eli tieto virheen suunnasta ja määrästä senttimetreinä. Alkuperäinen kysymys sisälsi vain vaihtoehdot ”Oikein” ja ”Väärin”.

Kysymys C1 tarkennettiin muotoon ”Mitä potilaan ihon esivalmisteluja kuuluu oikeaoppiseen EKG-rekisteröintiin?”, kun alkuperäinen kysymys oli ”Mitä esivalmisteluja kuuluu oikeaoppiseen EKG-rekisteröintiin?”

Kysymys C2 tarkennettiin myös muotoon ”Mihin perustuu edellä mainittujen esivalmistelujen tarpeellisuus?”, kun alkuperäinen kysymys oli ”Miksi edellä mainitut esivalmistelut ovat tarpeellisia?”

6.2 Tutkimuksen tulosten luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuuden tarkasteluun kuuluu myös tulosten luotettavuuden kriittinen tarkastelu. Tulosten luotettavuutta voidaan tarkastella sisäisen ja ulkoisen validiteetin suhteen. Sisäisesti validin tutkimuksen tuloksiin vaikuttaa ainoastaan tutkimuksen koeasetelma, eivät esimerkiksi henkilöiden valikoituminen tutkimukseen, aineistosta tapahtuvat poistumat tai kontaminaatio. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 210-211.)

Tutkimustulosten ulkoiseen validiteettiin kuuluu tulosten yleistettävyyden, edustavuus. Ulkoisen validiteetin uhkia tämäntyyppisessä tutkimuksessa ovat esimerkiksi niin sanottu Hawthornen efekti, jossa ihminen alkaa kiinnittää huomiota työskentelytapansa tietäessään olevansa tarkkailun kohteena. Muita uhkia ovat tutkijavaikutus, jossa tutkija vaikuttaa tietämättään tutkittaviin ja heidän toimintaansa sekä tutkittavien valikoituminen. (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 211-212.)

Tässä opinnäytetyössä tulosten luotettavuuteen pyrittiin kiinnittämään huomiota jo mittarin laadintavaiheessa pyrkimällä eliminoimaan tutkijavaikutus täsmällisillä, paperista jokaiselle luettavilla kysymyksillä ja ohjeilla. Aineistonkeruuvaiheessa osallistujien valikoitumiseen vaikuttavia tekijöitä ei juuri voitu kontrolloida, koska tutkittavat osallistuivat tutkimukseen vapaaehtoisesti työaikansa sallissa, eikä esimerkiksi tuloksia kontaminoivia kahvipöytäkeskusteluja voitu estää. Osallistujia saatiin kuitenkin lähes sama lukumäärä jokaisesta työvuorosta, noin kolme neljäsosaa vuoron vahvuudesta, joten valikoitumista voidaan näin pitää pienenä. Myöskään esimiesten epäilemää valikoitumista niin sanotun tutkimusväsymyksen tai testaustilanteen pelon takia ei havaittu, joten motivointikirjettä (liite 3) voidaan pitää onnistuneena.

Luotettavuuden varmistamiseksi mittaustilanteet sijoitettiin rauhalliseen ympäristöön, josta voitiin karsia kaikki ympäristön aiheuttamat häiriöt pois ja pitää jokainen tutkimussuorite tutkijan osalta suoritustavaltaan samanlaisena. Pelastuslaitoksella, jossa varsinainen aineistonkeruu toteutettiin, ei päästä koskaan täysin häiriöttömään tilanteeseen, koska hälytys voi aina tulla kesken tutkittavan

suorituksen. Tämä mahdollisuus pyrittiin pitämään vakiona tekemällä aineistonkeruu aina tutkittavien työvuorojen aikana samaan aikaan päivällä ja keskeyttämällä suoritus tarvittaessa. Yhtä lukuun ottamatta kaikki osallistujat pystyivätkin tekemään suorituksensa yhtäjaksoisesti ja rauhallisesti.

Tuloksia voidaan näillä perusteilla pitää yleistettävänä Varsinais-Suomen aluepe-
lastuslaitoksen henkilöstöön, mutta ne eivät välttämättä edusta suurempaa yksikköä, esimerkiksi koko Varsinais-Suomen tai koko Suomen sairaankuljettajia koulutuksen, kokemuksen ja rutiinin vaihdellessa. Tämä vaatisi suurempaa otoskokoa.

7 EETTISET KYSYMYKSET

Tutkimuksen eettisyyden tarkastelu perustuu Helsingin julistukseen, joka on kansainvälisesti hyväksytty lääke- ja hoitotieteen tutkimusetiikan ohjeistus sekä American Nurses Associationin (ANA) julkaisemiin hoitotieteellisiin tutkimuksen eettisiin ohjeisiin. Myös monet kansalliset lait rajoittavat ja ohjaavat tutkijaa tutkimuksen eettisissä kysymyksissä. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 173-176).

Tutkimuksen oikeutuksen lähtökohtana on tutkimuksen hyödyllisyys ja hyödynnettävyys hoitotyön laadun kehittämisessä. Tutkittava saattaa hyötyä itse tutkimukseen osallistumisesta, mutta hyöty voi olla myös yhteiskunnallista tai tulevia potilaita hyödyttävää. (Johnson & Long 2006, 38; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 176-177.) Tämän opinnäytetyön hyöty tulee näkyviin välillisesti tutkimuksen tulosten osoittaman mahdollisen koulutustarpeen kautta, mikä taas voi parantaa potilaan ensihoidossa saaman hoidon laatua.

Eettinen tutkimustapa edellyttää myös, että tutkittavat osallistuvat tutkimukseen aidosti vapaaehtoisesti sekä sitä, että heille tutkimuksesta aiheutuva haitta tai epämukavuus on minimoitava. Tutkittavien yksityisyyttä on pyrittävä suojaamaan mahdollisimman hyvin. Tämä tarkoittaa tutkimuksessa kerättäväksi suunniteltujen henkilökohtaisten tai muulla tavalla arkaluontoisten tietojen keräämisen mielekkyyden ja tarpeellisuuden pohtimista. Erityisesti on huomioitava, että tutkimuksessa kerättyä tietoa ei käytetä tutkittavia vastaan. Tutkittaville pitää myös antaa mahdollisuus vetäytyä tutkimuksesta missä vaiheessa tahansa. (Johnson & Long 2006, 32-39; Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 176-177.)

Edellä mainittuihin seikkoihin pyrittiin kiinnittämään tässä tutkimuksessa erityistä huomiota, koska jo tutkimuksen valmisteluvaiheessa tutkittavien esimies ilmaisi huolensa tutkittavien kiinnostuksesta osallistua tutkimukseen siitä syystä, että tilanne voidaan herkästi kokea epämiellyttäväksi henkilökohtaiseksi koe- tai testustilanteeksi. Tällainen mielikuva pyrittiin minimoimaan ennen tutkimusta esil-

le laitetulla motivointikirjeellä (liite 3), jossa selitettiin yksityiskohtaisesti, miten tutkimusaineistoa käytetään ja tulosten yksilöimisen mahdollisuus pidetään mahdollisimman pienenä. Tähän pyrittiin tulosten käsittelyssä muun muassa sillä, että liian pienet, yksilöinnin mahdollistavat ryhmät liitettiin osaksi isompia kokonaisuuksia. Sen lisäksi henkilökohtaisten tietojen kerääminen rajoitettiin koulutustaustaan ja työkokemukseen. Osallistujilla oli mahdollisuus halutessaan keskeyttää suoritus, mitä kukaan ei kuitenkaan tehnyt. Kaksi osallistujaa pyysi, ettei heidän vastauksiaan nauhoitettaisi, johon tutkimustilanne mukautettiin kirjoittamalla sanatarkasti ylös osallistujien vastaukset.

Tutkimuksen eettisyys kattaa myös plagioinnin, tulosten sepittämisen, puutteellisen raportoinnin ja toisten tutkijoiden vähättelyn välttämisen. Jos näistä herää epäilystä, on tutkijan pystyttävä näyttämään alkuperäinen tutkimusaineistonsa. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 182-183.) Tämän vuoksi kerätty aineisto säilytetään, mutta pidetään vain tutkijan käytössä.

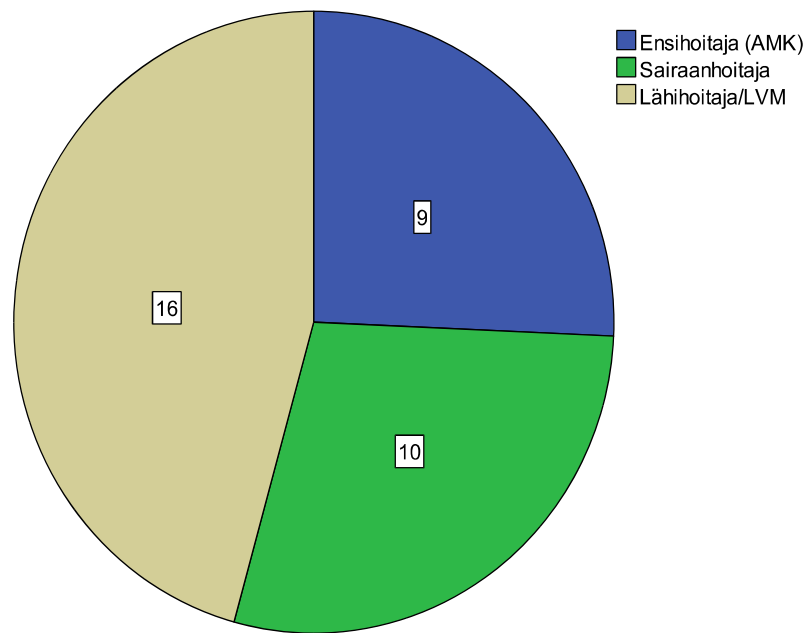
8 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimukseen osallistui yhteensä 36 sairaankuljettajaa, joista ainoastaan yksi joutui jättämään tutkimustilanteen kesken hälytykseen lähtiessään. Hänen suorituksensa keskeytyi jo varhaisessa vaiheessa, joten lopulliseksi osallistujamääräksi tuli 35 (N = 35).

8.1 Osallistujien taustatiedot

Tutkimukseen osallistuneet luokiteltiin kolmeen ryhmään supistaen alkuperäisestä seitsemästä vastausvaihtoehdosta aineisto kolmeen ryhmään liittäen yksi tutkimukseen osallistunut lääkintävahtimestari-sairaan kuljettaja muihin toisen asteen koulutuksen omaaviin. Yhtään pelastajaa tai palomies-sairaan kuljettajaa ei tutkimukseen osallistunut.

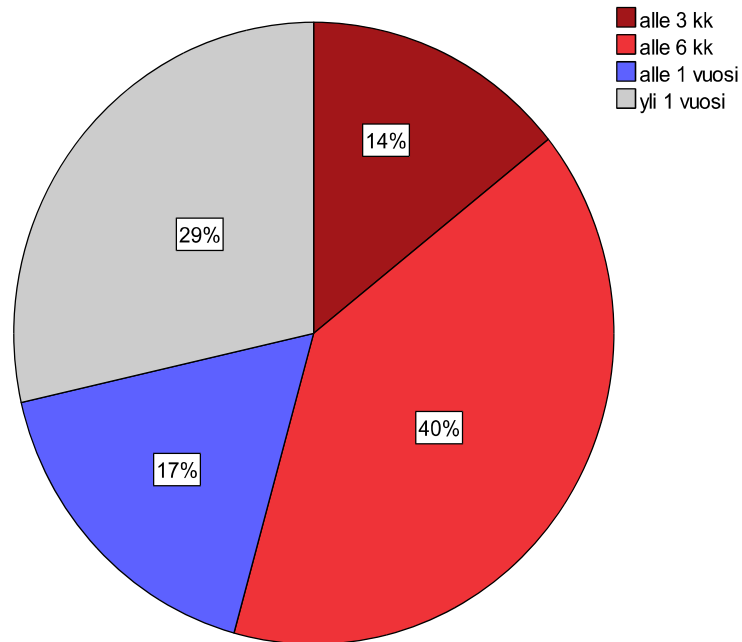
Noin puolella tutkimukseen osallistuneista sairaankuljettajista (N = 35) oli toisen asteen koulutus, useimmilla heistä lähihoitajan (n = 15) ja yhdellä osallistujalla lääkintävahtimestari-sairaan kuljettajan koulutus. Muilla osallistujilla oli opisto- tai AMK-tasoinen koulutus. Tämä ryhmä jakaantui puoliksi ensihoitajan (AMK) (n = 9) ja sairaanhoitajan (n = 10) tutkinnon suorittaneisiin (kuvio 1).



Kuvio 1. Tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien lukumäärä koulustaustan mukaan (N = 35).

Akuuttihoidon työkokemus tutkimukseen osallistuneilla sairaankuljettajilla (N = 35) vaihteli puolen vuoden ja 25 vuoden välillä. Keskiarvo oli 6,9 vuotta ja mediaani 5 vuotta.

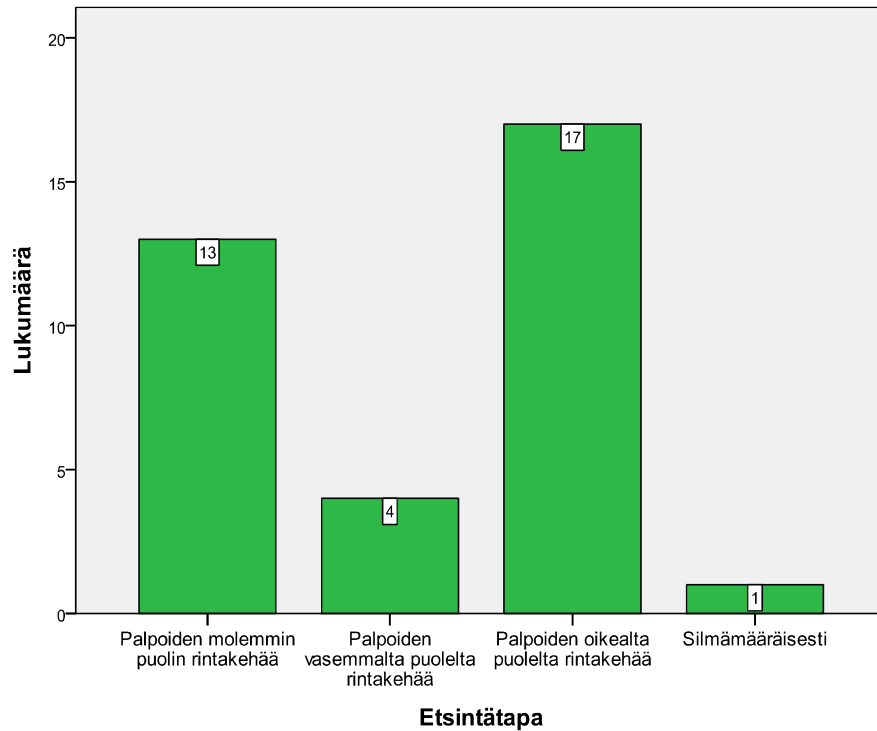
Taustatietojen yhteydessä sairaankuljettajilta kysyttiin myös ajankohtaa, jolloin he olivat edellisen kerran osallistuneet EKG-koulutukseen (kuvio 2). Osallistuneista noin puolella oli edellisestä koulutuksesta aikaa alle puoli vuotta ($n/N = 19/35$), useimmilla kolmesta kuuteen kuukautta. Toisaalta joka neljännellä sairaankuljettajalla edellisestä koulutuksesta oli aikaa yli vuosi.



Kuvio 2. Tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien edellisen EKG-aiheisen koulutuksen ajankohta (N = 35).

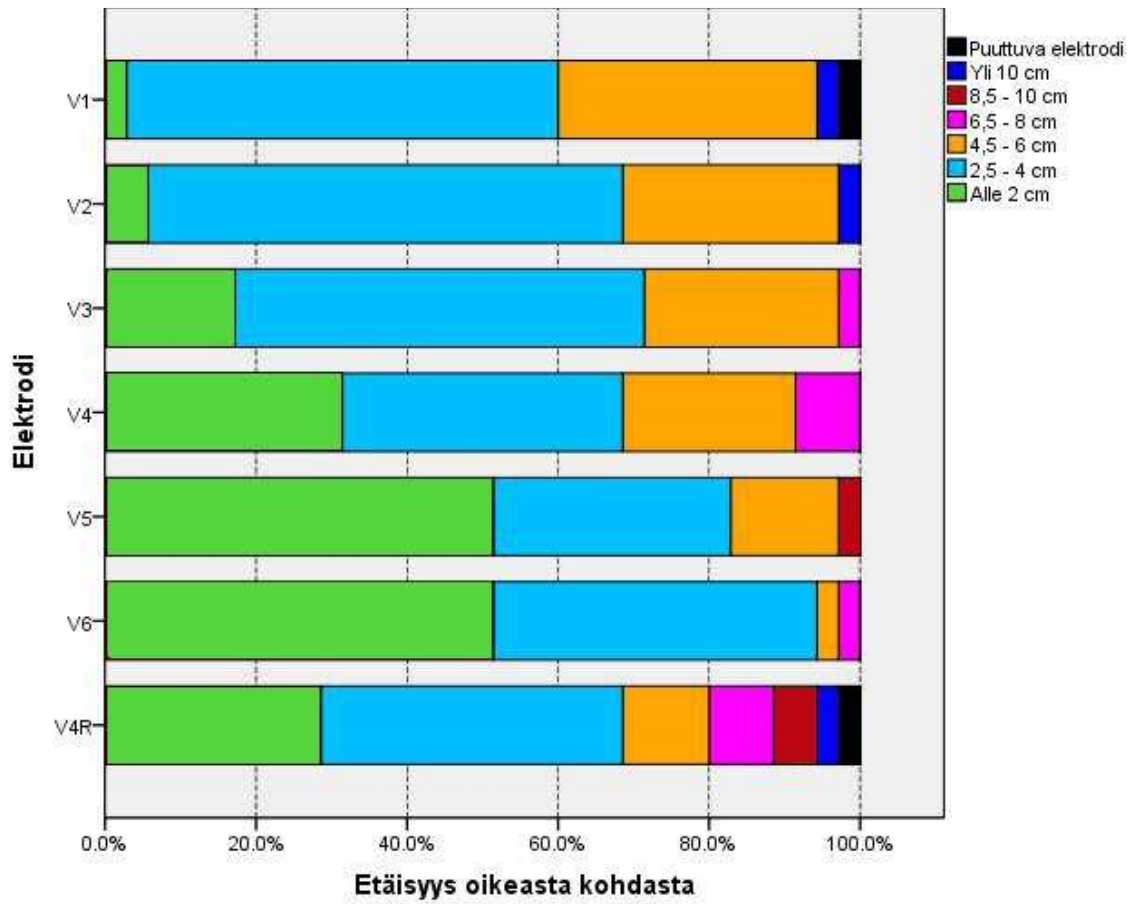
8.2 Rintaelektrodien paikkojen etsiminen ja elektrodien sijoittaminen

Lähes kaikki ($n/N = 34/35$) tutkimukseen osallistuneet sairaankuljettajat etsivät ensimmäisten rintaelektrodien, V_1 :n ja V_2 :n, paikat kylkiluita eri tavoilla palpoimalla. Yksi osallistuja arvioi sijoituspaikat täysin silmämääräisesti. Suurin osa sairaankuljettajista etsi palpoimalla ainoastaan V_1 -elektrodin paikan rintalastan oikealta puolelta ja sijoitti V_2 -elektrodin silmämääräisesti samaan tasoon rintalastan toiselle puolelle. Lähes yhtä moni etsi kuitenkin elektrodien paikat palpoimalla molemmin puolin rintalastaa joko samanaikaisesti tai molemmat puolet erikseen. Muutama sairaankuljettaja palpoi V_2 -elektrodin paikan vasemmalta puolelta rintalastaa ja sijoitti V_1 -elektrodin silmämääräisesti samaan tasoon rintalastan vastakkaiselle puolelle (kuvio 3).



Kuvio 3. Sairaankuljettajien käyttämät etsintätavat V1- ja V2-rintaelektrodien sijoituspaikoille (N = 35).

Tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien rintaelektrodien sijoittamistarkkuus vaihteli suuresti eri elektrodien välillä (kuvio 4). Noin puolet sairaankuljettajista sijoitti V₅- ja V₆-elektrodit merkittyyn kohtaan tai enintään kahden senttimetrin päähän siitä. Heikoiten oikeisiin kohtiin sijoitettiin elektrodit V₁ ja V₂, joista V₁-elektrodin sijoitti merkin päälle tai enintään kahden senttimetrin päähän siitä ainoastaan yksi sairaankuljettaja, kun N = 35.



Kuvio 4. Sairaankuljettajien sijoittamien rintaelektrodien sijoittamistarkkuus (N = 35).

Sairaankuljettajien (N = 35) sijoittamien rintaelektrodien sijaintia tarkasteltiin paitsi etäisyyden, myös suunnan perusteella. Yli kahden senttimetrin etäisyydelle merkeistä sijoitettuja elektrodeja havainnoitaessa havaittiin seuraavia poikkeamia yleisimmästä harvinaisempaan (taulukko 2):

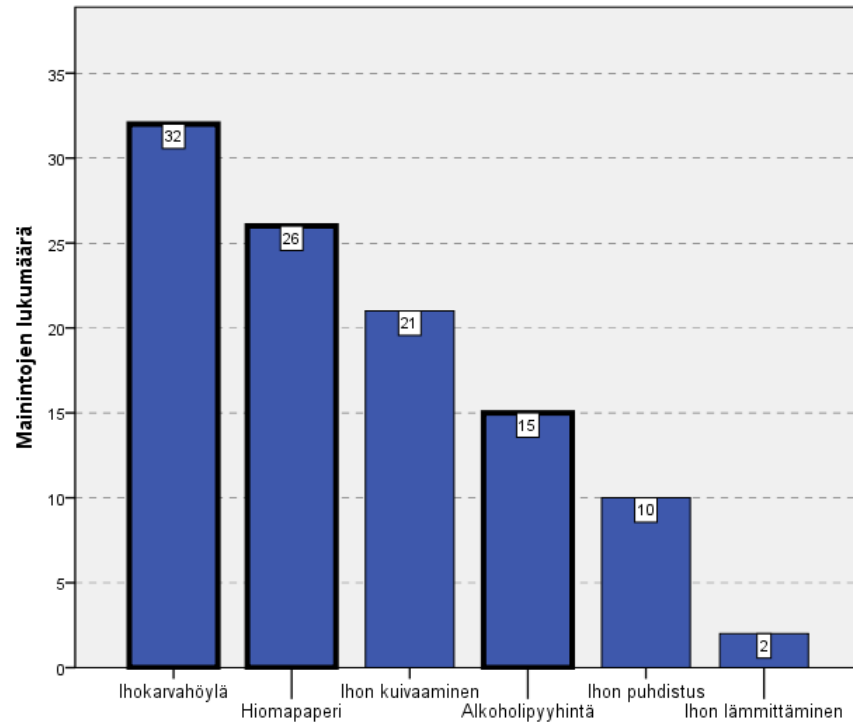
- ↪ V_{4R}: Elektrodin sijoittaminen liikaa kainaloon päin vaakatasossa
- ↪ V₁ ja V₂: Elektrodi liian kaukana rintalastasta ja/tai kolmannessa tai viidennessä kylkiluuvälissä
- ↪ V₄–V₆: Elektrodin sijoittaminen vaakasuunnassa epätasaisesti maamerkeistä (keskisolisinja, keskikainalolinja) huolimatta
- ↪ V₄–V₆: Elektrodien linjan kaartuminen kainaloon
- ↪ V₄–V₆: Elektrodien linjan vyötärölle päin

Taulukko 2. Sairaankuljettajien (N=35) yli kahden senttimetrin päähän merkeistä sijoittamien elektrodien sijaintisuunta oikeasta kohdasta potilaan rintakehää edestä katsottaessa.

		n	%		n	%	
V1	Vasemmalle	18	53	V5	Oikealle	12	55
	Alas vasemmalle	10	29		Vasemmalle	5	23
	Ylös Vasemmalle	5	15		Ylös	3	14
	Alas oikealle	1	3		Alas	1	5
V2	Oikealle	15	44	Alas oikealle	1	5	
	Alas oikealle	10	29	V6	Vasemmalle	8	38
	Ylös oikealle	7	21		Ylös	5	24
	Alas vasemmalle	1	3		Alas	3	14
	Ylös	1	3		Oikealle	2	10
			Ylös oikealle		2	10	
V3	Alas oikealle	12	39	Alas vasemmalle	1	5	
	Oikealle	8	26	V4R	Vasemmalle	22	79
	Alas	7	23		Alas vasemmalle	3	11
	Ylös oikealle	2	6		Ylös Vasemmalle	1	4
	Vasemmalle	1	3		Oikealle	1	4
	Ylös	1	3		Ylös	1	4
V4	Oikealle	16	59				
	Alas	3	11				
	Alas oikealle	3	11				
	Ylös oikealle	2	7				
	Ylös Vasemmalle	1	4				
	Vasemmalle	1	4				
	Ylös	1	4				

8.3 Teoriatiedot 13-kanavaisen EKG:n rekisteröimisestä

Lähes kaikki sairaankuljettajat (n/N = 32/35) mainitsivat karvojen poiston osana potilaan ihon esikäsitteilyä ennen EKG-rekisteröintiä (kuvio 5). Noin kolme neljästä mainitsi ihon karhennuksen, mutta vain alle puolet osallistujista kertoi alkoholilla pyyhkimisen osana ihon oikeaoppista esikäsitteilyä. Muita mainittuja ihon esikäsitteilykeinoja olivat potilaan ihon kuivaaminen ennen elektrodien liimaamista, ihon puhdistus ja ihon lämmittäminen.



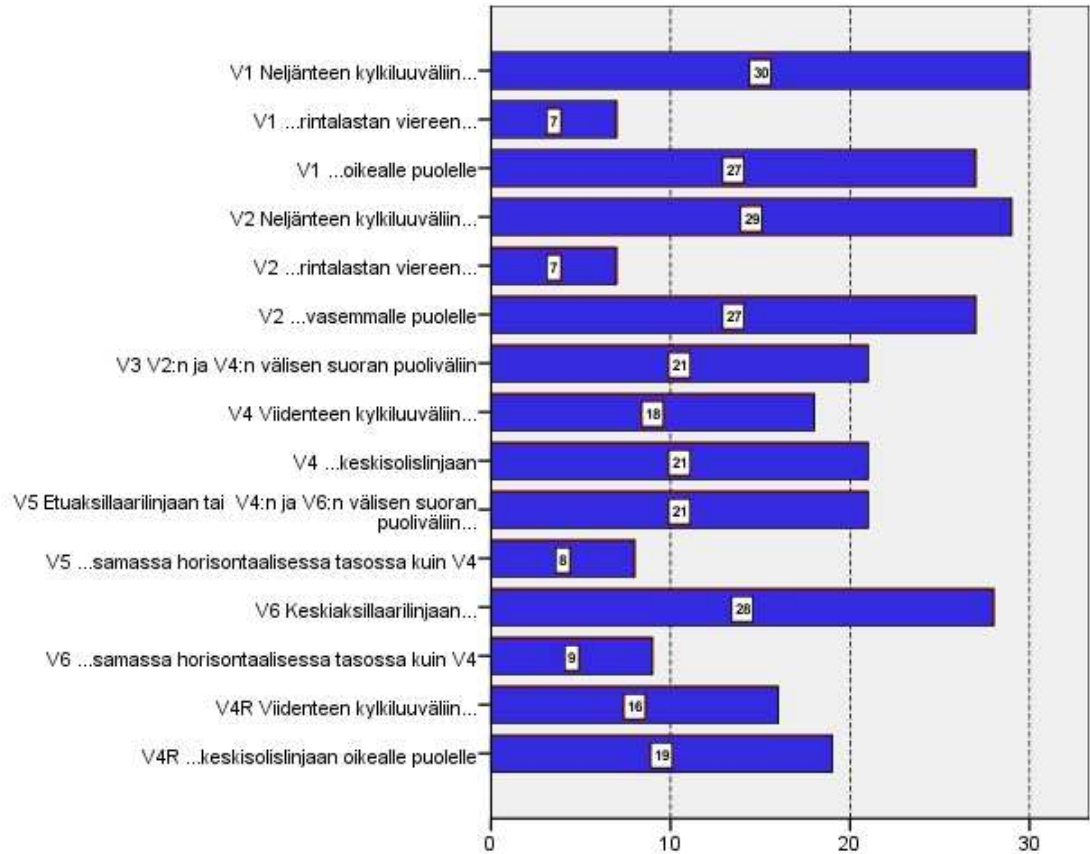
Kuvio 5. Sairaankuljettajien näkemykset potilaan ihon esikäsittelytavoista ennen elektrodien kiinnittämistä (N = 35). Tummempireunaiset pylväät ovat suositusten mukaisia esikäsittelytapoja.

Potilaan ihon esikäsittelyyn liittyvistä syistä sairaankuljettajista noin kolme neljästä mainitsi elektrodin ja ihon kontaktin parantuvan esikäsittelyn seurauksena. Muut vastaukset liittyivät muun muassa EKG:n laadun parantamiseen, ihon puhdistamiseen tai elektrodien liimapinnan parempaan tarttumiseen (taulukko 3).

Taulukko 3. Sairaankuljettajien (N = 35) mainitsevat syyt potilaan ihon esikäsitelyyn. Tummennettuina suositusten mukaiset perustelut.

Näkemyks tarpeellisuudesta	n	%
Elektrodin ihokontakti paranee, johtuminen paranee	26	74
Saadaan parempilaatuinen EKG	17	49
Häiriöiden vähentäminen	14	40
Elektrodien liimapinta tarttuu paremmin	11	31
Kuolleen ihosolukon poisto	4	11
Lian poistaminen iholta	3	9
Ihon rasvan poistaminen	2	6

Sairaankuljettajien teoretiset tiedot rintaelektrodien ohjeiden mukaisista sijoituspaikoista on esitetty kuviossa 6. V₁-elektrodista useimmat (n/N = 30/35) tiesivät sen sijoittamisen rintalastan oikealle puolelle neljänteen kylkiluuväliin. Samaan kylkiluuväliin, mutta vasemmalle puolelle elektrodin V₂ sijoittamisen osasi edelleen suurin osa. Molempien elektrodien sijoittamisen perustelujen yhteydessä useimmilta jäi kuitenkin mainitsematta, että elektrodi tulisi sijoittaa välittömästi rintalastan viereen. V₃-elektrodin hieman yli puolet tutkittavista sijoitti ohjeiden mukaisesti V₂:n ja V₄:n puoliväliin suoraan linjaan. V₄:n noin puolet vastaajista osasi nimetä sijoitettavaksi viidenteen kylkiluuväliin ja hieman yli puolet keskisolisinjaan. V₅-elektrodin oikeaksi paikaksi hieman yli puolet osallistujista tiesi etuaksillaarilinjan tai V₄:n ja V₆:n välisen suoran puolivälin. V₆:n sijoitti keskiaksillaarilinjaan noin neljä viidestä osallistujasta. V₅:n ja V₆:n vain harva osasi sijoittaa samaan horisontaaliseen tasoon eli samalle suoralle kuin V₄:n kylkiluuväleista välittämättä. V₄:n peilikuvakytkennän V₄R:n sijoittamisen viidenteen kylkiluuväliin tiesi puolet osallistujista ja hieman yli puolet osasi nimetä sen olevan keskisolisinjassa oikealla puolella rintakehää.



Kuvio 6. Sairaankuljettajien (N=35) tiedot rintaelektrodien oikeista sijoituspaikoista.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Pääasiassa tutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kirjallisuuskatsauksessa esitettyjen aikaisempien tutkimustulosten (Riski 2004) ja opinnäytetöiden (Lapatto ym. 2007; Salmela 2011) kanssa, vaikka tässä tutkimuksessa käytetty kokeellinen menetelmä erosi Riskin ja Salmelan käyttämistä kirjallisista menetelmistä. Sairaankuljettajien tekemien elektrodien sijoitteluvirheiden määrä ei ratkaisevasti eronnut edellä mainituissa tutkimuksissa tutkittujen muiden terveydenhuollon ammattiryhmien tekemistä virheistä, mutta virheiden laadussa eroja oli enemmän.

Suurimmalla osalla tutkimukseen osallistuneista sairaankuljettajista viimeisimmästä EKG-aiheisesta koulutuksesta oli kulunut enintään puoli vuotta. Tästä voidaan päätellä, että aihe koetaan tärkeäksi ja henkilöstöä koulutetaan. Kysymys ei eritellyt EKG-koulutuksen tarkempaa aihetta, joten on mahdollista, että kaikki koulutus on liittynyt esimerkiksi otetun EKG-käyrän tulkintaan. Toisaalta vuonna 2010 voimaan tullut uusi terveydenhuoltolaki (30.12.2010/1326) on luonut paineita varsinkin hoitotason henkilöstön lisäkoulutukselle, joka voi näkyä tutkimuksessa nousseena opiskeluaktiivisuutena ja siten tämän kysymyksen vastauksissa.

Tutkimukseen osallistuneista yli puolella oli ammattikorkeakoulu- tai opisto- tasoinen tutkinto ja työkokemusta keskimäärin yli viisi vuotta. Koulutuksesta ja pitkästä työkokemuksesta huolimatta lähes kaikkien tutkimukseen osallistuneiden sairaankuljettajien tiedoissa tai taidoissa oli havaittavissa puutteita.

Potilaan ihon esikäsittely ennen EKG-rekisteröintiä parantaa kirjallisuuskatsauksen mukaan rekisteröidyn EKG:n laatua. Ihon esikäsittelytavoista suurin osa sairaankuljettajista osasi nimetä ihokarvojen poiston ja hiomapaperilla hankkimisen. Oikeaoppiseen ihon esikäsittelyyn kuuluvan alkoholilla pyyhkimisen mainitsi kuitenkin alle puolet sairaankuljettajista. Käytännössä useimpien ambulanssien varustukseen kuuluu opinnäytetyön tekijän havaintojen mukaan vain ihokarvahöylä, joten sairaankuljettajien teoriatietoa ihonkäsittelyvälineistä voi-

daan pitää melko hyvänä. Vastauksissa esiin tulleet ensihoidon hoitoympäristöjen vaihtelevuuden aiheuttamat tarpeet potilaan ihon kuivaamiseen tai puhdistamiseen parantavat nekin rekisteröidyn EKG:n laatua (Kligfield ym. 2007, 1115; SCST 2010, 5)

Kartoitettaessa sairaankuljettajien tietoja potilaan ihon esikäsitteilyn tarpeellisuudesta, vaihteli osaaminen huomattavasti. Muutama vastaaja osasi luetella kaikki suositusten mukaiset perustelut, mutta suurin osa perusteli esikäsitteilyä yleisillä EKG:n laatuun liittyvillä seikoilla. Elektroodin ihokontaktin parantuminen ja sähkön johtumisen parantuminen tuli kuitenkin esiin yleisimpänä perusteluna, mikä osoittaa, että ilmiön olennaisen perustan ymmärrys on ainakin kohtuullisella tasolla suurimmalla osalla sairaankuljettajista.

Sairauksikuljettajien suorituksia havainnoivan osan ensimmäisessä vaiheessa tarkkailtiin osallistujien tapaa etsiä V_1 - ja V_2 -elektrodien paikat koehenkilön rintakehäältä. Tämän tarkoituksena oli selvittää, onko etsintätavalla vaikutusta elektrodien oikeaan sijoittamiseen. Yhtä sairaankuljettajaa, jonka silmämääräinen suoritus arvioitiin kokonaisuudessaan erittäin huonoksi, lukuun ottamatta kaikki tutkimukseen osallistuneet palpoivat joko molempien tai toisen elektrodin paikan, mitä voidaan pitää erittäin hyvänä tuloksena. Koska tulokset elektrodien V_1 ja V_2 sijoittamistarkkuudesta olivat kuitenkin huonot, ei palpointitavan yhteyttä elektrodien sijoittamistaitoon kuitenkaan voitu määrittää tarkemmin. Tarkasteltaessa edelleen tuloksia virheellisesti sijoitettujen elektrodien sijaintisuunnista, on kuitenkin nähtävissä, että noin puolet V_1 - ja V_2 -elektrodeista ovat pystysuunnassa oikeassa kohdassa eli oikeassa kylkiluuvälissä. Tästä voidaan päätellä, että noin puolet sairaankuljettajista löysi palpoimalla oikean kylkiluuvälin. Teoriaosuudessaakin lähes kaikki sairaankuljettajat tiesivät elektrodien V_1 ja V_2 sijoituspaikaksi neljännen kylkiluuvälin.

AHA:n (Kligfield ym. 2007) ohjeistuksen mukaan kahden senttimetrin sijoitteluvirhe rintaelektrodeissa voi johtaa diagnoosivirheisiin. Tämän vaatimuksen perusteella toteutetun aineiston tulkinnan mukaan suurimpia ongelmia sairaankuljettajilla on juuri V_1 - ja V_2 -elektrodien oikean sijaintipaikan määrittämisessä: suurin osa sijoitti elektrodit liian kauas rintalastan reunasta. Aikaisemmista tutki-

muksista (Riski 2004; Lapatto ym. 2006; Kligfield ym. 2007) poiketen V_1 – V_2 -rintaelektrodipari oli kuitenkin pääsääntöisesti sijoitettu oikeaan kylkiluuväliin. Väärässä kylkiluuvälissä olevat elektrodit olivat tulosten mukaan useammin liian alhaalla, viidennessä kylkiluuvälissä, kuin liian korkealla, kuten edellä mainituissa tutkimuksissa.

Aikaisemmista tutkimuksista (Riski 2004; Kligfield ym. 2007) edelleen poiketen V_4 – V_6 -elektrodien linjan kaartuminen vyötärölle tai kainaloon päin tuli esiin harvemmin kuin kyseisten elektrodien muu epätasainen sijoittaminen, lähinnä horisontaalitasossa. V_5 - ja V_6 -elektrodeista noin puolet oli kuitenkin sijoitettu oikein, mitä voidaan pitää kohtuullisena tuloksena edellä mainittuihin tutkimuksiin verrattaessa.

EKG-rekisteröinnin suositusten mukaisia elektrodipaikkoja kartoittaneen teoriakysymyksen perusteella sairaankuljettajien tiedot vastaavat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta aikaisemmassa osassa mitattuja taitoja. V_1 - ja V_2 -elektrodien sijoittamisessa suurin osa ei tiennyt elektrodin sijoittamista rintalastan reunaan, mikä vastasi myös käytännön tilannetta. Neljäs kylkiluuväli nimettiin sen sijaan sijoituspaikkana usein. V_4 – V_6 -elektrodien sijoittaminen teoriassa sen sijaan meni ristiin käytännön suoritusten kanssa. Suurin osa osasi nimetä keskisolulinjan ja keskiaksillaarilinjan elektrodien V_4 ja V_6 maamerkeiksi, mutta ei osannut sijoittaa niitä koehenkilölle vastaaviin paikkoihin. Sen sijaan V_4 – V_6 -elektrodien sijainti samalla horisontaalisella suoralla mainittiin vastauksissa vain harvoin, mutta käytännössä elektrodien linja kaartui vain muutamilla vyötärölle tai kainaloon päin, ollen suositusten mukaisesti suora.

Muutamien sairaankuljettajien vastauksissa korostui teoretiedon sijaan silmämääräisyys, ”mutu-tuntuma” tai kokemus ja rutiini EKG-rekisteröinnissä, jolloin vastaajien mukaan maamerkkejä tai muita ohjaavia sääntöjä ei elektrodien sijoittamisessa tarvita. Eräs sairaankuljettaja totesi kysymykseen rintaelektrodien sijoittamisen perusteista: ”Olen ottanut muutama tuhat filmiä, eikä se muutu, jos lätkät ei ihan juuri ole paikallaan, joten silmämääräisesti laitan”. Vaikka EKG-käyrä ei silmämääräisesti välttämättä muutukaan, vaikka elektrodien paikka ei olisi täsmällinen, on erittäin tärkeää, että tämä vaarallinen ajattelutapa saataisiin

muutetuksi. Siitä huolimatta, että osa rytmi- ja muista sydämen toimintahäiriöistä pystytäänkin diagnosoimaan virheellisesti sijoitetuilla elektrodeilla, on tämänkin opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa todettu väärin sijoitettujen rintaelektrodien vaikutus jopa hengenvaarallisten infarkti- ja muiden tulkintavirheiden syntyyn (Riski 2004, 39-51; Kligfield ym. 2007, 1116; McCann 2007). Näin toimimalla menetetään myös mahdollisuus vertailla otettua EKG:a aikaisempiin uusien muutosten havaitsemiseksi.

10 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön prosessi oli pitkä, noin kaksi vuotta, mutta se antoi aikaa rajata aihetta, etsiä ja työstää kirjallisuutta ja hioa havainnointi- ja haastattelulomaketta (liite 1). Havainnointi- ja haastattelulomake osoittautui aineistonkeruun edetessä toimivaksi ihon esikäsitteilyä koskevia kysymyksiä C1 ja C2 lukuun ottamatta. Vastauksien näihin kysymyksiin oli oletettu, myös esitutkimuksen jälkeen, olevan lähellä suositusten mukaisia malleja. Näistäkin kysymyksistä saatiin kuitenkin kysymyksen avoimen luonteen takia kerättyä riittävät vastaukset, jotka osoittautuivat kuvaavan hyvin ensihoidon kentän oloja sairaalan siisteissä sisätiloissa tehtävään EKG-rekisteröintiin verrattuna. Tutkimusta olisi tällaisenaan melko helppoa jatkaa ja laajentaa, jotta otoskokoa saataisiin kasvatettua ja siten parannettua yleistettävyyttä. Näin voitaisiin tehdä myös tilastollisia johtopäätöksiä esimerkiksi koulutustason ja työkokemuksen vaikutuksesta tai teorian tiedon ja käytännön taitojen yhteydestä.

Tässä opinnäytetyössä käytetty naiskoehenkilö toi oman lisähaasteensa osallistujille. Kaksi tutkimukseen osallistunutta sairaankuljettajaa miettikin ääneen tutkimustilanteessa oikeaa toimintatapaa ja toinen heistä päätyikin pohdinnan jälkeen muuttamaan jo kerran tehtyä elektrodien sijoitteluaan. Elektrodien sijoittaminen ohjeiden mukaisesti rinnan alle vai ohjeiden vastaisesti rinnan päälle, mutta anatomisesti oikein, on varmasti kysymys, joka herättää keskustelua tulevaisuudessa. Tämän tutkimuksen muuttajien vähentämiseksi olisi ehkä ollut mielekästä valita ”helpompi” mieskoehenkilö myös siitä syystä, että sairaankuljettajien EKG-rekisteröintitaitoja ei ollut ennen tutkittu.

Kuten aikaisemmatkin tutkimukset, myös tämä opinnäytetyö osoitti EKG-rekisteröijien suoritusten parantamiseksi olevan koulutustarvetta. Koulutuksella pystyttäisiin myös pienentämään EKG:a rekisteröivien sairaankuljettajien välillä havaittua hajontaa lähes täydellisistä suorituksista hyvin heikkotasoisiin.

Toinen tutkimuksen yleishavainto oli, että joidenkin sairaankuljettajien asenne EKG-rekisteröintiä kohtaan on välinpitämätön. Elektrodien oikeiden paikkojen

etsimistä ei pidetty tärkeänä, eikä sillä uskottu olevan vaikutusta lopputulokseen. Jokaisen potilaan rintakehän ja rintaontelon anatomia on kuitenkin yksilöllinen ja elektrodien väärä sijoittelu voi aiheuttaa EKG:iin vakavia, jopa iskemian ja infarktaation tulkintaa vääristäviä virheitä (Riski 2004, 39-51; Kligfield ym. 2007, 1116; McCann 2007). Tulevaisuudessa ensihoidon järjestelmät yhdistetään varmasti osaksi sairaaloiden potilastietojärjestelmiä, jolloin myös sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa otetut EKG:t tallentuvat sähköisesti potilastietoihin. Tässä tapauksessa laadukkaan, jokaisella kerralla samoista kohdista rekisteröidyn EKG:n merkitys korostuu, kun sitä verrataan saman potilaan aikaisempiin EKG-rekisteröinteihin muutosten löytämiseksi. Jo tähän huolettomaan asenteseen vaikuttamalla saataisiin tuloksia varmasti paranemaan, kun elektrodien sijoituspaikan tärkeyden tiedostaminen johtaa rekisteröijän rauhallisempaan ja tarkempaan toimintaan.

Perinteisesti 12-kanavaisen EKG-rekisteröinnin koulutus on perustunut oppikirjoihin ja vapaaehtoiisiin koehenkilöihin, opiskelijatovereihin, joille oppijat ovat harjoitelleet sijoittamaan elektrodit (Alinier ym. 2006). Näillä oppimistekniikoilla ei kuitenkaan saada välitöntä palautetta väärin sijoitetuista elektrodeista. Tähän on pyritty puuttumaan Alinierin ym. (2006) tutkimuksessa, jossa esitettiin idea nukesta, jolla EKG-rekisteröinnin harjoittelu olisi realistista. Nukella pystyttäisiin simuloimaan väärin sijoitettujen elektrodien aiheuttamia muutoksia reaaliaikaisesti EKG:ssä ja toisaalta harjoittelemaan esimerkiksi kehittyvän sydäninfarktin ja siihen annetun liuotushoidon EKG-muutosten tunnistamista ja elektrodien sijaintipaikkojen vaikutusta niihin. Hyvästä ideasta huolimatta tällainen harjoitustyökalu on tekniikan monimutkaisuuden takia vielä kehittämättä.

Edellä esitetyn harjoitteluvälineen lisäksi kirjallisuuskatsauksessa esitelty EKG-vyö on pyrkimys kehittää apuvälineitä tähän tarkkuutta vaativaan, mutta hankalaksi todettuun toimenpiteeseen. Toistaiseksi tekniikan vaativuus tai huonot käytännön kokemukset eivät ole kuitenkaan johtaneet niiden yleistymiseen, joten tällä hetkellä ainoa keino rekisteröintitaitojen parantamiseen on asiantuntijoiden pitämä koulutus.

Ensihoidossa on yleisesti pidetty potilaan ihokarvojen ajamista tärkeimpänä keinona vaikuttaa EKG-rekisteröinnin onnistumiseen. Kirjallisuuskatsauksessa todettiin, että yksittäisistä potilaan ihon esikäsitelymenetelmistä suurin vaikutus potilaan ihon sähkönjohtavuuteen oli kuitenkin kuolleen ihosolukon poistamisella hiomapaperilla. Tämän takia kaikkiin EKG-rekisteröintejä tekeviin yksiköihin olisi tärkeää saada välineet vähintään ihon karhentamiseksi. Myös kuivuvat EKG-elektrodit ovat ongelma, johon vähän EKG-rekisteröintejä tekevien yksiköiden huollossa pitäisi kiinnittää huomiota.

Hoitajien EKG-rekisteröintitaidoissa on jatkotutkimukselle paljon tarvetta. Kirjallisten, kuviin perustuvien tutkimusten yhteyttä oikealla koehenkilöllä toteutettuun elektrodien sijoittamistutkimukseen pitäisi selvittää, jotta pystyttäisiin todentamaan, tuottavatko nämä keskenään vertailukelpoista tietoa. Rekisteröijien lisäkoulutustarve on todettu jo monissa tutkimuksissa, mutta tehokkaat koulutusmenetelmät vaatisivat lisätutkimusta. Myös syyt EKG-rekisteröijien huonon osaamistason taustalla tulisi selvittää, jotta niihin voitaisiin puuttua.

LÄHTEET

- Alinier, G., Gordon, R., Harwood, C. & Hunt, W. B. 2006. Nurse Education Today. Vol. 26, 87–92.
- Antila, K. 2004. EKG:n rekisteröinti, tulkinta ja laadunarviointi. Diaesitys. Helsinki: Mehiläinen Oyj.
- Baas, L. S., Beery, T. A., Allen, G. A., Ware, S., Lamba, S. & Abraham, W. T. 2003. Accuracy of the precordial V-QUICK ® patch in persons with cardiac or pulmonary disease. The Journal of Emergency Medicine. Vol. 24, No. 2, 131–139.
- Bell, S. J., Clifton, J., Pease, J., Greenfield, J. C., Leggett, S., Maynard, C., O'Hara, D., Zhou, S., Selvester, R. H., Wagner, G. S. 2001. The Evaluation of a Precordial ECG BELT: Technologist Satisfaction and Accuracy of Recording. Journal of Electrocardiology. Vol. 34 No. 2, 155–159.
- Drake, R. L., Vogl, W. & Mitchell, A. W. M. 2005. Gray's Anatomy for Students. Philadelphia: Elsevier.
- Heikkilä, J. & Mäkijärvi, M. (toim.) 2003. EKG. Helsinki: Duodecim.
- Johnson, M. & Long, T. 2006. Research ethics. Teoksessa Gerrish, K. & Lacey, A. (toim.). The Research Process in Nursing. 5th edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 31-42.
- Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2009. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: WSOY.
- Kligfield, P., Gettes, L.S., Bailey, J.J., Childers, R., Deal, B.J., Hancock, E.W., van Herpen, G., Kors, J.A., Macfarlane, P., Mirvis, D.M., Pahlm, O., Rautaharju, P. & Wagner, G.S. 2007. AHA/ACC/HRS scientific statements: Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 49, No 10, 1109–1127.
- Käypä hoito -suositus. 2011. ST-nousuinfarti. Viitattu 4.5.2012 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50091>.
- Lancia, L., Pisegna Cerone, M., Vittorini, P., Romano, S. & Penco, M. 2008. A comparison between EASI system 12-lead ECGs and standard 12-lead ECGs for improved clinical nursing practice. Clinical Nursing Procedures. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 370-377.
- Lapatto, T., Leskinen, T. & Rantala, K. 2006. Terveyskeskuspäivystyksen sairaanhoitajien EKG:n rekisteröintitaidot. Opinnäytetyö. Ensihoidon koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Macfarlane, P. W., Colaco, R., Stevens, K., Reay, P., Beckett, C. & Aitchison, T. 2003. Precordial electrode placement in women. Netherlands Heart Journal. Vol. 11, No 3, 118-122.
- McCann, K., Holdgate, A., Mahammed, R. & Waddington, A. 2007. Accuracy of ECG electrode placement by emergency department clinicians. Emergency Medicine Australasia. Vol. 19, No 5, 442–448.
- Murphy-Black, T. 2006. Using questionnaires. Julkaistu teoksessa Gerrish, K. & Lacey, A. (toim.). The Research Process in Nursing. 5th Edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 367-382.

Mäkijärvi, M. 2005. EKG-kytkennät. Viitattu 8.5.2012
http://www.terveysportti.fi/dtk/ekg/avaa?p_artikkeli=ekg00009.

Nienstedt, W. & Raitanen, M. 2005. Ihminen läpikotaisin. Helsinki: WSOY.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S.-E. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Oster, C. 2005. Proper skin prep helps ensure ECG trace quality. St. Paul, MN: 3M.

Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. 1998. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Helsinki: WSOY.

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

Puolakka, J. 2009. EKG – perusteet ja tulkinta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P. & Port-han, K. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Tammi, 122-135.

Purvis, G., Weiss, S. & Gaffney, F. 1999. Prehospital ECG monitoring of chest pain patients. American Journal of Emergency Medicine Vol. 17, No 6, 604–606.

Rautaharju, P. M., Park, L., Rautaharju, F. S. & Crow, R. 1998. A Standardized Procedure for Locating and Documenting ECG Chest Electrode Positions: Consideration of the Effect of Breast Tissue on ECG Amplitudes in Women. Journal of Electrocardiology Vol 31, No 1, 17–29.

Riski, H.-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Akateeminen väitöskirja. Turku: Turun yliopisto.

Salmela, N. 2011. EKG-käyrän rekisteröinti - Hoitajien EKG-käyrän rekisteröintiosaaminen. Opinnäytetyö. Kuopio: Savonia ammattikorkeakoulu.

Society for Cardiological Science & Technology (SCST). 2010. Clinical guidelines by consensus. Recording a standard 12-lead electrocardiogram. An approved methodology. London: British Cardiovascular Society.

Somers, M., Brady, W., Bateman, D., Mattu, A. & Perron, A. 2003. Additional Electrocardiographic Leads in the ED Chest Pain Patient: Right Ventricular and Posterior Leads. American Journal of Emergency Medicine. Vol. 21, No 7, 563-573.

Terveystieteiden tutkimuskeskus 30.12.2010/1326.

Thaler, M. S. 2007. The only EKG book you'll ever need. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Topping, A. 2006. The Quantitative-Qualitative Continuum. Teoksessa Gerrish, K. & Lacey, A. (toim.). The Research Process in Nursing. 5th edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 157-172.

HAVAINNOINTI- JA HAASTATTELULOMAKE

1 (2)

EKG:N REKISTERÖINTI – RINTAELEKTRODIEN SIOITTELU NAISELLE ENSIHOIDOSSA

Turun ammattikorkeakoulu

Joonas Hänninen ja Heidi Tuohisuo

Tutkittavan nro _____

A. TAUSTATIEDOT

1. Korkein koulutus

- A) Ensihoitaja (AMK)
- B) Sairaanhoitaja (AMK)
- C) Lähihoitaja
- D) Lääkintävahtimestari-sairaankuljettaja
- E) Pelastaja
- F) Palomies-sairaankuljettaja
- G) Muu: _____

2. Työkokemus akuuttihoiossa _____ vuotta

3. Viimeisin EKG-aiheinen koulutus

- A) Alle 3 kk sitten
- B) Alle 6 kk sitten
- C) Alle vuosi sitten
- D) Yli vuosi sitten

B. HAVAINNOINTIOSA

Tutkittavan tehtävä: sijoita elektrodit V_1 — V_6 ja V_4R oikeiksi katsomillesi paikoille koehenkilölle.

1. Rintaelektrodien paikkojen etsiminen koehenkilöltä

- A) Palpoimalla molemmin puolin
- B) Palpoimalla vasemmalta puolelta
- C) Palpoimalla oikealta puolelta
- D) Silmämääräisesti
- E) Muulla menetelmällä, miten? _____

2. Rintaelektrodien sijoittelu koehenkilölle

2 (2)

	Oikein	Väärin, miten?	
V ₁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V ₂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V ₄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V ₅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V ₆	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
V _{4R}	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

C. HAASTATTELUOSA

1. Mitä potilaan ihon esivalmisteluja kuuluu oikeaoppiseen EKG-rekisteröintiin?

- A. _____
 B. _____
 C. _____

2. Mihin perustuu edellä mainittujen esivalmistelujen tarpeellisuus?

- A. _____
 B. _____
 C. _____

3. Mihin perustuen sijoitit edellisessä osiossa rintaelektrodit paikoilleen?

V₁ _____
 V₂ _____
 V₃ _____
 V₄ _____
 V₅ _____
 V₆ _____
 V_{4R} _____

TOIMEKSIANTOSOPIMUS

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

1

OPISKELIJAN TIEDOT

Nimi Tuohisuus Heidi ~~Ketola Sanna~~ Hänninen Jonas &
 Osoite [redacted] [redacted]
 Puhelin koti [redacted] Puhelin työ [redacted]
 Sähköposti [redacted]
 Koulutusohjelma Ensihoidon k2

OPINNÄYTETYÖ

Aihe/ työnimi Rintaelektrodien sijoittelu naiselle EKG-
rekisteröinnissä
 Kehittämistehtävä/
tutkimusongelma sairaanhoitajien osaamisen kehittäminen
kevät 2010 - kevät 2012

TOIMEKSIANTAJA

Organisaatio U-S PEIKKOSISÄÄTÖS EUSIHOITAJAVUOROT
 Työn ohjaaja / yhteysthenkilö Heikki Eganmäki
 Osoite ERIKINEN 35 00100 Turku
 Puhelin 010 5711017 Sähköposti heikki.eganmäki@tuusku.fi

OHJAAVAN OPETTAJAN YHTEYSTIEDOT

Ohjaava opettaja Jan Säämänen Jari Särkänniemi
 Puhelin 0403570412 Sähköposti Janisaamanen@tuusku.fi

Turun ammattikorkeakoulu
Joukkoliikennekatu 3 A, 20520 Turku
Puh. 02 263 350 faksi 02 2633 5791
sposti etunimi.sukunimi@turkuamk.fi

OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

2

OPINNÄYTETYÖN SOPIMUSEHDOT

OPINNÄYTETYÖN OHJAUS JA VASTUUT

Vastuu opinnäytetyön tekemisestä ja tuloksista on opiskelijalla. Turun ammattikorkeakoulun vastuu rajoittuu opinnäytetyön tavoitteenasetukseen ohjaukseen, ohjauksena tuetaan työn tavoitteiden saavuttamista.
 Toimeksiantaja sitoutuu antamaan opiskelijan käyttöön kaikki opinnäytetyön tekemisessä tarvittavat tiedot, ja aineistot sekä ohjaamaan opinnäytetyötä toimeksiantajainstituution näkökulmasta.

OIKEUDET TULOKSIIN JA MUUHUN OPINNÄYTETYÖHÖN LIITTYVÄÄN AINEISTOON, LAITTEISIIN JA SOVELLUTUKSIIN

Tekijänoikeus ja omistusoikeus opinnäytetyön tuloksiin kuuluvat opinnäytetyön tekijälle. Opinnäytetyön tekijä on velvollinen luovuttamaan opinnäytetyön raportin toimeksiantajalle tekijänoikeuden ja tekijänoikeuden osana noudatetaan tapuskohtaisesti kirjallista sopimusta koskeva kulloinkin voimassa oleva lainsäädäntö.

TULOSTEN JULKISTAMINEN JA LUOTTAMUKSELLISUUS

Opinnäytetyö on kokonaissuudessaan julkinen. Työ asetetaan kirjaston kokoelmiin tai julkistetaan elektronisessa muodossa verkkokirjastossa.

Opinnäytetyön osapuolet sitoutuvat pitämään salassa kaikki opinnäytetyön tekemiseen ja siihen edeltävissä tai sen jälkeisissä neuvotteluissa esiin tulevat luottamukselliset tiedot ja asiakirjat.

Opinnäytetyön raportti on laadittava niin, että se sisältää liikesalaisuusia tai muita julkisuudeltaan salassa pidettäviä määrättyjä tietoja. Toimeksiantaja antaa opinnäytetyöstä lausunton.

OPINNÄYTETYÖN KUSTANNUKSET JA NIIDEN KORVAAMINEN

Opinnäytetyöstä mahdollisesti aiheutuvien kustannusten, kuten esimerkiksi materiaalin, raaka-ainekemikaalien, työkalujen, koulutus- ja matkustuskustannusten, tutkimus- ja kokeilukustannusten, toimeksiantaja ja opiskelija keskenään.

OLEMME YHTEISESTI SOPINEET OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUKSESTA YLLÄ ESITETTYLLÄ TAVALLA

T/3 2010 Heikki Tuohisuus Heikki Eganmäki
 Opiskelija [signature]
 T/3 2010 [signature]
 Toimeksiantaja MANRI Jari Särkänniemi

LIITE : OPINNÄYTETYÖSUUNNITELMA

Tulosta lomake

Turun ammattikorkeakoulu
Joukkoliikennekatu 3 A, 20520 Turku
Puh. 02 263 350 faksi 02 2633 5791
sposti etunimi.sukunimi@turkuamk.fi



Hei!

Olemme kaksi Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijaa ja teemme opinnäytetyötä aiheenamme

EKG:N REKISTERÖINTI – RINTAELEKTRODIEN SIJOITTAMINEN NAISELLE ENSIHOIDOSSA

Tutkimuksemme aineiston keräämme Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksella 12.-15.12. Tavoitteenamme on saada noin 30 vastaajaa, joten toivoisimme, että Sinäkin pääsisit osallistumaan tutkimuksemme. Yhden vastaajan kohdalla tutkimukseen osallistuminen vie aikaa vain noin 10 minuuttia. Tutkimukseen sisältyy haastattelu- ja käytäntöosa sekä muutama taustatieto-kysymys.

Tutkimuksessa saadut tulokset ovat luottamuksellisia, eikä tämä ole testaus- tai koetilaisuus. Olemme kiinnostuneet juuri rutiini-suorituksesta, joten minkäänlainen ennakkovalmistautuminen ei myöskään ole tarpeen. Kohderyhmänämme ovat kaikki ambulanssissa työskentelevät, joten koulutustaustasi tai työkokemuksesi ei millään tavoin rajoita osallistumismahdollisuuksiasi.

Tulokset käsitellään tilastollisesti niin, että yksittäisen vastaajan tunnistaminen on mahdotonta. Tutkimuksen tulokset luovutetaan valmiin opinnäytetyön muodossa pelastuslaitoksen käyttöön.

Terveisin

Joonas Hänninen & Heidi Tuohisuo
Turun ammattikorkeakoulu, ensihoidon koulutusohjelma
TEHS08