



Karina Heinonen, Veera Tarvonen, Annika Vuoristo

EKG:n rekisteröinti akuuttihoitotyössä

Moodle-alusta hoitotyön opiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoitaja (AMK), Ensihoitaja (AMK)

Sairaanhoitotyön tutkinto-ohjelma, Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

18.1.2023

Tekijä	Karina Heinonen, Veera Tarvonen, Annika Vuoristo
Otsikko	EKG:n rekisteröinti akuuttihoitotyössä, Moodle-alusta hoitotyön opiskelijoille
Sivumäärä	47 sivua
Aika	08.12.2023
Tutkinto	Sairaanhoitaja (AMK), Ensihoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sairaanhoitotyön ja ensihoitotyön tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Saastamoinen Tiia
<p>Elektrokardiogrammi (EKG) eli toiselta nimeltään sydänfilmi on jo pitkään käytetty tutkimus, jonka avulla voidaan saada tietoa sydämen toiminnasta ja erilaisista sydänsairauksista. Lisäksi se on helppo toimenpiteenä, eikä siitä aiheudu vaaraa potilaalle. EKG perustuu sydämen sähköisen toiminnan mittaamiseen. Sydämen sähköistä toimintaa mitataan ihon päälle asetettavien elektrodien kautta, joiden paikat ovat standardoitu tarkkaan. EKG:n ottaminen oikein on tärkeää, sillä sen avulla saadaan tehtyä diagnoosi sekä tunnistettua mahdolliset rytmihäiriöt. Huonolaatuinen EKG voi nostaa riskiä virheelliseen diagnoosiin tai sen takia voi jäädä jokin rytmihäiriö huomaamatta. Lisäksi oikein otetun EKG:n avulla voidaan huomata sellaiset rytmihäiriöt, joiden hoitaminen vaatii nopeaa reagoitua. EKG:n ottaminen kuuluu esimerkiksi akuuttihoitotyössä hoitajan perustehtäviin, jonka vuoksi sen ottaminen ja perustulkinta ovat tärkeitä osata.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Teoreettinen tietopohja koostui hoitotieteellisistä tutkimuksista, jotka haettiin ProQuest Central, Cinahl, Medline sekä PubMed tietokannoista. Hakutulokset rajattiin vuonna 2018–2023 julkaistuihin tutkimuksiin. Hoitotieteellisten tutkimusten lisäksi opinnäytetyössä käytettiin muita terveystieteen julkaisuja.</p> <p>Opinnäytetyössä tuotettiin verkossa oleva kuvallinen ohje 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin, V4R-rekisteröintiin sekä V7-9 rekisteröintiin. Ohje on osa opetusmateriaalia Metropolian ammattikorkeakoulun akuuttihoitotyön opintojaksolla. Ohjeessa on kuvattu luurangon etu- ja takapuoli rintakehän alueelta. Ohjeen kuviin on linkitetty tekstiosioita ja lisäkuvia joissa mm. ohjeistetaan EKG-kytkentöjen laittaminen oikeille kohdille.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä ja vahvistaa osaamista luotettavan EKG:n ottamiseen ja yleisimpien rytmihäiriöiden tunnistamisessa.</p>	
Avainsanat	EKG-rekisteröinti, akuuttihoitotyö, hoitotyö

Author	Karina Heinonen, Veera Tarvonen, Annika Vuoristo
Title	ECG registration in acute care, Moodle-platform for health care students
Number of Pages	47 pages
Date	08.12.2023
Degree	Nursing, Paramedic
Degree Programme	Bachelor of Health Care, Bachelor of Emergency Care
Instructors	Senior Lecturer Saastamoinen Tiia
<p>An electrocardiogram (ECG), also known as a heart film, has been used for a long time to obtain information about the heart's function and various heart diseases. In addition, it is an easy procedure and poses no risk to the patient. The ECG is based on measuring the electrical activity of the heart. The electrical activity of the heart is measured through electrodes placed on the skin, the positions of which are precisely standardized. Taking the ECG correctly is important, as it helps to make a diagnosis and identify possible arrhythmias. A poor-quality ECG can increase the risk of an incorrect diagnosis, or because of it, an arrhythmia may go unnoticed. In addition, with the help of a correctly taken ECG, it is possible to notice such arrhythmias, the treatment of which requires a quick reaction. Taking an ECG, for example, is one of the basic duties of a nurse in acute care work, which is why it is important to know how to take it and its basic interpretation.</p> <p>This thesis was implemented as a functional thesis. The theoretical knowledge base consisted of medical studies that were searched from the ProQuest Central, Cinahl, Medline and PubMed databases. The search results were limited to studies published in 2018-2023. In addition to nursing studies, other health science publications were used in the thesis.</p> <p>The thesis produced online pictorial instructions for 12-lead ECG registration, V4R registration and V7-9 registration. The instruction is part of the teaching material in the acute nursing study course at Metropolia University of Applied Sciences. The instructions describe the front and back of the skeleton from the chest area. Text sections and additional pictures are linked to the pictures in the instructions, where for example instructions are given for putting the ECG connections in the right places.</p> <p>The aim of this thesis is to increase and strengthen competence in taking a reliable ECG and identifying the most common arrhythmias.</p>	
Keywords	Electrocardiography, acute care, nursing

Sisällys

1	Johdanto	1
2	EKG perusteet	1
2.1	Tiedonhaku ja keskeiset käsitteet.....	3
2.2	EKG:n ottaminen.....	5
2.2.1	Esivalmistelu	5
2.2.2	Raajakytkenät	7
2.2.3	Rintaelektrodit.....	8
2.2.4	Lisäkytkennät ja erikoisrekisteröinti.....	12
2.2.5	Rytmiäyrän rekisteröinti	12
2.2.6	EKG-rekisteröinti akuuttihoitotyössä	13
2.2.7	Raaja- ja rintajohtimet.....	14
2.3	Rytmin tunnistaminen	15
2.3.1	Nopeat rytmihäiriöt ja niiden hoito	16
2.3.2	Hitaat rytmihäiriöt ja niiden hoito	20
2.3.3	Muut rytmit	22
2.4	EKG-artefakti.....	24
2.5	EKG häiriöt.....	25
2.5.1	Lihaskäntäjähäiriö	25
2.5.2	Perustason vaeltaminen	26
2.5.3	Vaihtovirtahäiriö	27
2.5.4	EKG-rekisteröintivirheitä	28
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	30
4	Opinnäytetyön menetelmä.....	30
5	Pohdinta	32
5.1	Eettisyys	32
5.2	Luotettavuus.....	33
5.3	Johtopäätökset.....	34
	Lähteet	1
	Taulukko 1. Käsitetaulukko.....	3
	Taulukko 2. Tiedonhakutaulukko.....	4
	Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	5

Taulukko 4. Rintakehän johtimet	14
Taulukko 5. Raajajohtimet	15
Taulukko 6. Johdinvirhe ja tunnistamiskriteerit.....	29
Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä (Duodecim 2019).....	2
Kuva 2. PQRST-Kompleksi (Duodecim 2019)	3
Kuva 3. Esimerkki Moodle-työalustasta.....	6
Kuva 4. Esimerkki 2 Moodle-työalustasta	6
Kuva 5. Elektrodien oikean paikan löytäminen.....	10
Kuva 6. Kylkiluuvälien laskeminen	11
Kuva 7. Elektrodien sijoittaminen rintakehän alueelle.....	12
Kuva 8. Eteislisäyönnit (Duodecim 2019)	19
Kuva 9. Eteislisäyönnit (Duodecim 2019).....	19
Kuva 10. Kammiolisäyönnit (Duodecim 2019).....	19
Kuva 11. Kammiolisäyönnit (Duodecim 2019).....	19
Kuva 12. Eteisvärinä (Duodecim 2019)	18
Kuva 13. Eteislepatus (Duodecim 2019)	18
Kuva 14. Kammiotakykardia (Duodecim 2019).....	19
Kuva 15. Eteisvärinän muuttuminen kammiovärinäksi (Duodecim 2019)	20
Kuva 16. Eteisvärinän aiheuttama bradykardia (Duodecim 2019).....	20
Kuva 17. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019).....	21
Kuva 18. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019).....	21
Kuva 19. Täydellinen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019).....	21
Kuva 20. Vasen haarakatkos (Duodecim 2019).....	22
Kuva 21. Oikea haarakatkos (Duodecim 2019).....	23
Kuva 22. Iskemia EKG:ssä (Duodecim 2019).....	24

1 Johdanto

Elektrokardiogrammi (EKG) eli toiselta nimeltään sydänfilmi on jo pitkään käytetty tutkimus, jonka avulla voidaan saada tietoa sydämen toiminnasta ja erilaisista sydänsairauksista. Lisäksi se on helppo toimenpiteenä, eikä siitä aiheudu vaaraa potilaalle. EKG perustuu sydämen sähköisen toiminnan mittaamiseen. Sydämen sähköistä toimintaa mitataan ihon päälle asetettavien elektrodien kautta, joiden paikat ovat standardoitu tarkkaan. (Eerola 2022.) EKG:n ottaminen oikein on tärkeää, sillä sen avulla saadaan tehtyä diagnoosi sekä tunnistettua mahdolliset rytmihäiriöt. Huonolaatuinen EKG voi nostaa riskiä virheelliseen diagnoosiin tai sen takia voi jäädä jokin rytmihäiriö huomaamatta. Lisäksi oikein otetun EKG:n avulla voidaan huomata sellaiset rytmihäiriöt, joiden hoitaminen vaatii nopeaa reagoitua. EKG:n ottaminen kuuluu esimerkiksi akuuttihoitotyössä hoitajan perustehtäviin, jonka vuoksi sen ottaminen ja perustulkinta ovat tärkeitä osia.

Opinnäytetyössä tuotettiin verkossa kuvallinen ohje 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin, V4R-rekisteröintiin sekä V7-9-rekisteröintiin. Ohje on osa opetusmateriaalia Metropolian ammattikorkeakoulun akuuttihoitotyön opintojaksolla. Ohjeessa on kuvattu luirangon etu- ja takapuoli rintakehän alueelta. Ohjeeseen kuviin on linkitetty tekstiosioita ja lisäkuvia, joissa mm. ohjeistetaan EKG-kytkentöjen laittaminen oikeille kohdille.

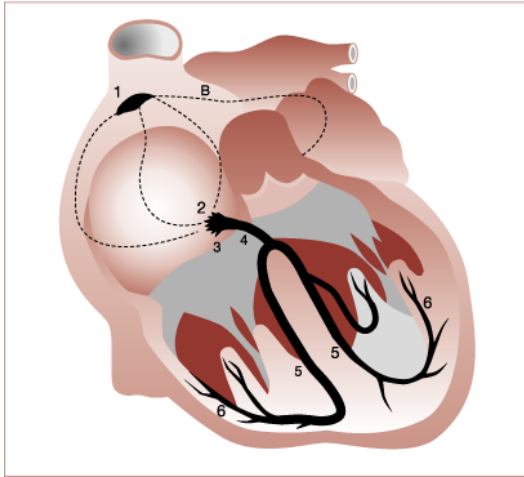
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä ja vahvistaa osaamista luotettavan EKG:n ottamiseen ja yleisimpien rytmihäiriöiden tunnistamisessa.

2 EKG perusteet

Elektrokardiogrammi (EKG) on yksi tärkeimpiä työkaluja sydämen rytmihäiriöiden ja sydänsairauksien diagnosoimisessa. EKG-sykli muodostuu P-, Q-, R-, S- ja T-aalloista. (O'Reilly, Sai Durga, Tilwani & Bradshaw 2023.)

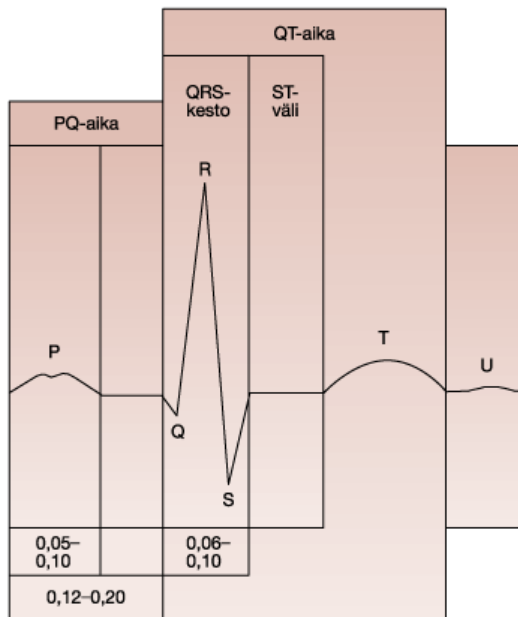
Sydänlihaksen supistuminen tapahtuu sähköisten signaalien kautta, joita kutsutaan impulsseiksi. Impulssi saa alkunsa sinussolmukkeesta (Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 1), joka sijaitsee oikean eteisen yläosassa. Impulssi leviää sinussolmukkeesta oikeaan ja vasempaan eteiseen ja laukaisee niiden supistumisen (Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 1-2). Impulssi siirtyy eteis-kammio-solmukkeeseen

(Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 3), joka sijaitsee eteisten ja kammioiden rajalla. Tätä kutsutaan myös AV-solmukkeeksi. AV-solmukkeen jälkeen impulssi siirtyy johtorataa pitkin Hisin-kimppuun (Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 4), josta se jakautuu oikeaan ja vasempaan haaraan (Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 5) ja impulssi siirtyy kammionpuolen lihakseen (Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä, numero 6). Tämän jälkeen seuraa palautumisvaihe, jota kutsutaan repolarisaatioksi. (Hekkala 2020.)



Kuva 1. Sydämen johtoratajärjestelmä (Duodecim 2019)

Sinussolmukkeen eli SA-solmukkeen käynnistämä impulssi, johtaa eteisten supistumiseen, joka näkyy EKG:ssä P-aaltona. Tätä impulssin muodostumista ja etenemistä kutsutaan depolarisaatioksi. Kun impulssi etenee AV-solmukkeeseen, jossa impulssin johtuminen on hitaampaa, mahdollistaa se eteisten ja kammioiden supistumisen välisen viiveen tukeakseen tehokasta sydämen toimintaa. Tämä aiheuttaa hyvin lievän sähköisen signaalin elektrodihin ja sen takia se näkyy EKG:ssä tasaisena viivana PQ-segmenttinä. Q-aalto EKG:ssä muodostuu impulssin saavuttaessaan Hisin-kimppun ja tätä seuraa välittömästi kammioiden depolarisaatio, joka näkyy EKG:ssä R-aaltona. Impulssin edetessä kammioiden tyvialueelle muodostuu S-aalto. Tämän jälkeen seuraa T-aalto, joka kuvaa kammioiden repolarisaatiota. Kammioiden depolarisoituessa tapahtuu samanaikaisesti eteisten repolarisaatio, mutta koska kammiot sisältävät enemmän soluja kuin eteiset, hämärtää se eteisten repolarisaation näkyvyyden EKG:ssä. (O'Reilly, Sai Durga, Tilwani & Bradshaw 2023.) Nämä edellä mainitut EKG:ssä näkyvät aallot näkyvät kuvassa 2.



Kuva 2. PQRST-Kompleksi (Duodecim 2019)

2.1 Tiedonhaku ja keskeiset käsitteet

Tämän opinnäytetyön tiedonhaku rajattiin koskemaan 2018–2023 julkaistuja, vertaisarvioituja, englanninkielisiä tieteellisiä artikkeleita. Haussa käytettiin hakusanoina elektrokardiografia, elektrodit, diagnostinen sekä näiden synonyymejä ja yhdistelmiä (esim. Electrode misplacement AND diagnostic error), joista muodostettiin hakulause. Käytetyt sanat on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Käsitetaulukko

Käsite	Synonyymit	Katkaistu sana	Englanniksi	Katkaistu sana
EKG-rekisteröinti	Sydänfilmi, Elektrokardiogrammi, Elektrokardiografia		Registration of ECG, Electrocardiography, Electrocardiogram	
Elektrodit		Elektrod*	Electrodes	Electrode*
Diagnostinen		Diagnos*	Diagnostic	Diagnosti*

Tiedonhaku toteutettiin ProQuest Central, Cinahl, Medline sekä PubMed tietokantoihin (taulukko 2).

Taulukko 2. Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Käsitteet	Rajaukset	Tulos	Valittu mukaan
ProQuest Central	How to take an ECG	2021–2023	17 002	1
Medline	Electrode Misplacement AND Diagnostic error	Ei rajoituksia	17	1
Medline	Diagnostic error AND ECG placement	Ei rajoituksia	7	1
Cinahl	ECG OR EKG OR electrocardiogram AND ECG taking	Ei rajoituksia	46	1
PubMed	Error in ECG	2018–2023	1003	1

Mukaan valittiin tutkimukset, jotka käsitelivät elektrokardiografian perusteita ja siihen liittyviä ohjeistuksia. Valinnasta jätettiin pois artikkelit, jotka eivät vastanneet tutkimuksen kohteena olevaan aiheeseen tai eivät käsitelleet opinnäytetyön aihetta. Artikkeleiden sisäänotto- ja poissulkukriteerit on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaistu vuosina 2018–2023	Julkaistu ennen vuotta 2018
Julkaisukielenä suomi tai englanti	Julkaisukieli muu
Alkuperäisartikkeli	Kirjallisuuskatsaus tai muu, kuin alkuperäisartikkeli
Vertaisarvioitu	Ei vertaisarvioitu
Hoito- tai terveystieteellinen julkaisu	Muut tieteenalan julkaisu

Tähän opinnäytetyöhön valitsimme yhteensä viisi laadullista tutkimusta. Tutkimukset olivat hoito- ja terveystieteellisiä julkaisuja. Kolme tutkimusta oli tehty USA:ssa ja käsitelivät elektrodien välistä ihokontaktia, elektrodien virheellistä sijoittamista ja EKG:n ymmärtämistä. Otimme myös tutkimuksen, joka käsitteli EKG:n teknologisia virheitä. Tutkimus tehtiin Espanjassa. Elektrodi virheellinen sijoittaminen rintakehään on yleinen syy virheelliselle EKG:lle. Sen takia päädyimme ottamaan Argentiinassa tehty tutkimus, joka käsitteli V1-V3 virheellisestä kiinnittämisestä.

2.2 EKG:n ottaminen

Oikean diagnoosin tekemiseen tarvitaan virheetön ja hyvänlaatuinen EKG-rekisteröinti. On tärkeää huomioida muun muassa ihon laatu ja elektrodien hyvä kosketus ihoon. (Mäkijärvi 2019: Elektrodien kiinnittäminen.) Normaalissa EKG:ssä näkyy P-QRS-T-kompleksi (Mäkijärvi 2019: Normaali EKG). EKG on hyvä rekisteröidä vähintään 12-kytkentäisenä, silloin EKG-muutosten tunnistaminen on luotettavampaa. (Mäkijärvi 2019: Hyvä EKG-rekisteröinti.)

2.2.1 Esivalmistelu

Ennen EKG:n ottamista, tehdään esivalmistelut ja kerrotaan potilaalle EKG-tutkimuksen kulusta. Potilasta ohjataan riisumaan yläosa ja paljastamaan nilkat. Tutkimus toteutetaan potilaan ollessa selinmakuullaan. (Riski 2019, 38–40.) Samalla pyydetään potilasta poistamaan rannekellon ja korut rekisteröinnin ajaksi (12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti 2023). Muistutetaan potilasta, että EKG-rekisteröinnin aikana on oltava

mahdollisimman liikkumatta, rento ja puhumatta. Lisäksi kysytään potilaan vointia ja mahdollisia rintakivuoireita. (Riski 2019, 38–41.) Rintakivusta tehdä kipu-EKG-viesti, jolloin kivusta tuleva merkintä rekisteröityy EKG-käyrään tai tiedostoihin (Riski 2019, 68). Kivun merkinnän lisäksi merkitään myös verenpaineet kivun aikana (12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti 2023).

Perinteinen EKG on 12-kytkentäinen, jossa 4 elektrodia on raajakytkentöjä ja 6 elektrodia rintakytkentöjä. Näin saadaan rekisteröityä sydämen sähköinen aktivaatio eri suunnilta. (Mäkijärvi 2019, EKG-kytkennät) Jotta EKG olisi hyvänlaatuinen, elektrodien ja ihon välinen kontakti tulee olla riittävän hyvä. Tämän takia ihon luonnollinen rasva sekä likainen iho olisi syytä puhdistaa ennen EKG:n ottamista. (Mäkijärvi 2019, Elektrodien kiinnittäminen). Ihovoide tai talkki estävät hyvän ihokontaktin muodostumista (Riski 2019, 41). Elektrodin kiinnitys kohdat puhdistetaan alkoholilla (12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti 2023). Ihon puhdistaminen ei ole desinfiointi tai puhdistustoimenpide, vaan elektrodien kiinnityspaikkojen vahvistaminen (Riski 2019, 41).

Karvat tulee ajaa elektrodien kiinnittämisalueilta. Jos iho on kuiva tai hilseilevä, voi kuivan ihon poistaa hankauspaperilla/karhennusteipillä. On tärkeää, että ihoa ei hangata rikki. Elektrodeissa on usein elektrodipasta, jolla varmistetaan elektrodien hyvä kosketus ihoon. Ennen EKG ottamista elektrodien kiinnityksen jälkeen, on hyvä odottaa hetki, jotta iho kostuisi, tällöin elektrodien välinen sähköinen kontakti paranee. (Mäkijärvi 2019, Elektrodien kiinnittäminen). Ihokarvat tulee poistaa elektrodien kiinnitysalueilta, koska ne eivät johda sähköä ja ne heikentävät elektrodien kiinnittymistä ihoon. Karhentamalla ihon pintaa karhennusteipillä, saadaan kuollutta ihosolukkoa poistettua. On suositeltavaa aluksi käsitellä elektrodien kiinnitysalueet alkoholilla ja sen jälkeen käyttää karhennusteippiä. Alkoholilla ja karhennusteipillä avulla saadaan varmistettua, että iho on täysin kuiva ja sopiva elektrodien kiinnitykselle. Elektrodeja ei saa laittaa avo- haavojen tai rikkoutuneen ihon päälle. (Riski 2019, 41–43)

Kun käytetään ihonkarhennusvälineitä, tulee noudattaa varovaisuutta, jotta ihoa ei rikota. Vaurioitunutta ihoa käsitellään aina suojakäsineiden kanssa. Ihonkäsittelyä ei toteuteta, jos potilaalla on herkkäiho tai iholla on haavaumia elektrodien kiinnityskohdissa, tai jos potilas on lapsi tai vanhus. Myös potilailla, joilla on palovamma, diabetes tai rintakehän alueella sädehoitoa, käytetään mekaanista ihonkäsittelyä harkitusti tai kevyesti. Tatuointien ja luomien alueella sekä alueilla, jossa on ihottumaa, tulee harkita ihon käsittelyä. (Riski 2019, 42–43)

EKG-elektrodit kiinnitetään aina valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kiinteä- ja kuivageelinen elektrodi on sama asia. Siinä on laaja mitta-alue ja sitä saa painaa koko pinta-alaan ihon pintaan kiinni. (Riski 2019, 43). Kuivageelinen elektrodi on helppo käyttää. Niitä voi käyttää uudelleen. Geelin puuttumisen takia sähkökemiallinen reaktio on epävarma. Sen huomaa impedanssina eli suurena ihonvastuksena. (Goyal, Borkholder & W. Day 2022, 1) Märkägeelielektrodia ei saa painaa keskikohdasta, jotta elektrodigeeli ei leviä kiinnityspinnalle, sillä se estäisi hyvän ihokontaktin. Tämän takia elektrodin kiinnittymistä varmistetaan pyörittämällä sormia elektrodin ulkoreunojen ympärillä. Märkägeelielektrodilla on pieni pinta-ala ja sen takia se pitää asettaa tarkasti oikeaan paikkaan. Yleensä märkägeelielektrodi luo hyvän ja nopean ihon ja elektrodin välisen kontaktin. (Riski 2019, 43) Märkägeelielektrodissa oleva geeli luo kosteutta ihoon, joka vähentää impedanssia. Nämä elektrodit ovat kertakäyttöisiä. (Goyal, ym. 2022,1).

2.2.2 Raajakytkennät

Raajaelektrodit kiinnitetään ranteiden ja nilkkojen sisäpinnoille (Bäckström, Holma, Kuopus, Sepänniemi, Byskata, Toivola, Suuronen, Rowe & Vuolteenaho 2019, 3). Elektrodeja ei voi kiinnittää sääriluun tai suuren lihaksen alueelle (Riski 2019, 46). Jos raajat ovat amputoitu tai potilaalla on lihasvapinaa, raajaelektrodi laitetaan raajan yläosaan. Kipsin kohdalla elektrodi voidaan laittaa raajan etäisempään eli distalisempaan kohtaan, kuten esimerkiksi isovarpaaseen. Elektrodit tulee laittaa samalle tasolle, jotta ne olisivat symmetrisesti. Hoitajan tulee laittaa EKG-rekisteröintiin tieto, jos raajakytkennässä on poikkeavaisuutta. (Bäckström, ym. 2019, 3)

EKG raajakytkentöjä ovat I, II, III, aVR, aVL ja aVF (Riski 2019, 46). Normaalin EKG-rekisteröintiin kuuluu vahvistetut raajakytkennät, jotka ovat aVR, aVL ja aVF (Mäkijärvi 2019, EKG-kytkennät). Oikeassa jalassa on maadoitusjohto. Sillä ei ole minkäänlaista roolia EKG:n kytkennän muodostamisessa. (Riski 2019, 46).

Jos rekisteröinnin aikana on poikkeavuutta rekisteröinnin aikana, siitä tehdään merkintä. Poikkeavuus voi olla mm. elektrodien sijainnin poikkeavuus, kipu, hikka tai raajan puuttuminen. Usein pyritään käyttää raajojen etäisintä kohtaa, jos potilaalla on kipsi raajassa tai raaja on amputoitu. Se voi olla tynkä tai isovarvas. Suomessa pyritään laittamaan raajaelektrodit samalle korkeudelle. (Riski 2019, 88).

Oikea alaraaja ei vaikuta rekisteröintiin. Elektrodin voi laittaa tynkään ja jos tynkää ei ole, laitetaan elektrodi vasempaan jalkaan. Muita raajaelektrodia ei nosteta samoille tasolle kuin oikean alaraajan elektrodia. (Riski 2019, 88).

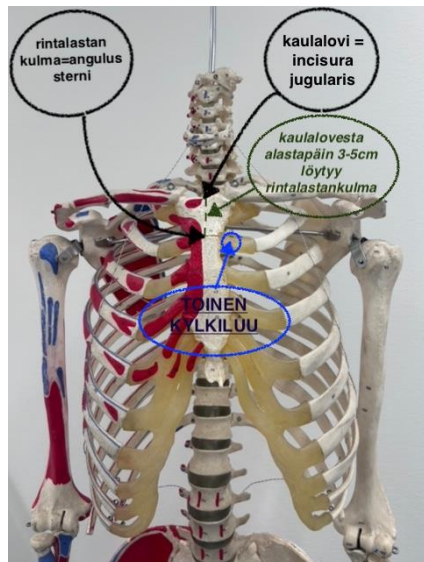
Vasemman raajan elektrodi laitetaan tynkään. Jos vasenta alaraaja ei ole, toimitaan työpaikan ohjeen mukaisesti. Vaihtoehtona on laittaa vasemman alaraajan elektrodi oikeaan alaraajaan. Elektrodi sijoitetaan suoliluun harjanteen alle, jos ei ole kumpaakaan alaraajaa. (Riski 2019, 89)

Yläraajat sijoitetaan aina samalle tasolle. Jos yläraajat ovat amputoitu, sijoitetaan elektrodit olkapäähän tai solisluun alle. Vasemman yläraajan elektrodin nostaminen ylös, vaikuttaa QRS-kompleksin muotoon. Silloin nostetaan myös vasemman alaraajan elektrodia samalle tasolle kuin vasemman yläraajan elektrodi. (Riski 2019, 90).

2.2.3 Rintaelektrodit

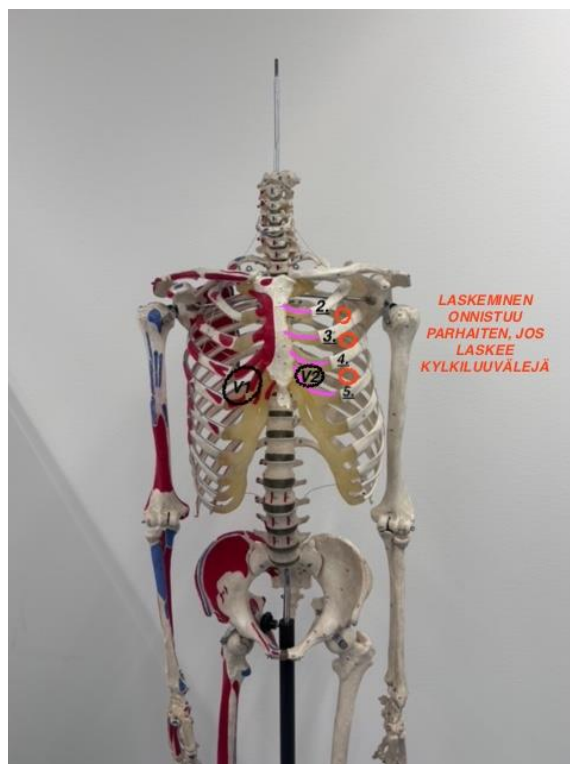
Rintaelektrodien oikean paikan löytäminen vaatii ihmisen anatomian tuntemisen, kuva 3. Elektrodien paikkoja haetaan palpoimalla. Hoitajan pitää seistä vasemmalla puolella, kun palpoidaan. Potilaan tulee olla selällään elektrodien kiinnityskohtia palpoidessa. (Riski 2019, 46). Yleisin virhe on sijoittaa rintaelektrodit väärin kohtiin. V1 ja V2 sijoitetaan usein liian korkealle. Liian korkealla olevat elektrodit vaikuttavat P-, R- ja T-aaltoon. (Longo, Poliserpi, Toscano Quilon, Diaz Uberti, Lopez, Garcia-Niebla & Ramella 2017, 433, 436).

Aluksi etsitään lat. incisura jugularis eli rintalastan kaulalovi. Se on rintalastan yläreunan keskikohta. Etsitään rintalastan kulma eli lat. angulus sterni. (Riski 2019, 16). Käytetään myös nimeä angel of Louis (Longo ym. 2017, 433). Rintalastan kulma on kaulalovista 3–5 cm alaspäin, jossa sijaitsee toinen kylkiluu. Laskeminen aloitetaan siitä. Laskeminen onnistuu parhaiten, jos laskee kylkiluuvälejä. (Riski 2019, 16). Aluksi etsitään rintalastan lovi. Sen jälkeen edetä kahden sormen ja dominoivalla kädellä alas etsien rintalastan kulmaa. (Longo ym. 2017, 433).



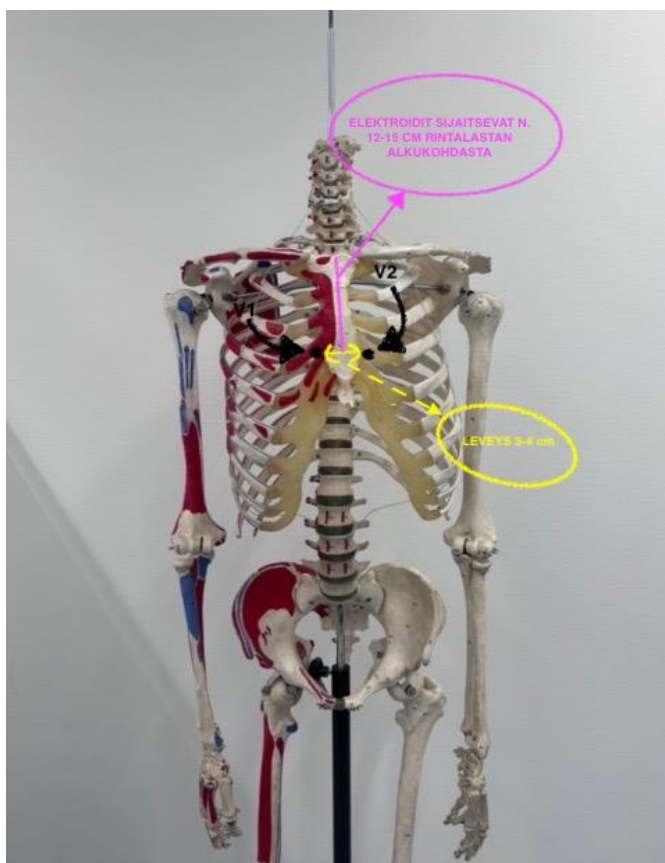
Kuva 3. Elektrodien oikean paikan löytäminen

Oikealle puolelle ja neljännen kylkiluun alapuolelle sijoitetaan ensimmäinen elektrodi eli V1, kuva 4. Samalle kohdalle mutta vasemmalle puolelle asetetaan V2 (Mäkijärvi 2019, EKG-kytkennät). V1 ja V2 sijoitetaan rintalastan rungon ulkopuolelle (Riski 2019, 47).



Kuva 4. Kylkiluuvälien laskeminen

Rintalastan leveys on 3–4 cm, kuva 5. Näiden kytkentöjen etäisyys ei saa ylittyä yli 4 cm. Silloin elektrodit ovat sijoitetut aivan liian kauaksi toisistaan. Ensimmäiset kytkennät sijoitetaan noin 12–15 cm päähän kaulalovista. Jos potilas on yli 2 metriä pitkä, laitetaan V1 ja V2 kytkennät yli 15 cm päähän kaulalovista. Kumminkin on muistettava, että on suhteutettava potilaan pituus ja paino. (Riski 2019, 47) Jos V1- ja V2-kytkennän P-aalto on negatiivinen, se viittaa, että elektrodit ovat mahdollisesti asetettu liian korkealle (Longo 2017, 436)



Kuva 5. Elektrodien sijoittaminen rintakehän alueelle

On suositeltavaa sijoittaa V4 kytkentä ennen V3-kytkentää. Vasemman solisluun keskikohtasta mennään alaspäin, viidennen kylkiluuvälin kohdalle, johon sijoitetaan V4-kytkentä. Tätä keskikohtaa kutsutaan keskisolisviivaksi, jota ei välttämättä löydä potilaalta, jos hänellä on esimerkiksi merkittävästi ylipainoa. Tällaisessa tapauksessa määritetään rintalastan keskikohta ja olkapään ulkoreunan välisen janan keskikohta. V3-kytkentä sijoitetaan seuraavaksi V2- ja V4-kytkentöjen väliin. (Riski 2019, 48)

V5-kytkennän paikan voi etsiä kolmella eri tavalla. Eri tavoilla haetut elektrodien kiinnityspaikat eivät sijoittaudu samoihin kohtiin rintakehässä. On tärkeää, että työpaikassa on yhteinen ohjeistus V5-kytkennän hakumenetelmän suhteen. V5-kytkentä sijoitetaan

vasemmalle etukainaloviivalle. Etukainaloviivan sijainti voi olla vaikea määrittää, jonka vuoksi se kiinnitetään viimeisenä. V5-kytkentä sijaitsee samalla tasolla, kuin V4- ja V6-kytkennät ja se kiinnitetään näiden kahden kytkennän väliin keskelle, samalle tasolle. Tämä on yleisimmin käytetty menetelmä. Toinen tapa määrittää, missä etukainaloviiva sijaitsee, on kainalokuopan etupoimusta alaspäin alaraajoihin menevällä linjalla. Tällöin pyydetään potilasta nostamaan vasen käsi ylös päänsä yläpuolelle tai laittamaan vasen käsivarsi kiinni vartaloon. Jolloin kainalon etupoimun vasemman etukainalonviivaa alaspäin päin mentäessä, löytyy V5-kytkennän paikka. Tämä kytkennän paikka määritellään ennen V6-kytkentää. Tämä tapa on epätarkka ja toistettavuus vaikeaa. Kolmas tapa hakea etukainaloviivaa, on etsiä vasemman solisluun puoliväli ja sen loppuosan keskikohta. V5-kytkennän paikkaa haetaan laittamalla vasemman solisluun keskikohdan päälle sormi ja menemällä alaspäin pysähtyen samalle tasolle, missä V4-kytkennän elektrodi sijaitsee. Elektrodi sijoitetaan siihen kohtaan, mihin pysähdytään. (Riski 2019, 48–49.)

V6-kytkentä tulee samalle tasolle kuin V4- ja V5-kytkennät. Elektrodi laitetaan vasemmalle puolelle, keskikainaloviivan kohdalle. Keskikainaloviiva löytyy vasemman kainalokuopan keskikohdan kautta kulkevalta pystysuoralta viivalta. Kohdan löytämistä helpottaa, jos potilas siirtää vasenta käsivarttaan pois päin vartalostaan. (Riski 2019, 49.)

Rintaelektrodien kiinnityspaikan löytämiseen ei suositella, että haetaan aloituskohta solisluusta ja sijoitetaan sormet ensimmäisen kylkiluun ja solisluun väliin. Tämän jälkeen viedään sormia alaspäin ja sijoitetaan sormi jokaisen kylkiluun väliin pitäen samaan aikaan viittä sormeaa kylkiluiden välissä, jolloin samaan aikaan etsitään viidettä kylkiluuväliä. Tätä tapaa käyttäen elektrodit sijoitetaan yleensä liian ylös, jolloin V1-kytkentä asettuu kolmanteen kylkiluuväliin. Virhe johtuu siitä, että solisluun ja ensimmäisen kylkiluun välinen tila ei ole ensimmäinen kylkiluuväli. (Riski 2019, 49).

Potilaan rintakehän leveys ja korkeus vaikuttaa, mihin kohtaan V2-V4-kytkennät sijoittuvat. Näiden kytkentöjen kiinnityskohtien löytäminen palpoimalla voi olla haastavampaa, jos potilas on lihaksikas tai omaa merkittävää ylipainoa. Näiden kolmen elektrodin etäisyys toisistaan ei ole suuri, joten on vältettävä elektrodien sijoittamista symmetrisesti ja tasaisin välein. Syynä tähän on se, että elektrodit sijoittuvat eri pituisiin väleihin eri kokoisilla ihmisillä. Eniten V5- ja V6-kytkennä etäisyys vaihtelee V4-kytkennästä. (Riski 2019, 54).

2.2.4 Lisäkytkennät ja erikoisrekisteröinti

Sairaanhoitaja voi tehdä päätöksen lisärekisteröinnistä tai erikoisrekisteröinnistä potilaan terveydentilan tai EKG-löydöksen takia. Syyt voivat olla potilaan ikä kuten lapsi, potilaan tuntemukset kuten rintakipu tai aikaisemmat/nykyiset EKG-löydökset. Erikois-kytkennät ovat peilikuvarekisteröinti ja rytmikäyrän rekisteröinti. Lisäkytkennät ovat oikean puolen rintakytkennät ja selänkytkennät. (Riski 2019, 59–60)

Oikean puolen rekisteröinti ovat V1R-V6R-kytkennät. Elektrodit sijoitetaan samalla tavalla kuin V1-V6-kytkennät mutta rintakehän oikealle puolelle. Hyödynnetään sepelvaltimokohtauksen tai oikean kammion infarktia epäiltäessä. Jos on käytetty 12-lepo-EKG-kytkentää, ei tarvitse ottaa uudelleen V1R- ja V2R-kytkentöjä. Rekisteröidessä käytetään C1-C6-johtimia, jos ei ole lisäjohtimia. Situs inversus potilas tarkoittaa, että potilaan sisäelimet sijaitsevat pelikuvan mukaisesti. Silloin otetaan kaikki oikean puolen V1R-V6R-kytkennät, joka on lepo-EKG. Samalla oikean ja vasemman puolen raajajohtimet vaihdetaan keskenään. (Riski 2019, 60–61). Selän kytkennät peilikuvapotilailla ovat V7R-V9R-kytkennät (Riski 2019, 64)

Situs inversus potilaat ovat harvinaisia. Tällöin I-kytkennän piirroksen P-aalto on negatiivinen. Näillä potilailla V1-V6-kytkennöissä R-aalto pienenee eikä suurene kuten normaalisti tapahtuisi. Potilaan tunnistaa huomautusviestistä, jossa on kirjoitettu ´yläraaja-johtimet on liitetty virheettömästi´. Ennen pelikuvarekisteröintiä tehdään aina standardittainen 12-kytkennäinen EKG. (Riski 2019, 61-62)

Kun otetaan pelikuvarekisteröinti, lisätään rintakytkentöihin R-kirjain. Kirjoitetaan myös viesti, että kyse on peilikuvakytkennästä. (Riski 2019, 62).

Selänkytkennät ovat V7-V9-kytkennät. Sijoitetaan samalle korkeudelle kuin V4-V6-kytkennät. V9-elektrodi sijoitetaan selkärangan vasemmalle puolelle. Takakainaloviivan vasemmalle puolelle sijoitetaan V7-elektrodi, taas V8-elektrodi sijoitetaan lapaluun kärjen kohdalle. V7-V9-kytkennät laitetaan tasavälein. Selän kytkennöissä käytetään lisäjohtimia ja jos niitä ei ole, käytetään C4-C6-johtimia. (Riski 2019, 66).

2.2.5 Rytmikäyrän rekisteröinti

Rytmikäyrän rekisteröinti hyödynnetään, jos potilaalla on rytmihäiriö-, johtumishäiriö- tai lisälyöntilöydökset. Silloin rekisteröidään vähintään 4–6 vaaka-arkillista, mitä löydöstä etistään. Piirtonopeus on 25 mm/s tai 10 mm/s, jonka avulla saadaan enemmän QRS-

komplekseja. Voidaan käyttää V1-, II ja V5-kytkentöjä tai V1-V6-kytkennät ja raajakytkennät. Eteisperäisiä rytmihäiriöitä vahvistusta voi suurentaa. Tällöin eteisten aktiivatiota kuvaava P-aalto suurenee. Nopeuden ja vahvistuksen muutoksesta tehdään merkintä. (Riski 2019, 82).

2.2.6 EKG-rekisteröinti akuuttihoitotyössä

Akuuttitilanteissa EKG on suuressa roolissa diagnoosia, hoitomenetelmän ja vaaran arvioinnissa (Sepelvaltimotautikohtaus 2022). Normaalisti potilaan pitää välttää rasiitusta noin 15 minuuttia ennen EKG:n ottamista, mutta akuutissa tilanteessa tätä ei noudateta. Myös ihon käsittely jätetään välistä. Nimitiedot tallennetaan vasta lopussa, eikä alussa kuten normaalisti. Usein ne kirjoitetaan käsin. EKG täytyy saada rekisteröityä viipyilemättä. Akuuttitilanteissa täytyy toimia nopeasti, sillä sydämen toiminnassa tapahtuvat muutokset ja niiden tallentaminen EKG-rekisteröintiin voi mennä ohi ja jäädä rekisteröimättä. (Riski 2019, 39.)

EKG-rekisteröintiin tulee merkitä tarkka kellonaika ja päivämäärä, jos on akuuttitilanne. Nämä tiedot ovat tärkeitä mm. sydäninfarktipotilaiden EKG-rekisteröinnissä. Lisäksi tehdään huopakynällä rintakehään merkintä, missä elektrodit sijaitsevat. (Riski 2019, 58.) Seuraavien tuntien ja päivien aikana elektrodit laitetaan samoihin kohtiin ja näin saadaan rekisteröityä samoista kohdista EKG. Koska muutokset voivat olla hyvin pieniä, pitää EKG-rekisteröinnin muodostua samoista kiinnityskohdista. (Riski 2019, 68).

Jos elektrodit on kiinnitetty virheellisesti, rekisteröidään virheellisen EKG:n lisäksi raajoihin kiinnitetty EKG. Kun raajaelektrodit sijoitetaan vartalolle, saadaan muutoksia sydäninfarktilöydöksiensä standardirekisteröintiä varten. (Riski 2019, 68)

Normaalisti otetaan lepo-EKG-käyrä, jossa on 12 kytkentää. Tarvittaessa voi olla oikean puolen rintakytkentä tai peilikuvarekisteröintiä. Myös selänkytkennät ovat yleisiä. (Riski 2019, 69.) Aina akuuttitilanteissa EKG-rekisteröinti tehdään 15- tai 16- kytkennällä. Silloin on käytössä EKG-12, V4R ja V7-V9. Silloin V4R-kytkennän avulla voidaan tunnistaa oikean kammion infarkti. Taas V7-V9 avulla tunnistetaan sivuseinäinfarkti. (Sepelvaltimotautikohtaus 2022.) Myös kaikilta rintakipu potilailta otetaan V4R-kytkentä, jolloin voidaan pois sulkea oikean kammion infarkti. On otettava V4R-kytkentä niiltä potilailta, joilla on I-, II- ja aVF-kytkennöissä ST-välin nousua. V1-V4-kytkennät voivat tarkentaa ST-välin laskua. (Riski 2019, 69.)

2.2.7 Raaja- ja rintajohtimet

Elektrodit liitetään johtimiin, jotka ovat kiinnitetty raajoihin ja rintakehään. Elektrodit, jossa on neppari kiinnitys, voidaan kiinnittää johtimeen ennen elektrodin sijoittamista vartalolle. Johtimet ovat koodattu värin, kirjaimen tai numeron avulla. Rintajohtimet on koodattu C-kirjaimella, joka tulee englannin kielen sanasta chest. Kirjaimen lisäksi rintajohtimet on koodattu juoksevalla numeroinnilla ja värien mukaan. Kytcentöjen nimissä on V-kirjain, joka tulee sanasta voltage eli jännite. (Riski 2019, 54–55.)

Taulukko 4. Rintakehän johtimet

Kytcentä	Johtimen kirjain- ja numerokoodi	Johtimen värikoodit
V1-kytkentä	C1	Punainen tai valkoinen
V2-kytkentä	C2	Keltainen tai valkoinen
V3-kytkentä	C3	Vihreä tai valkoinen
V4-kytkentä	C4	Ruskea tai valkoinen
V5-kytkentä	C5	Musta tai valkoinen
V6-kytkentä	C6	Violetti tai valkoinen

Myös raajajohtimet ovat koodattu väri- ja kirjainkoodein. Suomessa raajajohtimessa on kaksi kirjainta. Oikean alaraajajohtimessa on yksi kirjain. Jos oikean alarajan johtimessa on vain N-kirjain ja vasemman alaraajan johtimessa F-kirjain, riittää kaikkiin muihin johtimiin yksi kirjain. Kirjaimet tulevat englannin kielestä kuten RA eli right arm. (Riski 2019, 55.)

Taulukko 5. Raajajohtimet

Raaja	Johtimen kirjain	Johtimen väri
Oikea yläraaja	RA (right arm) tai R	Punainen tai harmaa
Oikea alaraaja	N (neutral) tai RL (right leg)	Musta tai harmaa
Vasen yläraaja	LA (left arm) tai L	Keltainen tai harmaa
Vasen alaraaja	LL (left leg) tai F	Vihreä tai harmaa

2.3 Rytmin tunnistaminen

EKG:n nopean tulkitsemisen hallitseminen on tärkeää akuuttihoiossa, jotta poikkeaviin rytmeihin voidaan reagoida ajoissa ja nopeasti. Ensimmäiseksi katsotaan miltä EKG näyttää yleissilmäyksellä. Näkyykö mitään suurta muutosta mikä osuu silmään heti. Onko EKG tarpeeksi laadukas tulkintaa varten, onko potilas liikkunut tai onko kaikki kytkennät kiinnitetty oikein. Näyttävätkö kaikki QRS-kompleksit samanlaisilta ja muotoisilta, ja onko erilaisia komplekseja monta peräkkäin (nämä ovat lisälyönnejä). Katsotaan vielä rytmistä, onko se tasainen vai tuleeko sydämen lyönnit epätasaisin väliajoin. Onko sydämen lyönnit normaalissa rytmissä vai hidastuneet (bradykardia) tai nopeutuneet (takykardia). (Mäkijärvi, Parikka, Raatikainen & Heikkilä 2007, 21–25.)

Seuraavaksi tulkitaan rytmiä tarkemmin. Kuinka nopea rytmi on ja kuinka säännöllinen se on. Tässä vaiheessa voi joutua miettimään tuleeko potilasta alkaa hoitamaan liian nopean tai hitaan rytmin takia. Säännöllisyydessä kannattaa kiinnittää huomiota, mikäli rytmissä näkyy epäsäännöllisiä pätkiä, onko se ajoittain epäsäännöllistä vai jatkuvasti. EKG:stä etsitään P-aallot ja katsotaan edeltääkö kaikkia QRS-komplekseja P-aalto. Mikäli P-aaltoja ei ole näkyvissä voi kyseessä olla flimmeri tai artefakta. Kannattaa myös kiinnittää huomiota P-aallon ja QRS-kompleksin väliseen aikaan. Mikäli se on normaalia pidempi tai epäsäännöllinen voi kyseessä olla jonkin sortin AV-katkos. AV-katkoksia on eri asteisia. QRS-kompleksin leveys katsotaan seuraavaksi EKG:tä tulkittaessa. Leventynyt QRS-kompleksi voi viitata esimerkiksi haarakatkokseen. (Mäkijärvi ym. 2007, 26, 28, 34.)

EKG:stä on tärkeä tarkastaa myös, näkyykö ST-tason muutoksia eli ST-taso nousua tai laskua. ST-tason nousu voi viitata sepelvaltimotautikohtaukseen ja ST-tason lasku voi viitata sivuseinäinfarktiin. T-aalto voi olla positiivinen, negatiivinen tai se voi olla erottumatta lainkaan. T-aallon muutoksia voi aiheuttaa esimerkiksi iskemia ja jotkin lääkkeet. Mikäli T-aalto vaihtelee lyöntien välillä, on tämä poikkeava löydös, sillä yleensä T-aalto pysyy samanmuotoisena kytkennässä. (Mäkijärvi ym. 2007, 38–39.)

Sinusrytmin tunnistaa siitä, ettei EKG:ssä ole mitään poikkeavaa löydöstä ja syke on normaali nopeudeltaan, eikä siellä ole lisälyönnejä (Kettunen 2023).

Nopeiden rytmihäiriöiden tulkinnassa on ensin etsittävä, näkyykö P-aaltoja. Jos P-aaltoja ei näy ja rytmi on epätasainen, on kyseessä flimmeri, flutteri tai eteistakykardia. Jos P-aaltoja ei näy ja rytmi on säännöllinen ja QRS kompleksi on leveä, on kyseessä VT eli kammiotakykardia. Mikäli P-aaltoja ei näy ja rytmi on tasainen ja QRS kompleksi on kapea, on kyseessä SVT eli supraventrikulaarinen takykardia. Hitaiden rytmihäiriöiden tulkinnassa katsotaan, näkyykö P-aaltoja. Mikäli P-aaltoja ei näy ja rytmi on tasainen, on se junktionaalinen rytmi ja mikäli se on epätasainen, on kyseessä hidas flimmeri. Jos P-aallot on nähtävissä, on vaihtoehtoja erilaiset AV-katkokset ja niihin perehdytään hitaiden rytmihäiriöiden osiossa alempana. (Jormakka & Kettunen 2018, 48, 54.)

2.3.1 Nopeat rytmihäiriöt ja niiden hoito

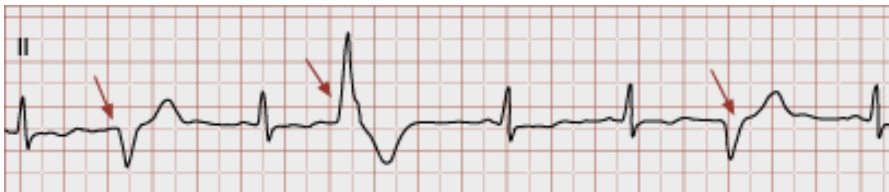
Lisälyönnit ovat kammioiden tai eteisten alueelta lähtöisin olevia ylimääräisiä lyönnejä. QRS-kompleksin ollessa kapea on lisälyönti lähtöisin eteisistä (kuva 6 & 7) ja sen ollessa leveä on se lähtöisin kammiosta (kuva 8 & 9). Lisälyöntien ulkomuoto voi vaihdella ja ne voivat näyttää normaalilta sinuslisälyönniltä tai sitten ovat aivan erimuotoisia normaaliin sinuslyöntiin verrattuna. Lisälyönnin muotoon vaikuttaa se mistä lyönti on lähtöisin. Lisälyönnit tekevät rytmistä epätasaisen. Yksittäiset lisälyönnit eivät harvakseltaan tullessa ole yleensä vaarallisia, ne voivat aiheuttaa muljahduksen tuntemuksen mutta voivat myös olla huomaamattomia potilaalle ja vain EKG:ssä huomattavia löydöksiä. Tiheästi tulevat monimuotoiset lisälyönnit voivat aiheuttaa pahempia rytmihäiriöitä. (Aro & Mäkijärvi 2019; Korhonen & Mäkijärvi 2019.)



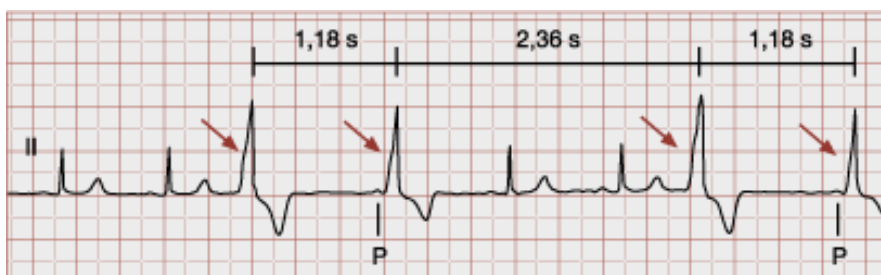
Kuva 6. Eteislisälyönnit (Duodecim 2019)



Kuva 7. Eteislisälyönnit (Duodecim 2019)



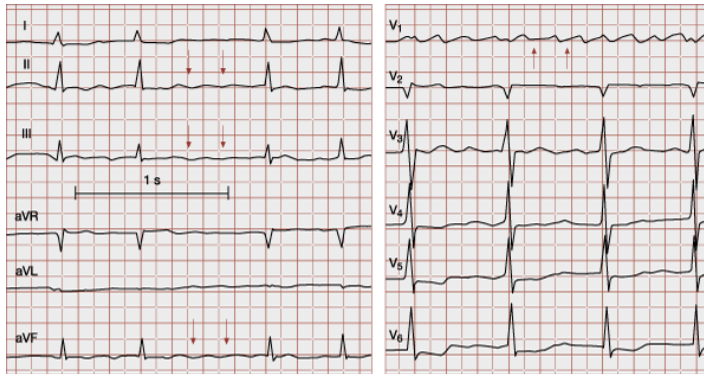
Kuva 8. Kammiolisälyönnit (Duodecim 2019)



Kuva 9. Kammiolisälyönnit (Duodecim 2019)

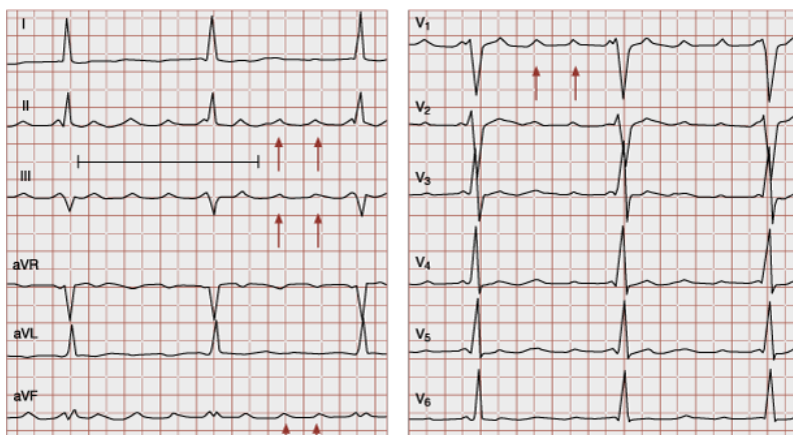
Eteisvärinä eli flimmeri (kuva 10.) on eteisten alueella syntyneet impulssit, jotka eivät ole lähtöisin sinussolmukkeesta, vaan ne ovat lähtöisin eripuolilta eteisten alueelta. Eteisissä tapahtuva aktivaatio on kaosaista eikä saa eteisiä supistumaan normaalisti, ja tästä on vaara kehittyä verihyytymiä eteisten alueelle. Eteisistä lähteviä impuls-

seja tulee taajuudella 350–600. Kaikki impulssit eivät johdu av-solmukkeen läpi kammi-oihin, vain noin 100–140 johtaa kammioiden supistumiseen akuutissa flimmerissä. Kroonisessa flimmerissä alle 100 johtaa kammioiden supistumiseen. Rytmihäiriötuntemus ja sydämen muljahtelu tuntemus on yleistä, mutta yleensä ei ole vaarallinen rytmihäiriö. Se voi aiheuttaa rintakipua ja hemodynamiikan ongelmia sydämessä varsinkin, jos sydän on valmiiksi sairas. (Raatikainen & Mäkijärvi 2019.)



Kuva 10. Eteisvärinä (Duodecim 2019)

Eteislepatus eli flutteri (kuva 11) on oikean eteisen kiertoaktivaatio, joka aiheuttaa sykeleissä kammioiden supistumisen vasteen. Eteiset voivat supistua esimerkiksi kaksi kertaa ilman kammiosta vastetta ja aina kolmannesta supistumisesta seuraa kammioiden supistuminen. Tämä aiheuttaa myös muljahtelun tunnetta, mutta yleensä se ei ole vaarallinen. Nopealla taajuudella voi aiheuttaa hemodynamiikan romahtamisen. (Raatikainen, Uusimaa & Mäkijärvi 2019.)

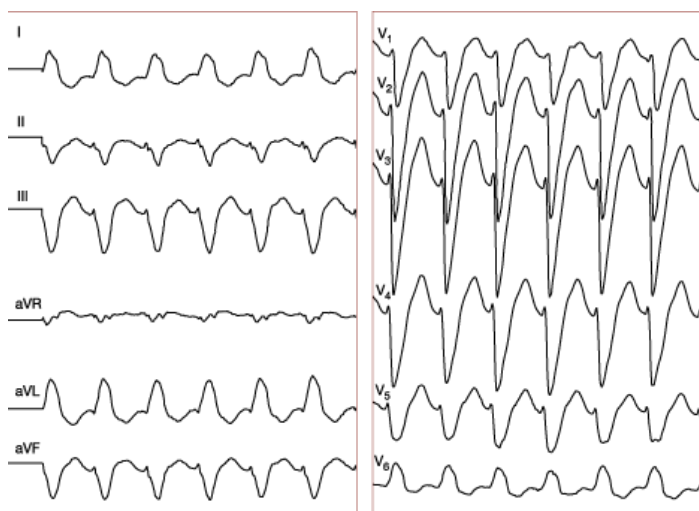


Kuva 11. Eteislepatus (Duodecim 2019)

Supraventrikulaarinen takykardia eli SVT on käsitteenä hyvin laaja, sillä se kattaa kaikki eteisten ja av-solmukkeen alueelta lähtöisin olevat normaalia rytmisiä nopeammat

rytmihäiriöt. Ongelma voi olla anatominen, jolloin potilaalla on yleensä synnynnäinen ylimääräinen johtorata tai fysiologinen, jolloin ongelma on av-solmukkeeseen sisällä. Rytmit ovat QRS-kompleksiltaan kapeita, nopeita, tasaisia ja p-aaltoja ei ole nähtävissä. Syketaajuus on 150–250. Tätä tavataan usein nuorilla, joilla oireena on äkillisesti alkava tykyttely tunne, joka voi loppua spontaanisti. Voi johtaa myös vakavampiin rytmihäiriöihin. (Parikka & Mäkijärvi 2019.)

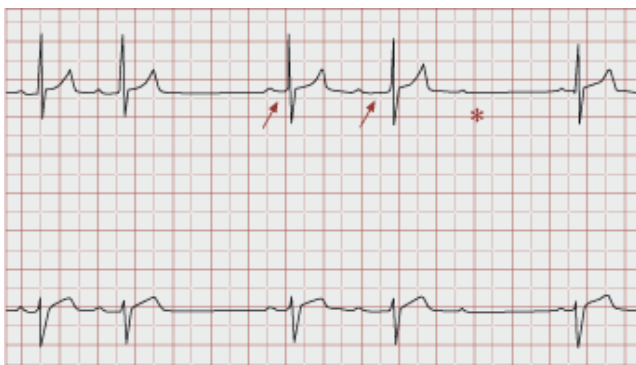
Kammiotakykardia eli VT (kuva 12) on nopeasti hoitamattomana elottomuuteen johtava rytmi. Reagoimattomalla potilaalla tämä on iskettävä rytmi. Syntypaikka VT:llä on kammiodienlihassoluissa. Kompleksit ovat leveitä ja syke on tasainen ja taajuudeltaan 120–140, P-aaltoja ei ole havaittavissa. Usein vakavan sydänsairauden seurausta, ja voi olla, että romahduttaa verenkierron ja johtaa elottomuuteen. (Raatikainen 2019.)



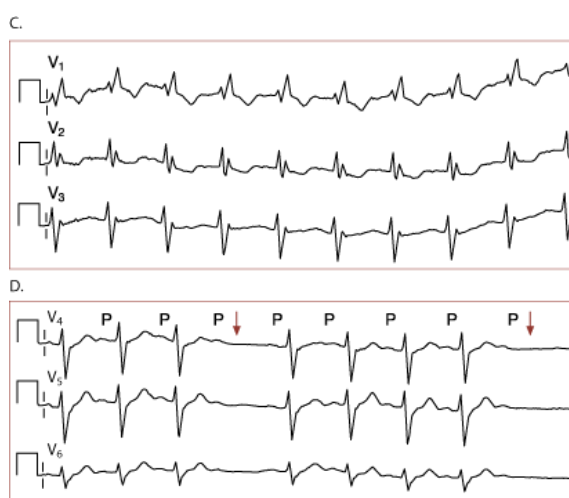
Kuva 12. Kammiotakykardia (Duodecim 2019)

Kammiovärinä eli VF (kuva 13) on elottomalta potilaalta löydettävä rytmi. Sydäimestä lähtee impulsseja kaoottisesti, joka puolelta, ja jotka eivät johda sydänlihasten supistumiseen. Hoitamattomana kammiovärinä hiipuu ja johtaa asystoleen. (Hekkala 2020.) Tämä on toinen iskettävistä rytmeistä (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021).

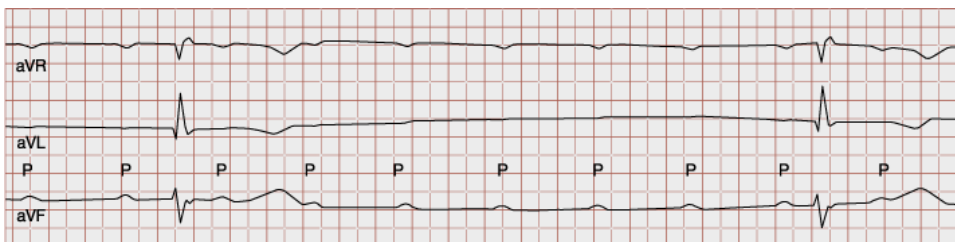
jolloin kammiovaste jää puuttumaan. Kolmannen asteen av-katkoksessa eli totaaliblokkissa mikään impulssi ei johda av-solmukkeeseen läpi kammioihin (kuva 17). Eteisissä on oma rytmi ja kammioissa omansa. Eteiset ja kammiot elävät siis omaa elämäänsä toisistaan riippumattomina. Kammioiden johtoradan osa siis alkaa kompensoimaan puuttuvaa impulssia ja tahdistaa kammioita korvausrytmillä. Kammioiden taajuus riippuu korvausrytmin lähtöpaikan sijainnista. Syke taajuus voi olla hyvin hidas, jolloin verenkierto voi romahtaa ja aiheuttaa hengenvaarallisen tilan. (Kerola & Viitasalo 2019.)



Kuva 15. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019)



Kuva 16. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019)

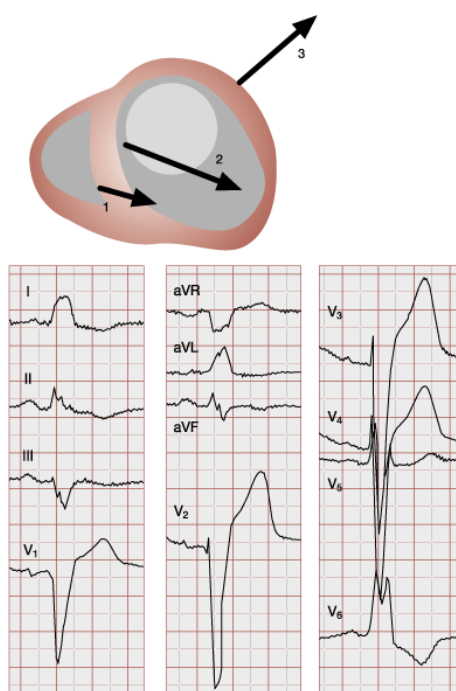


Kuva 17. Täydellinen eteis-kammiokatkos (Duodecim 2019)

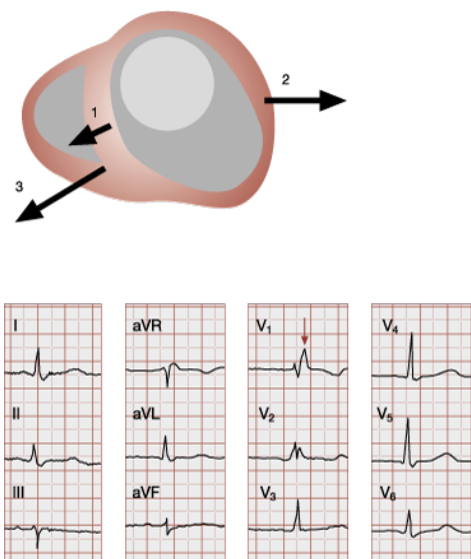
Hitaissa rytmihäiriöissä on samat hoitomuodot, kuin nopeissa rytmihäiriöissä eli lääkkeet ja sähkö. Vakaisissa tilanteissa lääkkeillä voidaan koittaa nopeuttaa rytmiä. Akuuteissa ja epävakaissa tilanteissa ulkoinen sähköinen tahdistus on aiheellista. (Jorukka & Kettunen 2018, 48.)

2.3.3 Muut rytmit

Haarakatkokset voivat hankaloittaa ekg:n tulkintaa ja näin vaikeuttaa sydänsairauksien havaitsemista EKG:stä, mutta eivät ole itsessään vaarallisia. QRS-kompleksit ovat leventyneitä hidastuneen impulssinkulun vuoksi. Nämä jaetaan oikeaan ja vasempaan haarakatkokseen (kuva 18 & 19). Akuutin rintakivun yhteydessä uutena löydöksenä kertoo se lisääntyneestä kuoleman vaarasta. (Nikus & Parikka 2019.)



Kuva 18. Vasen haarakatkos (Duodecim 2019)

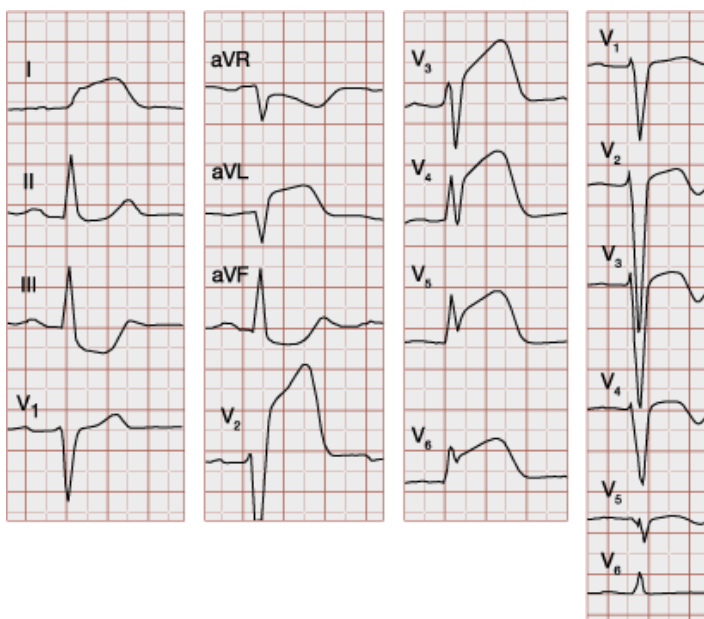


Kuva 19. Oikea haarakatkos (Duodecim 2019)

Asystole tarkoittaa, että sydämessä ei ole minkäänlaista sähköistä toimintaa. EKG piirtää tällöin suoraa viivaa. Tämä on huonon ennusteen elvytettävä rytmi. Asystole ei ole iskettävä rytmi. (Jormakka & Kettunen 2018, 38.)

PEA eli pulssitonrytmi, jossa sydämessä on jonkinlaista sähköistä toimintaa. Tämä voi näyttää jopa sinusrytmiltä, mutta potilaan pulssi puuttuu ja tämä on silloin elvytettävä rytmi, koska veri ei kierrä. PEA ei ole iskettävä rytmi. (Jormakka & Kettunen 2018, 38–39.)

Iskemian tarkoittaa, että sydänlihaksella on hapenpuutteen aiheuttama vaurio, joka näkyy EKG:ssä ST-tason nousuina tai laskuina sekä T-aallon muutoksina (kuva 20). Sydänlihaksella ei saa tarpeeksi happea sepelvaltimosta, ja voi aiheutua sydänlihaksen kuoliota. (Nikus & Eskola 2019.)



Kuva 20. Iskemia EKG:ssä (Duodecim 2019)

2.4 EKG-artefakti

EKG-artefakti tarkoittaa muutosta sydänkäyrässä, mutta muutos ei johdu sydämen sähköisestä toiminnasta. Jos sellainen ilmenee sydänkäyrään, se voi vaikuttaa diagnoosiin, tehdä tulkintavirheitä ja lisää työaikaa. Hoitajan on tärkeätä tietää, miten jotkut EKG-artefaktit aiheutuvat, kuinka tunnistaa niitä ja kyettävä poistamaan tai edes vähentämään häiriötä tai virheitä sydänkäyrässä. (Riski 2019, 96.) Elektrodien virheellinen sijoittaminen voidaan havaita tarkastamalla EKG:tä. On hyvä tietää virheellisesti sijoitettujen elektrodien tyypillisimmät tunnistamismerkkit. Jos EKG:stä löytyy epämääräisiä merkkejä, on hyvä toistaa EKG-rekisteröinti ennen lisätoimenpiteitä. (Harrigan, Chan & Brady 2012, 1038). Virheellisesti sijoittelujen elektrodien takia EKG-käyrästä on tulkittu kammiooperäistä tiheälyönteisyyttä vaikka kyse on vain EKG-artefaktista (Gracia-Niabra, Llontop-Gracia, Valle-Racero, Serra-Autonell, Batchvarov & de Luna 2009, 389).

Teknisesti laadukkaassa EKG-käyrässä P-QRS-T-kompleksi muodostaa suoran perusviivan EKG-paperille piirtyvän suoran viivan päälle. Voidaan todeta, että häiriötä ei ole, jos P-QRS-T-kompleksi toistunut kolmesti ilman häiriötä. (Riski 2019, 96.)

2.5 EKG häiriöt

Häiriöt voivat syntyä potilaasta, tutkimusympäristöstä, hoitajan toiminnasta tai niiden yhdistelmästä. Perus EKG-häiriöt ovat lihasjännityshäiriö, perustason vaellus, vaihtovirta- tai liikehäiriö. Liikehäiriö tarkoittaa lihasjännitystä ja perustason vaellusta. Luotettava EKG-löydös edellyttää kolme peräkkäin ja samalla suoralla kulkevaa P-QRS-T-kompleksia. (Riski 2019, 96).

2.5.1 Lihasjännityshäiriö

Lihasjännityshäiriö muodostuu luurankolihasien biosähköisistä ilmiöistä. Sen aiheuttaa potilaan liike, levottomuus, vapina, pelko, kipu, jännitys tai paleleminen. Myös epämuokava selinmakuuasento voi lisätä yläraajojen ja niskojen jännitystä. Lihasjännityshäiriöitä voi lisätä myös rauhallinen puhuminen ja purukumin syönti. Se vaikeuttaa, hidastaa ja estää PR-ajan, P-aallon ja QRS-keston laskemista. EKG-käyrä on silloin erikorkuinen, epäsäännöllinen, nopea kapea ja tiheä piikeistä. Silloin lihassolut depolarisoituvat eri aikoihin. Samalla se voi peittää osittain tai kokonaan P-QRS-T-kompleksin osia. Lihasjännityshäiriö muistuttaa eteisvärinää tai kammiotakykardiaa. Eteisvärinän voi erottaa toisistaan siten, että eteisvärinässä V1-kytkennässä löytyy f-aalto ja epäsäännöllinen kammiorytmi. Itse lihasjännityshäiriö arvioidaan arviointiasteikon mukaan. Arviointiasteikon maksimikohta on noin 0,5 mm (Riski 2019, 96–98).

Potilas voi itse vaikuttaa lihasjännityshäiriön syntymiseen hyödyntämällä erilaisia rentoutumisharjoituksia. Jännitystä ja pelkoa voi vähentää lyhyellä juttutuokiolla, jossa kerrotaan rekisteröinnin tapahtumaketju. Potilas voidaan ohjata pitämään silmiä kiinni ja makaamaan rennosti. Kämmenet pitäisi olla rennot ja avoimena vartalon vieressä. Tärkeintä, että rekisteröinnin aikana ei saa puhua tai liikkua. Raajan hento ravistelu tai voimakas jännittäminen ennen rekisteröintiä, voi auttaa jännittyneen raajan rentoutumista. Voi myös pyytää, että potilasta nostamaan kädet hetkeksi ylös. (Riski 2019, 102–104).

Potilaalla pitää olla mukava makuuasento. Varsinkin mukava makuuasento pitää olla selkä-, keuhko-, reuma- ja sydäntautipotilailla, koska sen avulla vältetään asentokipuja. Asennon korjaamalla eliminoidaan lihasjännitystä. Potilasta voidaan ohjeistaa hakemaan mukavaa asentoa. Asentoja voidaan tukea myös tyynyillä. Peiton voi laittaa päälle, jos potilaalla on kylmä. Kapean sängyn sijaan tutkimuksessa pitäisi olla leveä ja tukeva sänky. Myös rentouttavaa taustamusiikki voi auttaa potilasta rentoutumaan. (Riski 2019, 103–104)

Raajaelektrodeja ei sijoiteta raajojen tyviosiin, eikä suositella käyttämään lihasjännitys-suodatinta. Vapisevalla potilaalla elektrodit nostetaan ylempäs raajoissa. Jos käytetään lihasjännityssuodatinta, pitää käytöstä tehdä merkintä EKG-käyrään. Manuaalirekisteröintiä käytetään, jos potilaalla on rekisteröinnin aikana hikka, pientä vapinaa tai yskää. Asiasta tehdään kumminkin merkintä EKG-käyrään. Jos käytetään lihasjännitys-suodatinta (40 Hz), se vaikuttaa P-QRS-T-kompleksin aaltojen korkeuteen. Lääkärille annetaan silloin kaksi EKG:tä, yhdessä on käytetty lihasjännitysuodatin ja toisessa ei ole käytetty. (Riski 2019, 111).

Jos potilas jännittää lihasta, häiriö ilmenee yleensä yhdessä raajakytkennässä. Häiriö voi ilmetä kaikissa viidessäkin kytkennässä. Paikantamassa häiriötä hyödynnetään I-, II- ja III-kytkentöjä ja hakemalla häiriötön kytkentä. Tämän jälkeen paikannetaan häiriöttömään kytkentään liittyvät kaksi raajaa. Sitten voidaan päätellä, että kolmas jäljellä oleva raaja tai johdin, joka ei ole mukana häiriöttömässä kytkennässä on häiriön lähde. Häiriön lähteen paikantamiseen ei käytetä oikeaa alaraajaa, mutta tilanteessa, jossa häiriö on tasaisesti kaikissa raajakytkennöissä, häiriö on silloin oikeassa alaraajassa. Usein lihasjännityshäiriötila on useammassa rintakytkennässä ja raajakytkennässä. (Riski 2019, 108).

2.5.2 Perustason vaeltaminen

Tämä häiriö voi näkyä yhdessä tai useammassa EKG-kytkennässä. Silloin EKG-käyrä vaelttaa ylös ja alas muodostaen vaeltavan piirrosviivana. Häiriö voi johtua huonosta ihokontaktista tai kuivasta ihosta. Ihokontaktia voi parantaa ihonkäsittelyllä. Huono ihokontakti voi johtua myös elektrodin kuivumisesta tai irtoamisesta. Eri elektrodityypit vaikuttavat elektrodin ja ihon välisen kontaktin stabilisointiin. Liian lyhyt stabilisoitumisaika aiheuttaa vaeltamista tai hitaasti palautumista peruslinjalle. Kuivageeleelektrodit tarvitsevat pidemmän ajan stabilisoitumiseen. Syy voi olla myös ihossa, kuten hikoilu tai vuotava haava, mutta potilaan liikkuminen ja johdinkaapeleiden liikkuminen aiheuttaa myös perustason vaeltamista. Hikoilevalta potilaalta ihoa pyyhitään alkoholilla elektrodien välistä. Silloin ei synny pastasiltaa. Haavojen tai rikkiinäiseen ihoon ei saa laittaa elektrodia. Kun johdinkaapelit liikkuvat, se synnyttää staattista sähköä, joka synnyttää EKG-käyrään perustason vaeltamista. Jos potilas liikkuu rekisteröinnin aikana, perustason vaeltaminen johtuu elektrodimpedanssimuutoksesta. On suositeltavaa laittaa johdot potilaan vatsan päälle. Jos vatsa liikkuu hengitysrytmin mukaan, silloin ei johtimia laiteta vatsan päälle. (Riski 2019, 105–106).

Hyvä tapa eliminoida perustason vaellushäiriö on käsitellä huolella iho mekaanisesti, jotta ihon ja elektrodin välille muodostu hyvä kontakti. Hyvin kuivalla iholla on suuri ihonvastus ja se on syy lisääntyneelle häiriöherkkyydelle. Kumminkin on vaikea erottaa aiheuttaako hengityслиikkeet vai huono ihokontaktin perustason vaellusta. Uloshengittämisen loppuvaiheessa hengityksen pidättäminen vähentää vaellusta. Tämä ei kumminkaan sovellu potilaille, joilla on keuhkosairaus. Silloin potilaan pitää hengitellä rauhallisesti. Keinokuituvaatteet on otettava pois rekisteröinnin ajaksi. Jos itse hoitaja on staattisen sähkön lähde, voi hoitaja koskettaa vuoteen metalliosiin. Silloin varaus purkautuu ja eliminoidaan vaellusta. (Riski 2019, 105–106).

Liikehäiriö on lihasjännityshäiriö ja perustason vaellushäiriön yhdistelmä. Usein se syntyy, kun potilas liikkuu. Joskus liikehäiriönkaltainen ilmiö voi syntyä kahdesta toisistaan riippumattomasta tekijästä. Ne tekijät eivät liity liikkumiseen. Nämä tekijät voivat olla huonosti käsitelty iho ja potilaan pelko, jolloin EKG-käyrään muodostuu perustasonvaellus ja lihasjännitys. Häiriötyypit ovat samanlaiset EKG-käyrässä kuin liikehäiriössä, mutta häiriö ei ole syntynyt liikkeestä. (Riski 2019, 99–100).

2.5.3 Vaihtovirtahäiriö

Vaihtovirtahäiriö ilmenee EKG-käyrässä peräkkäisistä jännitteen muutoksista. Millimetripaperille piirtyy vaihtovirtahäiriöpiikki, jolloin syntyy sahateräkuvio. Nämä vaihtovirtahäiriöpiikit syntyvät 50 mm/s piirtonopeudella. Vaihtovirtahäiriö ilmenee P- ja/tai Q-aallon kestoissa ja amplitudeissa. Vaihtovirtahäiriö voidaan eliminoida vaihtovirtasuodattimella (50Hz). Pitää aina muistaa, että kaikki suodattimet vaikuttavat P-QRS-T-kompleksiin. (Riski 2019, 101).

Häiriö syntyy huonosti käsittelystä ihosta tai vähäinen geelimäärä ihon ja elektrodin välillä. Potilaan ihon kuivuus tai kuivuneet elektrodit voivat olla myös syynä. Rekisteröinnin aikana potilaan koskiessa metalliin tai oikean alaraajan johtimen tai elektrodin irtoaminen on myös syy vaihtovirtahäiriön syntymiselle. Vaihtovirtahäiriöitä voidaan eliminoida viemällä johtimet ja potilaskaapeli yhdessä nipussa pitkälle. Samalla kiinnitetyt johtimet ja potilaskaapelit eivät saa olla solmussa ja ne pitää olla kiinnitettynä lyhyintä reittiä elektrodeihin. Kiinnitys pitää olla toteutettu mahdollisimman lähelle ihoa. (Riski 2019, 105).

Toimintaympäristössä on myös sähkömagneettisiakenttiä. Potilaalla voi olla rekisteröinnin aikana infuusiopumpun tippalaskuri, sydämen tahdistin tai aivojen syvästimulaattori.

Myös sähkösätky muodostaa sähkömagneettisiakenttiä. Nämä voivat aiheuttaa vaihtovirtahäiriöitä EKG-rekisteröintiin. Parkinsonin tautia sairastavilla voidaan sulkea aivojen syvästimulaattori EKG-rekisteröinnin ajaksi, jos sellainen on käytössä. Myös rekisteröinnin aikana EKG-laitteessa käytetään laitteen akkua eli laite ei ole seinän pistokkeessa tai jatkojohdossa. Potilaalla itsellään ei saa olla puhelinta tai sähköisiä avaimia rekisteröinnin aikana. Voi myös pyytää, että potilas sulkee puhelimen rekisteröinnin ajaksi. Kaikkia vaihtovirtahäiriöitä ei voi kumminkaan eliminoida. (Riski 2019, 105–107).

2.5.4 EKG-rekisteröintivirheitä

Usein EKG-virheet syntyvät hoitajan toimesta. Niitä voi välttää huolellisella työskentelyllä ja riittävällä ammattitaidolla. Usein tapahtuva virhe on virheellisesti sijoitetut rinta- ja raajaelektrodit. Väärin sijoitetut elektrodit muodostavat muutoksia P-QRS-T-kompleksin muotoon ja amplitudiin sekä EKG-tulkintaan. Toinen yleisin virhe on väärin liitetty johtimet. (Riski 2019, 112).

Raajajohtimet voidaan liittää virheellisesti 23 tavalla. Helpoin tapa tunnistaa virheellinen johdinsiitäntä on potilaan sähköisen akselin asteluvun avulla. Asteluvun pitää olla viitearvoalueella. Yläraajajohdinvirheen tunnistaa QRS- ja P-akselin poikkeavissa asteluvuissa. Jos EKG-löydöksessä on poikkeavuus sydämen sähköisen akselin asteluvussa, se vaikeuttaa yläraajajohdinvirheiden tunnistamisen. Kumminkin EKG-laite voi tulkita raajajohdinvirheet EKG-löydöksi. Raajajohtimien kytkentävirhe ei vaikuta P-QRS-T-kompleksin muotoon tai kokoon. (Riski 2019, 112).

Yleensä vasemmat ja oikeat johtimet sijoitetaan virheellisesti. Harvemmin jalkojen ja käsien johtimet sijoittuvat virheellisesti. (A.Harrigan ym. 2012, 1039). Yläraajajohdinvirheet näkyvät aVR-, I- ja V6-kytkentöjen P-QRS-T-kompleksissa. Silloin I-kytkennän P-aalto piirtyy negatiiviseksi, vaikka sen pitäisi olla positiivinen. Jos aVR- ja aVL-kytkennät ovat vaihtaneet paikkansa, asian huomaa siitä, että aVR-kytkentä on positiivinen ja aVL-negatiivinen. Myös I- ja aVL-kytkennät ovat V5- ja V6-kytkentöjen peilikuvia. Yleensä I ja V6-kytkentöjen QRS-kompleksi pitäisi piirtyä ylöspäin. (Riski 2019, 113-114).

Jos alaraajojen paikat vaihtuvat, silloin III-käyrä on suora viiva. Myös II-käyrä on lähes suora viiva tai QRS-kompleksit ovat matalat. Kumminkin V1-V6-käyrt ovat normaalin kokoiset, jonka takia herää epäily, miksi II-käyrä on suora viiva tai matala. Usein yläraajajohtimien virheet ei tunnisteta helpolla. Jonka takia tunnistuskriteerit voivat olla I-

kytkennän P-aallon on suurempi kuin II-kytkennän ja III-kytkennän QRS-kompleksi piiryy negatiivisena. (Riski 2019, 113–114).

Taulukko 6. Johdinvirhe ja tunnistamiskriteerit

Johdinvirhe	Tunnistamiskriteerit
RA ja LA vaihtuminen	<ul style="list-style-type: none"> • aVR- ja aVL-kytkentä vaihtavat paikkoja • aVR-kytkentä on usein positiivinen kuin aVL-kytkentä on negatiivinen • P-QRS-T-kompleksi on negatiivinen I-kytkennässä • I- ja aVL-kytkennät ovat V5- ja V6-kytkennöt peilikuvia
LA ja RL (N) vaihtuminen	<ul style="list-style-type: none"> • III-kytkentä on suora viiva
RA ja RL (N) vaihtuminen	<ul style="list-style-type: none"> • II-kytkentä on suora viiva • QRS-kompleksi on normaali rintakytkennöissä mutta raajakytkenöissä ne ovat matalia • Usein P-aalto piirtyy matalaksi
LA ja LL vaihtuminen ja RA ja LL vaihtuminen	<ul style="list-style-type: none"> • Ei selviä tunnistus merkkejä
RL (N ja LL vaihtuminen	<ul style="list-style-type: none"> • Pieniä muutoksia, joita tuskin havaitaan

Usein V1- ja V2-kytkennät laitetaan liian korkealle, liian alas tai liian etäälle rintalastasta. Liian ylös sijoitettu V1- ja V2-kytkennät luovat sRs-kuvion. Myös P-aalto voi piirtyä alaspäin. Taas V5- ja V6-kytkennät laitetaan liian korkealle (melkein kanaloihin) tai liian alas (melkein vyötärölle). (Riski 2019, 126).

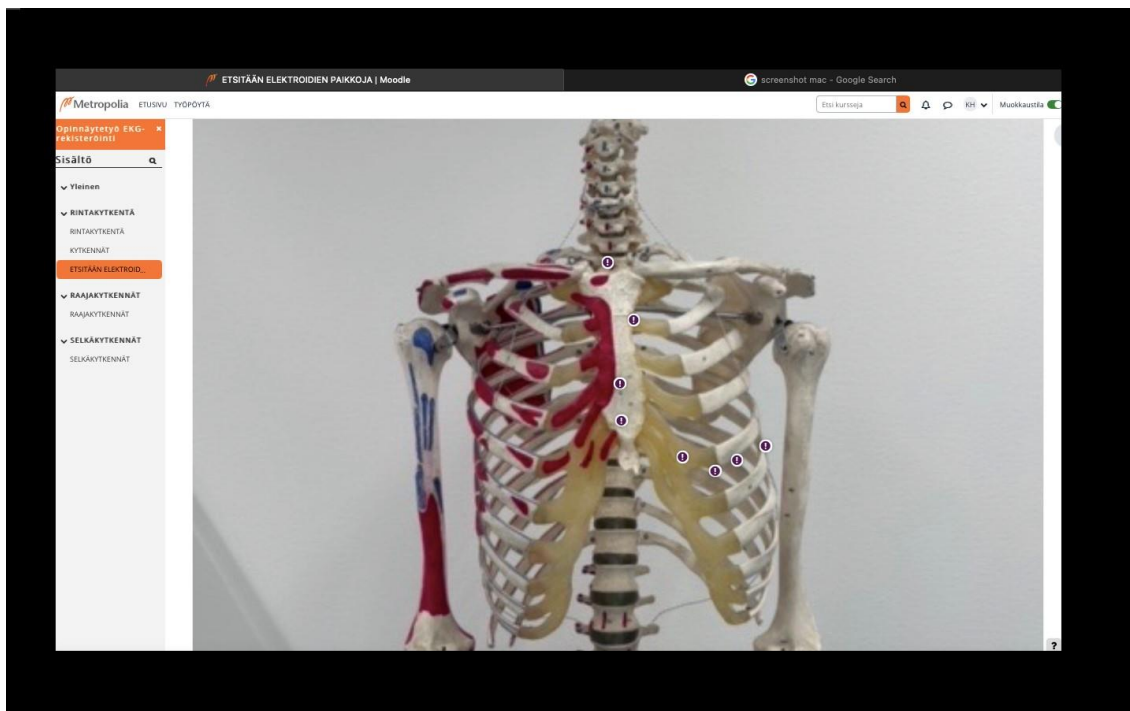
3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusmateriaali Metropolian ammattikorkeakoulun akuuttihoitotyön opintojaksolle. Tavoitteenamme oli tuottaa helppokäyttöinen ja selkeä opetusmateriaali, jonka avulla opiskelija pystyy harjoittelemaan ja varmistamaan oikeanlaisen EKG:n ottamisen. Lisäksi tätä opinnäytetyötä pystytään hyödyntämään myös työelämässä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä ja vahvistaa osaamista luotettavan EKG:n ottamiseen ja yleisimpien rytmihäiriöiden tunnistamisessa.

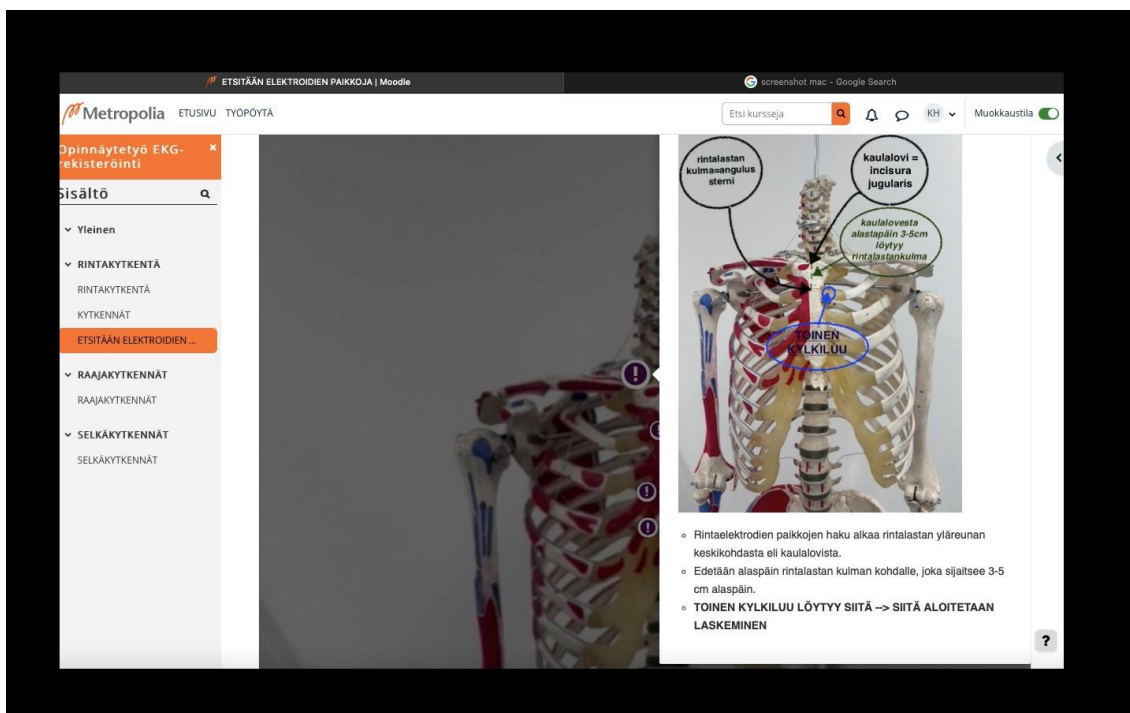
4 Opinnäytetyön menetelmä

Toiminnallisen opinnäytetyössä olemme luoneet toiminnallisen tuotoksen. Olemme saman aikaisesti reflektoineet prosessia kirjallisesti tähän raporttiin. Opinnäytetyössä tuotettiin verkossa (kuva 21 & 22) oleva kuvallinen ohje 12-kytkentäiseen EKG-rekisteröintiin, V4R-rekisteröintiin sekä V7-9 rekisteröintiin. Ohje on osa opetusmateriaalia Metropolian ammattikorkeakoulun akuuttihoitotyön opintojaksolla. Ohjeessa on kuvattu luumangon etu- ja takapuoli rintakehän alueelta. Ohjeen kuviin on linkitetty tekstiosioita ja lisäkuvia joissa mm. ohjeistetaan EKG-kytkentöjen laittaminen oikeille kohdille.

Tavoitteenamme oli tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen, nykyaikainen sekä selkeä opetusmateriaali, jonka avulla saataisiin hyvin havainnollistettua EKG-rekisteröintiin liittyviä asioita. Toteutimme kuvallisen ohjeen käyttäen Moodle H5P-työkalua.



Kuva 21. Esimerkki Moodle-työalustasta



Kuva 22. Esimerkki 2 Moodle-työalustasta

5 Pohdinta

EKG:n ottaminen sekä sen perustulkinta ovat esimerkiksi akuuttihoitotyössä hoitajan perustehtäviä. Oikein otetun EKG:n avulla voidaan tehdä diagnoosi ja tunnistaa mahdolliset rytmihäiriöt.

Tähän opinnäytetyöhön valitsimme hoitotieteelliset tutkimukset, jotka käsittelivät elektrokardiografian perusteita ja siihen liittyviä ohjeistuksia. Tutkimusten valinnasta jätettiin pois artikkelit, jotka eivät vastanneet tutkimuksen kohteena olevaan aiheeseen tai eivät käsitelleet opinnäytetyön aihetta. Hoitotieteellisten tutkimusten lisäksi käytettiin muita terveystieteen julkaisuja.

Tuottamamme opetusmateriaali on nykyaikainen, selkeä ja helppokäyttöinen. Aineistoa voidaan käyttää opetusmateriaalina, kun opiskellaan laadukkaan EKG:n ottamista. Uskomme, että tätä aineistoa voidaan käyttää opetusmateriaalina niin kauan kunnes uusissa tutkimuksissa ilmenee jotain poikkeavaa nykyajan hoitotyön ohjeistuksiin nähden, jolloin opetusmateriaali on päivitettävä.

5.1 Eettisyys

Tässä opinnäytetyössä noudatettiin tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ohjeistusta. Opinnäytetyön tekemisen edellytyksenä on noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä, jota noudatetaan koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Luotettavuus, rehellisyys, arvostus sekä vastuunkanto ovat hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita. Näiden peruseriaatteiden takaamiseksi varmistetaan tieteellisen toiminnan suunnittelun ja menetelmien luotettavuus. Raportointi tulee olla avointa, oikeudenmukaista, puolueetonta sekä siinä ei saa salata yksityiskohtia. Tieteellisen toiminnan osapuolia, kollegoita, yhteiskuntaa, ympäristöä, kulttuuriperintöä ja ekosysteemejä arvostetaan sekä kannetaan vastuu koko elinkaaresta tieteellisessä toiminnassa. Lisäksi eettisyys huomioidaan huolehtimalla tarvittavista luvista ja suostumuksista sekä tieteellinen toiminta toteutetaan sääntöjen ja ohjeistusten mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11–13.)

Opinnäytetyön teoreettisen tietopohjan kirjoittamiseen käytimme lähteitä, jotka olivat luotettavista tietokannoista. Tietokannat, joita käytimme, olivat ProQuest Central,

Cinahl, Medline sekä PubMed. Lisäksi näistä edellä mainituista tietokannasta löytyneiden hoitotieteellisten artikkeleiden lisäksi käytimme lähteitä, jotka olivat luotettavia terveystieteellisiä julkaisuja.

Opinnäytetyössä käytetyt kuvat olivat joko itse otettuja tai käytimme Duodecim -oppiporttia kuvien lähteenä. Itse otettuihin kuviin saimme osan tarvittavista välineistä Metropolian ammattikorkeakoulun Myllypuron kampukselta. Näitä olivat mm. EKG-laite sekä siihen kuuluvat tarvikkeet. Kuvat ovat otettu omalla puhelimella. Kuvaukset suoritettiin Myllypuron kampuksella.

5.2 Luotettavuus

Tämä opinnäytetyö on tehty käyttäen monia päivitettyjä lähteitä ja olemme olleet lähdekriittisiä työtä tehdessä. Työssä on käytetty viittä (5) tutkimusta. Tutkimusten lisäksi opinnäytetyössä on käytetty EKG:n rekisteröinnin, EKG:n tulkinnan työ-, EKG akuuttihoitossa sekä EKG E-kirjaa. Näiden lisäksi on käytetty Duodecimin -terveysportin artikkeleita sekä Sydänliiton artikkeleita. Lähteet ovat tarkastettuja ja näin ollen pidämme niitä luotettavina. Opinnäytetyön kohdassa 2.1. olevaan taulukkoon on kerätty tarkempaa tietoa, miten haimme tutkimuksia. Suurin osa lähteistämme on alle 5 vuotta vanhoja. Muutama vanhempi lähde on myös mukana, mutta ne olivat yhä ajankohtaisia sekä luotettavia. Terveysalalla tulee jatkuvasti uusia tutkimuksia ja kehityksiä, eli josain vaiheessa työmme saattaa sisältää vanhaa tietoa. Tätä työtä kohtaan tulee siis olla myös lähdekriittinen. Työmme on myös toistettavissa.

Työn tulosta voidaan käyttää laadukkaan EKG:n ottamisen harjoittelussa niin hoitoalan opintojen alussa, kuin alan ammattilaisten koulutusmateriaalina. Materiaalia voi käyttää yleisesti EKG:n rekisteröinnin harjoittelussa monilla eri opintojaksoilla.

Moodlessa olevat kuvat on itse otettuja ja niissä voi olla pientä virhettä EKG-elektrodien sijoituksissa, vaikka yritimme saada ne optimaalisille paikoille. Tämän virheen mahdollisuuden pyrimme kuitenkin minimoimaan laittamalla tarkat elektrodien paikat näkyviin luurankoon. Joten, jos potilaalla olevat elektrodit eivät ole juuri oikeassa kohdassa ymmärtää lukija, missä sen kuuluisi olla.

5.3 Johtopäätökset

Tämän työn tarkoitus on lisätä ja vahvistaa osaamista EKG: ottamiseen ja yleisimpien rytmihäiriöiden tunnistamisessa. Pääsimme asettamiimme tavoitteisiin. EKG:n ottamiseen saimme tehtyä kattavan Moodle-alustan ja niitä avasimme myös kirjallisessa osuudessa. Yleisimpiä rytmihäiriöitä pyrimme kuvaamaan sanallisesti ja mahdollisuuksien mukaan lisäsimme kuvia helpottamaan rytmihäiriöiden tulkinnan ymmärtämistä.

Tavoitteenamme oli tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen, nykyaikainen sekä selkeä opetusmateriaali, jonka avulla saataisiin hyvin havainnollistettua EKG-rekisteröintiin liittyviä asioita ja tässä onnistuimme.

Tämän tutkimuksen jatkokehityksenä voi pohtia, vaikuttaako naisten ja miesten erilaiset fyysiset ominaisuudet elektrodien paikkojen valinnassa. Rintavien henkilöiden elektrodien optimaalinen paikka voi olla vaikea löytää ja siitä ei löydy paljoa tutkimusaineistoa.

Lähteet

Aro, Aapo. Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteislylyönnit [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00076.

Bäckström, Liisa. Holma, Sirpa. Kuopus, sirpa. Sepänniemi, Aino. Byskata, Ingvor. Toivola, Tarja. Suuronen, Seija. Rowe, Outi. Vuolteenaho, Olli 2019. EKG, 12 kytkentää levossa ja EKG, 15 kytkentää levossa. Nordlab 8. Menetelmätyöohjeet. (Viitattu 20.10.2023).

Eerola, Hannaleena 2022. EKG (sydänfilmi). Terveyskirjasto. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03210>. (Viitattu 8.11.2023).

Elvytys. Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021 (viitattu 4.12.2023). Saatavilla Internetissä: www.kaypahoito.fi/hoi17010.

Garcia-Niebla Javier, Llontop-Garcia Pablo, Valle-Racero Juan Ignacio, Serra-Autonell Guillem, Batchvarov Velislav N. & de Luna Antonio Bayes 2009. Technical Mistakes during the Acquisition of the Electrocardiogram. Ann Noninvasive Electrocardiol Vol 14 No.4, 389-402. (Viitattu 8.12.2023).

Goyal, Kritika. A.Borkholder, David. W.Day, Steven 2022. Dependence of Skin-Electrode Contact Impedance on Material and Skin Hydration. Sensors 22, 8510. (Viitattu 8.12.2023).

Harrigan Richard A., Chan Theodore C. & Brady William J. 2012. Electrocardiographic Electrode Misplacement, Misconnection, and Artifact. Cardiology Commentary Vol. 43 No.6, 1038-1044. (Viitattu 8.12.2023).

Hekkala, Anna-Mari 2020. Sydämen sähköinen toiminta. Sydänliitto. <https://sydan.fi/fakta/sydamen-sahkoinen-toiminta/>. (Viitattu 18.10.2023).

Hekkala, Anna-Mari 2020. Kammiovärinä. Sydänliitto. <https://sydan.fi/fakta/kammiovarina/>. (Viitattu 4.12.2023).

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf. (Viitattu 6.12.2023).

Jormakka, Juha. Kettunen, Juha (toim.). 2018. EKG akuuttihoitossa. Helsinki: Kustannus Sanoma Pro Oy. (luettu 5.12.2023).

Kerola, Tuomas. Viitasalo, Matti (toim.). Eteis-kammiokatkosten luokittelu [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00094.

Kerola, Tuomas. Viitasalo, Matti (toim.). Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00095.

Kerola, Tuomas. Viitasalo, Matti (toim.). Toisen asteen eteis-kammiokatkos [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00096.

Kerola, Tuomas. Viitasalo, Matti (toim.). Täydellinen eteis-kammiokatkos [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00097.

Kettunen, Raimo (toim.). Sydämen rytmihäiriöt [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2023 (luettu 5.12.2023). Saatavilla Internetistä: www.terveyskirjasto.fi/dlk00083.

Korhonen, Petri. Mäkijärvi, Markku (toim.). Heräte ja sydämen sähköinen sykli [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/ope/kg00005.

Korhonen, Petri. Mäkijärvi, Markku (toim.). Kammiolisälyönnit [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00077.

Korhonen, Petri. Viitasalo, Matti (toim.). Sinusrytmin häiriöt [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrti.fi/op/ekg00093.

Longo Damian, Poliserpi Claudio, Toscano Quilon Francisco, Diaz Uberti Pedro, Lopez Carlos, Garcia-Niebla Javier & Ramella Irma 2017. Diagnostical mistakes in blation procedures associated with a high placement of leads V1-V3. Journal of Electrocardiology 50, 433-436.

Mäkijärvi, Markku. Parikka, Hannu. Raatikainen, Pekka. Heikkilä, Juhani (toim.). EKG-tulkinnan työkirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2007 (luettu 5.12.2023)

Mäkijärvi, Markku 2019. Elektrodien kiinnittäminen. Teoksessa Mäkijärvi Markku, Nikus Kjell, Raatikainen Pekka, Parikka Hannu (toim.): EKG-oppikirja. E-kirja. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 3.7.2019. (Viitattu 22.10.2023).

Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteisvärinän aiheuttama bradykardia [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekk00185.

Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteisvärinän muuttuminen kammiovärinäksi WPW-potilaalla [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekk00163.

Mäkijärvi, Markku (toim.). Normaali EKG [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019. (Luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00007.

Nikus, Kjell. Eskola, Markku (toim.). Iskemia EKG:ssa [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 5.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00057.

Nikus, Kjell. Parikka, Hannu (toim.). Kammionsisäisten johtumishäiriöiden esiintyminen [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00042.

Nikus, Kjell. Parikka, Hannu (toim.). Oikea haarakatkos [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00043.

Nikus, Kjell. Parikka, Hannu (toim.). Vasen haarakatkos [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00045.

O'Reilly, Christian. Sai Durga, Rithvik Oruganti. Tilwani, Deepa & Bradshaw, Jessica. 2023. Model-Driven Analysis of ECG Using Reinforcement Learning. <https://www.proquest.com/central/docview/2829699305/fulltext/2F881C814064A9CPQ/1?accountid=11363#center>. (Viitattu 18.9.2023).

Parikka, Hannu. Mäkijärvi, Markku (toim.). Supraventrikulaaristen takykardioiden oireet, mekanismit ja diagnoosi [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00078.

Parikka, Hannu. Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiotakykardia [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00079.

Parikka, Hannu. Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteis-kammiokiertoaktivaatiotakykardia [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00080.

Raatikainen, Pekka. Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteisvärinä [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00089.

Raatikainen, Pekka. Uusimaa, Paavo. Mäkijärvi, Markku (toim.). Eteislepatus [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00088.

Raatikainen, Pekka (toim.). Kammiotakykardioiden erotusdiagnoosiikka [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiportti.fi/op/ekg00091.

Raatikainen, Pekka (toim.). Kammiotakykardioiden kliiniset ilmentymät [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrtti.fi/op/ekg00092.

Raatikainen, Pekka (toim.). Kammiotakykardioiden syntymekanismit ja luokittelu [online]. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 2019 (luettu 4.12.2023). Saatavilla Internetistä (vaatii käyttäjätunnuksen): www.oppiporrtti.fi/op/ekg00090.

Riski, Hanna-Maarit 2019. EKG-rekisteröinti. Kirjapaino: Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu.

Sepelvatimotautikohtaus 2022. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. https://www.kaypa-hoito.fi/hoi50130#s10_3. (Viitattu 8.12.2023)

12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti. 2023. Sairaanhoidajan käsikirja. Hoitotyön tietokanta. <<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00401?toc=6307>>. (Viitattu 22