

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2020

Sanni Saari, Eeva Tirkkonen

KERTAUSMATERIAALI BIOANALYYTIKKO- OPISKELIJOILLE: EKG- REKISTERÖINTI

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bioanalytiikkokoulutus

2020 | 28 sivua, 0 liitesivua

Sanni Saari & Eeva Tirkkonen

KERTAUSMATERIAALI BIOANALYYTIKKO- OPISKELIJOILLE: EKG-REKISTERÖINTI

Tämän opinnäytetyön aiheena on kliinisen fysiologian perustutkimus, elektrokardiografia eli EKG. 12-kytkentäisellä EKG:lla saadaan reaaliajassa paljon tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG:n mittausperiaate perustuu sydämen sähkökentän mittaukseen, joka muodostuu eteisten ja kammioiden supistuessa. Sydäntä kuvataan monesta eri suunnasta ja siinä mahdollisesti olevat poikkeamat voidaan tunnistaa ja paikantaa. EKG-laite piirtää sydänfilmikäyrän, jota käytetään diagnostiikan tukena.

EKG-rekisteröinti on yksi tärkeimmistä terveydenhuollon tutkimuksista ja sen tulkintaa tarvitsee päivittäisessä työssään moni terveydenhuollon ammattilainen. Sen suorittaminen on aina ajankohtaista, sillä se on välttämätön osa sydänsairauksien kuten esimerkiksi sydäninfarktin nopeaa diagnostiikkaa. Diagnostiikan lisäksi EKG-rekisteröinti toimii apuvälineenä myös muun muassa hoitomuodon valinnassa ja sydänsairauksien vaikeusasteen määrittelyssä. Näin ollen jokaisella avoterveydenhuollon toimipisteellä on ensisijaisen tärkeää olla valmiudet EKG-rekisteröinnin suorittamiseen.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda digitaalinen kertausmateriaali bioanalytiikko-opiskelijoille EKG:sta. Tavoitteena on varmistaa opiskelijoiden osaamista EKG:n osalta sekä vähentää tutkimuksen suorittamiseen liittyvää epävarmuutta ja hämmennystä.

ASIASANAT:

Kliininen fysiologia, kertausmateriaali, elektrokardiografia

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Biomedical Laboratory Science

2020 | 28 pages, 0 appendices

Sanni Saari & Eeva Tirkkonen

REVISION MATERIAL FOR BIOMEDICAL LABORATORY SCIENCE STUDENTS: ECG REGISTRATION

The topic of this bachelor's thesis is one of the basic investigations of clinical physiology, electrocardiogram aka ECG. The 12-lead electrocardiogram provides a lot of real time information of the electrical activity of the heart. The measuring principle of ECG is based on the potential of the cardiac electric field which is formed when the heart's atriums and ventricles contract. The heart is filmed from many different directions and any possible deviations can be identified, as well as localised. The ECG instrument draws the electrocardiogram curve which is used to support the diagnostics.

ECG registration is one of the most important investigations in health care and many health care professionals need the interpretation of it on a daily basis. The ECG registration will always be topical as it is an inevitable part of the quick diagnostics of heart diseases such as myocardial infarction. Alongside the diagnostics, ECG registration works also as a help tool when choosing a treatment type and when defining the severity of the heart disease. This is why it is crucial for every health care centre to have the facility to perform the ECG registration.

The objective of this bachelor's thesis was to create a digital revision material for biomedical laboratory students about ECG. The aim was to ensure the students' expertise in ECG as well as reduce the uncertainty and confusion about how to perform the investigation.

KEYWORDS:

Clinical physiology, revision material, electrocardiogram

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 KERTAUSMATERIAALI	6
3 SYDÄMEN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA	7
3.1 Sydämen verenkierto	7
3.2 Systole ja diastole	7
3.3 Sydämen sähköinen toiminta	8
3.4 Depolarisaatio ja repolarisaatio	8
3.5 Sydämen sähköinen sykli	9
4 SYDÄNFILMIN OTTAMINEN, TARKASTELU JA RYTMIHÄIRIÖT	10
4.1 Sydänfilmin ottaminen	10
4.1.1 Ihon käsittely ja elektrodien kiinnitys	10
4.1.2 Virhelähteiden minimointi	10
4.2 Sydänfilmin tarkastelu	12
4.2.1 Kammiotaaajuus	13
4.2.2 P-aalto ja PQ-aika	13
4.2.3 QRS-heilahdus	14
4.2.4 Hypertrofiat	14
4.2.5 Haarakatkokset	15
4.2.6 ST-väli ja T-aalto	15
4.2.7 QT-aika	16
4.3 Rytmihäiriöt	16
4.3.1 Lisälyönnit	17
4.3.2 Flimmeri eli eteisvärinä	17
4.3.3 Flutteri eli eteislepatus	18
4.3.4 ST-muutokset	18
4.3.5 Kammiovärinä	18
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	20
5.1 Kertausmateriaalin työstäminen	21
5.2 Tavoite ja tarkoitus	22
5.3 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	22

5.4 Opinnäytetyön eettisyys	23
6 POHDINTA	24
6.1 Aiheen valinta	24
6.2 Tiedonhaku	24
6.3 Kertausmateriaalin käytännöllisyys	25
LÄHTEET	26

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on yksi kliinisen fysiologian perustutkimuksista, EKG- rekisteröinti. EKG-rekisteröinti on yksi tärkeimmistä terveydenhuollon tutkimuksista ja sen tulkintaa tarvitsee päivittäisessä työssään moni terveydenhuollon ammattilainen. EKG on tutkimuksena korvaamaton monien sydänsairauksien selvittelyssä, esimerkiksi rytmihäiriöiden luonnetta on mahdoton saada selville pelkän stetoskoopin avulla. Sydänfilmiä tarvitaan lisäksi sydäninfarktin diagnostiikassa. Tehtäessä diagnoosia, on ensisijaisen tärkeää paikantaa sydänlihaskvaurion sijainti ja laajuus. (Mustajoki & Kaukua 2008.)

Vuonna 2017 Amerikassa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että monesta hoitoalan koulutusohjelmasta puuttuu organisoitu EKG:n opetus sekä arviointimenetelmä, jolla varmistetaan opiskelijoiden riittävä osaaminen. Työntekijöiden kyky tulkita EKG:tä vaihtelee huomattavasti ja usein sydänfilmiä muutoksia tulkitaan väärin. EKG:n ottaja ei voi tukeutua EKG-laitteen antamiin diagnoosiehdotuksiin, koska ne voivat olla virheellisiä. Näin ollen on tärkeää, että EKG-osaamista vahvistetaan, jotta akuutteihin sydänfilmi-muutoksiin osataan reagoida nopeasti. (Mustajoki & Kaukua 2008; Antiperovitch ym. 2017.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda digitaalisessa muodossa oleva kertausmateriaali bioanalyttikko-opiskelijoille EKG:sta. Tavoitteena on varmistaa opiskelijoiden osaamista EKG:n osalta sekä vähentää tutkimuksen suorittamiseen liittyvää epävarmuutta ja hämmennystä. Ammatillisen kasvun tavoitteena on syventää tietoa elektrokardiografiasta.

2 KERTAUSMATERIAALI

Kertausmateriaali on monessa eri muodossa esimerkiksi digitaalisessa- tai kirjallisessa muodossa oleva materiaali, jonka tärkein tavoite on oppiminen. Kertausmateriaali toimii opiskelu- sekä opetustilanteiden tukena. Kertausmateriaalin sisältö suunnitellaan aina tietyn pedagogisen lähtökohdan mukaisesti. Jokainen kertausmateriaali vastaa yksilöllisesti kysymykseen ”Mitä halutaan opettaa?”. (Opetushallitus 2019; Miao ym. 2016.)

Kertausmateriaalin sisällölle on tärkeää se, että siinä esitetty tieto pohjautuu tuoreisiin tutkimuksiin ja tukee haluttua oppimismuotoa. Keskeisen sisällön ohella myös esimerkiksi visuaalisuus on avainasemassa, jotta kertausmateriaali olisi kokonaisuutena mahdollisimman toimiva. Kertausmateriaalin on oppijan kannalta sisällettävä interaktiivista materiaalia, jotta oppimisen mielenkiinto säilyy. Sisällön on oltava looginen, asteittain etenevä helpommasta vaikeampaan, jotta opittu tieto on kätevämminkin sovellettavissa käytäntöön. (Opetushallitus 2019; Aberšek ym. 2014.)

E-materiaalien jatkuva kasvu ja käyttö johtuu teknologian ja tietokoneiden yleistymisestä. Tietokoneilla ja muilla interaktiivisilla teknologiamuodoilla on selvä viehätysvoima ja on yleistä, että oppilaiden huomio ja keskittyminen kohdistuu elektronisiin oppimistapoihin. E-materiaalien lähtökohdat, sisältö ja tavoitteet ovat samat kuin millä tahansa muulla kertausmateriaalilla. E-materiaalin haastavuus on saada huomioitua erilaisten oppijoiden yksilölliset tarpeet, esimerkiksi aikaisempi osaaminen ja kyvyt. (Aberšek ym. 2014.)

3 SYDÄMEN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

Sydän on rintalastan vasemmalla puolella sijaitseva noin nyrkin kokoinen lihas, jonka tärkein tehtävä on ylläpitää elimistön verenkiertoa. Perikardium eli sydänpussi peittää sydämen ja suojaa sitä kolhuilta ja ylimääräiseltä venymiseltä. Sydän on muodostunut neljästä eri lokerosta; oikean ja vasemman puolen eteisistä ja kammioista. Kammioiden ja eteisten sisäpintaa päällystää endokardium eli sydämen sisäkalvo. (Parkkila 2016; Ryödi 2017.)

3.1 Sydämen verenkierto

Sydämen eteisten tehtävä on vastaanottaa elimistöstä tuleva veri ja pumpata sitä eteenpäin kammioihin. Elimistön kudoksista tullut vähähappinen veri siirtyy ylä- ja alaonttolaskimoita pitkin oikeaan eteiseen ja sitä kautta oikeaan kammioon. Oikea kammiot supistuu ja pumppaa veren keuhkovaltimon kautta keuhkojen hiussuoniin, jossa kaasujen vaihdon seurauksena punasolut ovat rikastuneet hapella. Valtimoveri kiertää sydämen vasemman eteisen ja kammion kautta aorttaan, josta se kulkeutuu joka puolelle elimistöä. Sydänlihasko on osa myokardiumia ja se on paksuimmillaan sydämen kammioiden alueilla, koska veren täytyy päästä kulkeutumaan pitkiä matkoja elimistössä. (Parkkila 2016; Ryödi 2017.)

3.2 Systole ja diastole

Sydämessä on neljä sydänlappää, joiden tärkeimpänä tehtävänä on varmistaa veren oikea kiertosuunta. Trikuspidaalinen eli kolmipurjelappo on oikean eteisen ja kammion välillä. Sydämen vasemman puolen eteisen ja kammion välillä on lappo nimeltä hiippa- eli mitraalilappo. Oikean kammion ja keuhkovaltimon välillä on keuhkovaltimolappo ja vasemman kammion ja aortan välillä puolestaan aorttalappo. (Springhouse 2002.)

Sydämen pumppausrytmin vaiheet rytmittävät sydänlappien avautumista ja sulkeutumista. Sydämen pumppausrytmin vaihteet ovat diastole eli täyttövaihe sekä systole eli supistumisvaihe. Diastolen aikana sydämen kammioiden paine putoaa pienemmäksi kuin keuhkovaltimon ja aortan paineet. Tämän seurauksena keuhkovaltimolappo ja aorttalappo sulkeutuvat. Sydämen eteisissä on tämän seurauksena suurempi paine, joka

saa aikaan mitraali- ja kolmipurjeläpän aukeamisen ja veren virtaamisen kammioihin. Eteisten on supistuttava, jotta kaikki veri tyhjenee kammioihin. (Springhouse 2002.)

Systolessa kammioiden paine kasvaa ja näin ollen sulkee mitraali- ja kolmipurjeläpän. Paineen täytyy olla suurempi kuin aortassa ja keuhkovaltimossa, jotta kammioiden ja valtimoiden välillä olevat läpät aukeavat. Kammioiden supistuminen kasvattaa paineen, jonka seurauksena veri virtaa valtimoihin. Kammioiden tehokkuutta voi määrittellä ejectionifraction eli sydämen pumppauskyvyn avulla. Normaalisti se on yli 50%, joka tarkoittaa sitä, että yli puolet kammioissa olevasta verestä pumppautuu valtimoihin. (Springhouse 2002; Hekkala 2018.)

3.3 Sydämen sähköinen toiminta

Sydämen soluissa tapahtuvat sähkökemialliset muutokset ovat perustana sydämen sähköiselle toiminnalle. Sydänlihassolujen sisäpuoli on negatiivisesti varautunut siellä olevan suuren kaliumpitoisuuden vuoksi. Soluvälinesteessä tilanne on päinvastainen eli se on positiivisesti varautunut, koska kaliumia on siellä huomattavasti vähemmän. Natriumioneja soluvälinesteessä on puolestaan enemmän kuin solujen sisäpuolella. Natrium- ja kaliumionit pyrkivät liikkumaan sille solun puolelle, jossa niiden pitoisuudet ovat matalammat. Solun sisäpuolen ja soluvälinesteen välillä vallitsee näin ollen potentiaaliero, jota kutsutaan kalvojäännitteeksi. Edellä mainittujen kationeiden lisäksi sydämen sähköinen toiminta tarvitsee toimiakseen myös kalsiumia. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

Solukalvolla on paljon erilaisia kanavia ja ionipumppuja, joiden kautta elektrolyytit pystyvät liikkumaan solun sisä- ja ulkopuolen välillä. Kanavien ioniselektiivisyys ohjailee ja tasapainottaa sydämen sähköistä toimintaa. Solukalvolla olevien kanavien avautumiseen ja sulkeutumiseen vaikuttaa tiettyntyyppiset kalvojännitteet. Aktiopotentiaali tarkoittaa kalvojännitteessä tapahtuvaa muutosta. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

3.4 Depolarisaatio ja repolarisaatio

Kalvojännitteen täytyy muuttua positiivisemmaksi, jotta depolarisaatio eli sydänlihassolujen aktivaatio voi tapahtua. Solukalvon läpäisevyys natriumioneille paranee, jonka seurauksena niitä virtaa nopeasti solun sisälle. Tämän seurauksena myös kalsiumia virtaa solun sisään ja se vapauttaa solun sisällä varastossa olevaa kalsiumia. Sydämessä

olevat lihassyt liikkuvat, jonka seurauksena sydän supistuu. Depolarisaation huipulla kaliumkanavat aukeavat ja kaliumia virtaa solun ulkopuolelle. Solun kalvojännite palautuu takaisin negatiiviseksi ja näin ollen sydänlihassolujen repolarisaatio- eli palautumisvaihe alkaa. (Kettunen 2014.)

3.5 Sydämen sähköinen sykli

Sydämen sähköisen toiminnan keskiö, sinussolmuke, lähettää normaalitilanteessa sydämen supistumiseen johtavia signaaleja noin kerran sekunnissa. Sinussolmukkeen signaalit määrittävät siis sydämen sykkeen. Sinussolmukkeen toimintaa voi kiihdyttää sekä hidastaa autonominen hermosto ja hormonit, mikäli tilanne sen vaatii, esimerkiksi rasituksen yhteydessä. Sinussolmuke sijaitsee oikean eteisen yläosassa, josta sen lähettämä signaali leviää molempien eteisten kudoksiin ja saa aikaiseksi niiden supistumisen. Sydänfilmillä tämä näyttäytyy P-aaltona. Eteisten aktivaation jälkeen signaali kulkee AV-solmukkeeseen, joka sijaitsee eteisten ja kammioiden välissä. Siellä signaalin eteneminen hidastuu, jotta kammioiden täytyminen ja supistuminen tehostuisi. Sydänfilmillä tämä on havaittavissa PQ-välinä. (Syväne & Airos 2014; Toole & Toole 2008.)

Signaali jatkaa matkaansa johtoratoja pitkin kulkien Hisin kimpun läpi. Johtoradat jakautuvat sekä oikealle että vasemmalle, erillisiksi haarakkeiksi. Kammiot ovat nyt valmiita supistumaan. EKG:ssä kammioiden supistumista kuvaa QRS-kompleksi. Sydämen supistumisen jälkeen sydänlihassolujen jännite-ero normalisoituu, jonka jälkeen sydän on taas valmis uuteen supistumissykliin. Tämä palautumisvaihe on sydänfilmiin piirtyvä ST-väli ja T-aalto. (Syväne & Airos 2014; Toole & Toole 2008.)

4 SYDÄNFILMIN OTTAMINEN, TARKASTELU JA RYTMIHÄIRIÖT

4.1 Sydänfilmin ottaminen

Laadukkaan sydänfilmin edellytyksenä on oikeaoppinen EKG-rekisteröinnin suoritus. Oikeaoppinen EKG-rekisteröinti on vakioitu ja hoitajan rooli sen suorittamisessa on ensiarvoisen tärkeää. Oikealla toiminnalla rekisteröintitilanteessa minimoidaan mahdolliset virhelähteet, jotka saattavat vaikuttaa sydänfilmiin, sen tulkitsemiseen ja tämän seurauksena diagnoosin tekemiseen. (Riski 2019.)

4.1.1 Ihon käsittely ja elektrodien kiinnitys

Ennen elektrodien kiinnittämistä iho tulee käsitellä alkoholilla ja ihonkarhentimella. Alkoholilla poistaa rasvan iholta ja karhennin puolestaan kuolleen ihosolukon. Ihonkäsittelyllä siis parannetaan kontaktia elektrodin ja ihon välillä ja näin sähkö johtuu siinä paremmin. (Jormakka & Kettunen 2018.) Joissakin tilanteissa ihonkäsittelystä voidaan luopua tai sitä voidaan vähentää. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi palovammapotilaat, vanhukset (ohut ja herkkä iho) tai jos iho on muuten rikki elektrodien kohdalta. (Riski 2019.)

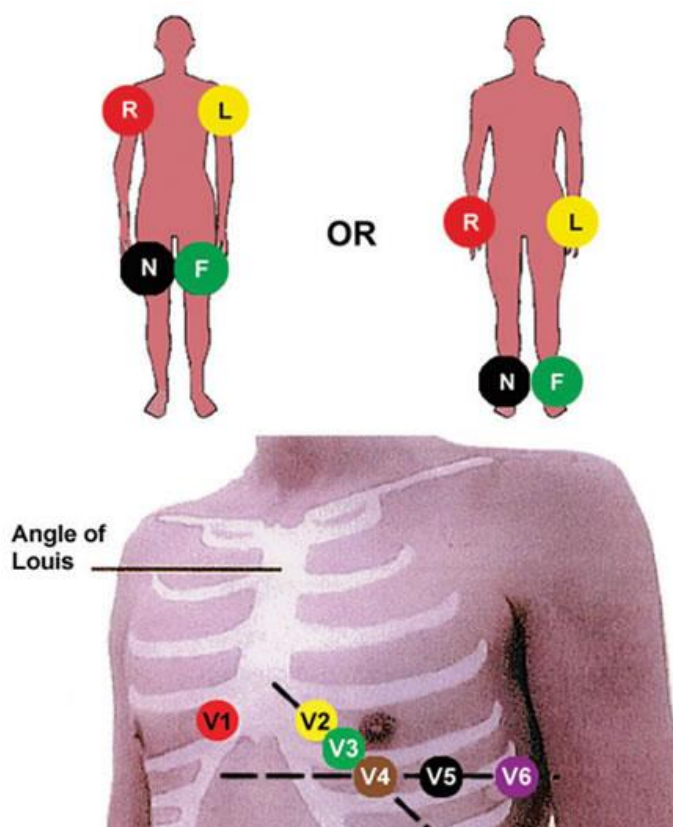
Elektrodien paikat on vakioitu (Kuva 1). Tavallisesti kiinnitetään 10 kappaletta elektrodia: ranteisiin ja nilkkoihin yhteensä neljä ja loput kuusi rintakehälle. (Jormakka & Kettunen 2018.) Rintakehän elektrodien paikat saadaan tunnustelemalla ja laskemalla kylkiluut ja sijoittamalla elektrodit ennalta määrättyihin kohtiin (Riski 2019).

4.1.2 Virhelähteiden minimointi

Potilaan ohjaaminen rentoutumiseen ja paikallaan pysymiseen makuulla on tärkeää, jotta lihasjännitys saadaan mahdollisimman pieneksi. Lihasjännitys näkyy häiriönä sydänfilmissä ja osaltaan hankaloittaa tulkintaa. Potilaan tulee olla myös puhumatta, mutta normaalisti saa ja pitää hengittää; hengityksen pidättäminen lisää myös lihasjännitystä. Erikoistapauksissa rekisteröinti voidaan suorittaa myös istuma-asennossa, mutta tämä tulee kirjata ylös. (Jormakka & Kettunen 2018.)

Kosketus metalliin saattaa aiheuttaa vaihtovirtahäiriötä sydänfilmiin. Sydänfilmin ottajan tulee varmistaa, ettei potilas koske esimerkiksi sängyn laitoihin tai muuhun metalliin. (Jormakka & Kettunen 2018.) Joskus sähkökäyttöinen sänky tai itse EKG-laite on syytä irrottaa verkkovirrasta rekisteröinnin ajaksi (Riski 2019).

Kovasti liikkuvan potilaan (lapsi) tai amputoidun kohdalla on aiheellista siirtää raajaelektrodien paikkaa. Elektrodit siirretään lähemmäksi torsoa ja kaikki neljä raajaelektrodia tulee siirtää. Siirrettäessä elektrodit niin sanotuiksi Mason Likar kytkennöiksi, liikeartefakta yleensä vähenee, mutta tulee huomioida, että kompleksien korkeus sydänfilmissä voi kasvaa. Elektrodien paikkojen vaihtaminen tulee aina kirjata ylös. (Jormakka & Kettunen 2018.)



Kuva 1. Rinta- ja raajakytkentöjen sijoittelu (Biolog n.d.).

4.2 Sydänfilmin tarkastelu

EKG:ta tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota siinä olevien heilahdusten järjestykseen sekä niiden muotoon. EKG-heilahdusten järjestys antaa tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta sydänlihassoluissa ja johtoradoissa. Heilahdusten järjestys toimii lisäksi apuna rytmihäiriötilojen selvittelyssä. Sydämessä voidaan havaita monenlaisia patologisia muutoksia ja poikkeamia kuten esimerkiksi sydämen lihassenän paksuuntumista eli hypertrofiaa tai sydäninfarktin seurauksena muodostunutta arpikudosta. EKG-heilahdusten muodon tarkastelua hyödynnetään näiden poikkeamien tulkinnassa. On tärkeää, että kaikkia kahtatoista EKG-kytkentää tarkastellaan, koska osa muutoksista näkyy vain tietyissä kytkennöissä. (Nikus & Mäkijärvi 2016; Raatikainen & Mäkijärvi 2019.)

EKG:n lukemiselle on esitetty suositeltu tarkastelujärjestys (Taulukko 1). Systemaattisen tarkastelun tavoitteena on minimoida virheelliset tulkinnot. EKG:n suositellusta tarkastelujärjestyksestä voidaan poiketa muun muassa potilaan kliinisten oireiden perusteella, esimerkiksi rintakipuisella potilaalla ST-välin ja T-aallon muutokset tarkistetaan ensisijaisesti. EKG-filmin tarkastelu alkaa aina kuitenkin yleissilmäyksellä. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

Järjestys	Tulkittavava asia	Tulkinnan sisältö, arviointi
1	Yleissilmäys	Hahmontunnistus
2	Kammiotaajuus	Tasainen, vaihteleva, nopeus
3	P-aalto	Muoto, kesto, sijainti
4	PQ-aika	Kesto, säännöllisyys
5	QRS-heilahdus	Muoto, kesto, akseli
6	T- ja U-aalto	Muoto, polariteetti
7	ST-väli	Normaalius, ST-nousu, ST-lasku
8	QT-aika	Kesto

Taulukko 1. EKG:n systemaattinen tarkastelu (Nikus & Mäkijärvi 2016).

4.2.1 Kammiotaajuus

Kammiotaajuus tarkoittaa sydämen sykettä ja sen nopeus ilmoitetaan lyöntiä/minuutti. Kammiotaajuuden tasaisuutta voi tarkastella vertaamalla perättäisiä QRS-aaltoja. Jokaisella ihmisellä on yksilöllinen syke ja usein se sijoittuu välille 50-100 lyöntiä/minuutti. Mikäli syke on yli 100 lyöntiä/minuutti, puhutaan takykardiasta. Bradykardia on takykardian vastakohta ja siinä syke jää alle 50 lyöntiä/minuutti. Mikäli sydämen syke on epäsäännöllinen, täytyy useita QRS-heilahduksia verrata ja niiden avulla laskea keskiarvo. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.2 P-aalto ja PQ-aika

P-aalto piiryy sydänfilmiin sydämen eteisten aktivaation seurauksena. Oikean eteisen aktivaatio piiryy P-aallon alkuosaan ja vasemman eteisen aktivaatio P-aallon loppuosaan. Normaalisti P-aalto piiryy tasaisena heilahduksena ennen QRS-kompleksia ja se on kestoltaan alle 0,12 sekuntia. P-aallon keston ollessa yli 0,12 sekuntia, on eteisvärinätaipumukseen tai eteiskuormitukseen olemassa mahdollisuus. Lisäksi P-aallon korkeampi muoto voi viitata edellä mainittuihin eteisten toimintahäiriöihin. Eteisvärinässä sydämen eteiset supistuvat useammin kuin kammiot ja sähköimpulssit kulkeutuvat kammioiden kontrollimattomasti aiheuttaen epäsäännöllisen sykkeen. Eteisvärinä tapauksissa sydänfilmin P-aalto puuttuu kokonaan. P-aalto on positiivinen kytkennöissä I, II, III, aVF, aVL, V5 ja V6 johtuen sinussolmukkeeseen sijainnista oikean eteisen yläosassa. (Nikus & Mäkijärvi 2016; Kettunen 2018.)

PQ-aika kertoo sähköisen aktivaation kulusta sydämen eteisistä kammioiden. Terveen ihmisen PQ-aika on tasainen, alle 200 millisekuntia. Eteis-kammio-johtumishäiriötiloissa sähköisen aktivaation johtuminen eteis-kammiosolmukkeessa, Hisin kimpussa tai johtoradoissa on viallista. Eteis-kammiokatkokset voivat olla ohimeneviä tai pysyviä riippuen siitä, onko kyseessä anatominen tai toiminnallinen häiriö. (Ylitalo & Viitasalo 2016; Nikus & Mäkijärvi 2016.)

Eteis-kammiokatkoksia on kolme eri vakavuusastetta. Ensimmäisen asteen katkoksesta kaikki sähköiset ärsykkeet johtuvat, mutta PQ-aika on yli 200ms. Toisen asteen katkoksesta, Mobitz I AV-katkoksesta PQ-aika pitenee asteittain, jonka seurauksena P-aalto ei johdu. Mobitz II-katkoksesta PQ-aika on tasainen mutta satunnaiset P-aallot

eivät johdu. Näin ollen ärsykkeet johtuvat ajoittain kammioihin. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksissa eteisten ja kammioiden toiminta on erillistä ja ärsykkeet eivät kulkeudu kammioihin. (Ylitalo & Viitasalo 2016; Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.3 QRS-heilahdus

QRS-heilahduksen muodon avulla voidaan havaita erilaiset haarakatkokset sekä sydänlihaksen sisällä sijaitsevat johtumishäiriöt. QRS-heilahdusten kesto ja piikin korkeus antavat lisätietoa sydämen erilaisista poikkeavuuksista. Sydänfilmissä voidaan havaita tavallista suurempia QRS-heilahduksen amplitudeja, jotka voivat usein liittyä muun muassa henkilön ikään, sukupuoleen tai etniseen taustaan. Joskus suuremmat jännitteet ovat seurausta kuitenkin nesteen kertymisestä elimistöön, kammioiden paksuuntumisesta tai iskeemisestä sydänsairaudesta. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.4 Hypertrofiat

Hypertrofiat eli kammioiden paksuuntumat jaetaan oikean ja vasemman kammion hypertrofioihin. Oikean kammion hypertrofian (RVH) muutoksia näkyy parhaiten kytkennöissä V4R ja V1. Ongelmana on kuitenkin RVH:n herkkyys, koska se vaihtelee huomattavasti riippuen siitä, onko kyseessä primaarinen vai sekundaarinen pulmonaarihypertensio. Muutokset voivat esiintyä myös vain hetkellisesti, jolloin kyse voi olla sydämen yhtäkkisestä painekuormituksesta keuhkoembolian oireena. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

Vasemman kammion hypertrofiassa (LVH) voidaan sydänfilmiltä havaita R-aallon korkeampia jännitteitä sekä raajakytkennoissä että lateraalisissa rintakytkennöissä. Amplitudien korkeuksien lisäksi LVH:n diagnoosin varmistuksen tukena voidaan käyttää muun muassa QRS-heilahduksen pidentynyttä aikaa tai vasenta haarakatkosta, jota esiintyy noin 90%:ssa LVH tapauksista. Lisäksi T-aallon epäsymmetrinen inversio ja ST-tason lasku viittaavat LVH:n. On tärkeää, että muutoksia tulkitaan monipuolisesti, koska väärät positiiviset ovat melko yleisiä. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.5 Haarakatkokset

Haarakatkokset jaetaan oikeaan ja vasempaan haarakatkokseen. Oikean haarakatkoksen (RBBB) tunnusmerkkinä on pidentynyt QRS-heilahdus, jolloin se on ≥ 20 ms. Pidentynyt QRS-heilahdus näkyy lähinnä kompleksin loppuosan leveytenä V1- (R-aallon kohdalta) ja V5-V6-kytkennöissä (S-aallon kohdalta). V1-kytkennässä ilmaantuu ST-vajoaama ja T-inversiota sekundaarisen repolarisaation vuoksi. V5- ja V6-kytkennöissä T-aalto piirtyy normaalisti positiivisena. Nuorilla todettuna RBBB on usein harmiton muutos, mutta vanhemmalla väestöllä se voi liittyä esimerkiksi sepelvaltimotautiin, kardiomyopatiaan tai jopa sydäninfarktiin. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

Vasemman haarakatkoksen (LBBB) QRS-heilahdus on naisilla ≥ 130 ms ja miehillä ≥ 140 ms. V1-kytkennässä voi ilmaantua QS-heilahdus oikean puolen rintakytkennöissä olevan syvän S-aallon vuoksi. R-aalto näkyy leveänä kytkennöissä I, aVL ja V5-6. Sekundaariset repolarisaatiomuutokset näkyvät ST-välin poikkeavuutena ja T-aallon kääntymisenä eri suuntaan kuin QRS-heilahdus. ST- ja T-aalto ovat tämän vuoksi negatiivisia I-, aVL- ja V5-6-kytkennöissä. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

LBBB esiintyy miltei yksinomaan aikuisilla ja pääasiassa yli 40-vuotiailla. Tavallisimmat syyt ovat kohonnut verenpaine, sepelvaltimotauti, sydämen vajaatoiminta ja kardiomyopatiat. Keski-ikäisellä LBBB:hen liittyy lähes aina etenevä sydänsairaus. Akuutissa sydäninfarktissa ja rasisuskokeessa LBBB häiritsee EKG-diagnostiikkaa. Sydäninfarktissa LBBB esiintyy 1–2 %:lla potilaista, mutta uusi LBBB on harvinainen löydös. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.6 ST-väli ja T-aalto

ST-tason muutos viittaa aina johonkin sydänsairauteen ja se voi olla joko nouseva, laskeva tai horisontaalinen. ST-tason nousu voi olla normaalimuutos tai viitata muun muassa sydämen hapenpuutteeseen, vasemman kammion kuormitukseen, perikardiittiin tai repolarisaation aikaistumiseen. Sydäninfarktia epäiltäessä J-pistettä voidaan hyödyntää ST-nousun mittaukseen. J-pistettä hyödynnetään myös rasisuskokeiden tulosten tulkitsemiseen. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

T-aaltomuutokset ovat usein vaarattomia ja niitä voidaan havaita muun muassa nuorilla varhaisen repolarisaation yhteydessä. Usein vaarattomat T-inversiot näkyvät

rintakytkennoissä. Patologiset T-aallon inversiot ilmenevät V2-kytkennän jälkeen ja siihen täytyy aina reagoida. T-aallon tarkastelussa kiinnitetään huomiota sen alkamiskohtaan ja huipun muotoon. Huippu voi olla esimerkiksi epäsymmetrinen, korkea tai kaksihuippuinen. Lisäksi on tärkeää määrittää T-aallon negatiivisuus, positiivisuus tai indifferenti. Negatiivista T-aaltoa on kytkennöissä III, aVR ja V1. T-aallon negatiiviset löydökset kytkennöissä aVF- ja V2-kytkennöissä viittaavat usein johonkin normaalista poikkeavaan. Joskus sydänfilmissä on T-aallon jälkeen nähtävissä pieni heilahdus, jota kutsutaan U-aalloksi. (Nikus & Mäkijärvi 2016.)

4.2.7 QT-aika

QT-aika on QRS-kompleksin alkamispisteen ja T-aallon loppumiskohdan välinen aika. Se antaa tietoa sekä depolarisaatiosta että repolarisaatiosta. Suurin osa QT-ajan kestosta muodostuu ST-välistä ja T-aallosta, jonka vuoksi QT-aika kertoo repolarisaatiovaiheen tyypistä ja kestosta. QT-aika vaihtelee sykkeen muutosten yhteydessä; aika lyhenee, kun syke nopeutuu ja puolestaan pitenee, kun syke laskee. Sykkeen muutokset huomioidaan erilaisia algoritmeja hyödyntäen, jolloin saadaan selville niin sanottu korjattu QT-aika. QT-ajan katsotaan olevan pidentynyt, mikäli se on yli 450ms ja lyhentynyt ajan ollessa alle 340ms. Pidentynyt QT-aika voi johtua geeniperimästä tai esimerkiksi tietyistä lääkkeistä. Lyhentynyt QT-aika on usein vaarattomampi, mutta molemmat poikkeavuudet QT-ajoissa voivat altistaa erilaisiin kammioperäisiin rytmihäiriöihin. (Nikus & Mäkijärvi 2016; Ylimäyry 2014.)

4.3 Rytmihäiriöt

Rytmihäiriöitä on monenlaisia ja niiden vakavuusaste vaihtelee. Rytmihäiriöllä tarkoitetaan poikkeavaa sinusrytmiä, jossa sähköimpulssien säätely on jollain tapaa häiriintynyt. Sydämen rytmi voi esimerkiksi muuttua hitaaksi, nopeaksi tai epäsäännölliseksi. Potilas hakeutuu lääkäriin usein epämiellyttävän sydäntuntemuksen vuoksi. Lääkäri lähtee selvittämään rytmihäiriön mahdollisuutta ja luonnetta sekä sitä, onko sydän ylipäättään terve vai sairas. (Kettunen 2018; Syväne & Hekkala 2019.)

4.3.1 Lisälyönnit

Normaalisti sydämen sähköimpulssi lähtee sinussolmukkeesta, mutta joskus harvoin sähköimpulssi voi saada alkunsa eteisen tai kammion seinämästä, tällöin seurauksena on lisälyönti. EKG:sta nähdään, onko lisälyönti eteis- vai kammioperäinen. Lisälyönin jälkeen seuraa tavallista pidempi tauko, jonka jälkeen syke normalisoituu. Useimmiten tulee vain yksi lisälyönti kerrallaan, joskus kaksi tai kolme. Kammiolisälyönti näkyy EKG:ssa leveämpänä ja erimuotoisena QRS-heilahduksena verrattuna normaaliin QRS-heilahdukseen ja P-aalto puuttuu. Eteislisälyönti näkyy P-aallon poikkeavana muotona verrattuna normaaliin. Eteisperäinen lisälyönti voi myös näyttäytyä EKG:ssa normaalin QRS-kompleksin näköisenä mutta kapeampana heilahduksena. (Jormakka & Kettunen 2018.)

4.3.2 Flimmeri eli eteisvärinä

Yleisin sairaalahoitoa vaativa sydämen rytmihäiriö on eteisvärinä (*fibrillatio atriorum*). Sydämen eteisten kuuluisi normaalisti supistua kammioiden kanssa samassa tahdissa, mutta eteisvärinäessä ne supistuvat eri tahtiin ja paljon tiheämmin, jopa 600 kertaa minuutissa. (Raatikainen 2014.) Eteisistä kammioihin kulkeva sähköimpulssi johtuu sattumanvaraisesti ja syke on epäsäännöllinen. Kammiot supistuvat aina silloin, kun sähköimpulssi sattuu sinne johtumaan. EKG:ssa eteisvärinä nähdään puuttuvana P-aaltona. (Jormakka & Kettunen 2018.) Eteisvärinä on harvoin hengenvaarallinen, toisin kuin kammiövärinä. Toki toistuvat eteisvärinä”kohtaukset” tai pitkittynyt eteisvärinä voi aiheuttaa verihyytymiä eteisiin, jotka puolestaan voivat kulkeutua verenkierron mukana esimerkiksi aivoihin aiheuttaen aivohalvauksen. (Kettunen 2018.)

Eteisvärinän seurauksena sydämen pumppausteho heikkenee, mutta jatkuttuaan pitkään se harvemmin häiritsee normaalia elämää. Oirekuva on vaihteleva, toisilla oireita ei ole ollenkaan ja tällöin eteisvärinä tulee esiin vasta sydänfilmissä. Fyysisiä oireita ovat muun muassa suorituskyvyn heikkeneminen, huimaus, epäsäännöllinen tykyttely rinnassa ja virtsan erityksen lisääntyminen. (Kettunen 2018.) Eteisvärinä voi olla seurausta sydämen vajaatoiminnasta, sepelvaltimotaudista, läppäviasta tai muusta sydänsairaudesta. Toisaalta aina sydäimestä ei löydy mitään muuta vikaa eteisvärinän lisäksi, vaikkakin usein taustalla on kohonnut verenpaine tai ylipaino. (Kettunen 2018.)

4.3.3 Flutteri eli eteislepatus

Eteislepatus on eteisvärinän harvinaisempi alatyyppejä. Eteislepatus näkyy EKG:ssa alaseinäkytkennöissä (II, III ja aVF) sahalaitamaisena F-aaltona ("flutter wave") ja QRS-kompleksi on kapea. Sähköimpulssi ikään kuin kiertää kehää eteisissä ja noin joka neljäs impulssi johtuu kammioihin ja täten kammiovaste on usein säännöllinen 80-170/min. Toisin kuin eteisvärinässä, eteislepatuksessa eteisten supistumistaajuus on säännöllinen ja hitaampi, 200-350 kertaa minuutissa. (Raatikainen 2014.) Kovassa rasituksessa sydämen pumppausteho helposti laskee, sillä jopa jokainen eteisaktivaatio saattaa johtua kammioihin aiheuttaen kammioiden liian nopeaa supistumista (Laukkanen 2015).

Useimmiten eteislepatuksen taustalla on jonkinlainen sydänsairaus tai muu rytmihäiriötä aiheuttava tekijä, kuten esimerkiksi sydänlihastulehdus tai huumeet (Jormakka & Kettunen 2018). Eteislepatus voi syntyä myös sydänleikkauksen jälkeen, kun sähköinen impulssi alkaa kiertää kehää operoidun kohdan/arven ympärillä. Tässä tilanteessa tyypillinen F-aalto usein puuttuu. (Raatikainen 2014.)

4.3.4 ST-muutokset

Sydäninfarktissa hapen kulku sydämeen estyy, joko kokonaan tai osittain. Sydäninfarkti voi olla ST-nousuinfarkti tai infarkti ilman ST-nousua. ST-nousuinfarktissa sepelvaltimo tukkeutuu täysin, sydänlihakseen ei pääse ollenkaan happea ja tila näkyy EKG:ssa ST-tason nousuna. Ei-ST-nousuinfarktissa sepelvaltimossa on vain osittainen este ja happea kulkeutuu sydänlihakseen ainakin vähän. Tämä näkyy EKG:ssa ST-tason laskuna tai T-aallon käänteisyytenä. Kummassakin tapauksessa ensioireet ovat samankaltaisia. Joskus myokardiitti eli sydänlihastulehdus saattaa myös aiheuttaa nousua ST-tasossa. (Riikola & Mäntylä 2011.)

4.3.5 Kammiovärinä

Kammiovärinässä kammioiden sähköinen toiminta on nopeaa ja kaoottista, jolloin kammioiden supistumista ei enää tapahdu ja verenkierto pysähtyy. Verenkierron pysähtymisen seurauksena elimistöön kehittyy hapenpuute joka ensimmäisenä vaikuttaa aivojen toimintaan. Kammiovärinää yleensä edeltää kammiotakykardia, eli kammiot supistelevat

nopeaan tahtiin. (Hartikainen 2014.) Kammiovärinä hoidetaan defibrillaatiolla, eli ulkopuolisella virtalähteellä (defibrillaattorilla) kohdistetaan tasavirtaisku sydämeen. Tarkoituksena on pysäyttää sydän hetkellisesti, jonka jälkeen sydän käynnistyy taas sinusrytmiin. Usein kammiovärinän aiheuttaa sepelvaltimotautikohtaus. (Hartikainen 2014.)

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyöprosessi aloitettiin aiheen valinnalla helmikuussa 2019. Käytyjen keskustelujen perusteella Turun ammattikorkeakoulun opiskelijat kokevat EKG-rekisteröinnin suorittamisen työelämässä jännittäväksi, koska he eivät tiedä mitä heiltä odotetaan ja mitä sydänfilmi muutoksia heidän tulisi tunnistaa. Tarkoituksena oli koota kertausmateriaali EKG:sta työelämän klinisen fysiologian vastuuhoidajien sähköpostikyselystä saatuja vastausten perusteella ja yhdistää ne ajankohtaiseen ja kattavaan teoretiseen tietoon.

Opinnäytetyön suunnitelman hyväksymisen jälkeen toimeksiantosopimus luotiin Turun ammattikorkeakoulun kanssa syksyllä 2019. Alkuperäisen suunnitelman mukaan aineiston keruuta lähdettiin toteuttamaan sähköpostikyselyn avulla. Sähköpostiviestejä lähetettiin yhdeksälle Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin klinisen fysiologian vastuuhoidajalle. Kysely koostui yhteensä neljästä avoimesta kysymyksestä, jotka käsittelivät elektrokardiografiaa.

Avoimet kysymykset valittiin, koska ei haluttu määrittää vain tiettyjä vastausvaihtoehtoja. Vastauksista toivottiin mahdollisimman laajoja, jotta niitä voitaisiin hyödyntää tehokkaasti opinnäytetyön raamien kokoamisessa. EKG:n osalta haluttiin selvittää muun muassa erikoiskytkeiden käyttöä ja tärkeimpiä sydänfilmi muutoksia, jotka bioanalyttikko-opiskelijan tulisi tunnistaa. Sähköpostikysely osoittautui lähes hyödyttömäksi vastaajamäärän vähäisyyden vuoksi (n=2). Sähköpostikyselyn vastaukset päätettiin jättää työstä pois, koska siitä saadut tiedot eivät palvelleet opinnäytetyötä.

Opinnäytetyön kirjoitusprosessi alkoi syksyllä 2019. Elektrokardiografian teoretiseen tietoon pyrittiin tutustumaan laajasti lukien paljon erilaista lähdeaineistoa. Aiheeseen tutustuttiin ensin huolella, jonka jälkeen aihetta alettiin rajaamaan. Opinnäytetyön raporttiosuuden keskiöksi päätettiin valita erilaiset sydänfilmi muutokset, koska se koettiin opiskelijoiden keskuudessa haastavaksi. Opinnäytetyön raporttiosuudessa kerrotaan myös pohjustavaa tietoa muun muassa sydämen anatomiasta, fysiologiasta ja sydänfilmin rekisteröinnistä, jotta kokonaiskuva olisi mahdollisimman looginen.

5.1 Kertausmateriaalin työstäminen

Keväällä 2020 aloitettiin kertausmateriaalin työstäminen. Tuotoksen muoto haluttiin saada mahdollisimman selkeäksi, jotta se tulisi oikeasti käyttöön. Ensin mietittiin paperisessa muodossa olevaa kertausmateriaalia, mutta se vaihdettiin kuitenkin nopeasti digitaaliseen muotoon. Digitaaliseen kertausmateriaaliin päädyttiin, koska se on helposti ja nopeasti saatavilla, ”missä tahansa ja milloin tahansa”. Digitaalisen kertausmateriaalin sisältö ja tavoitteet ovat samat kuin millä tahansa muulla kertausmateriaalilla.

Hyvän kertausmateriaalin tunnuspiirteisiin saatiin ideoita tutustumalla internetistä löytyviin kertausmateriaaleihin. Kertausmateriaalin sisältö kootaan tuoreiden tutkimusten ja kattavan lähdeaineiston perusteella niin, että se tukee haluttua oppimismuotoa. Kertausmateriaalin mielenkiintoa lisätään visuaalisuudella. Kertausmateriaali käsittelee samoja asioita kuin opinnäytetyön raporttiosuus, mutta tiivistetyssä muodossa. Kaikki kertausmateriaalissa olevat asiat perustuvat opinnäytetyössä käytettyihin lähteisiin. Sisällön asiat esitellään samassa järjestyksessä kuin opinnäytetyössä. Tällä ollaan pyritty lisäämään kertausmateriaalin loogisuutta.

Digitaalisen kertausmateriaalin toteuttamiseen päätettiin käyttää Microsoftin Power Point- ohjelmaa. Power Point valittiin, koska sen avulla on helppo kokeilla erilaisia tyylejä ja näin ollen vertailla muun muassa visuaalisuuden toimivuutta. Power point- esitys on myös esimerkiksi helppo siirtää Turun ammattikorkeakoulun käytössä olevalle Optim-alustalle, josta opiskelijat löytävät sen helposti. Kertausmateriaalin siirtäminen oppimisolustalle mahdollistaa myös sen tulostamisen paperiseksi versioksi, jota puolestaan voi hyödyntää esimerkiksi työelämän harjoitteluissa.

Kertausmateriaalin värimaailmaa mietittiin moneen kertaan. Ensin ajateltiin valita tietty väriteema, mutta lopulta päädyttiin pääosin mustavalkoiseen ulkoasuun niin, että tausta on valkoinen ja teksti mustalla. Mustavalkoisen ulkoasun taustalla vallitsee selkeys ja muun muassa ajatus siitä, mikäli materiaalin haluaa tulostaa itselleen.

Kertausmateriaalissa olevien rytmihäiriöiden ns. ”tärkeyttä” halutaan korostaa liikennevaloja kuvaavien värikoodein. Vihreän värin tarkoitus on kuvastaa sydänfilimuutoksen vaarattomuutta. Vihreäksi on luokiteltu lisälyönnit, koska yksittäin esiintyvinä ne ovat yleisiä ja eivät vaadi hoitajan reagoitua. Keltaisella on korostettu eteisvärinää ja eteislepäystä. Molempiin rytmihäiriöihin on reagoitava, mikäli niitä ei ole aikaisemmin todettu potilaalla. Väri on valittu kuitenkin keltaiseksi, koska ne eivät ole yleensä henkeä uhkaavia

tiloja. ST-tason muutokset ja kammiovärinä ovat punaisella värillä, koska ne vaativat lähes aina välitöntä hoitoa. ST-tason muutoksia voi kuitenkin olla myös täysin terveillä potilailla, mutta selkeyden vuoksi valitsimme vain yhden värin niitä kuvastamaan. Kertausmateriaaliin lisätyt kuvat ovat värillisiä ja näin ollen tasapainottavat mustavalkoista ulkoasua.

5.2 Tavoite ja tarkoitus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda digitaalisessa muodossa oleva kertausmateriaali bioanalyytikko-opiskelijoille EKG:sta. Tavoitteena on varmistaa opiskelijoiden osaamista EKG:n osalta sekä vähentää tutkimuksen suorittamiseen liittyvää epävarmuutta ja hämmennystä. Ammatillisen kasvun tavoitteena on syventää tietoa elektrokardiografiasta.

5.3 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Toiminnallinen opinnäytetyö on usein käytännön kehittämistyö, jolla pyritään mm. sen järjeistämiseen ja kehittämiseen. Toiminnallisella opinnäytetyöllä on toimeksiantaja, joka määrittelee opinnäytetyön tavoitteen ja tehtävät. Toiminnallinen opinnäytetyö saa alkunsa siis jonkinlaisesta ajankohtaisesta tarpeesta. Toiminnallisessa opinnäytetyössä syntyy aina jokin tuotos. Tuotoksia on monenlaisia ja opinnäytetyön tekijä saakin valita melko vapaasti työtään palvelevan tuotoksen. Se voi olla esim. tietopaketti, projekti tai tapahtuma. Toiminnallinen opinnäytetyö muodostuu kahdesta osasta; opinnäytetyöraportista ja toiminnallisesta osuudesta. Teoreettinen viitekehys on tärkeä osa toiminnallista opinnäytetyötä ja sen on perustuttava ajankohtaiseen, ammattimaiseen sekä laajaan teoretiseen tietoon. (Vilka & Airaksinen 2003 ; Tanskanen 2016.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, koska sen tuotoksena syntyy kertausmateriaali. Vastaavanlaista kertausmateriaalia ei ole vielä olemassa, joten sille on tarvetta. Kertausmateriaalin tarkoitus on toimia bioanalyytikko-opiskelijoiden oppimisen tukena. Tuotos perustuu kattavaan olemassa olevaan teoretiseen tietoon aiheesta. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana on Turun ammattikorkeakoulu.

5.4 Opinnäytetyön eettisyys

Tutkimusta tehdessä on ensisijaisen tärkeää, että noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Eettisesti hyväksyttävän ja luotettavan tutkimuksen keskeisenä tunnuspiirteenä on rehellisyys, joka pätee sekä tulosten tallentamisessa että esittämisessä. Tietosuoja täyttyy ottaa huomioon tutkimuksen jokaisessa vaiheessa. (TENK 2012.)

Tälle opinnäytetyölle on allekirjoitettu opinnäytetyön toimeksiantosopimus, joka kattaa tarvittun tutkimusluvan. Tiedonhankinta on ollut harkittua ja vastuullista koko opinnäytetyöprosessissa. Teksti- ja lähdeviitteet ovat merkitty asianmukaisella tavalla, joka tekee tiedosta avointa ja jäljiteltävissä olevaa.

Tunnisteellinen tieto tarkoittaa sitä, että sen perusteella voidaan tunnistaa tietty henkilö. Suoria tunnisteita ovat esimerkiksi henkilön nimi ja henkilötunnus. Epäsuoria tunnisteita, jotka voivat mahdollistaa henkilön tunnistaminen ovat puolestaan muun muassa sukupuoli, ikä ja harvinainen sairaus. (Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2019.) Kertausmateriaalissamme käyttämämme kuvalähteet ovat peräisin kolmesta eri lähteestä. Kuvissa näkyy muun muassa erilaisia sydänfilmimuutoksia, jotka on otettu Hanna-Maarit Riskin kirjasta EKG-rekisteröinti. Kuvat, joissa näkyy EKG-elektrodien sijoittelupaikat ja heilahdusjärjestys ovat peräisin verkkolähteistä. Työmme ei sisällä mitään tunnisteellista tietoa, koska potilaita ei voi tunnistaa sydänfilmikuvien perusteella. Potilaiden henkilötietoja ei ole näkyvissä.

6 POHDINTA

6.1 Aiheen valinta

Opinnäytetyön aiheen valinnan kanssa oli jonkin verran hankaluuksia. Halusimme ehdottomasti toiminnallisen opinnäytetyön, jolla olisi käytännön merkitystä. Lopulta saimme aiheen koululta. Tälle opinnäytetyölle oli tarvetta, mikä puolestaan tuki sitä ajatustamme, että tästä työstä on hyötyä jatkossa muille. Lopullisen aiheen tarkan rajauksen kanssa oli myös hieman vaikeutta ja se olikin auki vielä melko pitkälle työskentelyn edetessä.

Opinnäytetyömme palvelee parhaiten opiskelijoita, jotka ovat jo opiskelleet materiaalista löytyvät asiat, mutta haluavat tiiviimmän ”kertausmateriaalin” esimerkiksi harjoitteluun lähtiessä. Tuotoksemme toimii apuna ja muistin virkistykseenä myös sillon, kun opetuksesta on kulunut jo aikaa ja opiskelija siirtyy työelämään ottamaan EKG:tä.

6.2 Tiedonhaku

Opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys on pyritty luomaan käyttäen sekä kansainvälisiä, että kotimaisia julkaisuja. Lähdemateriaalimme koostuu suurimmaksi osaksi erilaisista verkkojulkaisuista, mutta olemme käyttäneet myös kirjallitteita. Suurinosa käyttämistämme lähteistä on 2000-luvulta. Koimme, että tiedetty tieto pysyi lähes muuttumattomana, joten mielestämme myös vanhimmat käyttämämme lähteet olivat luotettavia.

Tiedonhaku oli haastavaa etenkin, kun yritimme etsiä lähdemateriaalia sydänfilmi muutoksista, joita terveydenhuollon ammattilaisten tulisi työssään tunnistaa. Emme löytäneet yhtäkään lähdetä, joka olisi kohdistettu nimenomaan bioanalytikoille. Näin ollen opinnäytetyön teoriaosuus ja Power-point tuotoksemme sisältö on koottu niistä asioista, jotka mielestämme toistuivat käyttämässämme lähdemateriaaleissa. Tämä vaikuttaa osaltaan opinnäytetyömme luotettavuuteen, koska emme voi varmasti tietää, olemmeko koonneet riittävän määrän asiaa kertausmateriaaliimme.

6.3 Kertausmateriaalin käytännöllisyys

Tarkoituksenamme oli testata kertausmateriaalia Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoilla, mutta tiukan aikataulun vuoksi jouduimme luopumaan kyseisestä ideasta. Kertausmateriaalin testaus olisi ollut erinomainen tapa saada palautetta siitä, miten kertausmateriaali palvelee opiskelijoita ja heidän tarpeitaan. Lisäksi heidän antaman palautteen ja mahdollisten muutosehdotusten perusteella olisimme voineet muokata kertausmateriaalin sisältöä entistä toimivammaksi.

Tekemämme kertausmateriaalin testaus ja sen pohjalta tehty kehitystyö voisi olla yksi opinnäytetyömme jatkotutkimusaihe. Opinnäytetyöllemme muita mahdollisia jatkotutkimusaiheita voisi olla myös samankaltaisten kertausmateriaalien teko esimerkiksi spirometriasta tai näytteenotosta.

LÄHTEET

- Aberšek, B. Borstner, B. Bregant, J. 2014. Virtual Teacher : Cognitive Approach to e-Learning Material. Viitattu 28.12.2019. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=1819245>
- Antiperovitch, P. Zareba, W. Steinberg, J. Bacharova, L. Tereshchenko, G. Farre, J. Nikus, K. Ikeda, T. Baranchuk, A. 2018. Proposed in-training electrocardiogram interpretation competences for undergraduate and postgraduate trainees. PubMed. Viitattu 9.10.2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29154379>
- Biolog. N.d. Viitattu 16.4.2020. <http://www.biolog3000.com/electrode.htm>
- Hartikainen, J. 2015. Hoitoelvytys. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.2.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00088
- Hartikainen, J. 2014. Sydämenpysähdys. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.1.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00090
- Heinonen, J-M. 2005. Opetussuunnitelmat vai oppimateriaalit. Helsingin yliopisto. Soveltavan kasvatustieteen laitos. Viitattu 05.02.2020. <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/kay/sovel/vk/heinonen/opetussu.pdf>
- Hekkala, A-M. 2018. Sydämen toimintavaiheet. Sydänliitto. Viitattu 20.12.2019. <https://sydan.fi/fact/sydamen-toimintavaiheet/>
- Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG akuutitoidossa. Sanoma Pro Oy.
- Kettunen, R. 2018. Eteisvärinä (flimmi) ja eteislepatus (flutteri). Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 17.12.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00015
- Kettunen, R. 2014. Sydänlihaksen rakenne ja toiminta. Viitattu 18.01.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00005
- Kettunen, R. 2018. Sydämen rytmihäiriöt. Viitattu 18.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00083
- Korhonen, P. Mäkijärvi, M. 2019. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset. Duodecim Oppiportti. Viitattu 14.01.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00002/do>
- Laukkanen, J. 2015. Rytmihäiriöt ja liikunta. Suomalainen lääkäri-seura Duodecim. Viitattu 15.1.2020. <https://www.kaypahoito.fi/nix01181>
- Miao, F. Mishra, S. McGreal, R. 2016. Open educational resources: policy, costs, transformation. Unesdoc Digital Library. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Viitattu 06.02.2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244365>
- Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2008. EKG (sydänfilmi). Viitattu 12.1.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03210
- Mustajoki, P. & Kaukua, J. 2008. Sydänsairauksia, joissa EKG:stä on hyötyä. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 17.1.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03211
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. EKG:n systemaattinen tulkinta ja mittaukset. Duodecim Oppiportti. Viitattu 13.02.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01108/do>

- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. Kammiotaaajuus. Duodecim Oppiportti. Viitattu 13.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01109/do>
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. P-aalto. Duodecim Oppiportti. Viitattu 13.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01110/do>
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. PQ-aika. Duodecim Oppiportti. Viitattu 17.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01111/do>
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. QRS-heilahdus. Duodecim Oppiportti. Viitattu 03.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01112/do>
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. QT-aika. Duodecim Oppiportti. Viitattu 07.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01114/do>
- Nikus, K. Mäkijärvi, M. 2016. ST-väli ja T aalto. Duodecim Oppiportti. Viitattu 03.02.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01113/do>
- Opetushallitus. 2019. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 06.02.2020. <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>
- Parkkila, S. 2016. Sydämen verenkierto. Duodecim Oppiportti. Viitattu 05.01.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01004/do>
- Parkkila, S. 2016. Sydänpussi ja sydämen seinämä. Duodecim Oppiportti. Viitattu 05.01.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01001/do>
- Raatikainen, P. 2014. Eteislepatustyyppit ja eteislepatuksen toteaminen. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.2.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00365
- Raatikainen, P. 2014. Eteisvärinän tyyppit ja esiintyvyys. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.1.2020. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00352
- Raatikainen, P. Mäkijärvi, M. 2019. EKG-käyrän tulkinta. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.01.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00012/do>
- Riikola, T. & Mäntylä, P. 2011. ST-nousufarkti, yleisin sydäninfarkti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.1.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00104
- Riski, H-M. 2019. EKG-rekisteröinti. Pyrettikustannus avoin yhtiö: Otavan kirjapaino Oy.
- Ryödi, E. 2017. Sydämen rakenne ja toiminta. Sydänsairaala. Viitattu 12.11.2019. <https://www.sydansairaala.fi/tietoa/asiantuntija-artikkelit/sydamen-rakenne-ja-toiminta/>
- Springhouse. 2002. Lippincott Professional Guides : Anatomy & Physiology. Viitattu 14.01.2020. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=2032679>
- Syvänne, M. Airos, A. 2014. Sydämen sähköinen toiminta. Viitattu 9.10.2019. <https://sydan.fi/fact/sydamen-sahkoinen-toiminta/>
- Syvänne, M. Hekkala, A-M. 2019. Rytmihäiriö vai ei? Viitattu 18.4.2020. <https://sydan.fi/fakta/sydamen-rytmihairiot/>
- Tanskanen, I. 2016. Opinnäytetyön lajit. Turun ammattikorkeakoulu. Messi. Viitattu 9.10.2019. <https://messi.turkuamk.fi/opiskelu/9/Sivut/Opinnäytetyön-vaiheet.aspx>
- Toole, G. Toole, S. AQA AS Biology. 2008. Nelson Thornes Ltd.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 8.3.2020. <https://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. 2019. Aineistohallinnan käsikirja. Tunnisteellisuus ja anonyymisointi. Viitattu 9.3.2020. <https://www.fsd.tuni.fi/aineistonhallinta/fi/tunnisteellisuus-ja-anonyymisointi.html>

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

Yli-Mäyry, S. 2014. QT-oireyhtymät. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 17.12.2019. https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00322

Ylitalo, K. Viitasalo, M. 2016. Eteis-kammiojohtumishäiriöt. Duodecim Oppiportti. Viitattu 17.02.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01213/do>