

Susanna Turkki

Jenni Salminen

# EKG:N REKISTERÖINTI HOITOTYÖSSÄ

## Perusteet ja teknisesti oikea rekisteröintitapa


Opinnäytetyö  
Hoitotyön koulutusohjelma

Maaliskuu 2014




**MAMK**  
University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b style="font-size: 2em;">MAMK</b> University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b>  25.3.2014		
<b>Tekijä(t)</b>  Jenni Salminen ja Susanna Turkki	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b>  Hoitotyönkoulutusohjelma		
<b>Nimeke</b>  Sairaanhoidtaja			
<b>Tiivistelmä</b>  <p>Tutkittaessa sydämen sähköistä toimintaa on elektrogardiografia eli EKG tärkeä tutkimusmenetelmä. EKG-rekisteröinti on sairaanhoidtajan yleisimpiä itsenäisesti suorittamia tutkimuksia. Hoitajalta edellytetään riittävää tietoa ja taitoa rekisteröidä laadukas ja virheetön sydämen sähköinen tallenne, koska tämän pohjalta tehdään yleensä useita kliinisesti merkittäviä ratkaisuja potilaan hoidossa. Useimmiten toimintahäiriöt sydämessä, kuten hapenpuute ja erilaiset rytmihäiriöt, pystytään todentamaan EKG- rekisteröinnin avulla.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on opetusmateriaalin tuottaminen EKG-rekisteröinnin perusasioista. Opinnäytetyömme koostuu kirjallisesta raporttiosuudesta sekä tiiviistä PowerPoint-esityksestä.</p>			
<b>Asiasanat (avainsanat)</b>  EKG, elektrokardiografia, EKG-rekisteröinti, artefaktit, potilaan ohjaaminen			
<b>Sivumäärä</b>  28	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Kieli</b>  suomi</td> <td style="width: 50%;"><b>URN</b></td> </tr> </table>	<b>Kieli</b>  suomi	<b>URN</b>
<b>Kieli</b>  suomi	<b>URN</b>		
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>			
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b>  Iivanainen Ansa	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b>  Mikkelin ammattikorkeakoulu		

## DESCRIPTION

 <b>MAMK</b> University of Applied Sciences		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  25.3.2014
<b>Author(s)</b>  Jenni Salminen ja Susanna Turkki		<b>Degree programme and option</b>  Nursing degree program
<b>Name of the bachelor's thesis</b> ECG's REGISTRATION IN NURSING Grounds and technically correct registration way		
<b>Abstract</b>  <p>When the electric operation of the heart is examined, the electrocardiography, in other words the ECG is an important research method. The ECG registration is one of the most common studies performed by the nurse independently. The nurse is required sufficient knowledge to register high quality and faultless heart electric recording, because based on this, several clinical decisions are usually clinically made in the patient's care. Usually the functional disorders in the heart, such as lack of oxygen and different arrhythmias, are possible to verify with the help of the ECG registration.</p> <p>The objective of this thesis was to produce teaching material about the basics of ECG registration. Our thesis consists of a written report and a concise Power Point presentation.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  ECG, electrocardiogram, ECG-registration, artefacts, guidance the patient's		
<b>Pages</b>  28	<b>Language</b>  Finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b>  Iivanainen Ansa		<b>Bachelor's thesis assigned by</b>  Mikkeli University of Applied Sciences

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	HOITOTYÖ .....	3
3	EKG:N REKISTERÖINTI JA TULKINTA .....	4
3.1	Potilaan ohjaaminen ennen EKG:n rekisteröintiä.....	4
3.2	EKG:n rekisteröinti.....	5
3.2.1	Sinusrytmi .....	6
3.2.2	Elektrodien sijoittelu EKG:n rekisteröinnissä .....	7
3.2.3	Artefaktit .....	11
3.2.4	EKG-tallenteen arviointi.....	12
4	TYYPILLISIMMÄT SYDÄMEN TOIMINTAHÄIRIÖT .....	13
4.1	Iskemia ja sydäninfarkti.....	14
4.2	Rytmihäiriöt.....	17
4.3	Supraventikulaarinen takykardia .....	17
4.4	Eteisvärinä .....	18
4.5	Eteislepatus .....	19
4.6	Kammioperäinen lisälyöntisyys.....	20
4.7	Kammiotakykardia .....	20
4.8	III asteen eteis-kammiokatkos .....	21
5	KÄYTTÖAIHEET .....	22
6	PROJEKTI .....	23
6.1	Projektin tavoitteet.....	23
6.2	Toteutus .....	24
6.3	Viimeistely.....	24
7	POHDINTA .....	25
	LÄHTEET .....	26

## 1 JOHDANTO

Tyypillisimpiä sydän- ja verisuonisairauksia ovat sepelvaltimotauti, eteisvärinä, sydämen vajaatoiminta ja aivoverenkiertohäiriöt. Vaikka hoitomenetelmät ja sekundaaripreventio eli ongelmien pahenemisen estäminen ovat maassamme kehittyneet, esiintyy sydän- ja verisuonisairauksia sekä niihin liittyviä kuolemia edelleen kuolemansyiden pääryhmistä eniten. Tyypillisin näistä on iskeeminen sydänsairaus, kuten sepelvaltimotauti, joka johtuu suurimmaksi osaksi väestön ikääntymisestä. Tutkimuksissa on todettu, että alueelliset erot ovat sydän- ja verisuonisairastavuudessa maassamme suuret. Lounais-Suomeen verrattuna sepelvaltimotautia ja sen aiheuttamaa kuolleisuutta esiintyy noin puolitoistakertaisesti Itä- ja Koillis-Suomessa. On todettu, että sosioekonomisilla eroilla on vaikutusta sairastumiseen ja kuolemiseen; sydän- ja verisuonitauteihin, pienituloisemmat kuuluvat suuremman riskin ryhmään. Nämä sairaudet ovat kolmanneksi suurin työkyvyttömyyden aiheuttaja ja niistä aiheutuu yhteiskunnallekin yli miljardin euron työpanosmenetykset. (Heikkilä ym. 2008, 74; Suomen Sydänliitto Oy 2014; Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2014.)

Perusterveydenhuollon keskeinen tehtävä on sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden ehkäisy ja hoito, millä saavutetaan hyvin toteutettuna merkittävästi lisää elinvuosia ja parannetaan sairastuneiden elämänlaatua. Hoitajat kohtaavat työssään paljon sydän- ja verisuonisairaita henkilöitä, joten heidän on tärkeää osata tiedottaa ja ohjata mm. terveellisistä elintavoista, lääkityksestä ja erilaisten tutkimusmenetelmien tarpeellisuudesta potilaille. (Iivanainen ym. 2010, 176; Heikkilä ym. 2008, 94, 97.)

Perusterveydenhuollon tutkimusmenetelmiin kuuluu sydän- ja verisuonisairauksien tutkimisessa perusteellisen anamneesin eli potilaan esitietojen kokoaminen. Erilaisilla mittauksilla, kuten verenpaineen ja pulssin seurannalla, laskimoverinäytteestä otetulla troponiinipikatestillä sekä sydämen sähköisellä rekisteröinnillä eli EKG:llä pystytään saamaan tietoa potilaan sydämen toiminnasta sekä sen mahdollisista häiriöistä. (Heikkilä ym. 2008, 96.) Kun sydänlihas aktivoituu ja palaa lepotilaansa, syntyy vaihteleva sähkökenttä, joka ulottuu kehossa kaikkialle. Potilaan ihoon kiinnitettyjen sähkövirtauksia lukevien antureiden eli elektrodien kautta vaihtelu piirtyy EKG-rekisteröinnissä jatkuvaksi käyräksi. Tätä sähköistä johtumista tutkitaan perinteisesti 12-kytkentäistä EKG-rekisteröintiä apuna käyttäen. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 16 - 17; Vauhkonen

& Holmström 2012, 23.) Muita sydämen tarkempia tutkimusmenetelmiä ovat muun muassa magneettikuvaus, angiografia eli valtimoiden varjoainekuvaus sekä sydämen ultraäänitutkimukset. (Iivanainen ym. 2010, 184 - 185). Keuhkojen röntgenkuvalla eli thoraxröntgenillä pystytään todentamaan sydänpussin sekä sydämen patologisia muutoksia sekä arvioimaan sydämen kokoa (Ahonen ym. 2012, 442).

Yleisimpiä sairaanhoitajan itsenäisesti suorittamia tutkimuksia on laadukkaan sydäntallenteen eli EKG-käyrän rekisteröinti. Hoitajan tulee osata ottaa teknisesti virheetön EKG-tallenne sekä hallita sen tulkinta pääpiirteittäin. EKG-käyrän varsinaisesta tulkinnasta vastaa lääkäri. (Iivanainen & Syväoja 2008, 589; Riski 2004, 15.)

EKG on hyvin vakioitu menetelmä sydämen toiminnan tutkimisessa, ja se on verenpaineen mittauksen jälkeen yleisin fysiologinen tutkimus. EKG:n avulla pystytään selvittämään monia eri asioita sydämen mekaanisesta toiminnasta ja verenkierrosta sydänlihaksessa. EKG on ensisijainen tutkimus epäiltäessä sydänlihaksen hapenpuutetta tai rytmihäiriötä. (Heikkilä ym. 2008, 134 - 136; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 17; Iivanainen & Syväoja 2008, 589.)

Tässä opinnäytetyössä perehdymme tarkemmin sydämen sähköiseen rekisteröintiin ja teknisesti oikeaan ottotapaan. Koemme tulevina sairaanhoitajina aiheemme erittäin tärkeäksi osana laadukasta hoitotyötä. EKG on hyvin laaja-alainen tutkimusmenetelmä, joka vaatii sairaanhoitajilta paljon tietoa ja taitoa.

Olemme työstäneet tämän kirjallisen osuuden lisäksi opetuskäyttöön tarkoitetun PowerPoint-esityksen EKG-rekisteröinnistä, joka löytyy opinnäytetyön liitteenä. Sen tarkoituksena on opastaa teknisesti oikea rekisteröintitapa.

## 2 HOITOTYÖ

Hoitotyössä autetaan terveitä ja sairaita potilaita niissä toiminnoissa, joista potilas ei itse pysty suoriutumaan tiedon, taidon tai voimien puuttumisen vuoksi. Hoitotyötä tehdään moniammatillisessa yhteistyössä sekä potilaan ja hänen läheistensä kanssa. (Iivanainen ym. 1995, 11.)

Hoitotyössä äkillisesti sairastuneiden potilaiden hoito on vaativaa ja hoitajalta edellytetään kokonaisvaltaista tarpeiden tunnistamiskykyä. Potilaan tarpeiden määrittelyssä korostuvat priorisointitaidot ja kyky tehdä päätöksiä nopeasti vaihtuvissa tilanteissa. Hoitaja auttaa, lohduttaa ja on aina lähellä. Hän myös ohjaa, opettaa, tarkkailee ja auttaa potilaita sopeutumaan äkillisiin tilanteisiin ja niiden tuomiin muutoksiin. Hoitaja auttaa omaisia löytämään voimavaroja läheisen tukemiseen. Hoitotyöntekijöiltä vaaditaan jatkuvaa itsensä kehittämistä, sillä hoitotyö on vaativaa ja monipuolista. (Hieta-  
nen ym. 1995, 5.)

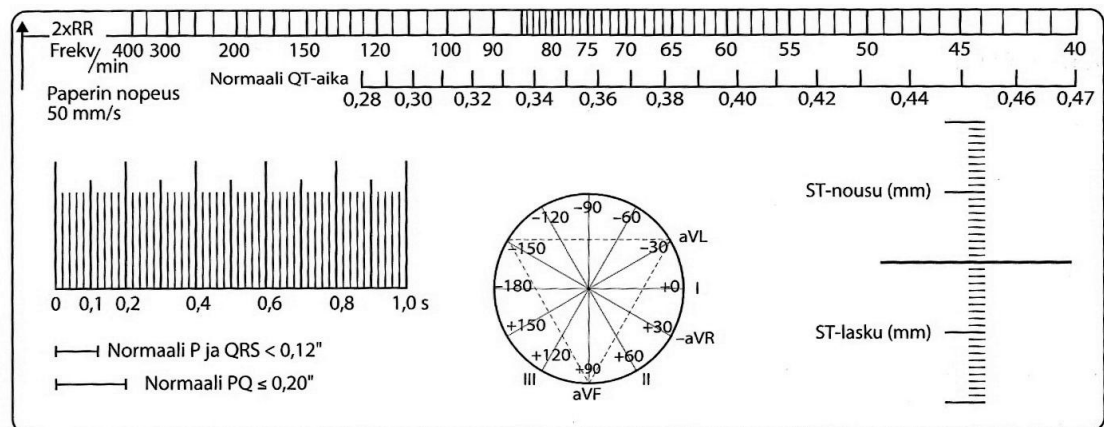
Hoitotyössä käytettävien taitojen oppiminen perustuu laajaan tiedolliseen perustaan ja oikeisiin asenteisiin. Työssä vaadittavilla taidoilla tarkoitetaan kykyä toimia tarkoituksenmukaisesti erilaisissa tilanteissa. Perustana taidoille on tarkoituksenmukainen tietovarasto ja tuon tiedon ohjaamana kyky toimia tuloksellisesti. (Iivanainen ym. 1995, 11.)

Hoitotyössä tehdään työtä, joka on näyttöön perustuvaa hoitotyötä ja toimintaa. Näyttöön perustuva hoitotyö on saatavilla olevaa ajantasaista tietoa potilaan tai potilasryhmän terveyden edistämisestä ja hoidosta sekä läheisten huomioimisesta. Näyttöön perustuva toiminta yhtenäistää potilaiden hoitoa ja eri toimintayksiköiden sekä koulutuksien toimintatapoja. Molemmat vahvistavat toiminnan tehokkuutta ja vaikuttavuutta ja lisäävät henkilöstön osaamista. (Ahonen ym. 2012, 16.)

### 3 EKG:N REKISTERÖINTI JA TULKINTA

Hoitotyössä hoitajan tulee rekisteröidä EKG teknisesti mahdollisimman virheettömänä ja korkealaatuisena. Huonolaatuista EKG-käyrää ei tule hyväksyä, vaan hoitajan tulee osata tunnistaa tallenteen häiriöt ja virheet. Tämän vuoksi EKG-laitteistoa käyttävällä hoitajalla tulee olla perustiedot EKG:n tulkinnasta. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 49 - 56.)

EKG:n sisältämän valtavan tietomäärän vuoksi tulkinta koetaan hoitotyössä usein haastavana. Tavallisimmin EKG:tä tulkitaan ilman apuvälineitä, mutta EKG-viivaimen käyttö helpottaa kuitenkin tulkitsemista. Kuvassa 1 on esimerkki EKG-viivaimesta. (Mäkijärvi ym. 2006, 5; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 56 - 62.)



**KUVA 1. EKG-viivain (Mäkijärvi ym. 2006, 19)**

#### 3.1 Potilaan ohjaaminen ennen EKG:n rekisteröintiä

Potilaan ohjauksessa kaiken lähtökohtana on asiakaslähtöisyys, joka tarkoittaa potilaan tarpeenmukaista ohjausta. Vuorovaikutuksen potilaan kanssa tulee olla ystävällistä, selkeää ja kiireetöntä, sillä hyvä yhteistyö hoitajan ja potilaan välillä lisää EKG-rekisteröinnin onnistumista. Ohjauksessa tulee painottaa potilaalle toimenpiteen kivuttomuutta ja vaarattomuutta. (Eskola 2010, 13; Riski 2004, 20.)

Hoitajan on toimittava tilanteesta riippumatta rauhallisesti, tarvittaessa rauhoitettava potilasta ja kerrottava hänelle toimenpiteen kulusta. Hoitaja huolehtii tilasta, jossa



EKG-rekisteröinti tapahtuu. Tilan tulee olla rauhallinen sekä lämmin, sillä palelu ja melu vaikuttavat epäedullisesti EKG-rekisteröintiin. Potilas on makuu, tai puolistuvassa asennossa, korkeintaan 45 asteen kulmassa, eikä potilas saa olla kosketuksissa esimerkiksi sängyn metalliosien kanssa. Potilasta ohjataan hengittämään rauhallisesti, olemaan puhumatta ja liikkumatta EKG-rekisteröinnin ajan. (Iivanainen & Syväoja 2008, 593; Hämäläinen 2009.)

Pyrittäessä saamaan mahdollisimman todellinen tila potilaan sydämen toiminnasta tulisi potilaan olla levossa 15 min. ennen rekisteröintiä. Potilaalta ei edellytetä ravinnotta oloa, mutta piristäviä juomia, kuten kahvia ja teetä tulisi välttää 4 tuntia ennen rekisteröintiä. Hiilihydraattipitoisten, raskaiden aterioiden välttäminen 2 tuntia ennen rekisteröintiä olisi toivottavaa. (Riski 2004, 19.)

Rekisteröintitilanteessa potilaan yläkeho ja alaraajat riisutaan vaatteista ja hoitajan tulee huolehtia potilaan intimitteistä koko tutkimuksen ajan. Iho puhdistetaan huolellisesti hiestä ja mahdollisista ihokarvoista elektrodien sijoittelukohdista; tämä takaa elektrodien ja ihon välille parhaan mahdollisen kontaktin. Ennen elektrodien kiinnittämistä kuollut ihosolukko poistetaan hankaamalla ihoa kevyesti karkealla materiaalilla, kuten potilaskäyttöön tarkoitettulla ihonkarhennusteipillä. Täytyy kuitenkin huomioida, että ihonkäsittelyn saa suorittaa vain terveelle iholle. (Mustajoki ym. 2010, 35; Hämäläinen 2009; Riski 2004, 21.)

### **3.2 EKG:n rekisteröinti**

Perinteisesti käytössä on 12-kytkentäinen EKG-rekisteröinti eli kuusi raajakytkentää ja kuusi rintakytkentää. Jokainen kytkentä rekisteröi sydämen sähköistä toimintaa eri suunnista sydäntä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 42.) Raajakytkentöjen avulla sydäntä tutkitaan vertikaalitasossa eli pitkittäissuunnassa sekä rintakytkentöjen avulla horisontaalitasossa eli poikkitasossa, kuten kuvasta 5 on nähtävissä (Ahonen ym. 2012, 177; Thaler 2012, 48 - 49).

Mikäli potilaalla epäillä sepelvaltimotautikohtaus, tulee rekisteröidä 14-kytkentäinen EKG, johon kuuluu EKG 12 -kytkentä sekä V4R-että V8-kytkennät. Ta-

kaseinäinfarktin tunnistamisessa, jolloin ST-laskut yleensä ovat V<sub>1</sub>-V<sub>4</sub> kytkennöissä, apuna käytetään V<sub>8</sub>-kytkennän lisäksi V<sub>7</sub>-ja V<sub>9</sub>-kytkennät; tällöin rintakytkennät V<sub>4</sub>-V<sub>6</sub> siirretään potilaan selkäpuolelle. (Käypä hoito -suositus 2014.)

1970-luvulla tehdyn tutkimuksen mukaan lisäkytkennöistä on osoitettu olevan kliinisesti hyötyä. Sydänvalvontaosastolla hoidetuista potilaista tutkimuksessa oli mukana 117 henkilöä. Kaikilta potilailta rekisteröitiin tulovaiheessa ja seuraavina kolmena päivänä 15-kytkentäinen EKG-rekisteröinti. Heistä 46:lla (39 %) diagnoosi varmistui sydäninfarktiksi ja yhdeksällä (20 %) todettiin ST-välin nousuja ja/tai Q-aaltoja, molemmat lisäkytkennässä eli V<sub>7</sub>-V<sub>9</sub>-kytkennöissä. Ainoastaan kyseisissä lisäkytkennöissä kolmella (7 %) näkyivät nämä sydäninfarktille diagnostiset muutokset. (Melendez ym. 1978.)

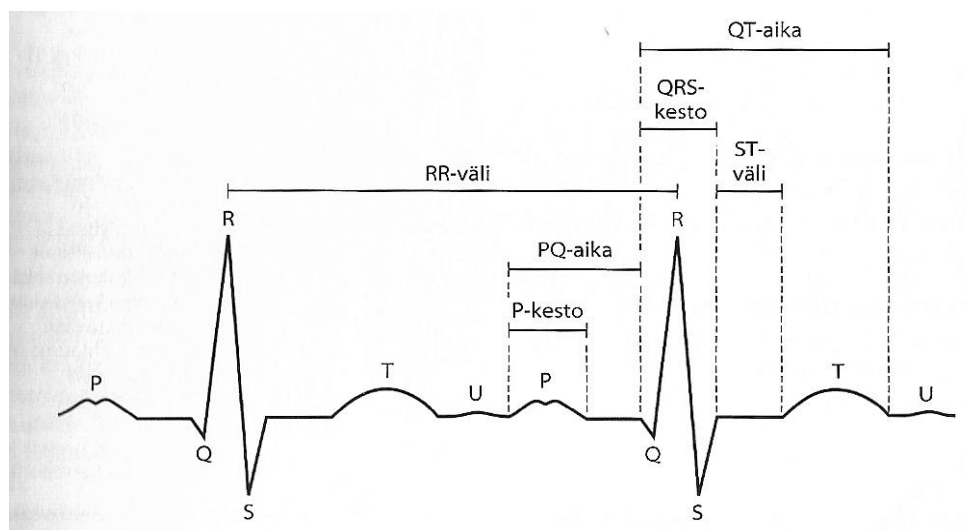
### 3.2.1 Sinusrytmi

Sydän työskentelee eri syketaajuuksilla läpi ihmiselämän. Levossa kammiotaajuus on säännöllinen ja keskimäärin sydän lyö 50 - 80 kertaa minuutissa, kun se rasituksessa voi lyödä jopa 200 kertaa minuutissa. Sydämen supistumis- eli työntövaihetta kutsutaan systoleksi ja sitä seuraavaa lepovaihetta diastoleksi. (Vauhkonen & Holmström 2012, 13.)

Normaalitilanteessa sydämen sähköinen tahdistus alkaa sinussolmukkeesta, joka depolarisoituu eli aktivoituu spontaanisti aiheuttaen sydämen eteissupistuksen. EKG-käyrässä eteisten supistuminen näkyy P-aaltona, joka on usein kaksiosainen. Alkuosa P-aallosta kuvaa aikaisemmin aktivoituvaa oikeaa eteistä ja jälkiosa aallosta vasenta eteistä. Tämän jälkeen depolarisaatioaalto etenee eteiskammiosolmukkeeseen eli AV-solmukkeeseen, johon se pysähtyy hetkeksi; tällöin EKG-käyrän piirturi palaa perusviivalle. AV-solmukkeen jälkeen sähköimpulssi jatkaa kulkua hisinkimppua pitkin jakautuen väliseinäalueella oikeaan ja vasempaan pääjohtorataan ja sieltä purkinjen säikeistöön. Tämä sähköimpulssin kulkeutuminen kammioissa piirtyy EKG-käyrälle QRS-kompleksina. Kammioiden supistumistilan loppua kuvaa EKG-käyrässä ST-väli, jolloin viimeisetkin veret työntyvät ulos kammioista ennen niiden repolarisaatiota eli veltostumisvaihetta, joka näkyy EKG-käyrässä T-aaltona. Joskus T-aallon jälkeen

EKG-käyrässä esiintyy vielä toinen aalto, jota kutsutaan U-aalloksi; tämän aallon syntymekanismia ei ole saatu tarkasti selvitettyä. (Nienstedt ym. 2006, 193 - 199; Mäki-järvi & Heikkilä 2003, 40 - 41.)

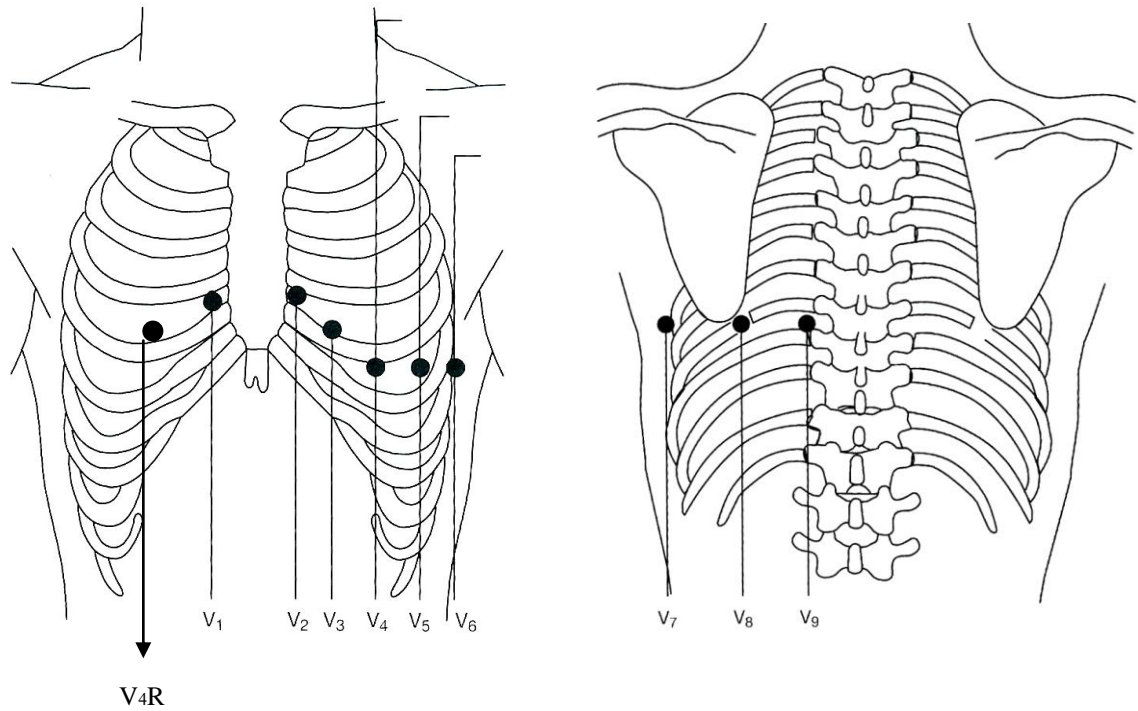
Kuvassa 2 on normaalin sinusrytmin EKG-heilahdus ja tähän kuuluvat kestoajat. Normaali P-kesto on 0,05 - 0,10 sekuntia, tulosteessa 2,5 - 5 mm. PQ-aika on 0,12 - 0,20 sekuntia, tulosteessa 6 - 10 mm ja QRS-kesto on 0,06 - 0,12 sekuntia, tulosteessa 3 - 6mm. QT-aika on kammion nopeudesta riippuva. (Mustajoki ym. 2010, 37.)



**KUVA 2. Normaali EKG-heilahdus ja mittauspisteet (Mustajoki ym. 2010, 37)**

### 3.2.2 Elektrodien sijoittelu EKG:n rekisteröinnissä

EKG-rekisteröinnissä rintakytkentäelektrodien paikat määritellään palpoimalla eli tunnustelemalla potilaan kylkiluuvälit kuvan 3 osoittamalla tavalla. Rintakytkennät muodostuvat V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub>-kytkennöistä. Nämä kytkennät tarkastelevat sydäntä horisontaalisessa tasossa. (Mäki-järvi & Heikkilä 2003, 45.)

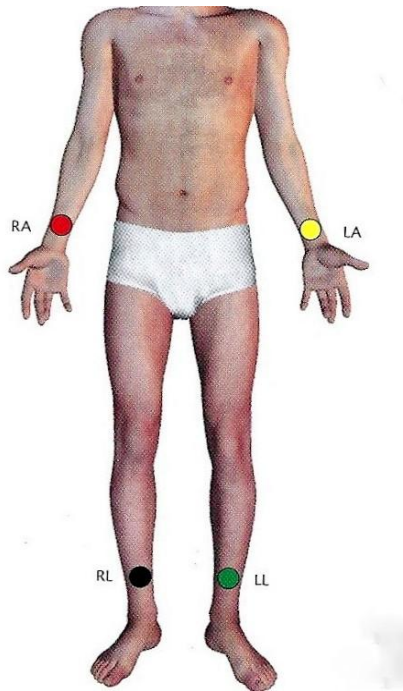


**KUVA 3. Kytkenät V<sub>1</sub> - V<sub>9</sub> (mukaillen Mäkijärvi & Heikkilä 2003, 44, 49)**

**TAULUKKO 1. Rintakytkenneiden sijoittelupaikat elektrodien asettamisjärjestyksessä (Mäkijärvi & Heikkilä 2003, 45; Mustajoki ym. 2010, 35)**

Kytkenä (sijoitusjärjestys)	Elektrodin sijoituskohta
V <sub>1</sub>	4. kylkiluuväli, rintalastan viereen oikealle
V <sub>2</sub>	4. kylkiluuväli, rintalastan viereen vasemmalle
V <sub>4</sub>	5. kylkiluuväli, keskisolisviivassa
V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> ja V <sub>4</sub> puoliväli
V <sub>6</sub>	Keskikainaloviivaa seuraten, V <sub>4</sub> kytkennän tasolle
V <sub>5</sub>	V <sub>4</sub> ja V <sub>6</sub> väliin etuaksillaariviivaan
Erikoiskytkennät	Poikkeukset kirjattava rekisteröintiin, koska ne muuttavat kompleksin muotoa.
V <sub>7</sub> , V <sub>8</sub> , V <sub>9</sub>	Rintakytkenneiden lisäkytkennät, sijaitsevat selkäpuolella, samalla korkeudella kuin V <sub>4</sub> - V <sub>6</sub> eli 5. kylkiluuvälin korkeus. Nämä kytkennät kuvaavat sydämen takaseinää.
V <sub>4R</sub>	Peilikuva V <sub>4</sub> -kytkennälle, kuvaa oikeaa kammiota

Raajaelektrodit tulee sijoittaa potilaan raajojen ääreisosiin kuvan 4 osoittamalla tavalla siten, että elektrodeilla on tasainen kosketuspinta ihoon. Yläraajoihin sijoitettavat elektrodit kiinnitetään ranteiden sisäpinnalle ja alaraajoissa elektrodit sijoitetaan nilkkojen sisäsyrylle mahdollisimman kauas keskikehosta. Raajaelektrodit tulee sijoittaa potilaaseen symmetrisesti huomioiden esimerkiksi mahdolliset amputaatiot tai raajan kipsihoidot. (Fimlab 2012; Riski 2004, 20.)

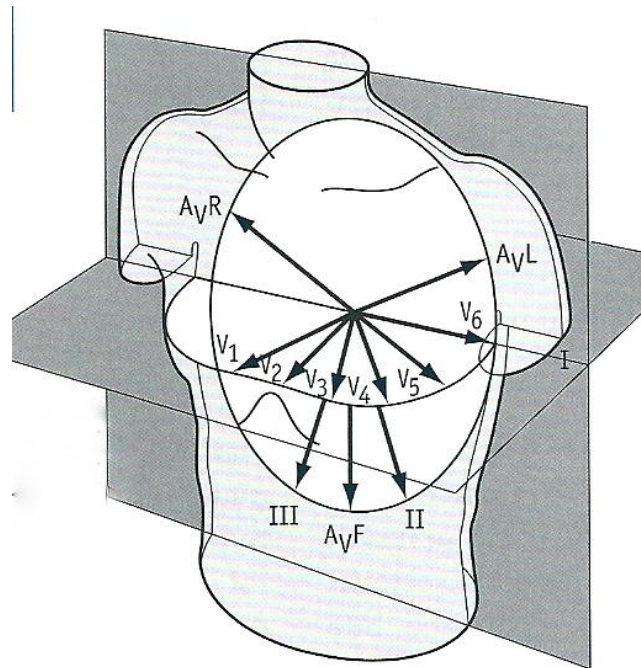


**KUVA 4. Raajakytkennät (Ahonen ym. 2012, 178)**

EKG-elektrodit tarkastelevat sydäntä ja sen osia sekä sähköistä toimintaa eri suunnista. Taulukosta 2 nähdään tarkemmin, mikä elektrodi tarkkailee mitäkin osaa sydäimestä (Vauhkonen & Holmsröm 2012, 26 - 27; Lehikoinen 2014).

**TAULUKKO 2. Kytkenät ja sydämen tarkkailtavat osat (Thaler 2012, 43 - 44)**

Kytkenä	Mitä osaa sydäimestä kytkentä tarkkailee
V <sub>1</sub> , V <sub>2</sub> , V <sub>3</sub> ja V <sub>4</sub>	Etuseinä
V <sub>5</sub> , V <sub>6</sub> , I ja aVL	Sivuseinä
II, III, aVF	Alaseinä
V <sub>4R</sub>	Oikea kammio
V <sub>7</sub> , V <sub>8</sub> ja V <sub>9</sub>	Takaseinä



**KUVA 5. Elektrodien katselusuunnat horisontaali- ja vertikaalitasossa (Vauhkonen & Holmström 2012, 27)**

EKG-laitteiston johtimet kytketään potilaassa kiinni oleviin elektrodeihin oikean järjestyksen mukaan noudattaen numero-, väri- tai kirjainjärjestystä, jotka voivat vaihdella laitekohtaisesti.

EKG-rekisteröintiin tulee merkitä virheettömästi tutkittavan henkilötiedot eli nimi ja henkilötunnus. Tallenteessa tulee olla oikea rekisteröintiaika. Paperinkulkunopeutena rekisteröinnissä käytetään 50 mm/s nopeutta yleisesti sekä kalibraationa 1mV-jännite näkyy 10 mm:n heilahduksena. (Fimlab 2012; Heikkilä & Mäkinen 2003, 51.)

Normaali EKG-rekisteröinti on mitaltaan 50 - 60 cm ja on liuskan muotoinen vaakatasossa, laitteesta riippuen. Tulosteessa ensimmäisellä sivulla ovat raajakytkennät, I, II, III, aVR, aVL ja aVF. Toisella sivulla löytyvät rintakytkennät eli V<sub>1</sub>- V<sub>6</sub>. (Heikkilä & Mäkinen 2003, 51.)

### 3.2.3 Artefaktit

Artefakti on muutos tai löydös, joka ei ole peräisin potilaan sydäimestä. Artefaktit jaetaan häiriöihin ja virheisiin. Artefaktisignaalit EKG-rekisteröinnissä jäljittelevät sairauksia ja peittävät alleen tärkeää diagnostista tietoa. (Iivanainen ym. 2010, 236.)

EKG-rekisteröinnin laadun tarkistaja ja hyväksyjä käytännössä on useimmiten tallenteen rekisteröivä hoitaja, siksi virhe, sekä häiriötekijöihin on perehdyttävä ja kiinnitettävä erityistä huomiota (Heikkilä & Mäkinen 2003, 52). Hoitajan tulee osata arvioida ja tulkita pääpiirteittäin rekisteröintiä sekä ryhtyä tarvittaessa hoitotoimenpiteisiin (Iivanainen & Syväoja 2008, 589; Iivanainen ym. 2010, 235).

Aloitettaessa EKG-tallenteen rekisteröintiä tulee hoitajan tarkistaa johtimien sijoittelu. Niiden tulee kulkea mutkittelematta, eivätkä ne saa olla liian kireällä. Liian kireä johdin voi irrottaa elektrodin iholta tai johtimien silmukat saattavat aiheuttaa häiriöitä. Potilaan ei pidä koskea metalliosiin, kuten potilassänkyyn, sillä tämä voi synnyttää häiriöitä rekisteröintitilanteessa. (Heikkilä & Mäkinen 2003, 50.) Häiriöt perustasossa, kuten nopea heilahtelu tai vapina, aiheutuvat yleensä lihasjännityksestä. Potilaan sairaudesta johtuva vapina, palelu, huono asento tai jännittäminen aiheuttaa usein häiriöitä. (Heikkilä & Mäkinen 2003, 53 - 56; Iivanainen ym. 2010, 236.)

Elektrodien kytkeminen virheellisesti aiheuttaa vakavimpia tulkintaongelmia EKG:n rekisteröinnissä. Kytkentävirheet voivat johtaa kalliisiin jatkotutkimuksiin, puhumattakaan omaisille ja potilaalle aiheutuvasta huolesta. (Riski 2004, 29.)

Rintaelektrodien yleisimmät sijoitteluvirheet tapahtuvat V<sub>3</sub>-V<sub>5</sub>-kytkennöissä, joissa elektrodit ovat liian ylhäällä rintakehässä, tämä virhe aiheuttaa patologiasia muutoksia ST-väliin ja Q-aaltoon. Virhe todetaan seuraavasta EKG-rekisteröinnistä, jos tämä on rekisteröity oikeilta paikoilta. Mikäli sijoitteluvirhe on rintakytkennöissä, puuttuu normaali R-aallon progressio eli R-aalto kasvaa normaalisti tasaisesti ja on matalin V<sub>1</sub>-kytkennässä ja korkein V<sub>4</sub>- tai V<sub>5</sub>-kytkennässä. (Heikkilä & Mäkinen 2003, 52; Mustajoki ym. 2010, 36; Iivanainen ym. 2010, 237.)

Raajakytkennoissä yleisimmin tapahtuvat virheet ovat virheitä, joissa kytkennät vaihtavat paikkaa. Riskin (2004) mukaan raajajohtimet voidaan kiinnittää virheellisesti raajaelektrodeihin 23 eri tavalla, mutta EKG-piirturit löytävät näistä yleensä vain yläraajajohdinvirheet. Yläraajajohdin virheessä aVR-kytkentä on positiivinen, kun normaalisti kytkentä on negatiivinen. Johdinvirhettä tulee epäillä myös, mikäli kammion sivuseinää katsovat I- ja aVL-kytkennät sekä V<sub>5</sub>- ja V<sub>6</sub>-kytkennät ovat peilikuvia. (Mustajoki ym. 2010, 36; Iivanainen ym. 2010, 237.)

EKG-rekisteröinnissä potilaan ihon esivalmistelua ei pidä vähätellä. Hikoilu ja elektrodien koskettaminen toisiinsa sekä elektrodipastan aiheuttama kostea kalvo rintakehällä voi yhdistää sähköisesti elektrodeja toisiinsa, jolloin syntyy sähköinen silta, jota arkikielessä kutsutaan pastasillaksi. Tämä voi muuttaa vierekkäiset kytkennät samantyyppisiksi. (Riski 2004, 30; Iivanainen ym. 2010, 237.)

### 3.2.4 EKG-tallenteen arviointi

Aloitettaessa tulkitsemaan EKG-tallennetta identifioidaan potilaan nimi ja henkilötunnus sekä tutkimusaika ja -paikka. Mikäli potilaalla on jokin oire, kirjataan se EKG-rekisteröintiin samoin kuin kaikki rekisteröintiin mahdollisesti vaikuttavat tekijät, esimerkiksi potilaan vapina, hikka, käden liikutus, potilaan sydämen tahdistin ym. (Mäkijärvi ym. 2006, 16.)

EKG-tallenteen tulee olla edustavan ja tulkittavan näköinen, eli kytkentämerkintöjen, vakauden ja paperin nopeuden tulee olla oikeat (Lehikoinen 2014). Tärkeää on oppia tarkastelemaan EKG-tallennetta järjestelmällisesti tietyn kaavan mukaan. Näin havaitaan paremmin poikkeavuudet ja vältytään turhilta virheiltä. EKG:n analysointi koostuu kahdesta toisiaan täydentävästä osa-alueesta: EKG-heilahduksen sekvenssin eli järjestyksen ja sen muodon tarkastelusta. Järjestyksen tarkastelu antaa tietoa mahdollisista sydämen rytmihäiriöistä sekä sydänlihaksen sähköisestä aktivaatiosta. Muodon tarkastelu puolestaan kertoo sydänlihaseinämän rakenteesta ja mahdollisista patologista muutoksista. EKG-heilahduksen muutosten suuruus ja vaihtelu aikaan nähden antavat tietoa sydänsairaudesta ja kehitysvaiheesta, kuten akuutista sy-



däninfarktista. Kaikki rekisteröidyt kytkennot tulee tarkastaa, koska osa muutoksista ei näy kaikissa kytkennoissä. (Mäkijärvi ym. 2006, 16 - 18.)

Ensimmäisenä EKG-tallenteesta määritellään kammiotaaajuus eli se, onko rytmi säännöllinen, nopea vai hidas. Seuraavaksi tunnistetaan P-aalto, sen sijainti, kesto, muoto sekä suhde QRS-aaltoon. Tämän jälkeen tutkitaan PQ-ajan kesto ja säännöllisyys sekä QRS-heilahduksen muoto ja kesto. Lopuksi tutkitaan T- ja U- aalto sekä ST-väli eli se, onko siinä nousua tai laskua, ja QT-ajan kesto. Käytännössä tulkinnassa edetään potilaan kliinisen oirekuvan mukaan. (Mäkijärvi ym. 2006, 18: Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 61.)

Kokemuksemme hoitotyössä on opettanut, että on tärkeää säilyttää aikaisemmin rekisteröidyt EKG-tallenteet, jotta niitä pystytään vertailemaan ja tekemään johtopäätöksiä sydämen tilasta ja mahdollisista muutoksista. Huomiota tulee myös kiinnittää paperitallenteen säilyvyyteen, sillä valo haalistaa tallennetta. Tallenteiden säilytyksessä on otettava huomioon potilaan tietosuoja ja arkistoinnin asianmukaisuus.

#### **4 TYYPILLISIMMÄT SYDÄMEN TOIMINTAHÄIRIÖT**

Useimmiten sydämen toimintahäiriöt, kuten hapenpuute ja rytmihäiriöt, pystytään todentamaan EKG-rekisteröinnin avulla. Iskemian, sydäninfarktin sekä erilaisten rytmihäiriöiden ennaltaehkäisyyn ja syntyyn voi henkilö useimmiten vaikuttaa omilla elintottumuksillaan. Terveellinen ruokavalio, tupakoimattomuus, vähäinen alkoholin käyttö, riittävä liikunta ja emotionaalinen tasapaino elämässä edesauttavat sydämen hyvinvointia. Perinnöllisyyteen ja synnynnäisiin sydänsairauksiin on kuitenkin harvoin mahdollista elintavoilla vaikuttaa. (Nienstedt ym. 2006, 201; Iivanainen ym. 2006, 192 - 193.)

Olemme lopuksi koonneet tyypillisimmät ja hoitajan tulkinnan osaamisen kannalta keskeisimmät sinusrytmistä poikkeavat sydämen rytmit.

## 4.1 Iskemia ja sydäninfarkti

Sydänlihaksen iskemian eli hapenpuutteen ja sydäninfarktin aiheuttajaksi todetaan yleensä sepelvaltimotauti eli *morbus cordis coronarius (MCC)*, jossa sydämen sepelvaltimot ovat tukkeutuneet osittain tai kokonaan ateroskleroosin eli valtimoiden kovettumataudin vuoksi (Ahonen ym. 2012, 205, 225).

Tutkimusten mukaan vuosittain Suomessa noin 20 000 sepelvaltimotautikohtauksen saanutta henkilöä joutuu turvautumaan sairaalahoitoon. Kotona tai matkalla sairaalaan kuolee joka vuosi noin 6000 ihmistä. 2000-luvulla erityisesti ikääntyvien naisten sairastuminen ja kuolleisuus sepelvaltimotautiin on lisääntynyt. Sydäninfarktin vaaratekijöitä ovat muun muassa korkea ikä, miessukupuoli, diabetes, tupakointi, verenpaine-tauti, perinnöllisyys, rasva-aineenvaihdunnan häiriöt sekä ahtauttava valtimotauti. (Käypä hoito -suositus 2014; Julian ym. 1998, 99.)

EKG-tutkimus on keskeinen hoidon toteutukseen vaikuttava tutkimusmenetelmä sydäninfarktin ja iskemian toteamisessa. Tutkimuksen avulla pystytään erottelemaan iskemia infarktista sekä paikantamaan vaurioitumassa oleva sydänlihaksen alue. EKG-rekisteröinnin avulla pystytään paikantamaan, missä sydämen alueella tukos sijaitsee, ja arvioimaan sydänlihaskvaurion laajuutta sekä kestoa. EKG:n antama informaatio on tärkeä osa hoitopäätösten valinnassa, kuten varjoainekuvauksessa, pallolaajennuksessa sekä liuotushoidossa. (Lehikoinen 2014; Heikkiä & Mäkijärvi 2003, 254.)

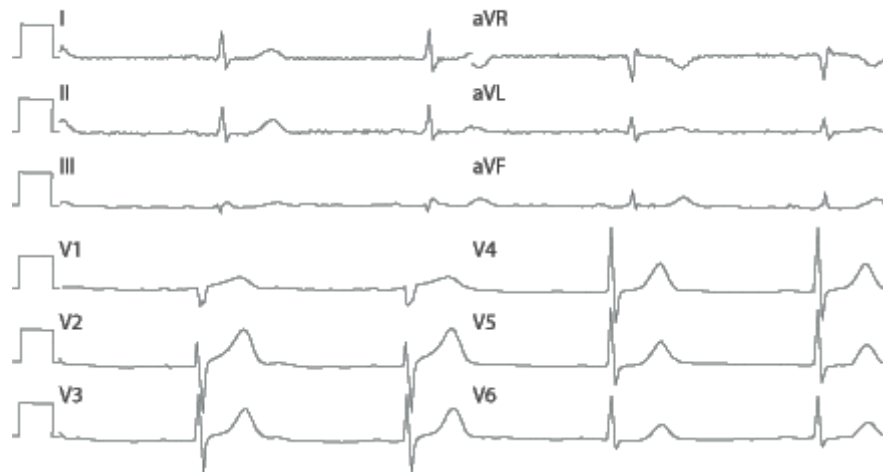
Sydäninfarktin mahdollisimman nopea toteaminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta hoito voidaan aloittaa viipymättä, sillä tämä vaikuttaa ratkaisevasti hoidon tuloksiin. Laajalle levinnyt sydäninfarkti saattaa johtaa sydämen vaikeaan vajaatoimintaan tai jopa kardiogeeniseen sokkiin. (Käypä hoito -suositus 2014.)

Usein sepelvaltimotautikohtauksen alkutunteina sydän kärsii useammista hapenpuutejaksoista. Sydäninfarkti näkyy EKG:ssä yleensä nopeasti, mutta EKG-rekisteröintiä otettaessa tulee muistaa, että infarktioireisen potilaan EKG voi olla myös täysin normaali uhkaavan infarktin iskemiavaiheessa, jopa useiden tuntien ajan. Sydäninfarktia on syytä epäillä aina, kun ST-tason muutoksia näkyy kahdessa tai useammassa kytkenässä, jotka katsovat sydäntä samasta suunnasta. (Phalen 2001, 46.) Sydäninfarkti-diagnoosin tukena käytetään myös sydänlihaskvauriomerkkien määrittelyä, laskimo-

verinäytteestä. Näitä ovat esimerkiksi sydänperäiset troponiinit eli valkuaisaineet; näiden pitoisuuksien kasvaminen veressä on merkki sydämen lihassolutuhosta. Laboratoriotutkimuksissa näistä käytetään seuraavia lyhenteitä, TnT tai Tn I sekä CK-MBm. Sydäninfarktin toteamisen jälkeen on tärkeä saada tukkeutunut sepelvaltimo nopeasti auki joko liuotushoidolla tai pallolaajennuksella. (Käypä hoito -suositus 2014; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 279.)

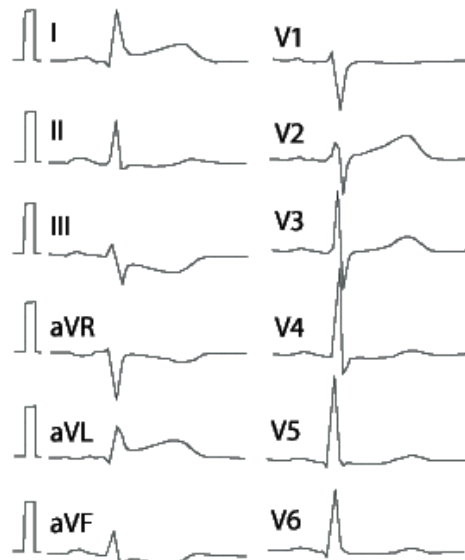
Sydäninfarkti luokitellaan EKG-rekisteröinnin perusteella lievempään subendokardiaaliseen eli sydämen sisäseinään rajoittuvaan infarktiin, joka piiryy rekisteröinnissä ilman ST-tason nousua (NSTEMI). Kun sepelvaltimo tukkeutuu kokonaan ja sydänlihaskudos vaurio ulottuu koko seinämän läpäisevästi eli transmuraalisesti, piiryy se EKG-käyrälle ST-tason nousuna (STEMI) (Lehikoinen 2014; Käypä hoito -suositus 2014.)

ST-tason nousu infarktissa iskemian aste jaetaan sen vahvuuden mukaan kolmeen luokkaan. I asteen iskemiassa T-aalto korostuu kuvan 6 osoittamalla tavalla, mutta ST- väli ei ole vielä kohonnut. (Kjell 2003).



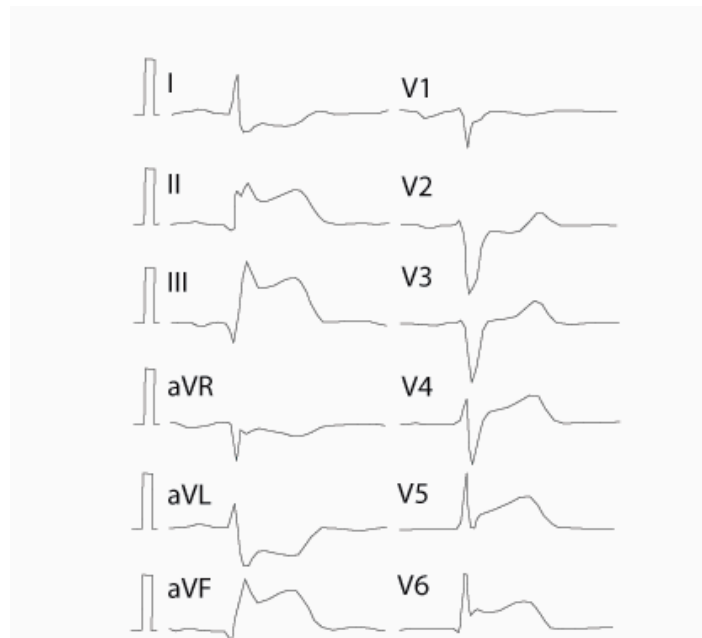
**KUVA 6. Korostunut T-aalto (Kjell 2003)**

II asteen iskemiassa ST-taso on kohonnut, kuten kuvassa 7, mutta QRS-kompleksissa ei todeta kuitenkaan muutoksia.



**KUVA 7. ST-tason nousu ilman QRS-kompleksitason muutoksia (Kjell 2003)**

III asteen iskemiassa ST-taso on kohonnut ja QRS-kompleksissa todetaan muutokset, kuten kuvassa 8 ilmenee.



**KUVA 8. ST-tason nousu ja muutokset QRS-kompleksissa (Kjell 2003)**

Sydäninfarktikohtauspotilaan diagnosointi perustuu oireisiin ja esitietoihin, kliiniseen tutkimukseen, muutoksiin EKG-rekisteröinnissä sekä sydänlihaksen merkkiainemäärittäykseen verestä. Oirekuva sydäninfarktissa on yleensä tyypillinen; kova puristava rin-

takipu eli angina pectoris, joka ei helpotu levossa eikä suun kautta otetuilla nitraateilla. Kipu voi säteillä esimerkiksi olkavarsiin, kaulalle ja/tai leuan alueelle sekä lapaluiden väliin. Muita oireita voi olla kylmänhikisyys, pahoinvointi, oksentelu, hengenahdistus ja voimattomuus. Yleistilan heikkeneminen ja hengenahdistus varsinkin iäkkäillä henkilöillä voi olla pääasiallinen oire sydäninfarktissa. Sairaalassa hoidetuista sydäninfarkteista noin 10 % on todettu kivuttomiksi. (Ahonen ym. 2012, 207 - 209; Käypä hoito -suositus 2014; Julian ym. 1998, 106.)

## 4.2 Rytmihäiriöt

Rytmihäiriö eli arytmia tarkoittaa sydämen rytmin normaalista poikkeavaa käyttäytymistä. Häiriö syntyy, kun sydämen sähköisen impulssin muodostumispaikka tai nopeus on poikkeava, impulssin johtuminen on hidastunut tai nopeutunut. Lähes kaikilla ihmisillä esiintyy jossain elämänvaiheessa rytmihäiriöitä. Terveelle ihmiselle vaaraton rytmihäiriö voi olla sydänpotilaalle kohtalokas. Eteisperäiset rytmihäiriöt eivät yleensä ole henkeä uhkaavia, kun taas kammioperäiset rytmihäiriöt tyypillisesti ovat. (Raatikainen & Mäkynen 2014.) Hyvänlaatuisetkin rytmihäiriöt voivat olla monille ihmisille kiusallisia sekä elämänlaatua huonontavia. Rytmihäiriöt koetaan usein sydämen hypähtelynä ja muljahduksina. Potilas kokee, että sydän jättää lyöntejä väliin tai lyö voimakkaammin. (Ahonen 2012, 286; Suomen sydänliitto ry 2014.) Esimerkiksi stressi, valvominen, tupakka ja runsas stimulanttien käyttö altistavat rytmihäiriöille. Rytmihäiriöitä pidetään vaarallisena silloin, jos ne aiheuttavat tajunnanmenetyksen, keuhkopöhön tai ne liittyvät vaikeaan sydänsairauteen. Rytmihäiriöpotilaalta EKG-rekisteröinti otetaan viivyttämättä ja rekisteröidään normaalia pidempään. (Ahonen ym. 2012, 261 - 262; Mustajoki 2010, 55; Thaler 2012, 98.)

## 4.3 Supraventrikulaarinen takykardia

Supraventrikulaarinen takykardia eli SVT on sydämen eteisperäinen nopealyöntisyyskohtaus, joka voi syntyä kiertoaktivaationa eteisten tai kammioden välillä tai eteiskammiosolmukkeessa. SVT-kohtaukselle on tyypillistä sen äkillinen alkamisajankohta jonkin vagaalista eli kiertäjähormon ärsytystä aiheuttavan liikkeen seurauksena, esi-

merkiksi pelästyessä, kumartuessa, syödessä tai kovan fyysisen suorituksen jälkeen. EKG-rekisteröintiin QRS-kompleksi piirtyy yleensä kapeana, rytmi on tasainen ja säännöllinen, normaalisti 150 - 280 kertaa minuutissa. Tämä nopealyöntinen rytmihäiriö saattaa etenkin sydänsairaalla aiheuttaa angina pectoris -kohtauksen eli puristavan rintakivun, tajuttomuuden tai johtaa muuhun rytmihäiriöön, esimerkiksi eteisvärinä. (Heikkilä ym. 2008, 565; Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 348; Mustajoki 2010, 56 - 57.) SVT-kohtaukset alkavat usein jo nuoruudessa, ja niitä esiintyy terveessäkin sydämessä, tällöin vain sydämen sykettä ohjaavassa sähköisessä toiminnassa on häiriö (Kettunen 2014; Julian ym. 1998, 184 - 185).

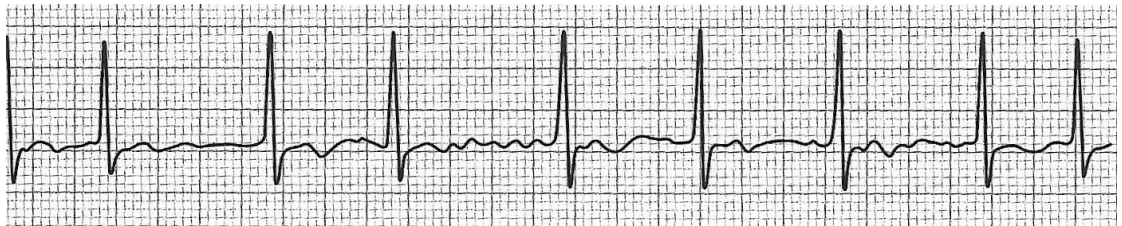
SVT-kohtaus voi kestää muutamasta kymmenestä sekunnista pisimmillään jopa päiviin. Tyypillisesti tämä rytmihäiriökohtaus tulee harvakseltaan potilaalle muutaman kerran vuodessa, mutta pahimmillaan kohtauksia saattaa esiintyä useamman kerran päivässä. Kohtauksen oireena on tykytyksen tunnetta, huimausta, huonoa oloa, heikotusta sekä kipua ja ahdistusta sydäneläällä. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 348.)

#### **4.4 Eteisvärinä**

Eteisvärinä eli flimmeri, FA, on sydämen yleisin rytmihäiriö. Tässä rytmihäiriössä sydämen eteiset värisevät ja supistelevat nopeasti ja tehottomasti eri tahtiin. Sydämen sähköinen toiminta on häiriintynyt, ja eteisvärinä heikentää sydämen pumppausvoimaa. Poikkeava toiminta sydämen eteisissä aiheuttaa myös kammioissa epätasaista ja liian nopeaa supistelua. Sydämen rytmi on yleensä ilman hoitoa 100 - 160 lyöntiä minuutissa ja on epäsäännöllinen. Eteisten heikon supistumistehon vuoksi vereen voi muodostua hyytymiä, jotka voivat lähteä verenkierron mukana liikkeelle ja aiheuttaa tukoksia esimerkiksi avoverisuoniin aiheuttaen henkilölle aivoinfarktin. Pitkään jatkunut eteisvärinä voi aiheuttaa potilaalle sydämen vajaatoiminnan ja pumppausvoiman heikkenemisestä aiheutuvan iskeemisen keuhkopöhön (Raatikainen & Toivonen 2012). Eteisvärinä voi liittyä moniin sairauksiin, tyypillisesti se on iäkkäiden ihmisten yleisin rytmihäiriö (Ahonen ym. 2012, 275; Heikkilä ym. 2008, 534; Mustajoki ym. 2010, 58).

Tyypillisimpiä eteisvärinän aiheuttamia oireita potilailla on sydämentykytystuntemus, huimaus, väsymys, yleistilan lasku, hengenahdistus, rintakipu, mutta se voi olla myös täysin oireeton (Ahonen ym. 2012, 276).

EKG-rekisteröinnissä eteisvärinässä QRS-kompleksi on kapea, P-aaltoja ei ole havaittavissa, vaan usein näkyy vain epäsäännöllistä perusviivan vaihtelua, myöskään PQ-aika ei ole mitattavissa, kuten kuvasta 9 ilmenee. (Lehikoinen 2014.)

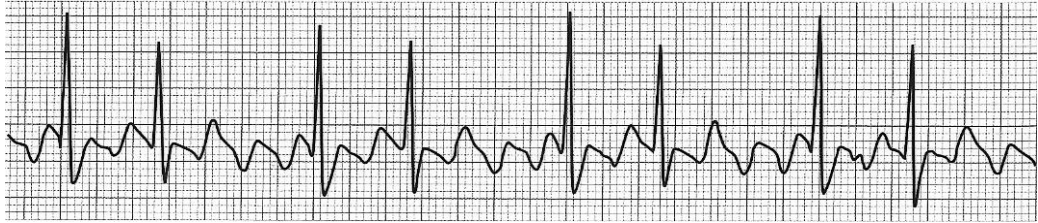


**KUVA 9. Eteisvärinä (Vauhkonen & Holmström 2012, 120)**

#### 4.5 Eteislepatus

Eteislepatus eli Futteri/Flutteri syntyy, kun sydämen eteiskudoksissa kiertää nopea kiertoaktivaatio, lepatusaalto. Tämä saa eteiset supistumaan, ”lepattamaan” järjestäytymättömällä tavalla, jopa 200 - 300 kertaa minuutissa. Sydämen kammiot seuraavat tavallisemmin mukana puolet tai neljännes eteisten nopeudesta. Rytmihäiriö esiintyy harvoin itsenäisenä ilmiönä, yleisimmin tämä liittyy johonkin sydänsairauteen. (Ahonen ym. 2012, 284.)

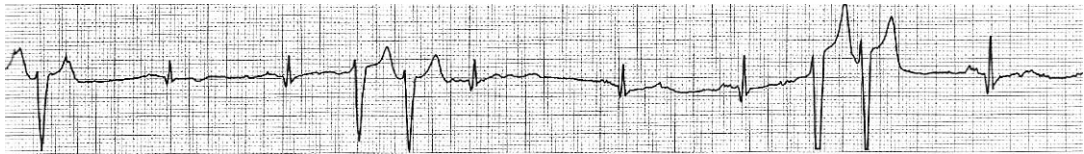
EKG-rekisteröinnissä eteislepatus piirtyy vaihtelevana rytminä, QRS-kompleksien välit ovat sahanterää muistuttavia F-aaltoja, jotka muodostuvat P-aaltojen sijasta kuvan 10 osoittamalla tavalla (Mustajoki ym. 2010, 57).



**KUVA 10. Eteislepatus (Vauhkonen & Holmström 2012, 120)**

#### 4.6 Kammioperäinen lisälyöntisyys

Kammioperäisen lisälyönnin (VES) erottaa EKG-rekisteröinnissä leveänä lisäkompleksina, jonka edellä ei ole P-aaltoa, kuten kuvassa 11. Kammioperäiset rytmihäiriöt alentavat sydämen iskuilavuutta ja voivat johtaa sydämen pysähdykseen. (Mustajoki 2010, 55, 59; Ahonen ym. 2012, 261, 263.)



**KUVA 11. Kammiolisälyönti (Vauhkonen & Holmström 2012, 117)**

#### 4.7 Kammiotakykardia

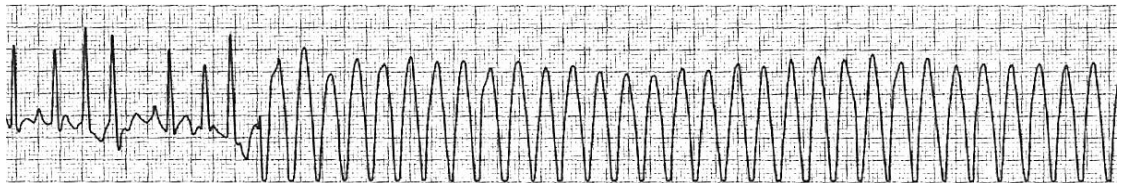
Kammiotakykardiaksi (VT) kutsutaan tilaa, jossa EKG-rekisteröinnissä nähdään vähintään kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä. Tämä on sydämen nopealyöntinen rytmihäiriö, jossa sähköiset impulssit ovat peräisin kammiosta ja syketaajuus on 160 - 240 lyöntiä minuutissa; rytmi on yleensä säännöllinen. Kammiotakykardia voidaan jakaa QRS-heilahduksen muodon perusteella kolmeen pääluokkaan: yhdenmuotoiseen, jossa kaikki heilahdukset ovat samanlaisia, monimuotoiseen, jossa heilahdusten muoto vaihtelee, sekä kääntyvien kärkien kammiotakykardiaan, jossa on ominaista QRS-heilahduksen sukkulamainen vaihtelu. Tämän rytmihäiriön taustalla on yleensä vaikea sydänlihaskaurio, sydämen rakennepoikkeavuudet, lääkitys, elektrolyyttihäiriö, sydänlihastulehdus, myrkytys, kardiomyopatia eli sydänlihaskapeuma tai periytyvä rytmihäiriötaipumus. (Mustajoki 2010, 59 - 60.)



Kammiotakykardia aiheuttaa potilaalle usein toimintakyvyn lamaanumista, huonovointisuutta, tajunnantason häiriöitä sekä tajuttomuuskohtauksia. Kammiotakykardia voi johtaa hoitamattomana verenkierron romahtamiseen ja sydämen kammiovärinäen (VF). (Ahonen 2012, 287; Mustajoki 2010, 60.)

Kammiovärinällä tarkoitetaan sydänlihaksen kaaottista sähköistä toimintaa, jossa sydän ”värisee” ja sen pumppausteho romahtaa. Potilas menettää tajuntansa nopeasti, pulssia ei enää tunnu ja hengitys pysähtyy. Kammiovärinä ei mene ohi itsestään, eikä se voi kääntyä muuksi vaarattomaksi rytmiksi, vaan se vaatii aina defibrilaation eli sähköiskun antamisen, koska potilas on eloton. (Iivanainen ym 2010, 212, 296.)

EKG-rekisteröinnissä kammiovärinä piiryy alkuvaiheessa karkeajakoisena, kuten kuvassa 12 nähdään, ja ajan kuluessa käyrä muuttuu hienojakoiseksi hiipuen lopulta asystoliaan. Tämä hiipuminen tapahtuu noin 12 minuutin kuluessa, ellei potilas saa peruselvytystä. (Alaspää ym. 2003, 192 - 193.)

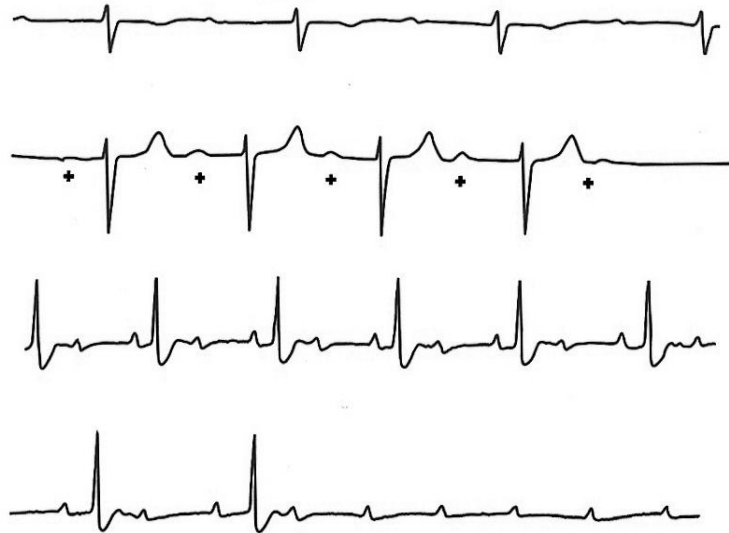


**KUVA 12. Kammiotakykardia (Vauhkonen & Holmström 2012, 124)**

#### **4.8 III asteen eteis-kammiokatkos**

Eteis-kammiokatkoksia on kolme eri astetta, joita kuvasta 13 voidaan tarkastella. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos eli totaaliblokki on näistä henkeä uhkaavin. Silloin sydämen sähköinen aktivaatio ei johdu eteisistä kammioihin lainkaan, vaan eteiset ja kammiot supistuvat täysin toisistaan riippumatta. Totaaliblokki syntyy tavallisesti sydäninfarktin yhteydessä, mutta se voi kehittyä myös sydämen johtoratajärjestelmän rappeutumisen takia. EKG-rekisteröinnissä todetaan säännöllinen rytmi, syke-

taajuus 25 - 50 kertaa minuutissa, P-aallot piirtyvät, mutta niillä ei ole säännöllistä yhteyttä QRS- kompleksin kanssa. QRS-kompleksi voi olla kapea tai leventynyt kolmannen asteen eteiskammio-katkoksessa. Tämä rytmihäiriö vaatii aina sydämen pysyvän tahdistimen. (Vauhkonen & Holmström 2012, 112 - 113; Lehikoinen 2014; Julian ym. 1998, 205.)



**KUVA 13. AV-katkokset (Vauhkonen & Holmström 2012, 112.)**

Ylimpänä kuvassa 13 nähdään I-asteen AV-katkos, jossa pitkä PQ-aika. Seuraavana on II-asteen AV-katkos, jossa PQ-aika pitkittyy, kunnes yksittäinen P-aalto ei enää johdu. Kolmannessa EKG- käyrässä nähdään II-asteen AV- katkos, jossa joka toinen P-aalto on johtumaton. Alimmaisena kuvassa on III-asteen AV-katkos ja asystole, yksikään P-aalto ei enää johdu eikä korvaavaa kammiorytmiä synny. (Vauhkonen & Holmström 2012, 112.)

## 5 KÄYTTÖAIHEET

EKG-rekisteröinnissä parhaita keinoja analysoida sydämen rytmihäiriöitä ja johtumishäiriöitä on eteis- ja kammioheilahdusten aikajärjestyksen tarkastelu. Aaltojen muodon tarkastelu tarjoaa tietoa lihaseinämän rakenteesta ja tässä esiintyvistä muutoksista, kuten paksuntumasta, infarktista, sydänlihastulehduksesta sekä metabolisista tapahtumista, esimerkiksi iskemiasta ja elektrolyyttihäiriöistä. (Heikkilä ym. 2008, 134.)

12-14-kytkentäinen EKG tulee rekisteröidä aina, kun potilas valittaa rintakipua tai ylävatsakipua, epätyypillistäkin. Tallenne tulee myös ottaa silloin, kun potilaalla on hengenahdistusta, äkillinen yleistilan lasku, epämääräisiä sydäntuntemuksia, rytmihäiriöitä, potilas sairastaa diabetesta ja voi pahoin sekä pyörtymis- ja tajunnantason häiriöissä. (Lehikoinen 2014.)

## **6 PROJEKTI**

Silfverberg kirjassaan ideasta projektiksi, projektisuunnittelun käsikirja on kuvannut projekti käsitteen seuraavasti: ” Projekti on selkeästi asetettuihin tavoitteisiin pyrkivä ja ajallisesti rajattu kertaluonteinen tehtäväkokonaisuus, jonka toteuttamisesta vastaa varta vasten sitä varten perustettu, johtosuhteiltaan selkeä organisaatio, jolla on käytävissänsä selkeästi määritellyt resurssit ja panokset”. (Silfverberg 1997 s. 11.)

### **6.1 Projektin tavoitteet**

Projektimme tulostavoitteena on opetusmateriaalin luominen PowerPoint- muodossa EKG-rekisteröinnistä ensimmäisen lukukauden opiskelijoiden käyttöön.

Oppimistavoitteenamme on oppia laadukas EKG-rekisteröintitekniikka. Tavoitteenamme on ollut kehittää organisointikykyämme, koordinointi-, raportointi- ja tiimityöskentelytaitojamme.

Koemme tulevina sairaanhoitajina aiheemme erittäin tärkeäksi osana laadukasta hoitotyötä. Valmistuessamme sairaanhoitajiksi voimme hyödyntää opinnäytetyömme tuomaa tietoa ja taitoa omassa työssämme ja mahdollisesti ohjata myös muita kollegoitamme.

Tarkoituksenamme on rajata PowerPoint- esityksemme EKG:n ja sen rekisteröinnin perusasioihin, jotka mielestämme sairaanhoitajan tulee osata.

## 6.2 Toteutus

Toteutimme projektimme yhteistyössä Mäntyharjun terveyskeskuksen poliklinikan kanssa, jossa kuvasimme PowerPoint- materiaalissa käytetyt kuvat elektrodien sijoittelusta potilaaseen. Toteutimme kuvauksen omatoimisesti, eikä tästä aiheutunut meille lisäkustannuksia.

Yritimme saada oikeutta muokata PowerPoint- esityksessä käyttämäämme linkkiä, kuinka sydämen lyönnistä muodostuu QRS-kompleksi ja josta olisimme tehneet suomenkielisen version. Oltuamme yhteydessä useisiin ulkomaalaisiin henkilöihin lopullista vastausta käyttöoikeudesta ja videon muokkaamisesta emme kuitenkaan koskaan saaneet. Päädyimme laittamaan kyseisestä videosta linkin työhömmme alkuperäisenä versiona.

## 6.3 Viimeistely

Teimme opinnäytetyömme PowerPoint- materiaalin tämän kirjallisen tuotoksen pohjalta. Olemme itse muokanneet ja säätäneet kuvamateriaalia ja toteuttaneet visuaalisen ulkoasun työllemme.

Osa Mäntyharjun sairaankuljetuksen henkilöstöstä on alustavasti lukenut opinnäytetyömme ja arvioinut sitä suullisesti ammattinsa ja työkokemuksensa pohjalta. Heiltä saamamme palautteen perusteella olemme tehneet muutamia muutoksia työhömmme, esimerkiksi laajensimme tyypillisimpiä sydämen toimintahäiriöitä, joita sairaanhoitajan tulee osata tulkita.

Mielestämme laadukas opetus- ja ohjausmateriaali syntyy silloin kun käytetään luotettavia ja näyttöön perustuvia, käytännössä hyviksi todettuja lähdemateriaaleja sekä toimintatapoja.

## 7 POHDINTA

Valitsimme opinnäytetyömme aiheen sen hyödyllisyyden ja mielenkiintoisuuden perusteella. Halusimme tehdä työn, jonka aihetta tutkimalla kehitymme tulevana sairaanhoitajina ja tuottamamme materiaalin avulla voimme auttaa myös aloittelevia opiskelijoita perusasioiden oppimisessa.

Työn suunnitteluvaiheessa meitä oli kolme opiskelijaa, joista yksi jättäytyi ryhmästäme eri asuinpaikan ja aikataulujen yhteensopivuusvaikeuksien takia jo hyvin alkuvaiheessa työskentelyä. Ensimmäinen suunnitelma meillä oli tuottaa opetusvideo EKG:n ottamisesta ja perusteista, mutta ajanpuutteen ja muuttuneen ryhmäkoon vuoksi päädyimme toteuttamaan parityönä mahdollisimman selkeän PowerPoint-esityksen aiheesta.

Parityöskentely eteni mielestämme melko sujuvasti ja odotetussa aikataulussa. Koemme yhteistyötaitomme kehittyneen ja paineensietokykymme vahvistuneen kuluvien kuukausien aikana. Työskentely on kasvattanut varmasti myös ammattitunteitamme; koemme aiheen hallittavuuden ammatillisesti tärkeänä osana sairaanhoitajan työtä. Olemme myös kehittyneet kirjallisessa raportoinnissa ja oppineet uutta raportoinnin eri vaiheista sekä kirjallisista tutkimuksista yleisesti. Aihealueen koimme haastavaksi rajata, mutta mielestämme onnistuimme kokoamaan perusasiat EKG:stä ja sen rekisteröinnistä opinnäytetyöhömmme.

Ohjaava opettajamme toivoi itse kuvatun videomateriaalin lisäämistä PowerPoint-esitykseemme, mutta tätä emme valitettavasti ehtineet tekemään, vaan valitsimme toisenlaisen tavan ja liitimme videolinkin työhömmme.

Toivomme, että opinnäytetyöstämme on hyötyä mahdollisimman monelle hoitotyö opiskelijalle sekä myös ammattilaisille, ja osaaminen näkyy laadukkaana työskentelynä työpaikoilla. EKG on laaja osa-alue; opittujen taitojen ylläpitäminen ja niissä kehittyminen vaatii hoitajilta kertausta ja ammattitaidon jatkuvaa ylläpitoa sekä tarvittaessa uusien käytänteiden opettelua.

## LÄHTEET

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Martamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2012. Kliininen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Alaspää, A., Kuisma, M., Rekola, L. & Sillanpää, K. 2003. Uusi ensihoidon käsikirja. Helsinki: Tammi.

Eskola, K. 2010. 12-kanavaisen lepo EKG:n laadukas rekisteröintitekniikka –DVD. Hoitotyön koulutusohjelma. Oulun-seudun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. www-dokumentti.

[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22923/Eskola\\_Katja.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/22923/Eskola_Katja.pdf?sequence=1)

Päivitetty 2010. Luettu 1.2.2014.

Fimlab. Laboratoriot Oy 2010. EKG, 15 kytkentää levossa. www-dokumentti.

[http://www.fimlab.fi/lake/ohjekirja\\_/ohje.tpl?sivu\\_id=194;setid=6495;id=3648](http://www.fimlab.fi/lake/ohjekirja_/ohje.tpl?sivu_id=194;setid=6495;id=3648)

Päivitetty 2010. Luettu 7.2.2014.

Fimlab. Laboratoriot Oy 2012. EKG-rekisteröinti. Yleisohjeet. www-dokumentti.

[http://www.fimlab.fi/lake/ohjekirja/nayta.tpl?sivu\\_id=195;setid=5844;id=8937](http://www.fimlab.fi/lake/ohjekirja/nayta.tpl?sivu_id=195;setid=5844;id=8937)

Päivitetty 2012. Luettu 1.2.2014.

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

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

Hietanen, K., Pitkänen, M.-R & Vilmi, S. 1995. Hoitotyö päivystyspoliklinikalla. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Hämäläinen, S. 2009. Teknisesti laadukkaana EKG:n rekisteröinti. Terveysportti.

[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=nix01288](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01288)

Päivitetty 2009. Luettu 1.2.2014.

Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Korkiakoski, L 1995. Hoitotyön käsikirja. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Iivanainen, A., Jauhiainen, M & Syväoja, P. 2010. Sairauksien hoitaminen. Keuruu: Tammi.

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2008. Hoida ja kirjaa. Keuruu: Tammi.

Julian, D., Cowan, J. & Mclenachan, J. 1998. Cardiology. London: WB Saunders Company Ltd.

Kjell, N. 2013. Käypä hoito -suositus. I asteen iskemia. www-dokumentti. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/balls/imk00435>  
päivitetty 2013. Luettu 13.2.2014.

Kettunen, R. 2014. Tiheälyöntiset rytmihäiriöt. Terveyskirjasto. www-dokumentti. [http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00087](http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=dlk00087)  
Päivitetty 2014. Luettu 16.2.2014.

Käypä hoito -suositukset 2014. Sydäninfarktin diagnostiikka. www-dokumentti. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi04050?hakusan a=ekg>  
Päivitetty 2014. Luettu 7.2.2014.

Lehikoinen, M. 2014. EKG:n perusteet ja tulkinta. Medstore. Luentomateriaali.

Melendez, L., Jones, D. & Salcedo, J. 1978. Usefulness of three additional electrocardiographic chest leads (V7, V8, and V9) in the diagnosis of acute myocardial infarction. www-dokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1818769/>  
Päivitetty 1978. Luettu 7.2.2014.

Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E. & Rasimus, M. 2010. Sairaanhoidajan käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Mäkijärvi, M., Parikka, H., Raatikainen, P. & Heikkilä, J. 2006. EKG-tulkinnan työkirja. Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy.

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

Raatikainen, P. & Toivonen, L. 2012. Akuutti ensihoito-opas. Eteisvärinä. Duodecim. www-dokumentti.

[http://www.terveysportti.fi.ezproxy.mikkeliyamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=eho00009&p\\_haku=ensihoito-opas](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.mikkeliyamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p_artikkeli=eho00009&p_haku=ensihoito-opas)

Päivitetty 2012. Luettu 7.2.2014.

Raatikainen, P. & Mäkynen, H. 2014. Henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden tutkimukset ja hoito. Lääkärilehti 5, 311 - 318.

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

Silfverberg, P. 1997. Ideasta projektiksi projektisuunnittelun käsikirja. Helsinki: Edita Oy.

Suomen Sydänliitto ry 2014. Sydämen rytmihäiriöt. www-dokumentti.

<http://www.sydanliitto.fi/rytmihairiot#.Uv47-PtOPIE>

Päivitetty 2014. Luettu 14.2.2014.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014. Sydän- ja verisuonitaudit. www-dokumentti.

[http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/fi/aiheet/tietopaketit/sydan\\_ja\\_verisuonitaudit](http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/aiheet/tietopaketit/sydan_ja_verisuonitaudit)

Päivitetty 2014. Luettu 21.2.2014.

Thaler, S. M. 2012. The only EKG book you'll ever need. USA.

Vauhkonen, Ilkka & Holmström, Peter 2012. Sisätaudit. Helsinki: Sanoma Pro Oy.