

EKG:n rekisteröinti ja tulkinnan perusteet

Itseopiskelumateriaalin kehittäminen
hoitotyön opiskelijoille

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Sosiaali- ja terveysala
Hoitotyön koulutusohjelma
Sairaanhoitaja
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Hanna Jussila

Lahden ammattikorkeakoulu
Hoitotyön koulutusohjelma

JUSSILA, HANNA:

EKG:n rekisteröinti ja tulkinnan
perusteet:
Itseopiskelumateriaalin kehittäminen
hoitotyön opiskelijoille

Hoitotyön suuntautumisvaihtoehdon opinnäytetyö, 36 sivua, 3 liitesivua

Kevät 2016

TIIVISTELMÄ

Toiminnallisen opinnäytetyöni tavoitteena oli laatia sähköinen itseopiskelumateriaali Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille EKG:n rekisteröinnistä ja tulkinnasta. Itseopiskelumateriaalin tarkoituksena on tukea ja täydentää koulun puolesta tapahtuvaa EKG-opetusta, ja siten olla osaltaan parantamassa opiskelijoiden EKG-osaamista. Toimeksiantajanani toimi Lahden ammattikorkeakoulu.

Innoittajana opinnäytetyölleni toimi Salon ja Variksen vuonna 2012 tehty opinnäytetyö, jossa he tutkivat Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoiden EKG-tietämystä. Tulosten perusteella opiskelijoilla oli puutteita tiedoissaan, ja he itsekkin arvioivat EKG-osaamisensa heikoksi muihin senhetkisiin taitoihinsa suhteutettuna.

Kaksiosainen itseopiskelumateriaali sisältää 91-diaisen PowerPoint-esityksen sekä tulostettavan EKG-taskuoppaan.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään EKG:n laadukas ja oikea rekisteröinti, sydämen normaali sähköinen toiminta, EKG:n systemaattinen tulkitseminen sekä EKG:n tavallisimmat poikkeavuudet (johtumishäiriöt, rytmihäiriöt ja ST-tason muutokset). Itseopiskelumateriaalin laadin tämän teoriaosuuden pohjalta.

Itseopiskelumateriaalin on tarkoitus tulla jatkossa Reppu-sivustolle jonkin sopivan opintokokonaisuuden liitteeksi. Opiskelijat voivat perehtyä materiaaliin silloin kun se heille parhaiten sopii.

Asiasanat: EKG, EKG:n rekisteröinti, EKG:n tulkinta, verkko-opiskelu

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing

JUSSILA, HANNA: ECG registration and the basics of ECG interpretation:
The making of a self-study material for the nursing students

Bachelor's Thesis in Nursing

36 pages, 3 pages of appendices

Spring 2016

ABSTRACT

The purpose of my thesis was to create a self-study material about registration and interpretation of ECG for the nursing students of Lahti University of Applied Sciences. The objective of the said material is to support and complement the ECG teaching of the school, and thus be part of improving the ECG skills of the nursing students. The commissioner of my thesis was Lahti University of Applied Sciences.

For the subject of my thesis I was inspired by a thesis made by Salo and Varis back in 2012. In their thesis they studied the nursing students of Lahti University of Applied Sciences about their ECG knowledge. Based on the results the students suffered a lack of knowledge about the ECG. They also rated their ECG knowledge inferior to other areas of their craft at the time.

The self-study material consists of two parts: a PowerPoint presentation of the registration and interpretation of ECG as well as a little pocket guide about ECG.

In the theory part of the thesis I cover topics such as how to register a high-quality ECG, how the heart works electrically, how to systematically interpret the ECG, and what the most common abnormalities of ECG are. Based on this theory part, I created the self-study material.

In the future the self-study material is to be placed to the Reppu-page as an appendix of some suitable course. Thus the students can self-study whenever it best suits them.

Key words: ECG, ECG registration, ECG interpretation, web-based studying

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TARKOITUS JA TAVOITE	2
3	AIEMMAT TUTKIMUKSET	3
4	VERKKO-OPISKELU	5
5	EKG:N REKISTERÖINTI	6
6	NORMAALI EKG	10
7	EPÄNORMAALI EKG	14
	7.1 Johtumishäiriöt	14
	7.2 Rytmihäiriöt	17
	7.3 ST-tason muutokset	23
8	OPINNÄYTETYÖPROSESSI	24
	8.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	24
	8.2 Tiedonhaku	24
	8.3 Esikysely	25
	8.4 Itseopiskelumateriaali	26
9	POHDINTA	29
	9.1 Luotettavuus ja eettisyys	30
	9.2 Jatkotutkimus- ja kehittämisaiheet	31
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	38

1 JOHDANTO

Nykyaikainen EKG eli elektrokardiografia eli ”sydänfilmi” on yli 100 vuoden teknisen kehityksen tuote. EKG:n tulkinnan tekee haasteelliseksi sekä sen sisältämä valtava tietomäärä että tulkinnan vaikeus. Opettelemalla EKG:n peruslainalaisuudet saa kuitenkin hyvän pohjan, jolle edelleen rakentaa tietämystään. (Mäkijärvi & Heikkilä 2005b.)

Suomessa rekisteröidään noin 1,5 miljoonaa EKG-käyrää vuosittain, mutta arvion mukaan näistä jopa sadat tuhannet eivät täytä teknisesti laadukkaan EKG-käyrän kriteerejä (Riski 2004, 11). On siis tärkeää, että EKG-käyriä rekisteröivillä hoitajilla on riittävät tiedot ja taidot EKG:sta. Teknisesti huonolaatuisia käyriä saadaan yleensä silloin, kun henkilökunnan EKG-koulutuksesta on jo aikaa, tai se rekisteröi EKG-käyriä vain harvoin. (Mäkijärvi & Heikkilä 2005a.)

Opinnäytetyönäni kehitin Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille itseopiskelumateriaalipaketin EKG:n ottamisesta ja tulkitsemisesta. Toimeksiantajanani toimi Lahden ammattikorkeakoulu.

Halusin valita opinnäytetyökseni aiheen joka kiinnostaa itseäni, ja josta on myös jotakin konkreettista hyötyä hoitotyön opiskelijoille. Toiminnallisen opinnäytetyöni tavoitteena oli tehdä sähköinen EKG-itseopiskelumateriaalipaketti. Materiaali sisältää PowerPoint-esityksen EKG:n rekisteröinnistä ja tulkinnasta sekä kuusisivuinen A6-kokoisen EKG-minioppaan. Opinnäytetyöni tuotoksella toivon parantavani hoitotyön opiskelijoiden EKG-tietämystä.

2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TARKOITUS JA TAVOITE

Keväällä 2015 selailin sähköisestä Theseus-opinnäytetyöarkistosta lähivuosina tehtyjä opinnäytetöitä yrittäessäni keksiä sopivaa aihetta omalle opinnäytetyölleni. Löysin Salon ja Variksen vuonna 2012 tehdyn opinnäytetyön, jossa oli tutkittu Lahden Ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden EKG-osaamista (Salo & Varis 2012). Kyseisen opinnäytetyön tuloksista kävi ilmi, että opiskelijoilla oli puutteita EKG-osaamisessaan. Opiskelijat myös itse arvioivat EKG-osaamisensa heikoksi senhetkisiin taitoihinsa suhteutettuna. Tältä pohjalta sain ajatuksen tehdä itseopiskelumateriaalin EKG:sta Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille. Opinnäytetyön aihetta valitessani pidin tärkeänä myös sitä, että aihe olisi sekä kiinnostava että hyödyllinen tulevassa työelämässäni.

Opinnäytetyöni tavoitteena on tehdä Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoille sähköinen itseopiskelumateriaalipaketti EKG:n ottamisesta ja tulkinnasta. Materiaali tulee jatkossa Reppu-sivustolle akuuttihoitotyötä käsittelevän kurssin ohkeen itseopiskelumateriaaliksi, johon opiskelija voi aina halutessaan palata opintojensa aikana.

Opinnäytetyöni tarkoituksena on omalta osaltaan tukea ja täydentää koulun puolesta tapahtuvaa EKG-opetusta ja siten lisätä tulevien sairaanhoitajien EKG-osaamista. Täten he tulevassa työelämässä osaavat rekisteröidä laadukkaita EKG-käyriä, sekä tunnistaa tavallisimmat ja toisaalta myös välitöntä reagointia vaativat EKG-löydökset. Kaikki tämä johtaa toivon mukaan lopulta siihen, että potilaat saavat parempaa hoitoa.

3 AIEMMAT TUTKIMUKSET

Suomessa hoitajien EKG-osaamista on pro gradu- tai väitöskirjatasolla tutkittu viimeksi vuonna 2004. Hanna-Riikka Riskin väitöskirjan (2004) mukaan hoitajien osaamisessa oli paljon puutteita. Huomattavan paljon puutteita tuotti varsinkin rintaelektrodien oikea sijoittelu. Tallenteissa esiintyi myös runsaasti potilaan liikkumisesta ja jännityksestä johtuvia häiriöitä, joiden erottaminen häiriöttömästä EKG:sta koettiin vaikeaksi. Lisärekisteröintejä ei myöskään tehty itsenäisesti ilman lääkärin määräystä, vaikka ne olisivat nopeuttaneet ja tarkentaneet potilaan tilan arviointia. Hoitajat olivat itse tietoisia osaamispuutteistaan ja kaipasivat lisäkoulutusta. (Riski 2004, 135.) Kaikki tutkitut hoitajat rekisteröivät EKG-tallenteista säännöllisesti työssään. Rekisteröintejä kuitenkin suorittivat myös hoitajat, jotka eivät koulutuksessaan olleet saaneet lainkaan EKG-opetusta (Riski 2004, 69.)

Eteläkorealaisessa tutkimuksessa (Jang, Hwang, Park, Kim & Kim 2005) selvitettiin verkko-oppimisen ja perinteisen luentopohjaisen oppimisen eroja hoitotyön opiskelijoiden EKG-oppimisen kannalta. Tutkimus lähti siitä havainnosta, että monilla opiskelijoilla oli ongelmia ymmärtää EKG:ta luento-oppimisen muodossa. Tämän arveltiin johtuvan opiskelijoiden erilaisista oppimistyyleistä, ja ratkaisua lähdettiin hakemaan verkkopohjaisesta oppimisesta. Myös kaikki tutkittavat opiskelijat kertoivat kaipaavansa opetukseen tietokonepohjaista oppimista.

Tutkimuksen tulokset olivat kiinnostavia: verkkopohjaisesti opiskelleiden kokonaisvaltainen EKG-tietämys oli selvästi luentopohjaisia opiskelijoita huonompi, mutta sen sijaan he olivat selvästi parempia EKG-tallenteiden tulkitsemisessa. Tutkijat arvelivat syyksi sen, että opiskelijoita ei ollut tuettu tai motivoitu tarpeeksi itsenäiseen verkko-opiskeluun. EKG-tulkitsemisen parantumisen sen sijaan arveltiin johtuvan verkko-opiskelun mahdollistamasta visuaalisesta stimulaatiosta. Tutkijat päätyivät ehdottamaan, että paras EKG-opetus on opetusta, jossa on sekä luentopohjaista opetusta että itsenäistä verkkopohjaista oppimista.

Myös espanjalaisessa tutkimuksessa (Granero-Molina, Fernández-Sola, López-Domene, Hernández-Padilla, São Romão Preto & Castro-Sánchez 2015) perinteisen luento-opetuksen hyödyt olivat jo ennestään tutkijoille tiedossa, mutta taloudellisten seikkojen johdosta opetusta on jouduttu muuttamaan itsenäiseksi verkko-opiskeluksi. Tutkimuksessa selvitettiin sitä, millaisia oppimisstrategioita ja -tyylejä opiskelijat kehittivät opiskellessaan EKG:ta verkko-opintoina. Tuloksista kävi ilmi, että verkko-opiskelu oli yhteydessä aktiivisen ja reflektiivisen oppimistyylin kehittymiseen, parantaen hoitotyön opiskelijoiden motivaatiota ja syvällistä lähestymistapaa.

Taloudelliset syyt ovat aiheuttaneet paineita siirtää EKG-opetusta itsenäiseksi verkko-opiskeluksi myös lääketieteen opiskelijoiden opinnoissa. Ruotsalaisessa tutkimuksessa (Nilsson, Bolinder, Held, Johansson, Fors & Ostergren 2008) tutkittiin sitä, miten ylimääräinen EKG-verkkokurssi paransi opiskelijoiden EKG-osaamista. Tulosten perusteella kyseisten opiskelijoiden EKG-osaaminen oli keskimäärin parempaa kontrolliryhmään verrattuna. Opiskelijat myös arvioivat verkkokurssin hyvin hyödylliseksi. He myös pitivät merkittävänä etuna verkko-opiskelun aikaan ja paikkaan sitoutumattomuutta.

Myös toinen samantapainen tutkimus (Bojsen, Räder, Holst, Kayser, Ringsted, Hastrup & Konge 2014) oli kiinnostunut EKG:ta verkko-opintoina opiskelevien lääketieteen opiskelijoiden osaamisen kehittymisestä. Tulosten mukaan osaaminen parani selvästi verkkokurssin aikana, mutta alkoi laskea rajusti sen jälkeen. Jo 2-4 viikon kuluttua verkkokurssin lopputestistä opiskelijoiden osaaminen oli laskenut melkein 50 %. Tutkijoiden mukaan EKG-osaamisen ylläpito edellyttääkin säännöllistä kertausta ja harjoittelemista. Parhaimmaksi vaihtoehdoksi myös esitettiin mallia, jossa luentopohjaisen EKG-opetuksen tukena olisi verkkopohjainen itseopiskelumateriaali, jota opiskelijat voisivat aika ajoin kerrata.

4 VERKKO-OPISKELU

Verkko-oppimisella tarkoitetaan oppimistilanteita, joissa hyödynnetään tieto- ja viestintäteknikkaa. Tällöin opiskelijan on helppo opiskella joustavasti oman aikataulunsa mukaan ilman ryhmäopetukseen liittyviä aikatauluja. Multimedian avulla oppimateriaaliin on mahdollista tuoda monipuolisuutta ja havainnollisuutta kuvien, tekstin, äänen, animaation ja videon avulla. Tällöin opiskeltavaan aiheeseen tuodaan selkeyttä sekä uusia näkökulmia. Multimediaesitykseen sisällytettävät mahdolliset testit, tehtävät ja pelit pitävät opiskelumotivaatiota yllä sekä antavat palautetta opiskelun edistymisestä. (Keränen & Penttinen 2007: 3, 8.)

Olennaista on miettiä, minkälainen esitystapojen yhdistelmä sopii parhaiten opiskeltavaan sisältöön ja kohderyhmän tarpeisiin. Niin sanotussa lukijalähtöisessä materiaalissa opiskeltava sisältö onkin valittu lukijoiden (eli opiskelijoiden) tarpeiden mukaan, tieto on heidän kannalta merkityksellistä ja ymmärrettävissä olevaa. (Suominen & Nurmela 2011: 69, 79.)

Opiskelijalähtöisyys näkyy itseopiskelumateriaalissani siinä, että teetin opiskelijoilla esikyselyn siitä, mitä he ulkonäön ja sisällön suhteen itseopiskelumateriaalilta odottavat (tästä tarkemmin kohdassa ”Esikysely”). Pyrin myös pitämään käsittelytavan käytännönläheisenä ja hoitotyön näkökulman huomioon ottaen, sekä käyttämään mahdollisimman selkeää, ehkä osin puhemaistakin kieltä. Yhdistelemällä tekstiä, videoita, kuvia ja linkkejä halusin saada materiaalista kiinnostavan ja visuaalisesti miellyttävän. Valinnoistani kerron vielä tarkemmin kohdassa ”Itseopiskelumateriaali”.

5 EKG:N REKISTERÖINTI

EKG eli elektrokardiografia eli ”sydänfilmi” on sydämen sähköisen toiminnan kuvaamista graafisessa muodossa. Sydänlihaksen aktivoituminen (depolarisaatio) ja lepotilaan palautuminen (repolarisaatio) muodostavat jatkuvasti vaihtelevan sähkökentän, joka EKG:ssa piirtyy käyräksi. Käyrän perusviivasta erottuvat poikkeamat ovat eteis- ja kammioheilahduksia. EKG:n sisältämä tieto sydämen toiminnasta kiteytyy näiden heilahdusten järjestykseen, muotoon ja keston. (Mäkijärvi & Heikkilä 2005.) EKG-tutkimus tehdään EKG-piirturilla, joka mittaa ja ilmaisee sydämessä tapahtuvia jännitteen vaihteluita ihon pinnalta. EKG-käyrä kertoo sydämen sähköisen toiminnan muutoksista ajan ja jännitteen suhteen. (Mäkijärvi 2008; Rossinen 2013.)

Elektrodit tulee kiinnittää puhtaaseen ja karvattomaan ihoon hyvän ihokontaktin saamiseksi. Ihosta tulee hangata pois irtoavat ihosolut ”karhunkielellä” kunnes iho punoittaa hieman. Ihoa ei kuitenkaan saa hangata rikki. Ihon rasva poistetaan alkoholilla ja mahdolliset ihokarvat ajetaan pois. (Kauppinen & Muhonen 2014.)

EKG-kytkennöistä tavallisin on niin sanottu 12-kytkentäinen EKG. Siinä vartalolle kiinnitetään yhteensä 10 elektrodia, joista jokainen tarkkailee sydäntä eri suunnasta. Elektrodeista neljä sijoitetaan symmetrisesti raajojen distaali- eli ääreisosiin ja loput kuusi rintakehälle. (Mäkijärvi 2005a; Woodrow 2009; Laine 2011, 42.)

Raajaelektrodit sijoitetaan yleensä ranteiden ja nilkkojen sisäpinnalle, sillä siellä harvoin on johtumista haittaavaa karvoitusta. Oikean yläraajan elektrodin johdinväri on yleensä punainen, vasemman yläraajan keltainen, vasemman alaraajan vihreä ja oikean alaraajan musta. Jos elektrodeja ei voi kytkeä ranteen tai nilkan tasolle esimerkiksi amputaation tai voimakkaan ääreisvapinan vuoksi, voidaan ne sijoittaa lähemmäksikin vartaloa reisiin ja kyynärvarsiin tai olkapäihin. Tällöin kuitenkin on siirrettävä kaikkia raajaelektrodeja, jotta niiden etäisyys sydäimestä pysyy yhtä suurena. (Woodrow 2009; Kauppinen & Muhonen 2014.)

Nämä neljä raajaelektrodia muodostavat kolme bipolaarista kytkentää (I, II ja III) ja kolme unipolaarista kytkentää (aVR, aVL ja aVF). AVL katsoo sydäntä etuvasemmalta, I vasemmalta, II alaviistosti vasemmalta, aVF alhaalta, III alaviistosti oikealta ja aVR etuoikealta. Raajakytkenät siis tarkastelevat sydäntä frontaalitasossa. (Mäkijärvi 2005a; Woodrow 2009.)

Rintakytkenät sen sijaan tarkastelevat sydäntä horisontaalitasossa. Rintakehälle tulevat elektrodit V1-V6. V1 sijoitetaan rintalastan oikealle puolelle 4. ja 5. kylkiluun väliin. V2 sijoitetaan vastaavaan kohtaan, mutta rintalastan vasemmalle puolelle. V4 kiinnitetään 5. ja 6. kylkiluun väliin vasemmassa keskisolislinjassa (eli solisluun keskikohdassa), ja V3 sijoitetaan V2:n ja V4:n väliin eli 5. kylkiluun päälle. V5 laitetaan samalle tasolle V4:n kanssa mutta etukainalolinjalle. V6 sijoitetaan keskikainalolinjalle samalle tasolle V4:n ja V5:n kanssa. (Mäkijärvi 2005a; Thaler 2007, 43–45.)

EKG-löydöksiä voidaan tarkentaa erikoiskytkennöillä esimerkiksi sepelvaltimotautikohtausta epäiltäessä. Sydämen oikean kammion toimintaa voidaan tarkastella V4R-kytkennällä, jossa V4-elektrodi asetetaan V4-kytkennän peilikuvaksi rintakehän oikealle puolelle. Sydämen takaosia voidaan tarkastella kytkennöillä V7-V9. Ne asetetaan samalle korkeudelle vaakatasoon kuin V4-V6, mutta potilaan selkäpuolelle. V7 asetetaan taka-kainalolinjaan, V8 lapaluun alle ja V9 selkärangan viereen. (Mäkijärvi 2005a; Woodrow 2009.)

Normaalissa, terveessä sydämessä sähköimpulssiaalto etenee eteisistä kohti sydämen kärkeä. Sydämen niin sanottu sähköinen akseli osoittaa siis vasemmalle ja alas. Jokainen elektrodi lukee sitä kohti tulevan sähköimpulssin positiivisena heilahduksena ja pois päin kulkevan impulssin negatiivisena. Mitä korkeampi sähköjännite, sitä korkeampi heilahdus perustasoviivalta piiryy EKG:hen. Jokainen elektrodi siis katsoo sydäntä eri suunnasta, joten heilahdukset näkyvät erilaisina eri kytkennöissä. (Rissanen & Ritmala-Castrén 2010; Woodrow 2010b.)

Johtimien tulisi aina kulkea mutkattomasti, sillä johdinten mahdolliset silmukat voivat aiheuttaa häiriöitä. Kireät johtimet saattavat myös irrottaa

elektrodeja. Tutkimuspaikan tulisi olla riittävän lämmin, jotta potilas ei palelisi. EKG:n rekisteröinnin aikana potilaan tulee maata selällään rentona ja mahdollisimman liikkumattomana, jotta lihasjännitys olisi mahdollisimman pientä. Potilas ei saa koskea esimerkiksi sängyn metalliosiin, sillä siitä voi syntyä häiriöitä EKG-käyrään. Mahdolliset ihokarvat on poistettava sekä rasvainen, hikinen tai likainen iho puhdistettava sprillä paremman ihokontaktin saavuttamiseksi. Potilasta ohjataan olemaan puhumatta, hengittämään rauhallisesti ja sulkemaan silmänsä rekisteröinnin ajaksi. (Mäkijärvi 2008; Laine 2011, 41; Kauppinen & Muhonen 2014.)

EKG-artefaktit ovat EKG-käyrässä havaittavia löydöksiä, jotka eivät johdu sydämen sähköisestä toiminnasta, vaan joko hoitajan virheellisestä toiminnasta tai ulkopuolisesta lähteestä. EKG:n ottajan yleisimmin tekemiä virheitä ovat elektrodien väärä sijoittelu sekä huono kiinnitys iholle. Tavallisesti V3- V5 ovat liian ylhäällä tai raajakytkennät ovat vaihtaneet keskenään paikkaa. On myös mahdollista, että elektrodien välille on jäänyt niin sanottu vesi- tai pastasilta tai ne muuten koskettavat toisiaan. EKG-laitteeseen pitää olla säädetty oikea mitattava jännite ($1 \text{ mV} = 10 \text{ mm}$) ja piirtonopeus (50 mm/s) Joissakin maissa piirtonopeus on sen sijaan yleensä 25 mm/s . Samoja kertakäyttöelektrodeja ei saa pitää potilaalla yhtä vuorokautta kauempaa. (Mäkijärvi, Parikka, Raatikainen & Heikkilä 2006, 18; Rossinen 2013; Kauppinen & Muhonen 2014.)

EKG-paperissa vaakataso kuvastaa aikaa. Jokainen iso neliö (5 mm) kuvastaa $0,1$ sekuntia. Yksi iso neliö koostuu 5 pienemmästä neliöstä (1 mm), joista jokainen kuvastaa $0,02$ sekuntia. 10 suurta neliötä kuvastaa siis yhtä sekuntia. Neliöiden avulla on mahdollista laskea syketaso eli kammiotaajuus (kahden R-heilahduksen välinen välimatka). Esimerkiksi syketaajuudella 60 krt/min lyöntien (eli R-aaltojen) väli on 5 cm . (Mäkijärvi, Parikka, Raatikainen & Heikkilä 2006, 24.)

Huonoa EKG-käyrää ei saa hyväksyä, vaan mahdolliset häiriöt ja virheet on pyrittävä tunnistamaan ja eliminoimaan. Kuitenkin käytännössä potilaan

tilan tai kiireen vuoksi joudutaan tyytymään myös huonompilaatuisempiin rekisteröinteihin. (Mäkijärvi 2005b.)

6 NORMAALI EKG

Jotta EKG:sta voi tarkastella poikkeamia ja virhelähteitä, on ensin tiedettävä millainen on normaali EKG. Normaali EKG muodostuu erilaisista sähköjännitepiikkejä kuvaavista aalloista: P-aallosta, QRS-kompleksista ja T-aallosta, sekä näiden aaltojen normaaleista ajallisista suhteista. (Rissanen & Ritmala-Castren, 2010).

6.1. Sydämen sähköinen toiminta

Sydämessä sähköimpulssin on kuljettava järjestelmällisesti ja tietyssä suunnassa, jotta sydämen supistuminen olisi hallittu ja onnistunut veren eteenpäin pumppaamisen kannalta. Sydämen sähköinen aktivaatio saa normaalisti alkunsa sydämen oikeassa eteisessä sijaitsevassa *sinussolmukkeessa*, joka depolarisoituu eli aktivoituu lepotilassa spontaanisti noin 60 krt/min. Autonomisen hermoston ja hormonien vaikutuksesta sinussolmukkeen toiminta voi kiihtyä ja hidastua. Jos sinussolmuke lakkaa toimimasta, sydän pystyy silti jatkamaan pumppaamistaan, sillä johtoratajärjestelmän muut osat korvaavat tällöin sinussolmukkeen tehtävän. Syketaajuus riippuu siitä, mikä osa alkaa hoitaa tahdistusta: eteislähtöinen syke on noin 60–75 krt/min, AV-solmukelähtöinen noin 40–60 krt/min ja kammiolähtöinen noin 30–45 krt/min. (Woodrow 2010.)

Sinussolmukkeessa syntynyt sähköimpulssi leviää molempiin eteisiin, jotka supistuvat ja siten tyhjentävät sisältämänsä veren kammioihin. Sinussolmukkeen synnyttämä sähkövirta on kuitenkin niin pieni, ettei se näy EKG:ssa. Täten ensimmäinen varsinainen EKG:ssa näkyvä heilahdus on *P-aalto*, joka siis syntyy sydämen eteisten aktivaatiosta. P-aalto on usein kaksiosainen, aallon alkuosan kuvatessa hieman aiemmin aktivoituvaa oikeaa eteistä ja jälkiosan kuvatessa vasenta eteistä. P-aallon jälkeen EKG-käyrä palaa niin sanotulle perustasoviivalle. (Thaler 2007, 19–20; Väre & Kemilä 2015.)

Eteisten jälkeen sähköimpulssi etenee eteiset ja kammiot toisistaan erottavaan *eteis-kammiosolmukkeeseen eli AV-solmukkeeseen* (AV=atrioventrikulaarinen). Sen tehtävänä on hieman viivytellä impulssin etenemistä, jotta eteiset ehtivät kunnolla tyhjentyä ja työntää verimääränsä kammioihin ennen kuin kammiot itse supistuvat. EKG:ssa tämä viive näkyy PQ-välinä, ja se on normaalisti 0,12 – 0,2 sekuntia. (Aro & Parikka 2015.)

AV-solmukkeen jälkeen sähköimpulssi jatkaa kulkuaan kohti kammioita kammioden väliseinässä kulkevaa ns. Hisin kimppua pitkin, joka haarautuu oikeaksi ja vasemmaksi haaraksi (joista vasen haarautuu vielä etu- ja takahaarakkeeksi). Nämä haarat haarautuvat vielä edelleen Purkinjen säikeiksi, joita pitkin sähköimpulssi lopulta kulkeutuu molempiin kammioihin ja saa aikaan niiden supistumisen. (Thaler 2007, 21–23.)

Johtoradan (AV-solmuke, Hisin kimppu, Purkinjen säikeet) ansiosta sähköimpulssi pääsee kulkeutumaan kammioihin huomattavasti nopeammin kuin se pääsisi tavallisessa sydänlihaskudoksessa. Nopea johtuminen saa aikaan kammioden tehokkaan ja lähes yhtäaikaisen supistumisen. Sähköimpulssin kulkeminen sydämen johtoradalla ei näy EKG:ssa. Sen sijaan kammioden supistuminen saa aikaan EKG-käyrän *QRS-kompleksin*. Kompleksin kolmiosaisuus johtuu siitä, että kammioden sydänlihaskudos aktivoituu hieman eri aikoihin. Kompleksi alkaa negatiivisella Q-aallolla, jatkuu positiivisella R-aallolla ja loppuu negatiiviseen S-aaltoon. Jos QRS-kompleksissa sattuu olemaan toinen positiivinen tai negatiivinen heilahdus, ne merkitään kirjaimilla R' ja S'. Hyvin pienet heilahdukset merkitään pienillä kirjaimilla q, r, s, r' ja s'. Kaikissa EKG:n kytkennöissä ei näy Q-heilahdusta ollenkaan. Kammioden eteisiä suuremmasta lihasmäärästä johtuen QRS-kompleksi on suurempi P-aaltoon verrattuna. Myös vasen kammio on oikeaa kammiota suurempi, joten QRS-kompleksi kuvaa lähinnä vasemman kammion aktivaatiota oikean kammion aktivaation peittyessä sen alle. (Mäkijärvi 2008.)

QRS-kompleksin jälkeen EKG-käyrä palaa jälleen perusviivalle. Sydämen repolarisaatio eli rentoutumisvaihe tai ”uudelleenlatautumisvaihe” näkyy

EKG:ssä *ST-välinä ja T-aaltona*. T-aallon jälkeen EKG:ssa saattaa joskus esiintyä vielä myös toinen aalto, niin sanottu *U-aalto*. Sen syntymekanismia ei vielä varmuudella tunneta. (Mäkijärvi 2005b; Thaler 2007, 25–27.)

6.2. EKG:n systemaattinen tulkinta

EKG-heilahdusten *järjestys* antaa tietoa sähköisen aktivaation johtumisesta sydänlihaksessa ja johtoradoissa sekä mahdollisesta rytmihäiriöstä. EKG-heilahdusten *muodot* puolestaan antavat tietoa sydämen lihaseinän rakenteesta ja sen patologisista muutoksista, esimerkiksi paksuuntumisesta, sidekudosisäyksestä (fibroosista) tai arpeutumisesta (sydäninfarktin jälkitilana). (Raatikainen, Mäkijärvi & Parikka 2005.) Eri aaltojen kestoille on olemassa tietyt normaaliarvot, esimerkiksi P-aallon kesto on yleensä alle 0,12 s. (Raatikainen & Parikka 2015).

EKG:ta suositellaan tarkasteltavan järjestelmällisesti tietyn kaavan mukaan, jotta välttyttäisiin virheiltilä ja poikkeavuudet olisi helpompi huomata. Toisaalta kokenut tulkitsija havaitsee valtaosan poikkeamista jo pelkällä yleissilmäykselläkin. Kaikki 12 kytkentää on katsottava, eikä yksi löydös poissulje muita muutoksia. Tarkastelujärjestys on seuraava:

1. Yleissilmäys (Hahmontunnistus: onko EKG normaali vai poikkeava? Nopea käsitys rytmistä, eteis-kammiojohtumisesta, QRS:n muodosta, ST-välistä)
2. Kammiotaajuus (tasainen vai vaihteleva, nopeus) (levossa normaalisti 50-80 krt/min)
3. P-aalto (muoto, kesto, sijainti, onko P-aaltojen ja QRS-kompleksien suhde 1:1) (normaalisti kesto alle 0,12 s eli 6 mm)
4. PQ-aika (kesto, säännöllisyys) (normaalisti alle 0,2 s eli 1 cm)
5. QRS-kompleksi (muoto, kesto, akseli) (normaalisti alle 0,12 s eli 6 mm)

6. T- ja U-aalto (muoto, polariteetti)
7. ST-väli (normaalius, ST-nousu, ST-lasku)
8. QT-aika (kesto, normaalisti alle 0,44 s)

(Raatikainen, Mäkijärvi & Parikka 2005.)

EKG-laitteissa on jo vuosia ollut automaattisia diagnostisia algoritmeja, jotka auttavat EKG:n tulkinnassa. Näillä algoritmeilla on kuitenkin edelleen selviä heikkouksia, kuten rytmihäiriöiden rytmihäiriöiden tulkinta (laitteet antavat eteisvärinästä 35 %:lla väärän diagnoosin) tai tahdistin-EKG:n tunnistaminen ja erottaminen esimerkiksi infarktista. EKG-laitteet on myös tietoisesti yliviritetty havaitsemaan iskeemiset EKG-muutokset, mikä lisää yli diagnostiikkaa. EKG-laitteen antamaan automaattiseen tulkintaan tulee siis aina suhtautua kriittisesti ja oman EKG-käyrän tarkastelun avulla joko sulkea pois tai vahvistaa laitteen ehdottama diagnoosi. (Mäkijärvi 2008.)

EKG:ta tarkastellessa on myös hyvä muistaa se, että EKG:n parametrit voivat vaihdella huomattavastikin eri henkilöiden välillä. Erilaisiin normaaliarvoihin vaikuttavat esimerkiksi tutkittavan sukupuoli ja etninen alkuperä. Myös fyysinen kunto, ikä, ruumiinrakenne ja sydämen asento rintakehässä aiheuttavat EKG:hen yksilöllistä vaihtelua. Myös saman henkilön EKG voi näyttää erilaiselta riippuen esimerkiksi tutkittavan asennosta, syketaajuudesta ja autonomisen hermoston tilasta. Jos vain mahdollista, henkilön EKG:ta olisikin hyvä verrata hänen aiempiin EKG-käyriinsä. Myös EKG-poikkeavuudet ylipäätään tulisi suhteuttaa myös tutkittavan oireisiin ja klinisiin löydöksiin. (Aro & Parikka 2015.)

7 EPÄNORMAALI EKG

Normaalisti toimivan sydämen rytminä on *sinusrytmi*. Tällöin sähköinen impulssi lähtee sinussolmukkeesta ja leviää eteisten ja sydämen johtoratajärjestelmän kautta kammioihin. EKG:ssa nähdään tällöin tasainen rytmi noin 50–80:n sykkeen minuuttitajuuudella, sekä erotetaan P-aalto, QRS-kompleksi ja T-aalto. (Viitasalo 2005.) Sydämen häiriötilasta riippuen EKG voi kuitenkin poiketa tästä sinusrytmistä monella tapaa. EKG sisältää valtavan tietomäärän, joista itseopiskelumateriaaliin on valittu yleisimmät EKG-muutokset. Näitä ovat rytmihäiriöt, johtumishäiriöt sekä ST-välin muutokset.

7.1 Johtumishäiriöt

Johtumishäiriössä sähköimpulssin johtuminen sydämen johtoratajärjestelmässä on joko hidastunut tai kokonaan estynyt, joten impulssi joutuu kulkeutumaan johtoradasta kammioihin sydänlihassoluja pitkin. Impulssit kuitenkin pääsevät etenemään sydänlihassoluissa paljon hitaammin kuin johtoratajärjestelmän soluissa, mikä johtaa leventyneeseen QRS-kompleksiin. Yleisimpiä johtumishäiriöitä ovat eteis-kammiokatkokset sekä haarakatkokset. (Raatikainen & Parikka, 2015.)

Eteis-kammiokatkokset

Eteis-kammiokatkoksissa eli AV-katkoksissa sähköimpulssin johtumishäiriö voi sijaita AV-solmukkeessa, Hisin kimpussa tai sen jälkeisissä johtoradoissa. Eteis-kammiokatkokset johtavat kaikki jonkinasteiseen sydämen hidastumiseen eli bradykardiaan. Eteis-kammiokatkokset luokitellaan kolmeen asteeseen vakavuuden mukaan. (Syväne 2015b.)

Ensimmäisen asteen AV-katkoksessa kaikki eteisistä tulevat sähköimpulssit johtuvat kammioihin, mutta impulssien johtuminen on hidastunut. Tämä hidastuminen näkyy EKG:ssä PQ-ajan pitenemisenä (yli 0,2 s), QRS-kompleksi on yleensä kapea ja normaalin näköinen. Ensimmäisen asteen AV-katkoksessa sähköimpulssien johtuminen ei siis ole varsinaisesti estynyt, pelkästään hidastunut. Seurauksena impulssien

hidastumisesta on hidastunut pulssi. Ensimmäisen asteen AV-katkos ei yleensä vaadi hoitoa, eikä se yleensä edes aiheuta oireita. (Woodrow 2010a; Syväne 2015b.)

Toisen asteen katkoksesta vain osa eteisten sähköimpulsseista johtuu kammioihin. Toisen asteen AV-katkoksia on kahta eri tyyppiä: Mobitz I eli Wenkebach, ja Mobitz II.

Mobitz I:ssä sähköimpulssien johtuminen eteisistä kammioihin viivästyy asteittain, kunnes yksi impulssi jää kokonaan johtumatta. EKG:ssa tämä näkyy niin että PQ-aika pitenee asteittain, kunnes lopulta yksi P-aalto jää kokonaan johtumatta kammioihin. Tällöin yhtä P-aaltoa ei siis enää seuraa QRS-kompleksi eli yksi kammiolyönti jää väliin. Mobitz I voi olla oireeton tai aiheuttaa pulssiin lievän epäsäännöllisyyden tunnetta. Mobitz I on yleensä hyvänlaatuinen eikä hoito ei ole tarpeen. (Woodrow 2010; Raatikainen & Parikka 2015; Syväne 2015b.)

Mobitz II:ssä PQ-aika on normaali, mutta osa P-aalloista jää johtumatta kammioihin. EKG:ssa kaikkia P-aaltoja ei siis seuraa QRS-kompleksi. Johtumatta jääminen voi tapahtua esimerkiksi joka toisen tai joka kolmannen P-aallon kohdalla. Näiden poisjäävien kammiolyöntien määrästä riippuu sydämen hidastumisaste. Mobitz II ennakoii yleensä kolmannen asteen AV-katkosta (jossa tahdistinhoito on välttämätön), joten vähäoireisellekin Mobitz II-potilaalle suositellaan asennettavaksi tahdistinta. (Woodrow 2010; Syväne 2015b.)

Kolmannen asteen AV-katkoksessa eli täydellisessä AV-katkoksessa (totaaliblokissa) eteisten ja kammioden välinen johtorata on täysin poikki, joten sähköimpulssit eivät enää pääse eteisistä AV-solmukkeeseen kautta kammioihin. Eteiset ja kammiot toimivat täysin toisistaan riippumatta. Tämä johtaa siihen että eteisiä tahdistaa (lähtökohtaisesti) sinussolmuke, mutta kammioita sen sijaan alkavat tahdistaa niiden omat sydänsolut niin sanotulla korvausrytmillä. Korvausrytmin taajuuden määrää katkoksen sijaintipaikka, ja se voi olla liian hidas ylläpitämään riittävää verenkiertoa. Tällöin henkilö alkaa kärsiä väsymyksestä, huimauksesta ja

tajunnanmenetyksistä. Tahdistin on asennettava viipymättä. EKG:ssa kolmannen asteen AV-katkos näkyy P-aaltojen ja QRS-kompleksien esiintymisenä toisistaan riippumattomina rytmeinä. QRS-kompleksien taajuus on matala, noin 20–50 krt/min. (Woodrow 2010; Syväne 2015b.)

Haarakatkokset

Oikeassa haarakatkoksesssa (right bundle branch block, RBBB) sähköimpulssin kulku Hisin kimpun oikean haaran kautta oikeaan kammioon on estynyt. Tällöin impulssi johtuu ensin tervettä vasenta haaraketta pitkin vasempaan kammioon ja aktivoi sen. Oikeaan kammioon sähköimpulssin on kuitenkin johduttava sydänlihassoluja pitkin, joten oikea kammiot aktivoituu myöhemmin kuin normaalisti. Viive on silti niin vähäinen, ettei se aiheuta toiminnallisia muutoksia kammioiden supistumiseen. Oikea haarakatkos todetaan yleensä sattumalöydöksenä, jolloin se on yleensä merkityksetön. Esimerkiksi kestävyysurheilijoiden parissa löydös on yleinen. Se voi kuitenkin liittyä moniin sydänsairauksiin, jolloin sen merkitys määrittyy taudin mukaan. (Mäkijärvi 2008; Syväne 2015b.)

EKG:ssä nähdään leveä (yli 0,12 s) QRS-kompleksi. Kompleksin alku on normaali (koska vasen kammiot aktivoituu normaalisti), mutta oikean kammion myöhästynyt aktivoituminen saa aikaan QRS-kompleksin loppuosaan R'-aallon kytkennässä V1. QRS-kompleksi on kaksihuippuinen. Kytkennöissä V5 ja V6 nähdään leveä ja tylppä S-aalto. (Mäkijärvi 2008; Syväne 2015b.)

Vasemmassa haarakatkoksesssa (left bundle branch block, LBBB) sähköimpulssin kulku Hisin kimpun vasemmassa haarassa on estynyt. Impulssi aktivoi oikean kammion normaalisti, mutta vasempaan kammioon impulssi joutuu johtumaan tavallista hitaammin kammioiden välisen väliseinän lävitse. Tällöin vasen kammiot supistuu epäjärjestyksessä, heikentäen sydämen pumppaustoimintaa. Vasen haarakatkos voi vaikeuttaa vasemman kammion pumppaustoimintaa huomattavasti. Vasemman haarakatkoksen taustalla on usein sydänsairaus tai kohonnut

verenpaine. Vasen haarakatkos itsessään ei yleensä vaadi erityistä hoitoa sen taustasyyn hoidon lisäksi. (Syväne 2015b.)

EKG:ssa QRS-kompleksi on leventynyt (yli 0,12 s). Vasemman puolen rintakytkennoissä R-aalto on leveä ja solmuinen, oikean puolen rintakytkennoissä on syvä S-aalto. (Mäkijärvi 2008; Syväne 2015b.)

Johtumishäiriö voi rajoittua myös vain vasemman haaran jompaankumpaan alahaaraan. Tällöin puhutaan haarakekatkoksista eli hemiblokeista: vasemman etuhaarakkeen katkos (left anterior hemiblock, LAHB) ja vasemman takahaarakkeen katkos (left posterior hemiblock, LPHB). Itsenäisesti esiintyessään haarakekatkoksilla ei ole toiminnallista merkitystä. (Mäkijärvi 2008.)

7.2 Rytmihäiriöt

Rytmihäiriöt vaihtelevat vakavuusasteeltaan vaarattomista hengenvaarallisiin. Rytmihäiriöllä eli arytmialla tarkoitetaan sydämen normaalin sinusrytmin häiriintymistä. Tällöin rytmi hidastuu tai kiihtyy epänormaalisti tai muuttuu epätasaiseksi, mikä voi johtaa pahimmassa tapauksessa vakaviin hemodynaamisiin ongelmiin, jopa kuolemaan. (Raatikainen & Mäkynen 2014.) Itseopiskelumateriaaliin on valittu rytmihäiriöistä yleisimmät ja toisaalta myös vaarallisimmat: eteisvärinä, eteislepatus, supraventrikulaarinen takykardia, kammiotakykardia, kammiovärinä, PEA ja asystole.

Eteisvärinä

Eteisvärinä (fibrillatio atriorum, FA) eli ”flimmeri” on yleisin pitkäaikainen rytmihäiriö. Siinä sähköimpulssit jäävät kiertelemään eteisten johtoratoihin, minkä johdosta eteiset eivät kykene supistumaan hallitusti ja tasaisesti vaan ne ikään kuin ”värisevät” jatkuvasti (jopa 600 krt/min). EKG:ssa tämä näkyy aaltoilevana perusviivana, josta ei voi erottaa P-aaltoja. Vain osa AV-solmukkeeseen tulevista lukuisista impulsseista välittyy kammioihin, minkä johdosta kammioden aktivoituminen ja supistuminen on epäsäännöllistä. Tämä näkyy EKG:ssa QRS-kompleksien

epäsäännöllisyytenä. Eteisvärinässä pulssi on epäsäännöllinen ja yleensä nopea, levossa usein noin 160/min. Pulssi on myös epätasainen eli pulssiaallot tuntuvat eri vahvuisina. (Woodrow 2010; Syväne 2015a; Eteisvärinä 2015.)

Eteisvärinä voi esiintyä joko itsenäisenä rytmihäiriösairautena tai johonkin sydänsairauteen liittyvänä. Eteisvärinä voi olla aivan oireeton, mutta siihen liittyvät hemodynaamiset muutokset (nopea ja epätasainen syke, eteispumppauksen puuttumisesta johtuva sydämen pumppaustehon väheneminen noin neljänneksellä), voivat ilmetä huimauksena, rintakipuna, tykyttelyn tunteena tai suorituskyvyn heikkenemisenä. (Syväne 2015a; Eteisvärinä 2015.)

Eteisvärinä ei suoranaisesti uhkaa henkeä, mutta hoitamattomana se altistaa aivoinfarktille. Tämä johtuu eteisten huonosta supistuvuudesta, minkä johdosta niihin jäävästä seisovasta verestä voi helposti syntyä verihyytymiä, jotka voivat johtaa pahimmillaan aivoinfarktiin. Myös pitkään jatkuessaan tiheä syke huonontaa entisestään sydämen toimintaa. Monista muista rytmihäiriöistä poiketen eteisvärinä on siis vaarallinen ilman oireitakin. (Syväne 2015a; Eteisvärinä 2015.)

Eteisvärinä yleistyy iän myötä, ja emboliavaaran vuoksi eteisvärinää tulee ikääntyvillä herkästi epäillä ja tutkia. Oireettomien tapausten esiin saamiseksi säännöllinen, omatoiminen pulssin tunnustelu on avainasemassa. (Syväne 2015a.)

Eteislepatus

Myös *eteislepatuksessa* (atrial flutter) eli ”flutterissa” sähköimpulssi kiertää kehää, mikä saa eteiset ”lepattamaan” noin 240–300 kertaa minuutissa. Kaikki impulssit eivät saavuta kammioita, vaan tyypillisesti esimerkiksi vain joka kolmas tai neljäs aktivoi myös kammiot. Eteisvärinästä poiketen syke on useimmiten säännöllinen, ja riippuu siitä kuinka mones impulssi pääsee kammioihin asti (80-170 krt/min). (Syväne 2015e.)

Eteislepatus näkyy EKG:ssa sahalaitaisena perusviivana (ns. F-aalto eli flutter wave) mistä ei voi erottaa P-aaltoja. Eteislepatukseen liittyy samanlainen emboloiden riski kuin eteisvärinä. Myös oireet ja muut seuraamukset ovat varsin samanlaisia kuin eteisvärinässä. Yleisimmin taustalla on jokin sydänsairaus. (Syväne 2015e.)

Supraventrikulaarinen takykardia (SVT)

Supraventrikulaarinen takykardia tarkoittaa sydämen nopealyöntisyyttä, jonka aiheuttavat poikkeamat sydämen eteisen rakenteessa, AV-solmukkeessa tai ylimääräinen oikorata eteiskammionuurteessa.

SVT:n laukaisee usein jokin vagaalista (eli kiertäjähermon) ärsytystä aiheuttava liike kuten yskiminen, nieleminen, pelästyminen tai kumartuminen. Provosoivia tekijöitä ovat myös valvominen, stressi ja alkoholin käyttö. SVT-kohtaus sekä alkaa että loppuu äkillisesti, kestäen tyypillisesti sekunteja tai muutaman minuutin. SVT oireilee mm. tykytyksen tunteena, huonona olona, heikotuksena, huimauksena, silmien mustenemisena ja jopa tajunnan heikkenemisenä tai tajuttomuutena. Henkilö on yleensä terve, nuori aikuinen. SVT näkyy EKG:ssa tasaisena, normaalia sinusrytmiä huomattavasti nopeampana (150–250 krt/min) rytminä. QRS-kompleksit ovat kapeita eikä P-aaltoa näy (tai se tulee heti QRS:n jälkeen). (Syväne 2015e.)

Kammiotakykardia

Kammiotakykardia (ventricular tachycardia, VT) on tiheälyöntinen ja vakava rytmihäiriö. Sillä tarkoitetaan vähintään kolmea peräkkäistä kammiolisälyöntiä. Taustalla on usein jokin sydänsairaus.

Kammiotakykardian oireet ja vaikutus hemodynamiikkaan riippuvat sen kestosta, lyöntitiheydestä ja taustalla olevasta sydänsairaudesta. Oireet voivat vaihdella lievästä rintatuntemuksesta verenkierron romahtamiseen ja tajuttomuuteen. Kammiotakykardia voi myös muuttua kammiovärinäksi, mikä aiheuttaa sydämenpysähdyksen. Tajuissaan oleva henkilö sedatoidaan ja hänelle tehdään sähköinen rytminsiirto, tajuton henkilö defibrilloidaan.

EKG:ssa kammiotakykardia näkyy tasaisena ja nopeana rytminä, jossa on poikkeavan leveä QRS-kompleksi (yli 0,14s) eikä P-aaltoja ole nähtävissä. Kammiotaajuus on yleensä 140–240 krt/min (jos kammiotakykardia on hyvin nopeataajuinen, se voi näyttää samalta kuin SVT).

Yhdenmuotoisessa (monomorfisessa) kammiotakykardiassa QRS-kompleksit ovat samanmuotoisia, monimuotoisessa (polymorfisessa) erimuotoisia. Yhdenmuotoinen kammiotakykardia on stabiilimpi kuin monimuotoinen, joka etenee herkästi kammiovärinäksi. (Raatikainen & Mäkynen 2014.)

Kammiovärinä

Kammiovärinä (VF) on vaarallisin rytmihäiriö, ja hoitamattomana se johtaa kuolemaan. Se liittyy aina sydäntautiin, ellei sitä sitten ole aiheuttanut voimakas isku sydämen seutuun tai sähköisku. Sydäninfarktissa kammiovärinän riski on suurimmillaan kohtauksen alkuminuutteina- ja tunteina. (Syväne 2015e.)

Kammiovärinässä kammioiden sähköinen toiminta on niin tiheää, etteivät ne kykene enää supistumaan hallitusti ja säännöllisesti. Sydän ei siis kykene pumppaamaan verta eteenpäin. Kammiovärinä johtaa tajuttomuuteen muutamassa sekunnissa ja henkilö kuolee ilman välitöntä elvytystä. Kammiovärinän ainoa hoito on sähköinen rytminsiirto defibrillaattorilla. (Syväne 2015b.)

Ilman elvytystä kammiovärinän amplitudi eli värähdyslaajuus madaltuu karkeajakoisesta hienojakoisempaan kammiovärinään ja hiipuu lopulta asystoleen 10–15 minuutissa. Varhain aloitetulla painelupuhalluselvytyksellä ylläpidetään verenkiertoa, jotta hiipuminen asystoliaksi hidastuisi ja defibrillaattori ehditään saada paikalle. (Raatikainen & Mäkynen 2014; Syväne 2015b.) EKG:ssa kammiovärinä näkyy sähköaktiiviteettina, josta ei voi erottaa eri komplekseja. Perusviiva on epämääräinen ja aaltoileva. (Syväne 2015b.)

PEA

PEA (pulseless electrical activity) tarkoittaa sykkeetöntä rytmiä. Tällöin EKG:ssä näkyy sähköisiä komplekseja, mutta palpoitavaa sykettä ei tunnu eli sydän ei kierrätä verta. Taustalla on usein jokin keskeisen verenkierron este, esimerkiksi sydämen tamponaatio, keuhkoembolia tai aortan repeämä. Jos potilaalla katsotaan olevan mahdollisuus toipua, häntä hoidetaan elvytyksellä. PEA-potilaan ennuste on kuitenkin erittäin huono. (Silfvast 2015.)

Asystole

Asystole tarkoittaa sydämenpysähdystä. Tällöin sydämen sähköinen toiminta ja sen myötä myös supistuminen ovat lakanneet ja henkilö on eloton. Verenkierron pysähtyttyä kuolema seuraa noin 10 minuutissa. Elvytys aloitetaan jos katsotaan että henkilöllä on mahdollisuus toipua. Käytännössä elottomana tavattua ja asystolessa olevaa henkilöä ei enää elvytetä. EKG:ssa asystole näkyy suorana tai hieman aaltoilevana viivana. (Silfvast 2015.)

Tahdistinrytmi

Tahdistinrytmi havaitaan EKG:ssa helposti, sillä siihen piiryy terävä tahdistinpiikki. Eteistahdistuksessa tämä piikki sijaitsee P-aallon edessä, kammiotahdistuksessa QRS-heilahduksen edellä ja fysiologisessa tahdistuksessa P-aallon ja/tai QRS-heilahduksen edessä. Tahdistimen toimintahäiriössä piikit voivat tulla väärään paikkaan, tai kaikki impulssit eivät johdu. Jos potilaan oma luontainen rytmi ylittää säädetyn alataajuuden, tahdistinpiikkejä ei esiinny EKG-käyrällä. (Tahdistinhoito 2010; Väre & Kemilä 2015.)

Lisälyönnit

Lisälyönnit (ekstrasystolet eli "ekstrat") ovat tavallisin rytmihäiriöiden tyyppi. Ne ovat jopa niin tavallisia että niitä voi pitää jopa terveeseen sydämeen kuuluvina. Joskus ne kuitenkin saattavat olla oire sydänsairaudesta. Lisälyönnit ovat ylimääräisiä lyöntejä jotka edeltävät

normaalia sydämen lyöntiä. Lisälyönnit eivät pumpppaa verta eteenpäin tehokkaasti koska kammiot eivät ole ehtineet vielä täyttyä kunnolla. Silti ne eivät yleensä merkittävästi haittaa sydämen toimintaa, ellei lisälyöntisyys ole hyvin runsasta (yli 15 % sydämen lyönneistä). Lisälyönnit voivat olla syntykohtansa perusteella joko eteis-tai kammioperäisiä lisälyönnejä. Lisälyönneille altistavat esimerkiksi kahvi, tupakka, alkoholi, stressi, valvominen, fyysinen rasitus ja elektrolyyttihäiriöt. (Syväne 2015c.)

Lisälyönnit voivat tuntua muljahduksen tunteena rinnassa, lyhyensä taukona sydämen lyönneissä, palan tunteena kurkussa, täyttävänä tunteena kaulalla, hetkellisenä rintakipuna tai yskänärsytyksenä. Lisälyöntiä seuraa ns. kompensatorinen tauko, koska menee hetki ennen kuin sinussolmuke on valmis uuteen normaaliin aktivaatioon. Tämä tauko koetaan usein sydämen lyönnin ”väliin jättämisenä”. Tauon jälkeinen seuraava sydämen supistuminen voi puolestaan tuntua tavallista voimakkaammalta, sillä kammioihin on tauon aikana ehtinyt kerääntyä tavallista enemmän verta. (Syväne 2015c.)

Eteislisälyönnissä (SVES) ylimääräinen sähköimpulssi saa alkunsa jossakin kohtaa eteisissä (ei kuitenkaan sinussolmukkeessa). Tämä lisälyönti johtuu kammioihin ja saa ne supistumaan. Eteislisälyönti näkyy EKG:ssä ennenaikaisena ja poikkeavan muotoisena P-aaltona, jota seuraa normaali QRS-kompleksi. Terveen sydämen eteislisälyöntisyys on hyvänlaatuista eikä sitä oireettomana tarvitse hoitaa. (Syväne 2015c.)

Kammiolisälyönti (VES) saa alkunsa jostakin kammioden alueelta lähteneestä ylimääräisestä sähköimpulssista. EKG:ssa kammiolisälyönti näkyy ennenaikaisena, leveänä ja poikkeavan muotoisena QRS-kompleksina, jota ei edellä P-aalto. Kammiolisälyönnit voivat olla keskenään yhdenmuotoisia (unifokaalisia) jolloin impulssit saavat alkunsa aina samasta paikasta kammioita. Monimuotoiset (multifokaaliset) kammiolisälyönnit saavat alkunsa useasta eri paikasta kammioita, ja EKG:ssä ne ilmenevät erimuotoisina QRS-komplekseina. Monimuotoiset kammiolisälyönnit ovat yhdenmuotoisia vaarallisempia ja voivat ennakoida henkeä uhkaavia rytmihäiriöitä. (Syväne 2015c; Väre & Kemilä 2015.)

Kammioisälyönnit voivat olla yksittäisiä tai säännöllisiä. Bigemeniassa sydämen joka toinen kammiohyönti on ylimääräinen lisähyönti, trigemeniassa joka kolmas kammiohyönti. Lisähyönit voivat esiintyä myös kahden tai kolmen lisähyönin sarjoina. Terveessä sydämessä kammioisälyönnit eivät ole vaarallisia, ja oireettomana niitä ei tarvitse hoitaa. (Syväne 2015c.)

7.3 ST-tason muutokset

EKG:ssa havaittava ST-tason nousu kertoo sydäninfarktista, jolloin tukkiutuneen sepelvaltimon johdosta verta ei pääse sydänlihakseen ja se alkaa mennä kuolioon. ST-tason lasku puolestaan kertoo yleensä sepelvaltimon ahtaumasta, joka ei kuitenkaan ole täysin tukossa. Tällöin sydänlihas on iskemiassa eli se ei saa riittävästi happea. (Woodrow 2009; Raatikainen & Parikka 2015.)

Normaalin sydämen EKG:ssa ST-väli on tasainen ja samalla tasolla perusviivan kanssa. Infarktin paikka voidaan arvioida tarkastelemalla EKG:stä missä kytkennöissä ST-muutoksia on havaittavissa. Toisaalta on muistettava että sepelvaltimotautikohtauksessa infarkti voi olla myös kokonaan ilman ST-muutoksia. (Väre & Kemilä 2015.)

ST-tason muutoksissa potilaan perussairautena on lähes aina sepelvaltimotauti eli ateroskleroosi. Potilaan yleisimmät oireet ovat puristava rintakipu, kylmänhikisyys, pahoinvointi, hengenahdistus ja suorituskyvyn lasku. Toisilla oireita ei välttämättä ole ollenkaan, joidenkin ensioire on äkkikuolema. Sydäninfarktin mahdollisimman nopea toteaminen on ensiarvoisen tärkeää, jotta hoito voidaan aloittaa viipymättä. EKG:n rekisteröiminen on diagnosoinnissa avainasemassa. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2014.)

8 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

8.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto perinteisemmälle tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Se tavoittelee jotakin käytännön toiminnan ohjeistamista, toiminnan järjestämistä tai opastamista, ja sen tuotoksena voi syntyä esimerkiksi opas, tapahtuma tai verkkosivut. Toiminnallisen opinnäytetyön tulisi olla työelämälähtöinen ja käytännönläheinen mutta kuitenkin myös tutkimuksellisella asenteella toteutettu. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu sekä toiminnallisesta tuotoksesta että siitä raportoitavasta kirjallisesta osuudesta. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9-10.) Oman opinnäytetyöni tuotoksena syntyi sähköinen EKG-itseopiskelumateriaali Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoille.

8.2 Tiedonhaku

Kesällä 2015 aloitin alustavan tutustumisen opinnäytetyöni tietopohjaan, eli etsin tällöin tietoa lähinnä EKG:n tulkinnan perusteista. Lähteinäni tässä vaiheessa olivat lähinnä Terveysportin tarjoama laaja aineisto sekä samasta aihepiiristä tehtyjen opinnäytetöiden lähdeluettelosta poimitut lähdevinkit. Teoriatietoon tutustumisen aikana alkoi vähitellen selvitä, mitä EKG:n perusteisiin kuuluu eli mitä kaikkea olisi hyvä käydä läpi valmiissa itseopiskelumateriaalissa. Syksyllä 2015 valitsin lopullisesti itseopiskelumateriaalissa käytävät asiat ja aloin etsiä tietoperustaa niihin. Käyttämiäni hakukoneita olivat Medic, PubMed, Cochrane Library sekä CINAHL (Liite 2). Lisäksi hain tietoa Terveysportista, Sydänliiton sivuilta ja Käypä Hoito-suosituksista. Kirjamateriaalia hankin Lahden ammattikorkeakoulun kirjastosta Masto-Finna-hakupalvelimen avulla. Hakutermejäni olivat EKG, ECG, ECG interpretation, ECG students, sekä ECG nurses.

Samat EKG:n perusteet löytyvät luonnollisesti hyvin monesta eri lähteestä. Lähteitä lukiessani kuitenkin huomasin kuinka vaikeasti tai helppotajuisesti moni EKG:hen liittyvä asia onkaan mahdollista selittää. Tämän vuoksi valitsin lähteekseni aina sen tekstin, jossa asia esitettiin mielestäni kaikista selkeimmin. Samaa periaatetta noudatin myös Power Point-esityksessä käyttämieni kuvien ja videolinkkien suhteen.

Tiedonhankintakriteereinäni oli tekstin suomen- tai englanninkielisyys sekä tiedon tuoreus (enintään 10 vuotta vanhaa). Tutkimuksista oli myös oltava koko teksti luettavissa ilmaiseksi. Pidän valitsemiani lähteitä luotettavina, ja niiden luotettavuutta lisää myös se, että samat (perus)asiat toistuvat niissä samanlaisina, niiden tiedot eivät ole siis keskenään ristiriitaisia.

8.3 Esikysely

Kyselyssä avoimen kysymyksen etuna on se että vastaajat voivat kertoa omin sanoin mitä heillä on mielessään, eivätkä monivalintakysymykset kahlitse heitä valmiiksi rakennettuihin vaihtoehtoihin (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 196). Kysyin syyskuussa 2015 yhdeltä Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijaryhmältä kirjallisesti heidän tarpeistaan ja toiveistaan tulevan EKG-itseopiskelumateriaalin sisällöstä ja muodosta. He saivat siis vastata vapaamuotoisesti (Liite 1). Vastauksia sain yhteensä 21 kpl. Vastaukset annettiin anonyymisti ja opiskelijat olivat muutenkin itselleni entuudestaan tuntemattomia.

Saadut vastaukset oli myös tulkittava, ja käytin tässä ns. aineistolähtöistä sisällönanalyysiä. Siinä tutkimusaineisto tiivistetään ja pelkistetään eli siitä karsitaan tutkimusongelman kannalta epäolennainen informaatio. Tavoitteena on löytää aineistosta jokin toiminnan logiikka tai tyypillinen kertomus. (Vilkka 2005, 140.) Toiminnallisessa opinnäytetyössä ei kuitenkaan ole välttämätöntä analysoida kerättyä aineistoa yhtä tarkasti ja järjestelmällisesti kuin varsinaisissa tutkimuksellisissa opinnäytetöissä (Vilkka & Airaksinen 2003, 57–58).

Melkein jokaisessa vastauksessa esitettiin toive kuvista, videoista tai piirroksista - siis asioiden esittämisestä nimenomaan visuaalisin keinoin. Videoesitystä toivottiin lähinnä elektrodien oikeasta asettelusta ja oikeiden kohtien etsimisestä. Monessa vastauksessa vilahti myös sana "selkeästi" millä viitattiin sekä kuviin että tekstiin. Muutamassa vastauksessa toivottiin tekstiä olevan jokseenkin vähän, tai ainakaan se ei saisi olla "*mikään ylipitkä, mitä ei jaksa lukea*". Yhden vastauksen mukaan "*teksti ei auta*", vaan videoita ja kuvia olisi oltava mahdollisimman paljon. Muutamassa vastauksessa toivottiin itseopiskelumateriaalila myös niin sanottua käytännöllistä lähestymistapaa sekä konkreettisia esimerkkejä.

Sisällön suhteen nimenomaan rytmihäiriöt mainittiin monessa vastauksessa, yhdessä vastauksessa toivottiin tietoa johtumishäiriöistä. Muutamassa vastauksessa toivottiin sydämen anatomian kertausta, yhdessä tosin se mainittiin "*tuttuna kaurana*" jota ei tarvitse kauheasti kertailla.

Saamieni vastausten perusteella tiesin paremmin mitä seikkoja painottaa tulevassa itseopiskelumateriaalissa.

8.4 Itseopiskelumateriaali

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksessa on käytettävä sen kohderyhmää puhuttelevaa tyyliä ja ottaa muutenkin huomioon esimerkiksi kohderyhmän asema, aiempi tietämys aiheesta, sekä tuotoksen käyttötarkoitus (Vilka, & Airaksinen 2003, 129).

Päädyin tekemään itseopiskelumateriaalin PowerPoint-esityksen muotoon, sillä siinä on mielestäni helppo yhdistää tekstiä, kuvia sekä linkkejä muille mahdollisille verkkosivuille. Tämä PowerPoint-esityksestä tuli lopulta yhteensä 88 dian pituinen. Esityksessä käydään läpi EKG:n laadukas rekisteröiminen, sydämen sähköinen toiminta, normaali EKG, sekä EKG:n tavallisimmat poikkeavuudet eli johtumishäiriöt, ST-muutokset ja rytmihäiriöt. Dioja suunnitellessani pyrin ottamaan huomioon esikyselyssä

ilmi tulleita opiskelijoiden toiveita oppimateriaalin sisällöstä ja muodosta. Esimerkiksi rytmihäiriöosio on esityksessä melko laajasti edustettuna.

Tekstin pyrin pitämään ytimekkäänä ja helppolukuisena, ja lisäsin sen sekaan paljon havainnollistavia kuvia. Esimerkiksi rytmihäiriöosiossa kävin jokaisen rytmihäiriön läpi ensin teoriapohjalta, ja seuraavassa diassa on kyseinen rytmihäiriö vielä havainnollistettuna EKG-käyrällä. Käyrän yläpuolella on vielä lyhyt muistutus siitä, mistä piirteistä kyseinen rytmihäiriö on tunnistettavissa. EKG-käyränäytteet päädyin ottamaan pääasiassa SkillStat.com-sivuilta, sillä ne ovat mielestäni selkeitä ja visuaalisesti muutenkin miellyttäviä. Vertasin kyseisen sivun käyränäytteitä muiden lähteitteni vastaaviin, jotta pystyin varmistumaan niiden oikeellisuudesta. Muutama kuva on myös löydetty internetistä Google-kuvahaulla. Kuvat valitsin sillä perusteella missä haluamani asia esitettiin mielestäni mahdollisimman selkeästi ja yksinkertaisesti.

Tekstin ja kuvien sekaan laitoin myös muutamia havainnollistavia videoita, jotka löysin YouTube-sivustolta. Esimerkiksi yksi videoista käsittelee oikeiden elektrodipaikkojen etsimistä potilaan vartalolta. Rytmihäiriöosion loppuun linkitin myös Hoitajat.net-sivuilta löytämäni rytmihäiriöntunnistustestin, jotta opiskelijat voisivat testata uutta tietouttaan heti tuoreeltaan.

Suunnitelmaseminaarissa yleisön taholta nousseen ehdotuksen pohjalta päädyin tekemään PowerPoint-diasarjan lisäksi myös pienen EKG-taskuoppaan, jonka opiskelijat voisivat tulostaa ja pitää mukanaan esimerkiksi harjoitteluissa tai jopa tulevassa työelämässä. Tästä minioppaasta tuli kahden A4-paperiarkin kokoinen, ja opiskelijat voivat tulostaa ja taitella ne A6-kokoiseksi pikkuvihoksi. Oppaassa on tiivistetyssä muodossa keskeisimmät PowerPoint-esityksen aiheet, eli rinta- ja raajaelektrodien paikat (sekä tekstinä että kuvina), normaalin EKG-käyrän osat ja niiden normaalit ajalliset kestot, ST-tason muutokset, EKG:n systemaattisen tulkinnan vaiheet, sekä pieninä kuvina eteis-kammiokatkokset ja yleisimmät rytmihäiriöt.

Ulkonäöllisesti halusin PowerPoint-esityksen olevan selkeä ja muutenkin visuaalisesti miellyttävä. Värimaailmaltaan esitys on puna-musta-vaikoinen. EKG-minioppaan osalta sen sijaan ulkonäön oli oltava aivan erityisen yksinkertainen, sillä tilaa on siinä hyvin rajallisesti.

Laitoin itseopiskelumateriaalin sille luodulle Reppu-sivustolle ja loin sinne osion johon opiskelijat voivat kirjoittaa anonymisti palautetta materiaalista. Lisäsin sivustolle pääsijöiksi saman ryhmän hoitotyön opiskelijat, joilla olin teettänyt esikyselynkin. Lähetin heille sähköpostitse tästä ilmoituksen sekä pyynnön käydä tutustumassa materiaalin ja antamassa siitä palautetta.

9 POHDINTA

Lopullinen opinnäytetyön toteutustapa on perusteltu kompromissi sekä tekijän omien resurssien, toimeksiantajan toiveiden, kohderyhmän tarpeiden, että oppilaitoksen opinnäytetöitä koskevien vaatimusten välillä (Vilka & Airaksinen 2003, 56–57).

Opinnäytetyöni tavoitteena oli siis tehdä sähköinen EKG-itseopiskelumateriaali Lahden ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoiden käyttöön, ja tällaisen myöskin sain tehtyä. Aikataulullisesti (Liite 3) opinnäytetyön tekeminen oli tiukkaa, vaikka se toki jo alun alkaenkin oli tiedossa. Aikaa ja voimia vei myös samaan aikaan tapahtunut viimeinen, syventävän tason harjoitteluni. Ajankäytön parempaa hallintaa jatkossa opinnäytetyöprosessi siis ainakin opetti itselleni. Toki myös itse aiheestakin opin paljon lisää uutta, mikä oli alun perin yksi motiiveistani valita EKG aiheekseni.

Itse koen itseopiskelumateriaalin onnistuneeksi. PowerPoint-esityksestä tuli laajempi (91 diaa) kuin alun perin kuvittelin, joten olen tyytyväinen että sain sen kuitenkin tehtyä lyhyessä ajassa. Itseopiskelumateriaalin ulkoasun ja sisällön suunnittelussa pyrin jatkuvasti pitämään mielessä kohderyhmäni eli hoitotyön opiskelijat, ja yritin saada sekä ulkonäöstä että sisällöstä kiinnostavan, visuaalisesti miellyttävän sekä mahdollisimman helppotajuisen. Myös itse hoitotyön opiskelijana mietin millaista oppimateriaalia olisi itse mukava lukea. Yritin myös käsitellä aihetta mahdollisimman paljon nimenomaan hoitotyön näkökulmasta.

Uskon että opinnäytetyöni tuotos palvelee Lahden ammattikorkeakoulua ja hoitotyön opiskelijoita. Sähköinen itseopiskelumateriaali tulee jatkossa Reppu-sivustolle sopivan opintokokonaisuuden liitteeksi, ja opiskelijat voivat perehtyä ja palata siihen silloin kun se heille parhaiten sopii. Täten itseopiskelumateriaali tukee ja täydentää koulun puolesta tapahtuvaa EKG-opetusta, ja toivon mukaan johtaa tulevaisuudessa potilaiden entistä parempaan hoitoon. Tällöin opinnäytetyöni tarkoitus on saavutettu.

Opiskelijoilla oli alustavasti viikko aikaa tutustua itseopiskelumateriaaliin ja antaa siitä palautetta. Tänä aikana 21 opiskelijasta sain palautetta viideltä, joten katsoin tämän olevan tarpeeksi suuri määrä vastanneita. Palaute itseopiskelumateriaalista oli pääosin myönteistä. Varsinkin EKG-taskuoppaasta pidettiin ja se koettiin käytännölliseksi.

Itseopiskelumateriaali koettiin tietoperustaltaan laajaksi ja hyvin kattavaksi. Tietoa tosin koettiin olevan ehkä vähän liikaakin, ja dioja toivottiin muutettavan hieman väljemmiksi. Dioja myös toivottiin jaoteltavan nykyistä pienempiin aiheryhmiin, jotta jokin haluttu tieto olisi helpompi niistä etsiä. Osaa myös hieman häiritsi tekstin puhekielimäisyys ja tiettyjen sanojen liiallinen esiintyminen. Muuten ulkoasua pidettiin siistinä ja kuvia teoriaa havainnollistavina. Myönteisenä ja tärkeänä myös koettiin se, että tulevaisuudessa on olemassa itseopiskelupaketti EKG:sta, jota saa omaan tahtiin rauhassa opiskella ja kertailla. Sekä opiskelijoilta että ohjaajaltani saadun palautteen perusteella tein tarvittavia muutoksia itseopiskelumateriaaliin.

Itse opinnäytetyöprosessi oli mielestäni varsin opettavainen kokemus. Oppimista tapahtui varsinkin työn aikatauluttamisen, tiedonhaun ja tarpeellisen tiedon rajaamisen saralla. Vaarana oli erityisesti tuotoksen sisällön liiallinen laaja-alaisuus käytettävään aikaan nähden. Tietoa hakiessa olikin tärkeää pitää jatkuvasti mielessä se, mikä työssä on kaikkein keskeistä ja mikä ei. Muutenkin olin tullut arvioineeksi työn valmistumisen ajankohdan hieman liian optimistisesti. Aiheen kiinnostavuus osoittautui kuitenkin tärkeäksi voimavaraksi työn eteenpäin viemisen kannalta. Opinnäytetyöni ohjaaja toimi aktiivisesti tukenani koko opinnäytetyöprosessin ajan. Häneltä sain myös tarpeellisia neuvoja, palautetta sekä korjaus- ja lisäysehdotuksia opinnäytetyöhöni.

9.1 Luotettavuus ja eettisyys

Hyvän tieteellisen käytännön mukainen tutkimus on suunniteltu, toteutettu ja raportoitu laadukkaasti. Tutkimus on oltava kirjoitettuna tarkasti, täsmällisesti ja rehellisesti, jotta lukija pystyy ymmärtämään tutkimuksen

sisällön. Tutkijan on myös toimittava rehellisesti toisia tutkijoita kohtaan ja otettava huomioon heidän saavutuksensa. Tämä osoitetaan tarkkana lähdeluettelona ja lähdeviitteinä. (Vilka 2005, 30–32.)

Olen kuvannut avoimesti opinnäytetyöprosessini kaikki vaiheet sekä perustellut tehdyt valintani. Opinnäytetyöhöni tarvittavaa tietoa hain vain lähteistä, jotka ovat luotettavia ja ajantasaisia. Lähteiden luotettavuutta lisää myös se että monissa niissä toistuvat samat asiat useaan kertaan, lähteet eivät ole siis keskenään ristiriidassa. Lähteinä käytin alle 10 vuotta vanhoja lähteitä tiedon ajantasaisuuden varmistamiseksi. Kaikki lähteet on merkitty lähdeluetteloon ja niihin on viitattu opinnäytetyössä asianmukaisilla lähdeviittauksilla.

Tutkimuksessa on myös aina kunnioitettava tutkittavia. Heidän osallistumisensa on oltava vapaaehtoista eikä heidän nimiään saa mainita ilman heidän lupaansa. (Vilka 2005, 33.) Sekä itseopiskelumateriaalin esikysely että palautteen anto toteutettiin anonyymisti ja vastaaminen oli molempiin vapaaehtoista. Opiskelijat saivat myös tiedon siitä miksi ja mihin tarkoitukseen kyselyt tehtiin ja kuka ne heille teetti. Opiskelijat myös olivat itselleni entuudestaan tuntemattomia, joten heidän oli helpompi antaa vastauksensa objektiivisesti.

Esikyselyt toteutin menemällä koululle kahtena eri päivänä jolloin kyseisellä opiskelijaryhmällä oli määrä olla taitopajaopetusta. Opiskelijat oli jaettu kahteen pienempään ryhmään taitopajassa toimimista varten. Molemmilla kerroilla ennen varsinaisen taitopajan alkua tulin teettämään opiskelijoilla esikyselyn. Taitopajan opettajien kanssa olin aiemmin sopinut tulostani ja kyselyn täyttämiseen menevästä arvioidusta ajasta.

9.2 Jatkotutkimus- ja kehittämisaiheet

Oma opinnäytetyöni on jatkoa jo edellä mainitulle Salon ja Variksen (2012) opinnäytetyölle. Tarkoitukseni oli tehdä tuotos, joka konkreettisesti hyödyttäisi hoitotyön opiskelijoita ja antaisi heille tarvittavia tietotaitoja tulevaa työelämää varten. EKG-itseopiskelumateriaali tulee jatkossa

olemaan Reppu-sivustolla jonkin sopivan opintokokonaisuuden ohessa liitteenä, ja johon opiskelijat voivat perehtyä silloin kun se heille parhaiten sopii. Kyse on kuitenkin vain EKG:n perusteista, joten toivon mukaan materiaali toimisi myös innoittajana oppimaan lisää elektrokardiografian saloista. Hoitotyön opettajat saavat päivittää ja täydentää materiaalia tarpeen mukaan.

Tulevaisuudessa voisi tietenkin tutkia uudestaan sitä, ovatko opiskelijoiden EKG-tietotaidot parantuneet. Lisäksi jatkossa opiskelijoiden EKG-osaamista voisi vahvistaa erilaisilla simulaatioilla hyödyntäen koulun simulaatiotilaa. Aiheesta olisi toki myös mahdollista tehdä toiminnallinen opinnäytetyö, jossa opiskelijoille järjestettäisiin erilaisia EKG:hen liittyviä simuloituja potilastapauksia. Näin opiskelijat pääsisivät konkreettisesti kokeilemaan EKG-tietotaitojaan.

LÄHTEET

Aro, A. & Parikka, H. 2015. EKG-poikkeavuuksien kliininen merkitys. Lääkärilehti. Nro 6/2015. [viitattu 5.9.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin:

<http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/katsausartikkeli/ekg-poikkeavuuksien-kliininen-merkitys/>

Bojsen, S., Räder, S., Holst, A., Kayser, L., Ringsted, C., Svendsen, J. & Konge, L. 2015. The acquisition and retention of ECG interpretation skills after a standardized web-based ECG tutorial – a randomized study. BMC Medical Education. Mar 7; 15:36. [Viitattu 29.1.2016] Saatavissa:

<http://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-015-0319-0>

Eteisvärinä. 2015. Duodecim. Käypä hoito. Suomalainen lääkärisseura Duodecim. [viitattu 4.10.2015] Saatavissa:

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50036>

Granero-Molina, J., Fernández-Sola, C., López-Domene, E., Hernández-Padilla, J., São Romão Preto, L., & Castro-Sánchez, A. 2015. Effects of web-based electrocardiography simulation on strategies and learning styles. USP vol.49 no.4 São Paulo July/Aug.2015. [Viitattu 13.1.2016]

Saatavissa: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342015000400650&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Jang KS; Hwang SY; Park SJ; Kim YM; Kim MJ. 2005. Research briefs. Effects of web-based teaching method on undergraduate nursing students' learning of electrocardiography. Journal of Nursing Education, Jan2005; 44(1): 35-39. [Viitattu 13.1.2016] Saatavissa:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=2c0202c9-bf24-43b2-abd9-e28b978ab87e%40sessionmgr198&vid=0&hid=106&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=106597360&db=cin20>

Kauppinen, A. & Muhonen, R. 2014. EKG:n rekisteröinti. Sairaanhoidajan käsikirja. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin:

<http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WSOYpro.

Laine, M. Sydänfilmi eli EKG. Teoksessa Mäkijärvi, M., Kettunen, R., Kivelä, A., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. (toim.) Sydänsairaudet. 2011. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Mäkijärvi, M. 2008. Elektrokardiografia. Kardiologia. Terveysportti. [viitattu 4.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: http://www.oppoportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04502&p_selaus=16600

Mäkijärvi, M. 2005a. EKG-kytkennät. EKG. Terveysportti. [viitattu 4.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Mäkijärvi, M. 2005b. Hyvä EKG-rekisteröinti. EKG. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Mäkijärvi, M. & Heikkilä, J. 2005a. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellutukset. EKG. Terveysportti. [viitattu 4.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: http://www.oppoportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=inf04502&p_selaus=16600

Mäkijärvi, M. & Heikkilä, J. 2005b. Elektrokardiografia on tiedettä ja taidetta. Kardiologia. Terveysportti. [viitattu 4.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

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

Nilsson, M., Bolinder, G., Held, C., Johansson, B-L., Fors, U. & Östergren, J. 2008. Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students. BMC Medical Education. Apr 23; 8:25. [Viitattu 29.1.2016] Saatavissa: <http://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6920-8-25>

Raatikainen, P., Mäkijärvi, M. & Parikka, H. 2005a. EKG:n lukeminen. EKG. Terveysportti. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Raatikainen, P., Mäkijärvi, M. & Parikka, H. 2005b. EKG:n tulkinnan periaatteet. EKG. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Raatikainen, P. & Mäkynen, H. 2014. Henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden tutkimukset ja hoito. Lääkärilehti nro 5/2014. [viitattu 5.9.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.fimnet.fi/aineistot.lamk.fi/cgi-cug/brs/artikkeli.cgi?docn=000040635>

Raatikainen, P. & Parikka, H. 2015. EKG:n tulkinta aikuisilla. Lääkäriin käsikirja. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/aineistot.lamk.fi/dtk/ltk/koti>

Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Hoitotieteen laitos. Turun yliopisto. Väitöskirja.

Rissanen, M. & Ritmala-Castrén. 2010. Sydämen sähköinen toiminta ja EKG. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi.aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Rossinen, J. 2013. EKG-rekisteröintilaitteet. Akuuttihoitoon laitteet. Terveysportti. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi.aineistot.lamk.fi/dtk/aho/koti>

Rytmihäiriöiden tunnistamistesti. Hoitajat.net. Saatavissa: <http://hoitajat.net/rytmihairiotesti/ekg>

Salo, A. & Varis, J. 2012. Sairaanhoidaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden EKG-rekisteröintiosaaminen: kvantitatiivinen tutkimus sairaanhoidaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden osaamisesta. Hoitotyön koulutusohjelma. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/49119>

Silfvast, T. 2015. Elvyttävään selviytymiseen vaikuttavat tekijät. Akuuttihoito-opas. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/inf04260>

Skillstat.com. [viitattu] Saatavissa: <http://www.skillstat.com/tools/ecg-simulator>

Suominen, R. & Nurmela, S. 2011. Verkko-opettaja. Helsinki: WSOYpro.

Sydäninfarktin diagnostiikka. 2014. Käypä hoito-suositus. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi04050>

Syvänne, S. 2015a. Eteisvärinä. Suomen Sydänliitto ry. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/eteisvarina>

Syvänne, S. 2015b. Johtumishäiriöt. Suomen Sydänliitto ry. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/johtumishairiot>

Syvänne, S. 2015c. Lisälyönnit. Suomen Sydänliitto ry. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/lisalyonnit>

Syvänne, S. 2015d. Sepelvaltimotauti. Suomen Sydänliitto ry. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/sepelvaltimotauti>

Syvänne, S. 2015e. Sydämen rytmihäiriöt. Suomen Sydänliitto ry. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.sydan.fi/sydansairaudet-ja-hoito/sydamen-rytmihairiot#eteislepatus>

Tahdistinhoito. 2010. Duodecim. Käypä hoito. [viitattu 5.10.2015] Saatavissa: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50082>

Thaler, M. The Only EKG Book You'll Ever Need. 2007. Lippincott Williams & Wilkins.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilkka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Väre, S. & Kemilä, A-M. 2015. EKG:n tarkkailu. Sairaanhoidajan käsikirja. Terveysportti. [viitattu 3.10.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://www.terveysportti.fi.aineistot.lamk.fi/dtk/shk/koti>

Woodrow, P. 2010. An introduction to electrocardiogram interpretation: part 1. Emergency Nurse. Nro 18/2010. [viitattu 5.9.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://web.b.ebscohost.com.aineistot.lamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=377924f7-1a9b-41b8-9895-f2c2bcb144f7%40sessionmgr113&vid=1&hid=115>

Woodrow, P. 2009. An introduction to electrocardiogram interpretation: part 2. Nursing Standard. Nro 24/2009. [viitattu 5.9.2015] Saatavissa Lahden ammattikorkeakoulun sisäisin tunnuksin: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=ecc3992c-6d90-4420-9a56-c6106450cb9c%40sessionmgr4003&hid=4106&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=105201843&db=cin20>

LIITTEET

LIITE 1: Esikysely opiskelijoille

Hyvät sairaanhoitajaopiskelijat,

olen tekemässä opinnäytetykseni sähköistä oppimateriaalia hoitotyön opiskelijoille EKG:n ottamisesta ja tulkitsemisesta. Valmiin oppimateriaalin on tarkoitus tulla tulevaisuudessa Reppu-sivulle jonkin sopivan kurssin yhteydessä käytettäväksi.

Ennen kuin kuitenkaan aloitan opinnäytetyön ja oppimateriaalin varsinaisen työstämisen, haluaisin kysyä teiltä opiskelijoilta tarpeistanne ja toiveistanne materiaalin sisällöstä ja muodosta/ulkonäöstä. Ryhmänne on valikoitunut kartoitukseni kohteeksi opintojenne sopivan vaiheen vuoksi.

Viikolla 46 tulen antamaan valmiin materiaalin tutustuttavaksenne, ja viikolla 47 pyydän ainakin joiltakin teistä arviota materiaalin onnistumisesta. Sekä tämä esikartoitus että tuleva oppimismateriaalin arviointi suoritetaan anonyymisti.

Kiitos jo etukäteen vastauksistanne!

sh-op. Hanna Jussila

Vastaa vapaamuotoisesti alla olevaan tilaan:

Millainen EKG-oppimismateriaali palvelisi parhaiten omia oppimistarpeitani?

(esim. sisältö: EKG:n ottaminen, sydämen anatomia ja sähköinen toiminta, rytmihäiriöt, johtumishäiriöt, infarkti ja iskemia...), toteuttamistapa: tekstiä, videoita, valokuvia, piirroksia, EKG-esimerkkejä, diasarja...)

LIITE 2. Kuvaus tiedonhausta

Päivämäärä	Hakukone	Hakusana(t)	Löytyneet/Lähdeaineistoon
5.9. -15	Medic	ECG	29/0
5.9. -15		EKG	72/2
13.1.-16	PubMed	ECG students	59/2
13.1.-16		ECG nurses	36/0
29.1.-16	Cochrane Library	ECG students	44/1
29.1.-16		ECG nurses	28/0
5.9. -15	CINAHL (EBSCO)	ECG interpretation	21/2
13.1.-16		ECG students	6/1
13.1.-16		ECG nurses	11/0

LIITE 3. Opinnäytetyön aikataulu

Toukokuu 2015	Aiheen keksiminen ja suunnitelmapaperin palautus
Kesä 2015	Tietoperustaan tutustuminen
Alkusyksy 2015	Alkupalaveri ohjaavan opettajan kanssa
Syyskuu 2015	Esikyselyn teettäminen opiskelijoille
Lokakuu 2015	Suunnitelmaseminaari
Helmikuu 2016	Julkaisuseminaari