Emmi Pikkusilta & Karoliina Sikiö

EKG-REKISTERÖINTI
Sähköinen oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Sairaanhoitajakoulutus

2020

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Emmi Pikkusilta & Karoliina Sikiö	Sairaanhoitaja (AMK)	Huhtikuu 2020
Opinnäytetyön nimi EKG-rekisteröinti Sähköinen oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille		79 sivua 6 liitesivua
Toimeksiantaja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (Xamk), Savonlinnan kampus		
Ohjaaja Pirjo Heimo & Marko Issakainen		

Tiivistelmä

Elektrokardiogrammi kuvaa sydämen toimintaan liittyviä sähköimpulsseja. Elektrokardiogrammin rekisteröintiä sanotaan elektrokardiografiaksi eli EKG-tutkimukseksi. Sydänlihaksen toiminta aktivoitumisen ja lepotilaan palautumisen välillä piirtyy EKG-käyrälle erisuuruisina aaltoina, joita tarkkailemalla saadaan tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta ja siinä mahdollisesti ilmenevistä häiriöistä. Sairaanhoitajan tulee osata rekisteröidä laadukas EKG ja tarkastella tuloksia. EKG-käyrältä tulisi osata havaita lisäkytkentöjä vaativat löydökset, jotta potilaan tarvitsema hoito ei viivästyisi. Häiriöt ja virhelähteet tulisi osata havaita ja poistaa luotettavan EKG-tuloksen saamiseksi.

Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa sähköinen oppimateriaali EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille kliinisen hoitotyön laboraatiotunneille. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja antaa valmiuksia sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n rekisteröintiin ja tarkasteluun.

Opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprosessina, joka jaetaan viiteen vaiheeseen. Kehittämistarve tuli toimeksiantajalta, ja ideavaiheessa päätettiin tuottaa sähköinen oppimateriaali Learn-oppimisympäristöön. Luonnosteluvaiheessa suoritettiin tiedonhakua ja koottiin teoreettinen viitekehys löydettyihin tutkimuksiin ja ammattikirjallisuuteen pohjautuen. Kehittelyvaiheessa perehdyttiin sähköisen oppimateriaalin tuomiin mahdollisuuksiin opiskelussa ja sähköiselle oppimateriaalille asetettuihin laatukriteereihin, joiden pohjalta pyrittiin luomaan kattava ja selkeä oppimateriaali pohjautuen teoreettiseen viitekehykseen. Oppimateriaalissa tavoiteltiin selkeyttä, helppokäyttöisyyttä, visuaalisuutta sekä informatiivisuutta opiskelijoiden taso huomioiden. Viimeistelyvaiheessa valmis oppimateriaali testattiin sairaanhoitajaopiskelijoilla ja heitä pyydettiin vastaamaan webropol-ohjelmalla toteutettuun palautekyselyyn. Vastausten perusteella tehtiin tarvittavat muutokset oppimateriaaliin. Sähköinen oppimateriaali on jaettu neljään eri osa-alueeseen: EKG:n perusteet, EKG-rekisteröinnin toteuttaminen ja sen vaiheet, EKG-löydökset sekä lisämateriaali aiheesta.

Oppimateriaalin käyttöoikeudet on luovutettu Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle, joka voi ilman erillistä lupaa käyttää ja päivittää oppimateriaalia. Jatkokehitysideana ehdotetaan opetusvideota EKG-rekisteröinnistä, sillä se tukisi myös visuaalisia oppijoita. Lisäksi EKG:n tulkintaan painottuva oppimateriaali auttaisi tarkastelemaan EKG-löydöksiä perusteellisemmin.

Asiasanat
EKG, EKG-rekisteröinti, elektrokardiografia, sähköinen oppimateriaali

South-Eastern Finland University of Applied Sciences

Author (authors)	Degree	Time
Emmi Pikkusilta & Karoliina Sikiö	Bachelor of Health care, Nursing	April 2020

Thesis title

ECG recording - Digital learning material for nursing students

79 pages
6 pages of appendices

Commissioned by

South-Eastern Finland University of Applied Sciences (Xamk), Savonlinna campus

Supervisor

Pirjo Heimo & Marko Issakainen

Abstract

The electrocardiogram describes electricity impulses which are involved in heart function. Electrocardiography is also called ECG examination and it means intervention when recording electrocardiogram. An activation of myocardium and its reversion to diastole are drawn as a curve, which gives information about the electric activity and eventual problems of the heart muscle. As a nurse, it is important to know how to register high-quality ECG and inspect the results. ECG findings that require additional connections must be recognized, so that the care needed by the patient will not be delayed. It is important to notice and eliminate all external and internal sources of disturbance that could cause misleading ECG results in order to record high-quality ECG.

The objective of the thesis was to create a digital learning material of ECG recording for the nursing students' laboratory lessons of clinical nursing. The aim of the thesis was to give information and increase the nursing students' skills about the ECG recording and inspecting the results.

The research was carried out as product development process, which is divided in five steps. The need for development came from the commissioner and it was decided to produce digital learning material in the Learn studying environment. At the sketching stage theoretical framework was completed based on examinations and professional literature. At the development phase the possibilities of the digital learning material in the studying and quality criteria for the learning material were studied, then it was aimed to create comprehensive and clear learning material based on a theoretical framework. Digital learning material tries to achieve clarity, user-friendliness, visuality and informativity taking into account the students' level of education. The learning material was tested with nursing students and they were asked to give feedback via Webropol survey. The learning material was finished based on feedback from the survey. The digital learning material has been divided into four different sectors: The basics of ECG, phases of ECG recording, ECG findings and extra material about ECG.

The rights of using this learning material have been given to the South-Eastern Finland University of Applied Sciences and they may use and update the material without further permission. In the future, video material of ECG recording would support the visual learners. Also learning material focused on ECG reading could help to study the ECG findings more closely.

Keywords

ECG, ECG recording, electrocardiography, digital learning material

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 6

2 KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU 7

3 EKG:N PERUSTEET 10

3.1 Sydämen rakenne 10

3.2 Sydämen toiminta 12

3.3 EKG-laite 17

3.4 12-kytkentäinen lepo-EKG 17

3.5 Kipu-EKG 18

4 EKG-REKISTERÖINNIN TOTEUTTAMINEN JA SEN VAIHEET 19

4.1 Esivalmistelut 19

4.2 Potilasohjaus 19

4.3 Ihon esikäsittely 20

4.4 EKG-kytkennät ja elektrodien paikat 21

4.5 EKG-käyrän tarkastelu 23

4.6 EKG-artefaktit 24

5 EKG-LÖYDÖKSET 26

5.1 Sinusrytmi 26

5.2 Rytmihäiriöt 27

5.3 Lisälyönnit 28

5.4 Takykardiat 29

5.5 Eteis-kammiokatkokset 32

5.6 Elottomuuteen liittyvät rytmit 34

5.7 Sydäninfarkti 35

6 SÄHKÖINEN OPPIMATERIAALI 40

6.1 Sähköinen oppimisympäristö 40

6.2 Sähköisen oppimateriaalin laatukriteerit 41

7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE 43

8 TUOTEKEHITYSPROSESSI 43
8.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen 44
8.2 Ideointivaihe 45
8.3 Luonnosteluvaihe 47
8.4 Kehittelyvaihe 50
8.5 Viimeistelyvaihe 53
9 POHDINTA 62
9.1 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu 62
9.2 Tuotteen arviointi ja pohdinta 64
9.3 Eettisyys ja luotettavuus 65
9.4 Oman oppimisen pohdinta 69
9.5 Tekijänoikeudet 70
9.6 Jatkokehitysehdotukset 70
LÄHTEET 72
KUVALUETTELO 79
LIITTEET
Liite 1. Tiedonhakutaulukko
Liite 2. Kirjallisuustaulukko
Liite 3. Sopimus opinnäytetyöstä
Liite 4. Tutkimuslupahakemus
Liite 5. Saatekirje
Liite 6. Palautekyselylomake

1 JOHDANTO

Sairaanhoitajien EKG-rekisteröinnin ja tulkinnan taidoissa on puutteita. Riskin (2004) väitöskirjassa vain alle puolet (45 %) sairaanhoitajista osasi sijoittaa elektrodit oikein potilaan rintakehälle. Lisäksi potilaan ihon käsittely ennen elektrodien kiinnittämistä oli puutteellista. Sairaanhoitajat eivät osanneet perustella, miksi ihon käsittely on tärkeää. (Riski 2004.) Valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden päivystyshoitotyön osaaminen on heikompaa ammatissa toimiviin sairaanhoitajiin verrattuna (Lankinen 2013). Zengin ym. (2015) mukaan opetusmenetelmällä on vaikutusta EKG:n tulkinnan oppimiseen.

EKG eli elektrokardiogrammi kuvaa sydämen toimintaan liittyviä sähköimpulsseja. Elektrokardiogrammin rekisteröintiä sanotaan elektrokardiografiaksi eli EKG-tutkimukseksi. EKG-rekisteröinti tapahtuu EKG-laitteella, joka mittaa tutkittavan raajoihin ja rintakehälle asetettujen elektrodien avulla sydämen sähköisen toiminnan potentiaalieroja ja piirtää ne jatkuvaksi käyräksi laitteen näytölle. (Jormakka & Kettunen 2018, 9–10.) EKG-aaltojen järjestystä tarkkailemalla saadaan tietoa mahdollisesta rytmihäiriöstä. EKG-aaltojen muotoja tarkastelemalla saadaan tietoa sydänlihasten rakenteesta, ja patologisista muutoksista, kuten esim. sydänlihaksen arpeutumisesta, joka voi olla seurausta sydäninfarktista tai tulehduksen jälkitilasta. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Idea opinnäytetyölle tuli oppilaitoksen tarpeesta tuottaa opiskelumateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille. Kiinnostus aihetta kohtaan heräsi omien puutteellisten taitojen myötä. Työelämässä on tullut ilmi tilanteita, joissa sairaanhoitajan ammattitaito EKG-rekisteröinnissä on heikko. Hyvä EKG:n ottamisen ja tarkastelun taito on vahvuus työelämässä, ja siksi aihetta haluttiin käsitellä tarkemmin.

Opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprosessina, jonka tuotteena on sähköinen oppimateriaali EKG:n ottamisesta sairaanhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa sähköinen oppimateriaali EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille kliinisen hoitotyön

laboraatiotunneille. Oppimateriaali on tarkoitettu opiskelijoille ennakkomateriaaliksi laboraatiotunneille valmistautumiseen. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja antaa valmiuksia sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n rekisteröintiin ja tarkasteluun.

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään oikeaoppista EKG-rekisteröintiä sekä häiriöiden tunnistamista ja minimointia EKG-käyrältä. Laadukkaan EKG-rekisteröinnin edellytyksenä on elektrodien oikein sijoittelu sekä virhelähteiden tiedostaminen ja minimointi. Oikeaoppisesti rekisteröity EKG ja hengenvaarallisten rytmien tunnistaminen ovat ensiarvoisen tärkeitä, jotta potilas saa mahdollisimman nopeasti tarvitsemansa hoidon. Sairaanhoitajan tulee osata rekisteröidä laadukas EKG, sekä erottaa akuuttia hoitoa vaativa löydös normaalista EKG-käyrästä. Myös mahdolliset häiriöt eli artefaktit tulee osata erottaa, ja mahdollisuuksien mukaan poistaa häiriötä aiheuttava tekijä. (Mäkijärvi 2019, Riski 2004, 24–26; Riski 2019, 146.)

2 KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk, Savonlinnan kampus. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakouluun kuuluu Kouvolan, Kotkan, Mikkelin ja Savonlinnan kampukset. Xamk aloitti toimintansa vuoden 2017 alussa Kymenlaakson ja Mikkelin ammattikorkeakoulujen fuusioitumisen yhteydessä. Opiskelijoita Xamkissa on yhteensä 9300 ja henkilökuntaa 750. Koulutustarjontaa on yhteensä 62:n eri amk-koulutuksen verran ja ylempiä amk-koulutuksia on saatavilla 27. Koulutuksen lisäksi Xamk tekee tutkimus- ja kehittämistyötä sekä tarjoaa monipuolisia palveluja yrityksille ja yksilöille. (Xamk s.a.)

Sairaanhoitajakoulutuksen lisäksi Savonlinnan kampuksella voi opiskella fysioterapeutiksi, jalkaterapeutiksi ja insinööriksi (sähkötekniikka, biotuotetekniikka, teollinen puurakentaminen ja rakennustekniikka). Savonlinnan kampuksella voi suorittaa myös ylempiä AMK-tutkintoja, joita ovat sosiaali- ja terveysalan kehittämisen ja johtamisen sekä monialaisen toimintakyvyn edistämisen koulutukset. (Savonlinnan kampus s.a.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun strategiassa (2017) Xamk kuvataan hyvinvoinnin, teknologian ja luovan talouden korkeakouluksi, jonka tehtävänä on kehittää Kaakkois-Suomea kouluttamalla toiminta-alueensa sekä yhteiskunnan tarvitsemia ammattilaisia. Xamk on elinikäisen oppimisen ja yrittäjyyden edistäjä, joka kantaa vastuun taloudellisesta, sosiaalisesta, ekologisesta sekä kulttuurisesta kestävyydestä. Kansainvälisen korkeakoulun visiona on, että kampuksena on koko maailma. Xamkin arvoihin lukeutuu luotettavuus ja yhteisöllisyys. Toiminnassa korostetaan arvostusta sekä turvallisia ja oikeudenmukaisia toimintatapoja, jonka keskiössä ovat opiskelijat. Xamkilla on halu menestyä ja se toimii edelläkävijänä kouluttaen tulevaisuuden osaajia ja luoden vaurautta ympärilleen. (Strategia 2017.)

Xamk on opiskelijalähtöinen korkeakoulu, jonka opetuksessa otetaan huomioon opiskelijoiden erilaiset oppimistyylit, tarpeet, kiinnostuksen kohteet sekä pohjatiedot. Opiskella voi erilaisissa ympäristöissä vuorovaikutuksessa muiden opiskelijoiden ja opettajien kanssa, mutta opintoihin sisältyy paljon myös itsenäistä opiskelua. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu tarjoaa lähiopetuksen lisäksi myös paljon verkko-opintoja Xamkin sekä muiden ammattikorkeakoulujen tuottamana. (Opinto-opas s.a.)
Sairaanhoitajaopinnoissa korostuvat kädentaitojen sekä hoito- ja ohjaustilanteiden harjoittelu simulaatioiden avulla. Kampusten nykyaikaiset simulaatiotilat kodinomaisissa sekä sairaalaympäristöissä tarjoavat monipuolisen oppimisympäristön laitteineen. (Sairaanhoitajakoulutus s.a.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopintojen kliinisen hoitotyön opetussuunnitelma (Opinto-opas s.a.; Taulukko 1) koostuu kolmesta osa-alueesta: kliininen hoitotyö, näyttöön perustuva toiminta ja päätöksenteko sekä ohjaus- ja opetusosaaminen. Kliinisen hoitotyön opintojakson edeltävyysehtoina on osaamisen osoittaminen seuraavissa moduuleissa: hoitotyön ammatilliset perusteet (30 op) ja terveyden- ja toimintakyvyn edistäminen (15 op). EKG-rekisteröinti kuuluu osana kliinisen hoitotyön kurssisisältöön. Sairaanhoitajan on osattava keskeiset diagnostiset tutkimukset potilaan hoitotyössä, sekä osata hyödyntää näyttöön perustuvaa tietoa päätöksenteossa. Potilaan ohjaus kuuluu myös kliinisen hoitotyön kurssisisältöön, joka on myös keskeinen osa EKG-rekisteröintiä.

Taulukko 1. Sairaanhoitajaopintojen kliinisen hoitotyön opetussuunnitelma (Opinto-opas s.a.)

	Opintojakson osaamistavoitteet	**Opintojakson sisältö**
Kliininen hoitotyö	Opiskelija hallitsee kliinisen hoitotyön keskeiset toimenpiteet ja diagnostiset tutkimukset sisätauti- ja syöpäpotilaan hoidossa.	Tavallisimmat toimenpiteet ja diagnostiset tutkimukset kliinisessä hoitotyössä.
	Opiskelija osaa toteuttaa ja arvioida lääkehoitoa erilaisissa potilasryhmissä.	Sisätauti- ja syöpäpotilaan lääkehoito sisältäen farmakologian, lääkehoidon, lääkehuollon ja lääkelaskennan.
	Opiskelija hallitsee ravitsemushoidon ja -ohjauksen kokonaisuuden yhteistyössä moniammatillisen asiantuntijaverkoston kanssa.	Ravitsemussuositusten mukaisen ruokavalion merkitys terveyden edistämisessä ja kansansairauksien ehkäisyssä. Ravitsemushoito sekä erityisruokavaliot osana potilaan kokonaishoitoa. Ravitsemustilan arviointi ja merkitys sairauden hoidossa.
	Opiskelija osaa toteuttaa sisätauti- ja syöpäpotilaan hoitotyötä.	Keskeiset sisätaudit sekä syöpäsairaudet. Sisätauti- ja syöpäpotilaan hoitotyön toiminnot.
	Opiskelija osaa toteuttaa pitkäaikaissairaan sekä parantumattomasti sairaan potilaan inhimillistä ja oireenmukaista hoitotyötä sisältäen omaisten tukemisen.	Palliatiivinen hoitotyö
Näyttöön perustuva toiminta ja päätöksenteko	Opiskelija osaa sisätautipotilaan hoitotyön tarpeen määrittämisen, hoitotyön suunnittelun sekä toteutuksen ja arvioinnin.	Hoitotyön tarpeen määritys, suunnittelu, toteutus ja arviointi.
	Opiskelija osaa hyödyntää näyttöön perustuvaa tietoa päätöksenteossa.	Hoitotyön dokumentointi.
Ohjaus- ja opetusosaaminen	Opiskelija hallitsee ohjauksen ja opetuksen sisätautien hoitotyön työmenetelmänä.	Potilaan/asiakkaan ohjaaminen ja opetus.

3 EKG:N PERUSTEET

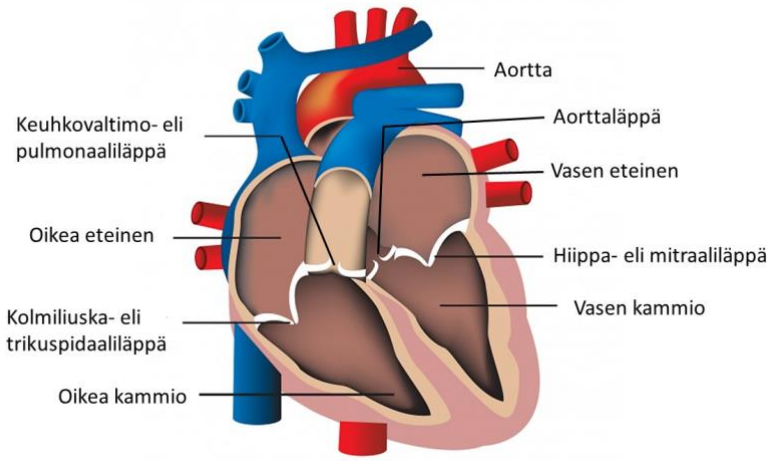
Elektrokardiogrammi eli EKG-käyrä tai sydänsähkökäyrä kuvaa sydämen toimintaan liittyviä sähköimpulsseja. Elektrokardiogrammin rekisteröintiä sanotaan elektrokardiografiaksi eli EKG-tutkimukseksi. (Jormakka & Kettunen 2018, 10.) Sydänlihaksen toiminta aktivoitumisen ja lepotilaan palautumisen välillä piirtyy sydänsähkökäyrälle erisuuruisina poikkeamina perusviivasta. Näiden eteis- ja kammioheilahdusten järjestys, kesto ja muoto kertovat sydämen sähköisestä toiminnasta ja siinä mahdollisesti ilmenevistä häiriöistä. (Mäkijärvi ym. 2019.) Jotta EKG:n ymmärtäminen kokonaisuudessaan onnistuu, on hyvä kerrata sydämen anatomiaan liittyvät perusasiat.

3.1 Sydämen rakenne

Sydän (*cor, kardia*) on nelilokeroinen, ontto lihas, joka koostuu oikeasta ja vasemmasta puoliskosta (Kuva 1). Se sijaitsee rintaontelon välikarsinassa rintalastan takana, osittain vasemmalla puolella. Sydän painaa 230–340 grammaa. Sydämen molemmissa puoliskoissa on eteinen (*atrium*) ja kammio (*ventriculus*), joiden välissä ovat väliseinät, eteis-septum ja kammio-septum. Sydämen ulkopintaa verhoaa ulkokalvo (*endocardium*) ja sisäpuolta ympäröi sisäkalvo (*endoteeli*). Sydämen ympärillä on sydänpussi (*pericardium*), joka tukee sydäntä. Eteiset ottavat sydämeen tulevan veren vastaan ja kammiot toimivat pumppuina. Oikea kammio (*ventriculus dexter*) pumppaa verta keuhkoihin pienen verenkierron eli keuhkoverenkierron kautta ja vasen kammio (*ventriculus sinister*) pumppaa verta kaikkialle muualle elimistöön systeemisen verenkierron kautta. (Airaksinen ym. 2016; Kettunen 2014d; Sand ym. 2015, 268–270.)

Sydämessä on yhteensä neljä läppää: kaksi eteis-kammioläppää, aorttaläppä ja keuhkovaltimoläppä (Kettunen 2014d). Läppien ansiosta veri kulkee vain yhteen suuntaan, ja niiden avautuminen ja sulkeutuminen tapahtuvat sen mukaan, kummalla puolella vallitsee suurempi nestepaine (Sand ym. 2015, 271). Eteiset ja kammiot erottavat toisistaan eteis-kammioläpät eli atrioventrikulaariläpät (AV-läpät). Vasemman eteisen (*atrium sinister*) ja vasemman kammion välissä on hiippaläppä, jota kutsutaan myös mitraaliläpäksi ja kaksiliuskaiseksi läpäksi (*valva bicuspidalis*). Se koostuu kahdesta purjetta muistuttavasta liuskasta, jotka ovat kiinnittyneet vasemman

kammion seinämään. Oikeaa eteistä (*atrium dexter*) ja oikeaa kammiota erottaa trikuspidaali- eli kolmepurjeläppä (*valva tricuspidalis*). Siinä on kolme liuskaa, jotka kiinnittyvät oikean kammion seinämään. Aorttaläppä sijaitsee vasemman kammion ja aortan välissä, ja keuhkovaltimoläppä sijaitsee oikean kammion ja keuhkovaltimon välissä. Aorttaläppä sekä keuhkovaltimoläppä ovat molemmat kolmepurjeisia. (Airaksinen ym. 2016; Kettunen 2014d; Sand ym. 2015, 271–272.)



Kuva 1. Sydämen rakenne ja toiminta (Terveyskylä 2018)

Sydänlihaksen verenkierrosta huolehtivat sydänlihaksen päällä kulkevat sepelvaltimot, jotka haarautuvat aortasta. Sepelvaltimoita on kaksi, mutta vasen sepelvaltimo haarautuu kahdeksi valtimoksi. Tämän vuoksi yleensä puhutaankin kolmesta sepelvaltimosta. Jokaisella sepelvaltimolla on sydämen takapuolelle sijaitsevaan sepellaskimoon laskeva laskimopari. (Kettunen 2014a.) Oikea sepelvaltimo (RCA = right coronary artery, *arteria coronaria dextra*) tuo verta sydämen oikeaan puoliskoon sekä taka- ja alaseinään. Vasen sepelvaltimo (LCA = left coronary artery, *arteria coronaria sinistra*) tuo verta sydämen vasempaan puoliskoon haarautuen vasempaan laskevaan sepelvaltimoon (LAD = left anterior descendens) ja vasempaan kiertävään sepelvaltimoon (LCX = left circumflex). Vasen laskeva sepelvaltimo suonittaa sydämen etuseinää, ja vasen kiertävä sepelvaltimo suonittaa sivuseinää. (Airaksinen ym. 2016; Jormakka & Kettunen 2018, 23; Sand ym. 2015, 311.)

3.2 Sydämen toiminta

Sydän sykkii vuorokaudessa noin 100 000 kertaa ja pumppaa siinä ajassa verta 10 tuhatta litraa. Jos sydämen toiminta lakkaa hetkellisesti, se aiheuttaa jo muutamassa sekunnissa tajunnanhäiriöitä. (Sovijärvi ym. 2018.) Sydämen toiminta jaetaan mekaaniseen ja sähköiseen toimintaan. Terveen sydämen ollessa kyseessä sähköinen toiminta saa aikaan mekaanisen toiminnan. (Jormakka & Kettunen 2018, 22.)

Sydämen mekaaninen toiminta tarkoittaa pumppaustoimintaa, jonka perustana on sydänlihaksen supistumiskyky sekä läppien kyky päästää verta vain yhteen suuntaan. Mekaaninen toiminta edellyttää myös sepelvaltimoiden kykyä kuljettaa sydänlihakselle energiaa ja happea. Sydämen kuormitus, rappeutuminen ja sairaudet voivat muuttaa sydämen mekaanista toimintaa. Sydämen pumppaustoiminta jaetaan diastoleen, eli täyttymisvaiheeseen ja systoleen, eli supistumisvaiheeseen. Syke kertoo, kuinka monta kertaa sydän pumppaa minuutissa. Aikuisella syke on levossa n. 60–80 /min. Diastolella on tärkeä merkitys sydämen sykkeen säätelyssä, sillä sydän sopeutuu sykkeen vaihteluihin muuttamalla diastolen kestoa. Matalassa syketiheydessä diastole pitenee ja sykkeen ollessa korkealla diastole vastaavasti lyhenee. (Jormakka & Kettunen 2018, 22; Kettunen 2014b.)

Sydämen pumppaustoiminta kierrättää veren sydämestä keuhkoihin ja sieltä sydämen kautta koko elimistöön. Keuhkoverenkierrosta hapekas veri virtaa keuhkolaskimoita pitkin sydämen vasempaan eteiseen ja sieltä vasempaan kammioon. Vasen kammio pumppaa veren aorttaa ja muita valtimoita pitkin koko elimistöön. Veri luovuttaa hapen elimistön käyttöön ja ottaa tilalle hiilidioksidin. Hiilidioksidipitoinen veri kulkeutuu ylä- ja alaonttolaskimon kautta sydämen oikeaan eteiseen, ja sieltä oikeaan kammioon. Oikeasta kammiosta veri jatkaa keuhkovaltimoiden kautta keuhkoihin, jossa verestä poistuu hiilidioksidi ja veri hapettuu. (Jormakka & Kettunen 2018, 22; Sand ym. 2015, 268–269.)

Sydämen toimintakierto alkaa sähköisestä ärsykkeestä, joka saa eteisten seinämät supistumaan. Tällöin eteisten paine nousee kammiopainetta suuremmaksi, eteis-kammioläpät avautuvat ja veri pääsee virtaamaan

passiivisesti eteisistä kammioihin. Tätä vaihetta kutsutaan diastoleksi. Tämän jälkeen diastolen loppuvaiheessa eteiset supistuessaan työntävät kammioihin lisää verta. Kammiot supistuvat ja kammiopaine nousee niin ylös, että eteis-kammioläpät sulkeutuvat. Tämä on systolevaihe. Kun kammiopaine ylittää kammioista lähtevien valtimoiden paineen, aukeavat aortta- ja keuhkovaltimoläpät ja veri virtaa valtimoihin. Tämä kammioiden tyhjenemisvaihe on nimeltään ejektiovaihe. Kammiot alkavat rentoutua ja kammiopaine alittaa valtimopaineen, jolloin valtimoihin johtavat läpät sulkeutuvat ja systole päättyy. Kammiopaineen laskiessa eteispaineen alapuolelle alkaa sydämen toimintakierto alusta. (Kettunen 2014b; Sand ym. 2015, 273, 280.)

Sydämen sähköinen toiminta

Jotta pumppaustoiminta olisi hallittua, edellyttää se sähköistä ohjausjärjestelmää, johon kuuluvat sydämen tahdistinsolut sekä johtoradat (Kettunen 2014c). Sydänlihaksen supistuminen ja lepotilaan palautuminen saavat aikaan joka puolelle elimistöä yltävän sähkökentän, jonka vaihtelut piirtyvät jatkuvaksi käyräksi EKG:ssä. Sydänlihaksessa tapahtuvat sähköisen toiminnan vaiheet näkyvät erisuuruisina perusviivan poikkeamina käyrällä. (Mäkijärvi ym. 2019.)

Sydämen sähköinen toiminta perustuu kemialliseen prosessiin, jossa sydänlihaksen solukalvojen ionivirrat liikkuvat solukalvon läpi. Mekanismia kutsutaan natrium-kaliumpumpuksi, jonka toiminta perustuu kalvojännitteeseen. Kalvojännitteen perustana on solukalvon sähköinen polarisaatio, joka tarkoittaa, että solun sisäpuoli on negatiivisesti varautunut ulkopuoleen verrattuna. Tämä johtuu siitä, että sydänlihassolun sisällä kaliumpitoisuus on 30-kertainen solun ulkopuoleen verrattuna ja solun ulkopuolella vastaavasti natriumpitoisuus on 30-kertainen solun sisäpuoleen verrattuna. Tällöin molempien ionien pyrkiessä pienemmän pitoisuuden alueelle syntyy sähköinen jännite. (Jormakka & Kettunen 2018, 24–25; Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

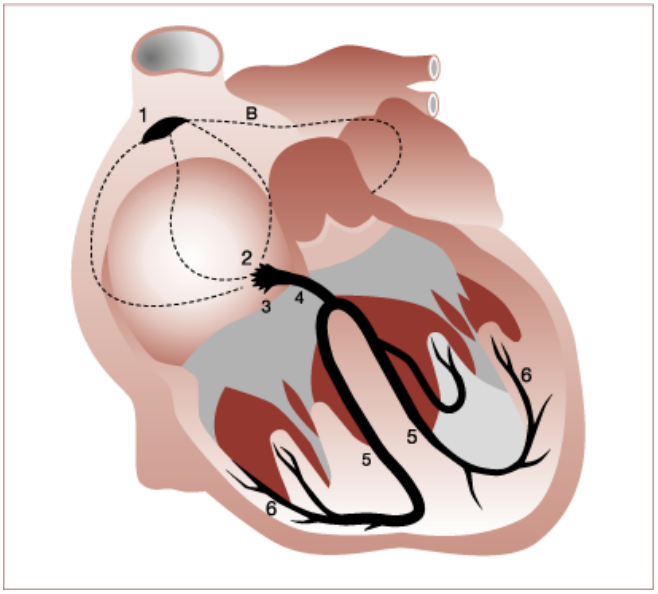
Sydänlihaksen tahdistinsolut kykenevät purkamaan jännitteen spontaanisti, eli depolarisoitumaan. Normaalisti autodepolarisaatio on ominaista sinussolmukkeen soluille sekä Hisin kimpun ja Purkinjen kudoksen soluille.

(Mäkijärvi ym. 2019.) Kun solujen sisältä kalium virtaa ulospäin ja natrium sisäänpäin, muuttuu solun varaus hetkeksi aikaa toisinpäin, eli ulkopuoli kääntyy negatiiviseksi. Tämä jännitteen muutos on nimeltään aktiopotentiaali. Aktiopotentiaali siirtyy viereiseen soluun ja etenee kuin aalto. (Jormakka & Kettunen 2018, 25.)

Sydämen johtoratajärjestelmä

Osa sydänlihassoluista on erikoistunut impulssin synnyttämiseen sekä kuljettamiseen. Nämä solut muodostavat johtoratajärjestelmän, jossa aktivaatio etenee sydämen eri osiin saaden aikaan depolarisaation sydänlihassoluissa (kuva 2). Depolarisaatio on supistusta ennakoiva prosessi. (Kettunen 2014c.) Impulssi etenee johtoratasolukkoa pitkin sydänlihassoluihin ja aiheuttaa sydänlihaksen supistumisen eli systolen. Systolen jälkeen tulee repolarisaatiovaihe eli sydänlihassolut palaavat normaaliin tilaan. (Jormakka & Kettunen 2018, 25.)

Sinussolmuke sijaitsee sydämen oikean eteisen yläkulmassa yläonttolaskimon vieressä ja se toimii sydämen tahdistajana. Sinussolmukkeen toimiessa normaalisti on kyseessä sinusrytmi, eli normaali rytmi. (Kettunen 2014c.) Sinussolmukkeen tuottamien spontaaneiden sähköimpulssien taajuuteen vaikuttavat sitä hidastavat tai nopeuttavat viestit, mm. hormonitoiminnan sekä hermoston kautta tulevat ärsykkeet (Jormakka & Kettunen 2018, 27).



Kuva 2. Sydämen johtoratajärjestelmä (Mäkijärvi 2019)

Sinussolmukkeesta (kuva 2, kohta 1) impulssi etenee kolmea johtorataa pitkin oikeaan eteiseen (kuva 2, kohta 2) ja yhtä johtorataa pitkin vasempaan eteiseen. Eteisten sydänlihassoluissa impulssi saa aikaan eteisten supistumisen. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.) Eteisistä impulssi kulkee eteis-kammiosolmukkeeseen (AV-solmuke), jossa se viipyy 120–210 ms (kuva 2, kohta 3). AV-solmukkeen tehtävänä on jarruttaa impulssin etenemistä, jotta eteiset ehtivät kunnolla tyhjentää veren kammioihin. Tavallisesti eteis-kammiosolmuke on impulssille ainoa reitti eteisistä kammioihin. (Kettunen 2014c.) Joskus eteis-kammiosolmukkeessa on toimintahäiriö, solmukkeen impulssin läpäisykyky on epäsäännöllinen tai impulssit eivät pääse lainkaan sen läpi, jolloin puhutaan eteis-kammiokatkoksista tai AV-blokeista (Jormakka & Kettunen 2018, 27).

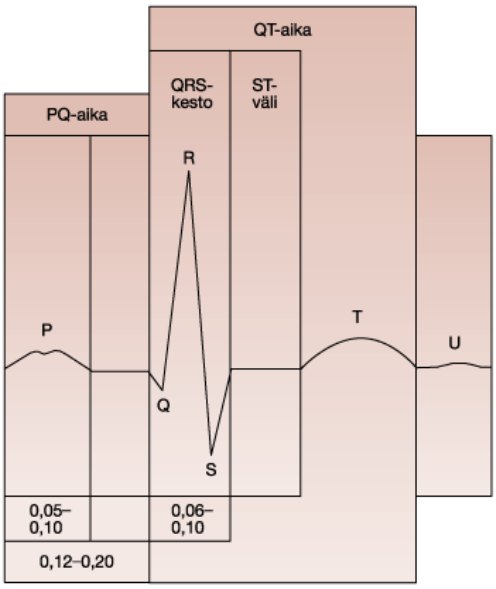
Eteis-kammiosolmukkeen jälkeen impulssi kulkee Hisin kimppuun, joka on paksu johtoratakeräymä (kuva 2, kohta 4). Hisin kimppu kykenee myös tarvittaessa toimimaan sydämen tahdistajana sinussolmukkeen toimintahäiriössä tai täydellisen AV-katkoksen aikana, jolloin impulssit eivät läpäise eteis-kammiosolmuketta lainkaan. (Jormakka & Kettunen 2018, 28; Mäkijärvi ym. 2019.) Hisin kimpusta lähtee vasen ja oikea päähaara (kuva 2, kohta 5), joista vasen haarautuu edelleen etu- ja takahaarakkeeseen. Nämä haarat sekä oikea haara jakaantuvat vielä pienempiin johtoratoihin päätyen lopulta verkkoon, joka on nimeltään Purkinjen säikeet (kuva 2, kohta 6). Purkinjen säikeistä impulssi välittyy tehokkaasti sydänlihassoluihin ja saa aikaan kammioiden supistumisen. (Kettunen 2014c.) Systolen eli sydänlihaksen supistumisvaiheen jälkeen seuraa diastole eli lepovaihe. Se alkaa repolarisaatiolla ja ionien takaisin vaihtumisella, joka aiheuttaa sähköisen aktivaation purkautumisen. (Kettunen 2014c; Mäkijärvi ym. 2019.)

Sydämen sähköinen toiminta EKG-käyrällä

Kuvassa 3 on esitetty sydämen sähköisen toiminnan vaiheet EKG-käyrällä. Eteisten supistuminen on nähtävissä P-aaltona, joka on normaalisti pyöreä ja positiivinen, sekä usein kaksiosainen. Aallon alkuosa kuvaa oikeaa eteistä ja jälkiosa vasenta eteistä. P-aalto on kestoltaan alle 120 ms. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.) Eteisten patologiset kuormitustilat voivat saada P-aallon muuttumaan piikkimäiseksi (esim. krooniset keuhkosairaudet), kaksihuippuiseksi (P-mitrale, esim. mitraaliläpän ahtauma) tai loppuosaltaan

negatiiviseksi (P-pulmonale, esim. keuhkoläppäahtauma). (Jormakka & Kettunen 2018, 27.)

AV-solmukkeen hidastava vaikutus näkyy EKG-käyrällä PQ-välinä, jolloin P-aallon lopun ja QRS-kompleksin alkamisen välissä käyrä palaa hetkeksi perusviivalle. PQ-aika mitataan kuitenkin P-aallon alusta Q-aallon alkuun, ja normaalisti se on 120–200 ms. (Jormakka & Kettunen 2018, 27; kuva 2.)



Kuva 3. Normaalit EKG -heilahdukset (Mäkijärvi 2019)

Kammioiden depolarisaatio on nimeltään QRS-kompleksi ja se ilmenee perusviivan poikkeamina alas- ja ylöspäin. Ensimmäinen alaspäin suuntautuva heilahdus on nimeltään Q-aalto, ja sen jälkeinen positiivinen heilahdus on R-aalto. R-aallon jälkeen tuleva negatiivinen heilahdus on S-aalto. Normaalin QRS-kompleksin leveys on alle 120 ms. (Mäkijärvi ym. 2019; kuva 3.) Sydänlihaksen diastolevaihe näkyy EKG-rekisteröinnissä T-aaltona, joka kuvaa siis kammioiden repolarisaatiota. Eteisten repolarisaatio jää QRS-kompleksin alle ja siitä syntyvä sähkövirta on pienempi. (Jormakka & Kettunen 2018, 28; kuva 3.)

T-aaltoa edeltävä ST-väli kertoo ensimmäisenä sydänlihaksen mahdollisesta hapenpuutteesta eli iskemiasta, sillä kammioiden diastole kestää koko ST-välin ajan ja päättyy vasta T-aaltoon. Iskemiassa ST-taso laskee perusviivan alapuolelle. Mikäli hapenpuute etenee uhkaavaan kuolioon asti eli infarktiksi,

ST-väli nousee perusviivan yläpuolelle. Joillakin ihmisillä ilmenee myös T-aallon jälkeen U-aalto, joka on nähtävissä rytmin ollessa hidas. (Jormakka & Kettunen 2018, 28–29; Phalen 2001, 29.)

3.3 EKG-laite

Terveydenhuollon laitteella tarkoitetaan ihmisen sairauden diagnosoinnissa, ehkäisyssä ja hoidossa käytettävää laitetta (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010). EKG-rekisteröinti tapahtuu EKG-laitteella, joka mittaa ja piirtää tutkittavan raajoihin ja rintakehälle asetettujen elektrodien avulla sydämen sähköisen toiminnan potentiaalieroja. On olemassa analogisia EKG-laitteita tai vaihtoehtoisesti tulkintaehdotuksen tekeviä uuden aikaisia digitaalisia EKG-laitteita. Nykyään lähes kaikkialla on käytössä tulkintaehdotuksen tekevät laitteet. Nykyisillä laitteilla pystytään myös lähettämään otetut EKG-nauhat datasiirtona eteenpäin tutkivan tahon saataville potilaan potilastietoihin. Vaikka nykyiset koneet antavat tulkinnan saadulle nauhalle, on siitä huolimatta hyvä, jos EKG:n rekisteröijä osaa ainakin pääpiirteittäin tarkastella nauhaa. Ensihoidossa on yleensä käytössä monitoridefibrillaattoreita, joiden avulla potilaasta pystytään EKG:n lisäksi tarkkailemaan happisaturaatiota, mansettiverenpainetta sekä uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta. (Jormakka & Kettunen 2018, 9–10.)

Suomessa paperin nopeutena käytetään 50 mm/s. Amerikassa ja joissain Euroopan maissa käytetään nopeutta 25 mm/s. Pienempi nopeus on käytössä myös Holter- eli vuorokausi-EKG -tutkimuksissa. Vaikka Suomessa pääsääntöisesti käytetään 50 mm/s nopeutta, on käytetty nopeus hyvä varmistaa saadulta nauhalta, sillä se vaikuttaa tulkintaan. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.) Jotta voidaan varmistua piirtyvien EKG-käyrien ajoitusten samanaikaisuudesta, täytyy EKG-laite olla kalibroitu niin, että 1 mV:n jännite näkyy nauhalla 10 mm:n heilahduksena. Jokaisen kytkennän alussa tai lopussa pitää olla 1 mV:n vahvistusta kuvaava lyönti. (Phalen 2001, 20; Mäkijärvi ym. 2019; Riski 2004, 21.)

3.4 12-kytkentäinen lepo-EKG

EKG-rekisteröinnissä käytetään tavallisimmin 12 kytkentää (Mäkijärvi ym. 2019). 12-kytkentäisen lepo-EKG:n rekisteröinti on vakioitu kansainvälisesti,

mikä tarkoittaa yksittäisten työvaiheiden vakiointia. Vakiointi tekee otetuista EKG-käyristä vertailukelpoiset keskenään. EKG:n rekisteröinnissä vakioituja työvaiheita ovat tutkimuksen esivalmisteluohjeet ja tutkittavan ohjaus rekisteröintitilanteessa. Tutkittavan tunniste- ja taustatiedot tulee aina merkitä samalla tavoin käyrälle vertailukelpoisuuden saavuttamiseksi. Elektrodien sijainti, ja niiden hakeminen raaja- ja rintaelektrodien osalta on vakioitu, jotta tuloksia voitaisiin vertailla keskenään. Rekisteröinnin piirtonopeus on vakioitu, ja se on Suomessa 50 mm/s ja muualla Euroopassa 25 mm/s. Tutkimusympäristöön tulee kiinnittää huomiota EKG:tä rekisteröidessä. Saadulla nauhalla täytyy olla rekisteröijän ja rekisteröinnin tunnistetiedot vertailukelpoisuuden vuoksi. (Riski 2004, 19; Mäkijärvi ym. 2019.)

Kytkennät rekisteröivät sydämen sähköistä aktivaatiota. Elektrodia kohti suuntautuva sähkövirta saa aikaan positiivisen heilahduksen, kun taas elektrodista poispäin suuntautuva sähkövirta aiheuttaa negatiivisen heilahduksen. Kun tiedetään, mistä suunnasta elektrodi tarkastelee sydämen toimintaa, voidaan sen pohjalta arvioida sydämen hapenpuutteen tai sydäninfarktin laajuutta ja sijaintia. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

3.5 Kipu-EKG

EKG on keskeinen tutkimus, kun selvitetään mahdollista sepelvaltimotautikohtausta potilaalla. Sepelvaltimotautikohtauksen aikana rekisteröidään 14-kytkentäinen EKG, jossa tehdään 12:ta standardikytkennän lisäksi oikeanpuoleinen rintakytkentä V4R ja selän puolelta V8. Mikäli EKG otetaan kivun aikana, tulee EKG-nauhaan merkitä ”kipu-EKG”, sillä kivun aikana rekisteröidyssä EKG-nauhassa on lähes poikkeuksetta muutoksia normaaliin verrattuna. On myös huomioitavaa, että välttämättä ensimmäisessä EKG-nauhassa ei saata olla mitään poikkeavaa, joten uusintarekisteröinti voi olla tarpeen. (Airaksinen ym. 2016.) Kipu-EKG otetaan viivyttelemättä, koska hyvissä ajoin rekisteröidyn EKG:n avulla saadaan potilaalle diagnoosi ja hoito pystytään aloittamaan nopeasti (Sydäninfarktin diagnostiikka 2014, Riski 2019, 39).

4 EKG-REKISTERÖINNIN TOTEUTTAMINEN JA SEN VAIHEET

EKG-rekisteröintiä toteutetaan sekä polikliinisenä toimenpiteenä että päivystyksellisenä tutkimuksena. Polikliinisessä EKG-rekisteröinnissä potilaalle annetaan ennakkoon esivalmisteluohjeet, joiden mukaan tulee toimia. Päivystyksellinen EKG-rekisteröinti poikkeaa polikliinisestä tutkimuksesta hieman esivalmisteluiden osalta. Päivystyksellinen EKG-tutkimus tehdään äkillisissä rytmihäiriö- tai sepelvaltimotautikohtauksissa. Tällöin ei noudateta 15 minuutin lepotaukoa ennen tutkimusta, ja ihonkäsittelystä luovutaan, jotta rytmihäiriökohtaus saataisiin rekisteröityä. Potilaan tunnistetiedot tulee kirjoittaa jälkeenpäin EKG-nauhalle. (Riski 2019, 38–39.) Polikliinisen EKG-tutkimukseen liittyy vakioituja toimenpiteitä, jotka kuvattuna seuraavana.

4.1 Esivalmistelut

Potilaalta varmistetaan esivalmisteluohjeiden noudattaminen ennen EKG-tutkimusta. Esivalmisteluohjeissa kehotetaan välttämään liikuntaa kaksi tuntia ennen toimenpidettä, koska rasittava liikunta lisää potilaan sykettä, ja saattaa aiheuttaa virheellisiä tulkintoja EKG-käyrälle. Potilaan tulee istua ennen toimenpidettä 15 minuuttia. Ihovoiteiden käyttöä tutkimusaamuna tulee välttää raajoissa ja rintakehällä, koska se heikentää elektrodien ihokontaktia. (Riski 2019, 38.)

4.2 Potilasohjaus

Hyvälaatuisen EKG:n edellytyksenä on potilaan rauhallisuus ja mahdollisimman levollinen olo, mihin pyritään hyvällä potilasohjauksella. Hyvä potilasohjaus on rauhallista, kiireetöntä ja selkeää. Potilaalle tulee kertoa toimenpiteen kivuttomuudesta, sekä on hyvä selvittää mitä seuraavaksi tapahtuu. Potilasta on ohjattava olemaan puhumatta ja liikkumatta rekisteröinnin ajan, ja neuvottava hengittämään normaalisti. (Jormakka & Kettunen 2018, 13; Riski 2019, 38.)

Potilas ohjataan mahdollisimman hyvään ja rentoon asentoon selälleen tutkimuspöydälle tai sängylle. Tarvittaessa potilasta voi tukea tyynyillä hyvään asentoon. Mikäli potilaalla on hengitysvaikeuksia, voidaan käyttää puoli-

istuvaa asentoa rekisteröinnin aikana. Poikkeuksellinen rekisteröintiasento tulee kirjata EKG-rekisteröintiin. (Huotari ym. 2017.) Eri asennoissa voidaan tulokseksi saada poikkeavia käyriä, johtuen sydämen asennon muuttumisesta elektrodiin nähden (Phalen 2001, 40). Potilas suojataan ulkopuolisien katseilta ennen kuin paljastetaan potilaan rintakehä, nilkat ja ranteet elektrodeja varten (Jormakka & Kettunen 2018, 13).

Potilaan henkilöllisyys tulee varmistaa tarkistamalla potilaan henkilötunnus ja nimi ennen toimenpidettä. Potilaan virheetön tunnistaminen on tärkeää potilasturvallisuuden kannalta. WHO:n ohjeistuksen mukaan potilas tulisi tunnistaa kahdella eri tavalla. Potilas voidaan tunnistaa kysymällä nimeä ja henkilötunnusta. Mikäli potilas ei kykene kertomaan nimeään ja henkilötunnustaan, tulee tunnistuksessa käyttää henkilö/Kela-korttia, tai mahdollista tunnistusranneketta. Tuplavarmistus tässä tilanteessa tehdään vertailemalla ennalta tulostettuja näytetarroja käytettävissä oleviin tunnistusdokumentteihin. Potilaan ollessa sairaalahoidossa tai toimenpiteessä, tulee hänellä olla tunnistusranneke. Mikäli potilaalla ei ole tunnistusranneketta, hoitohenkilökunta joutuu tunnistamaan potilaan. Mikäli näin toimitaan, tulee potilaan näytetarraan merkitä hänet tunnistaneen hoitajan koko nimi. Näytetarroja tulee säilyttää 1 kk tai vaihtoehtoisesti merkitä tunnistustiedot potilaan potilastietoihin. (Potilaan tunnistaminen näytteenottotilanteessa 2014.)

Potilaan tunnistetiedot, kuten ikä-, sukupuoli- ja henkilötiedot sekä etninen tausta tulee merkitä EKG-nauhalle, tai tallentaa EKG-laitteen muistiin. Potilaan tunnistetietojen avulla tulkintaehdotuksen tekevä EKG-laite tekee tulkintaehdotuksen. EKG-käyrällä tulee olla luettavissa myös rekisteröinnin tunnistetiedot, kuten päivämäärä ja aika, rekisteröintipaikka sekä rekisteröijän tiedot. Pituus- ja painotiedot, sekä muut tulkintaan vaikuttavat taustatiedot tulee myös olla luettavissa EKG-käyrällä. (Riski 2004, 20.)

4.3 Ihon esikäsittely

Riskin (2004) väitöskirjan mukaan vain alle puolet (45 %) asetti elektrodit oikein potilaalle. Ihon käsittely (ihokarvojen poisto, pyyhkiminen alkoholilla ja ihon karhennus) oli puutteellista. Toimenpide pääsääntöisesti tehtiin, mutta

sille ei osattu antaa perusteluja. (Riski 2004.)

Hyvälaatuisen EKG:n edellytys on ihon ja elektrodien hyvä kontakti. Ihokarvat on hyvä poistaa elektrodien kiinnityskohdilta, sillä ihokarvat estävät kunnollisen ihokontaktin syntymisen. Ihon pinnalla mahdollisesti oleva luonnollinen rasva tai lika tai lisätyt ihovoiteet poistetaan pyyhkimällä alkoholiin kostutetulla taitoksella. Ihon uloin kerros on kuivaa, kuollutta ihosolukkoa, joka ei johda sähköä. Se poistetaan joko karhennusteipillä kevyesti hankaamalla, tai vanulapulla pyyhkimällä. (Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 41–42.)

Ihon esikäsittelyssä tulee muistaa, että haavaista tai rikkonaista ihoa ei käsitellä mekaanisesti, myöskään vastasyntyneen tai lapsen ihoa ei karhenneta. Iho voidaan kuitenkin pyyhkäistä denaturoidulla 80 % etanolilla, mikäli iho on rasvainen. Myös diabeetikoiden, säde- ja sytostaattihoidossa olevien ja vanhusten ihon käsittely tulee tehdä harkiten. (Huotari ym. 2017, Riski 2004, 24; Riski 2019, 43.)

4.4 EKG-kytkennät ja elektrodien paikat

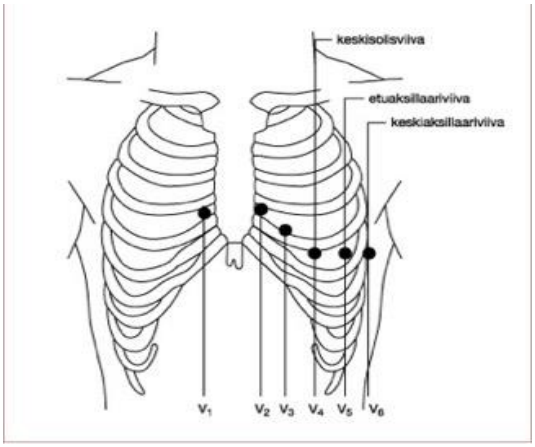
Elektrodeja on olemassa monenlaisia, kuten esim. märkä- ja kuivageelielektrodeja. Märkägeelielektrodien etuna on, että niiden avulla saadaan nopeasti ja helposti hyvä kontakti iholle. Niiden asettamisessa täytyy kuitenkin huomioida, ettei paina sormella elektrodin keskikohtaa, jolloin kontakti iholle voi häiriintyä. Kuivageelielektrodi painetaan koko pinta-alaltaan iholle kiinni. Niiden etuna on, että ne mittaavat laajemmalta alueelta kuin märkägeelielektrodit, ja näin ollen ne antavat pienet sijoitteluvirheet helpommin anteeksi. Lapsille on olemassa omat, pienemmät elektrodit. Ne ovat pehmeäreunaisia ja kiinnitykseltään ihoystävällisiä. (Riski 2019, 43–44.)

Elektrokardiografiassa sydämen sähköistä toimintaa kuvataan potentiaalieroilla. Kukin kytkentä rekisteröi sydämen sähköistä aktivaatiota eri suunnista, joten sydänsähkökäyrälle piirtyy positiivinen heilahdus, kun vektori suuntautuu elektrodia kohti. Elektrodista poispäin suuntautuva toiminta taas piirtyy negatiivisena heilahduksena. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

Rintakytkentöjen elektrodit sijoitetaan palpoimalla potilaan rintakehälle kuvan 4 mukaisesti. Rintaelektrodien sijainnin paikantaminen aloitetaan rintalastan yläreunan keskikohdasta eli kaulalovesta. Siitä edetään alaspäin rintalastan kulmaan, johon toinen kylkiluu kiinnittyy. Siitä lasketaan alaspäin neljänteen kylkiluuväliin, johon ensimmäinen V1-elektrodi sijoitetaan. V2-elektrodi sijoitetaan rintalastan vasemmalle puolelle neljänteen kylkiluuväliin. Huomioitavaa on, että rintalasta on noin 3–4 cm leveä, ja elektrodien tulisi sijaita rintalastan vieressä. Mikäli elektrodien välille jää enemmän kuin 4 cm, on elektrodien sijainti todennäköisesti virheellinen. V4-elektrodi sijoitetaan viidenteen kylkiluuväliin, vasemman keskisolisviivan ja viidennen kylkiluuvälin leikkauskohtaan. Tukevilla potilailla voi olla hankala havaita keskisolisviivaa. Tuolloin keskisolisviiva määritellään rintalastan keskikohdan ja olkapään ulkoreunan välisen janan keskikohtaan. V3-elektrodi sijoitetaan V2- ja V4-elektrodien väliin, niiden keskikohtaan. V6 sijoitetaan keskikainaloviivalle, samalle horisontaaliselle tasolle kuin V4. V5-elektrodi tulee V4- ja V6-elektrodien väliin, samalle horisontaaliselle tasolle. Taulukossa 2 kuvattu elektrodien sijainti ja johtimien värikoodit. (Mäkijärvi ym. 2019; Phalen 2001, 35; Riski 2019, 47–55.)

Taulukko 2. V1–V6-elektrodien sijainti rintakehällä (Riski 2019, 47)

Elektrodi	Sijainti rintakehällä
V1	Rintalastan oikeassa reunassa, neljännessä kylkiluuvälissä
V2	Rintalastan vasemmassa reunassa, neljännessä kylkiluuvälissä
V3	V2- ja V4-elektrodien keskikohdassa
V4	Keskisolisviivan ja viidennen kylkiluuvälin leikkauskohdassa
V5	V4- ja V6-elektrodien keskivälissä, samalla horisontaalisella tasolla
V6	Keskikainaloviivalla, samalla korkeudella kuin V4- ja V5-elektrodit



Kuva 4. Wilsonin unipolaarit rintakytkennät (Mäkijärvi 2019)

Raajakytkentöjä rekisteröivät raajaelektrodit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan potilaan raajojen kärkiosiin. Alaraajoissa elektrodit sijoitetaan nilkan sisäsyrjälle, koska siitä saadaan parempi ihokontakti. Raajakytkennät asetetaan välttämällä elektrodin sijoittamista ulkoneville luukohdille, sekä suurten lihasten päälle. (Phalen 2001, Riski 2019, 46.) Yläraajoissa elektrodit asetetaan oikean ja vasemman käden sisäsyrjälle, koska niissä on vähemmän ihonalaista rasvakudosta. Raajaelektrodeihin liitetään johtimet, joko banaaniliittimellä, pihti- tai nepparikiinnityksellä. Oikeaan yläraajaan kiinnitetään punainen johdin (RA), vasempaan yläraajaan kiinnitetään keltainen johdin (LA). Vasempaan alaraajaan kiinnitetään vihreä johdin (LL) ja oikeaan jalkaan tulee musta johdin, maajohdin (N). Maajohdin ei ole varsinaisesti mukana EKG-kytkennöissä. 12-kytkentäisessä EKG:ssä on kuusi raajakytkentää; I, II, III, aVR, aVL ja aVF sekä kuusi rintakytkentää V1–V6. (Mäkijärvi ym. 2019, Phalen 2001.)

12 kytkentää saadaan käyttämällä 10 elektrodia (Phalen 2001). Bibolaarikytkentä tarkoittaa, että potentiaalieroja mitataan kahden eri kehonosan välillä, ja kytkennöissä on selvästi erotettavissa positiivinen ja negatiivinen napa. Bibolaarisia raajakytkentöjä voidaan kutsua myös Einthovenin kytkennöiksi. Oikea ja vasen käsi muodostavat kytkennän I, punainen ja keltainen liitin. Kytkennän II muodostaa oikea käsi ja vasen jalka punaisella ja vihreällä liittimellä. Vasen käsi ja vasen jalka muodostavat kytkennän III ja niihin kuuluu vihreä ja keltainen liitin. Musta liitin, maajohto kuuluu oikeaan jalkaan. (Mäkijärvi ym. 2019.)

4.5 EKG-käyrän tarkastelu

EKG-aaltojen järjestystä tarkkailemalla saadaan tietoa mahdollisesta rytmihäiriöstä. EKG-aaltojen muotoja tarkastelemalla saadaan tietoa sydänlihasten rakenteesta, ja mahdollisista patologisista muutoksista, kuten esim. sydänlihaksen paksuuntumisesta eli hypertrofiasta tai sydänlihaksen arpeutumisesta, joka voi olla seurausta sydäninfarktista tai tulehduksen jälkitilasta. Akuutti sydäninfarkti, sydänpussitulehdus ja sydänlihastulehdus näkyvät aaltojen suuruuden vaihteluina ajan suhteen. (Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

Hoitajan tulee tunnistaa EKG-löydökset, jotka vaativat ottamaan itsenäisesti lisäkytkentöjä tai erikoiskytkentöjä. Hoitajan tulee tunnistaa nauhalta kiireellistä hoitoa vaativat rytmit, jotta potilaan hoito pystytään aloittamaan sen edellyttämällä kiireellisyydellä. (Riski 2019, 146.) Heti EKG-rekisteröinnin jälkeen on hyvä tehdä yleissilmäys saatuun nauhaan. Ensimmäiseksi tulee tarkistaa, onko nauha hyvälaatuinen. Mikäli näin ei ole, tulee ottaa uusi EKG parhaan mahdollisen tuloksen saamiseksi. Mahdolliset kytkentävirheet tulee tarkistaa, ja korjata ne. Seuraavaksi tulisi tarkastella rytmin säännöllisyys. Sen havaitsee tarkkailemalla, tuleeko QRS-kompleksit säännöllisesti ja tasaisin välein. On huomioitava, että hengityssykli voi aiheuttaa normaaliin sinusrytmiinkin pientä epätasaisuutta, ilman että siinä on mitään poikkeavaa. Mikäli epäilee rytmin olevan epätasainen, on hyvä ottaa kokeeksi hieman pidempi pätkä EKG-nauhaa. Tulosteesta tulisi tarkkailla, onko R–R väli tasainen. Mikäli rytmi on nopea ja epäsäännöllinen, voi se viitata eteisvärinään, kun taas hidas ja epätasainen rytmi voi kertoa eteis-kammiokatkoksesta. (Jormakka & Kettunen 2018, 18.)

Riskin (2004) mukaan EKG-käyrien laadussa oli puutteita. Keskimäärin vain 24 % käyristä olivat häiriöttömiä. Tarkastelussa olleiden EKG-käyrien laatu vaihteli huomattavasti eri laitosten välillä, joissain laitoksissa häiriöttömien käyrien määrä oli jopa 60 %, kun taas joissain vain alle 10 %. Yleisimmät häiriöt EKG-käyrissä oli lihasjännityshäiriö (47 %) ja perustason vaellushäiriö (45 %). (Riski 2004.) Tämä kertonee puutteellisesta potilasohjauksesta. Haluamme oppaassa painottaa potilasohjauksen tärkeyttä laadukkaan EKG:n rekisteröimisessä. Zengin ym. (2015) mukaan opetusmenetelmillä on vaikutusta EKG:n tulkinnan oppimiseen. Oppikirjat eivät tutkimuksen mukaan ole paras keino opettaa EKG-tulkintaa (Zeng ym. 2015).

4.6 EKG-artefaktit

EKG-artefaktit ovat sydänkäyrällä näkyviä muutoksia tai löydöksiä, jotka eivät ole lähtöisin sydämen sähköisestä toiminnasta. EKG-artefakteihin luetaan EKG-häiriöt ja EKG-virheet. EKG-häiriöt johtuvat lihasjännityksestä, perustason vaellushäiriöstä, tai vaihtovirta- ja liikehäiriöstä. EKG-virheet aiheutuvat elektrodien sijoitteluvirheistä, johtimien liittämisvirheistä tai muista satunnaisista virheistä rekisteröintitilanteessa. (Riski 2019, 11.)

Elektrodien sijoitteluvirheet ovat yleisiä EKG-rekisteröinnissä. Raajaelektrodit tulee sijoittaa symmetrisesti raajoihin, sillä vartalolle sijoitettuna ne muuttavat mm. QRS-kompleksin muotoa ja korkeutta. Rintaelektrodien sijoitteluvirheet ovat kuitenkin yleisimpiä elektrodien sijoitteluvirheitä. Virheellisesti sijoitetut rintaelektrodit vaikeuttavat tai jopa estävät sydämessä tapahtuvien muutosten seuraamista EKG-käyrältä. EKG-käyrästä on myös vaikea päätellä, johtuuko käyrällä näkyvä muutos sydämen toiminnan muutoksesta, vai onko siihen syynä virheellisesti sijoitetut elektrodit. Satunnaisvirheitä EKG-rekisteröinnissä voi aiheuttaa mm. matkapuhelin tai auton sähköinen avain. Huolehtimalla, ettei näitä ole potilaalla taskussa rekisteröinnin aikana, voidaan estää niiden aiheuttama häiriö. (Riski 2019, 107, 123.)

EKG:n rekisteröinnissä tulee pyrkiä mahdollisimman laadukkaaseen ja häiriöttömään nauhaan, jotta tulkinta voisi olla luotettavaa. EKG:n rekisteröijän vastuulla on virheiden ja häiriöiden tunnistaminen, ja niiden poistaminen mahdollisuuksien mukaan. Nykyään EKG-laitteista aiheutuvat häiriöt ovat käyneet harvinaisemmiksi virhelähteiksi. Laitteiden kehityksestä huolimatta virheet ja eri syistä johtuvat häiriöt ovat kuitenkin melko tavallisia. Häiriöitä aiheuttavat tavallisimmin virheellisesti kytketyt elektrodit, potilaan liikkuminen tai lihasjännitys tai huono elektrodien ihokontakti. Useimmin tulkintaongelmia aiheuttavat virheellisesti kytketyt elektrodit. Mikäli P ja QRS näkyvät negatiivisena useassa kytkennässä, tulee tarkistaa raajakytkennät. Virheellisesti kytketyt rintaelektrodit ovat yleensä helppo havaita, mutta mikäli virhe on rintaelektrodien väärässä sijoittelussa, voi virheen havaitseminen olla vaikeampaa. (Jormakka & Kettunen 2018, 13–14; Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

Luotettavan EKG:n saamiseksi ja seurannan toteuttamiseksi on hyvä merkitä elektrodien paikat iholle kevyesti tussilla. Mikäli potilaan raajat liikkuvat tutkimuksen aikana, aiheuttaa se usein häiriöisen perustason viivan. Potilaassa tätä lihasjännitystä voi aiheuttaa mm. palelu tai Parkinsonin tauti. Parkinsonin taudin aiheuttama raajojen liikkuminen voi muistuttaa eteislepatusta eli flutteria. Vapinan aiheuttamaa häiriötä voidaan koettaa vähentää sijoittamalla elektrodit raajojen proksimaaliosiin. Mikäli perusviivalla näkyy voimakasta, terävää sahalaitaa, aiheutuu se useimmiten potilaan

koskettamisesta metalliin. (Jormakka & Kettunen 2018, 13–14; Mäkijärvi & Heikkilä 2019.)

5 EKG-LÖYDÖKSET

Tähän osioon olemme koonneet ne EKG-löydökset, jotka hoitajan on osattava itsenäisesti tunnistaa EKG-käyrältä mahdollisten lisäkytkentöjen tai erikoisrekisteröintien ottamiseksi. Hoitajan on kyettävä havaitsemaan kiireellistä hoitoa tai hoidonarviointia edellyttävät löydökset EKG-käyrältä. Tunnistamisella tarkoitetaan normaalista käyrästä poikkeavien EKG-löydösten erottamista, eikä se tarkoita EKG-käyrän tulkitsemista. (Riski 2019, 146.)

5.1 Sinusrytmi

Sinusrytmi on sydämen normaali rytmi. Sinusrytmi saa alkunsa sinussolmukkeesta ja syke on säännöllinen, vaihdellen 60–100 /min. Kun sydämen rytmi on poikkeava tai/ja siinä esiintyy ongelmia, kutsutaan sitä **arytmiaksi** (Kuva 6). Arytmiat käsittävät kaikki rytmit viattomista lisälyönneistä henkeä uhkaaviin rytmihäiriöihin. Jos syke on alle 60 /min, ja jokaisen QRS-kompleksin edessä on P-aalto, PR-aika on normaali (120–200 ms) ja QRS-kesto alle 120 ms, kyseessä on todennäköisesti **sinusbradykardia** eli hidaslyöntisyys. Mikäli edellä mainitut kriteerit täyttyvät, hidaslyöntisyys ei vaadi lisätutkimuksia. Sykkeen ollessa yli 100 /min, on kyseessä todennäköisesti **sinustakykardia**, mikäli EKG-käyrällä on nähtävissä jokaisen QRS-kompleksin edessä P-aalto. (Riski 2019, 146–147.)

Kuva 5. Sinusarytmia (Muhonen & Kauppinen 2013)

Sykevaihtelut ovat normaaleja fysiologisia tapahtumia, mikäli EKG-käyrällä jokaista QRS-kompleksia edeltävät P-aallot. Sinustakykardia voi johtua rasituksesta, pelosta, kuumeesta, kivusta tai anemiasta. Reaktion tarkoituksena on lisätä sydämen minuuttitilavuutta kyseisissä tilanteissa. Sinusbradykardia on yleistä urheilijoilla ja tavallista unen aikana, eikä se oireettomana vaadi hoitoa. Se voi olla ohimenevä parasympaattinen refleksi,

jonka voi laukaista äkillinen tunnereaktio tai kipu. Sinusbradykardia voi olla seurausta myös sykettä hidastavasta lääkehoidosta tai lääkkeiden yliannostuksesta, jolloin reaktion aiheuttaja ja voimakkuus määrittävät hoidon. (Muhonen & Kauppinen 2017.)

5.2 Rytmihäiriöt

Rytmihäiriössä sydämen syke on normaalia rytmiä hitaampi tai nopeampi. Yksilöiden välillä syketaajuuksissa on vaihteluita, joihin vaikuttavat perussairaudet ja yleiskunto. Väliaikaisesti sykettä voivat nostaa myös fysiologiset seikat, kuten kuivuminen, kuume, kipu, hapenpuute ja ahdistuminen tai muut altistavat tekijät, kuten huumeet ja lääkkeet. Rytmihäiriöpotilaan tutkimisessa tulee aina ottaa huomioon potilaan taustatiedot, selvittää peruselintoiminnot ja kartoittaa oireet, jotta saadaan selville rytmihäiriön aiheuttaja. (Jormakka & Kettunen 2018, 36; Kauppinen 2018.)

Rytmihäiriö johtuu sydämen sähköisen järjestelmän toimintahäiriöstä, joka voi ilmetä sinussolmukkeessa, eteisissä, eteiskammiosolmukkeessa tai kammioissa (Jormakka & Kettunen 2018, 36). Yleensä henkeä uhkaavat rytmihäiriöt ovat kammioperäisiä, kun taas eteisperäiset rytmihäiriöt eivät pääsääntöisesti ole välittömästi henkeä uhkaavia (Raatikainen & Mäkynen 2014). Kammioperäisille rytmihäiriöille on tyypillistä, että ne alentavat sydämen iskutilavuutta ja voivat sitä kautta johtaa sydänpysähdykseen. Eteisperäiset nopeat rytmihäiriöt voivat olla sydämen vajaatoiminnan kehittymisen ensioire. (Kauppinen 2018.)

Rytmihäiriöpotilasta hoidettaessa tulee selvittää, tarvitseeko hän hoitoa välittömästi. Tällaisia välittömästi hoitoa vaativia, epävakaita tiloja ovat voimakas rintakipu ja hengenahdistus, mutta myös mm. tajunnantason- tai verenpaineen lasku, kylmänhikisyys ja veren huono happisaturaatio. (Jormakka & Kettunen 2018, 36.) Potilaan sydänlihaksen kunnolla ja rytmihäiriötyypillä on merkitystä siihen, miten rytmihäiriö vaikuttaa potilaan verenkiertoon (Kauppinen 2018).

Rytmihäiriöpotilaalta tarkkaillaan hengitystä, verenpainetta, tajunnantasoa, potilaan omia tuntemuksia, ihon väriä ja lämpöä sekä kipuja. Potilaalle tehdään huolellinen anamneesi ja rekisteröidään EKG rytmihäiriön tunnistamiseksi. Anamneesissa tulee selvittää oireiden alkamisajankohta, alkavatko ja loppuvatko oireet äkillisesti vai vähitellen, ovatko oireet jatkuvia vai kohtauksittain ilmeneviä, kohtausten kesto sekä potilaan muut sairaudet ja lääkitykset. Potilaalta on tärkeää kysyä, onko hän nauttinut kofeiinipitoisia juomia tai alkoholia. Edellä mainittujen lisäksi myös stressi, valvominen ja kuume voivat provosoida rytmihäiriöitä. Suvussa olevat sydän- ja verisuonisairaudet sekä rytmihäiriötaipumukset ovat tarpeen selvittää, sekä oireiden vaikutus potilaan elämänlaatuun ja työntekoon. (Kauppinen 2018.)

5.3 Lisälyönnit

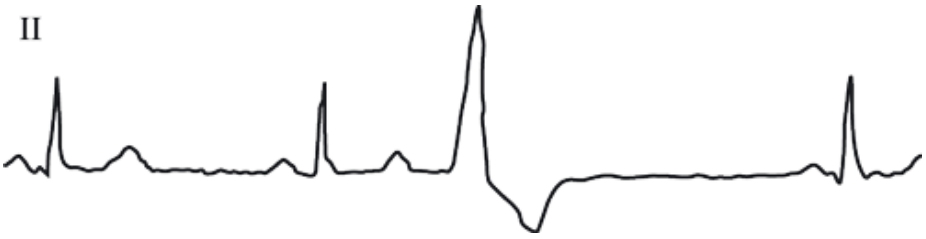
Eteislisälyönti (SVES) saa alkunsa oikeasta tai vasemmasta eteisestä. Ensin se aktivoi molemmat eteiset, sitten eteiskammiosolmukkeen, jonka jälkeen se aktivoi molemmat kammiot. (Mäkijärvi ym. 2019.) Eteisperäiset lisälyönnit tulevat tavallista sinuslyöntiä aiemmin ja niiden jälkeen on normaalia pidempi tauko. Eteislisälyönneissä QRS-kompleksi on lähes sinusrytmin QRS-kompleksin kaltainen, eli kapea ja normaalikestoinen (Kuva 6). P-aallon muotoa tarkkailemalla voidaan päätellä lisälyönnin syntypaikka. Usein P-aalto on negatiivinen II-kytkennässä, jos lisälyönti on muodostunut oikean eteisen alaosassa. P-aallon ollessa negatiivinen aVL-kytkennässä, on eteislisälyönti yleensä saanut alkunsa vasemmassa eteisessä. (Riski 2019, 148.) Mikäli P-aalto on sinusrytmin aikaisen P-aallon kaltainen, on lisälyönti saanut todennäköisesti alkunsa oikean eteisen yläosassa, yläonttolaskimossa tai ylemmässä oikeassa keuhkolaskimossa (Mäkijärvi ym. 2019).

Kuva 6. Eteisperäinen lisälyönti (Kauppinen 2013)

Potilaalle tyypillisin tuntemus eteisperäisestä lisälyönnistä on muljahdus tai tauko sydämen lyönneissä. Lisälyöntejä esiintyy niin terveillä kuin sydänsairaillakin, ja sille altistavat erityisesti tupakka, alkoholi, kahvi,

energiajuomat, liika valvominen ja stressi. (Kauppinen 2017c, Mäkijärvi ym. 2019.)

Kammiolisälyönnissä (VES) QRS-kompleksi on ennenaikainen, pidempikestoinen ja usein korkeampi kuin sinusrytmissä (yli 120 ms) (Kuva 7). Kammiolisälyönnissä QRS-kompleksin kesto on aina yli 120 ms, koska siinä sähköimpulssi etenee johtoratojen sijaan sydänlihaksen soluja pitkin. Soluja pitkin etenevä reitti on johtoratoja hitaampi tapa edetä, jonka vuoksi QRS-kompleksi levenee eli pitenee kestoltaan. Kammiolisälyönnin P-aalto on piiloutuneena QRS-T-kompleksiin tai se puuttuu kokonaan (Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 152.) Rytmi on usein normaali (50–100 /min.), mutta se voi olla epäsäännöllinen. Yleensä yksittäiset kammiolisälyönnit eivät vaadi hoitoa. (Kauppinen 2017d.)



Kuva 7. Kammiolisälyönti (Kauppinen 2013)

5.4 Takykardiat

Eteislepatus (FLA, ”flutteri”) saa usein alkunsa oikean eteisen kiertoaktivaatiosta, jolloin P-aaltoja syntyy 250–300 /min. P-aaltojen sijaan niitä kutsutaan F-aalloiksi, ja ne näkyvät kytkennöissä II, III ja aVF sahanterämäisinä (Kuva 8). Koska kaikki P-aallot eivät kykene läpäisemään eteis-kammiosolmuketta ja pääsemään kammioalueelle, EKG:ssä näkyy jonkinasteisia eteiskammiokatkoksia. Syketaajuus on 60–150 /min ja rytmissä on vaihteluja. Eteislepatuksen taustalla on usein sydänvika. (Kauppinen 2017d, Riski 2019, 150.)

Kuva 8. Eteislepatus (Kauppinen 2013)

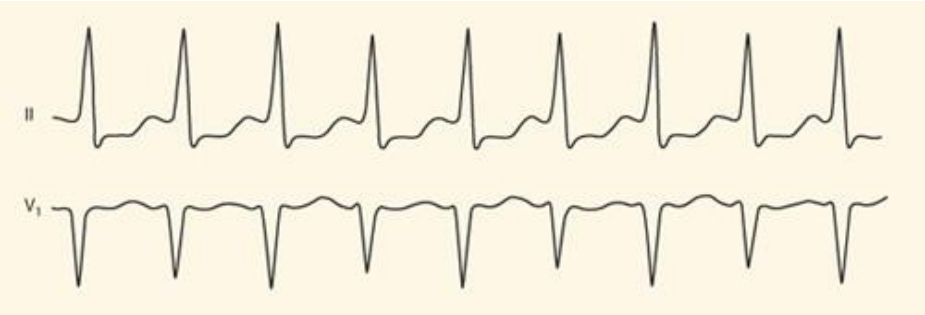
Eteisvärinä (FA, ”flimmeri”) syntyy, kun sydämen eteinen supistuu kammiota tiheämpään tahtiin. Eteisvärinässä EKG-käyrällä ei näy varsinaista P-aaltoa, sillä eteisten seinämät eivät supistu kunnolla, vaan nimensä mukaisesti väreilevät. Eteisvärinä on tunnistettavissa EKG-käyrällä epäsäännöllisesti käyrälle piirtyvistä QRS- komplekseista, sekä perusviivalla näkyvistä pienistä f- eli värinäaalloista (Kuva 9). Syke on epäsäännöllinen, koska sähköimpulssit kulkeutuvat sattumanvaraisesti kammioihin, riippuen eteis-kammiosolmukkeen toiminnasta. Tämän vuoksi kammiovaste saattaa mennä jopa liian harvaksi ja aiheuttaa bradykardiaa. (Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 150.)

Kuva 9. Eteisvärinä (Kauppinen 2013)

Eteisvärinärytmihäiriökohtaus voi olla itsestään ohimenevää tai jäädä pitkäaikaiseksi. Rytminsiirto tehdään joko suonensisäisillä lääkkeillä, tai sähköiskun avulla. Eteisvärinä ei ole välittömästi henkeä uhkaava tila, mutta kestäessään tunteja ja päiviä, voi se aiheuttaa sydämeen hyytymiä, jotka aivoihin kulkeutuessaan voivat aiheuttaa aivoinfarktin. Pitkään kestäneessä eteisvärinässä verihyytymän muodostumista ehkäistään antikoagulaatiolääkkeillä, ja siitä syystä myös yli 48 tuntia kestänyttä eteisvärinää ei voi enää kääntää normaalirytmiin ilman antikoagulaatiolääkitystä. Vaikka eteisvärinäkohtaus menisi ohi itsestään, saatetaan aloittaa beetasalpaajalääkitys, koska eteisvärinällä on taipumus uusiutua. (Kettunen 2018a.)

Supraventrikulaarinen takykardia (SVT) on nopea eteisperäinen rytmihäiriö, jossa rytmi on normaalia sinusrytmiä nopeampi (Kuva 10). Supraventrikulaarisia takykardioita on erityyppisiä, ja ne voivat saada alkunsa kiertoaktivaatioina eteisten ja kammioiden välillä tai eteis-kammiosolmukkeessa. SVT:ssä rytmi on tasainen ja säännöllinen, mutta

nopea (140–220 /min.) ja QRS-kompleksi on yleensä kapea. Joskus P-aallot voivat olla näkyvissä ja tällöin rytmi muistuttaa sinustakykardiaa. (Kauppinen 2017f.)

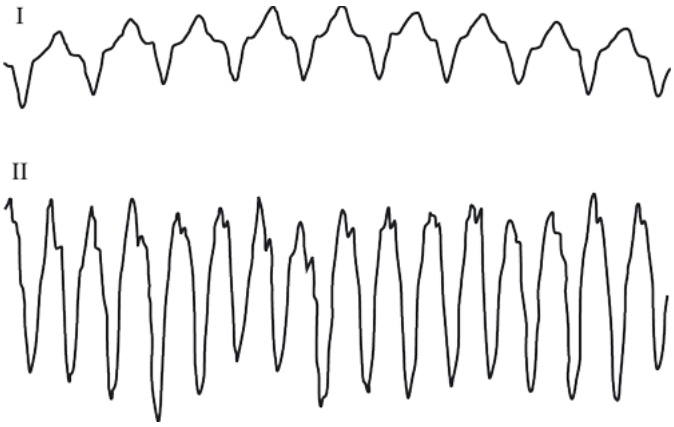


Kuva 10. Supraventrikulaarinen takykardia (2014)

SVT-kohtaus alkaa usein äkillisesti ja se voi kestää vain muutamista kymmenistä sekunneista jopa useaan päivään. Kohtauksia saattaa esiintyä muutamia kertoja vuodessa tai pahimmillaan useita kertoja päivässä. SVT aiheuttaa tykytyksen tunnetta, pahoinvointia, heikotusta, huimausta ja ahdistusta tai kipua rinnassa. Varsinkin sydänsairailla nopea SVT (syke yli 200 /min) voi saada jatkuessaan aikaan angina pectoris -kohtauksen, tajuttomuuden tai muun rytmihäiriön, esimerkiksi eteisvärinän. Kohtaus alkaa tavallisesti sympaattisen tasapainon muuttuessa esimerkiksi kovan fyysisen suorituksen jälkeen, tai jonkin liikkeen seurauksena, joka aiheuttaa vagaalisen ärsytyksen (esimerkiksi, haukottelu, kumartuminen, yskiminen, syöminen tai pelästyminen). (Mäkijärvi ym. 2019.)

Kammiotakykardiaksi (VT) kutsutaan sellaista rytmiä, jossa ilmenee kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä. Yhdenmuotoisessa kammiotakykardiassa kaikki heilahdukset ovat samanlaisia (Kuva 11), ja monimuotoisessa kammiotakykardiassa heilahdusten muoto vaihtelee. Kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa QRS-kompleksit vaihtavat suuntaa. Kammiotakykardiassa rytmi on säännöllinen, 140–240 /min. Takykardiaa, jossa on leveä QRS-kompleksi, pidetään kammioperäisenä. Kammiotakykardia johtuu yleensä sydänlihasvauriosta, sydänlihastulehduksesta, elektrolyyttihäiriöstä, myrkytyksestä, periytyvästä rytmihäiriötaipumuksesta tai kardiomyopatiasta. Se voi johtua myös lääkehoidosta. Kammiotakykardia voi saada aikaan verenkierron

romahtamisen ja kammiovärinän, joten se vaatii aina lisätutkimuksia. (Kauppinen 2017e, Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 154.)



Kuva 11. Kammiotakykardia (Kauppinen 2013)

5.5 Eteis-kammiokatkokset

Eteis-kammiokatkoksessa impulssin kulku sydämen johtoratajärjestelmässä häiriintyy tai estyy tilapäisesti tai kokonaan joko anatomisesta tai toiminnallisesta syystä. Häiriö voi olla eteis-kammiosolmukkeessa, Hisin kimpussa tai johtoradoissa. Eteis-kammiokatkokset voivat ilmetä unen ja kivun aikana, sekä reippaan liikunnan seurauksena. Tällainen vagaalisen aktiivisuuden seurauksena ilmenevä hidastunut eteis-kammiojohtuminen on harmitonta eikä yleensä vaadi hoitoa. Eteis-kammiokatkokset voivat olla myös ikääntymiseen liittyviä, ja esimerkiksi korkea verenpaine on niiden riskitekijä. Noin 40 % hoitoa vaativista eteis-kammiokatkoksista johtuu sepelvaltimotaudin aiheuttamasta sydänlihaksen hapenpuutteesta tai infarktin yhteydessä syntyneestä sydänlihaskuoliosta. Eteis-kammiokatkos voi johtua myös perinnöllisistä syistä tai jostain sydänlihasta rasittavasta sairaudesta, kuten sydänlihastulehduksesta. Viimeisinä mainitut syyt ovat kuitenkin harvinaisia. (Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 160.)

Kuva 12. Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos (Kauppinen 2013)

Eteis-kammiokatkokset jaetaan kolmeen tyyppiin niiden vakavuuden perusteella**. Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos (1. asteen AV-**

blokki) (Kuva 12) on lievin. Siinä kaikki ärsykkeet johtuvat, mutta johtumisaika (PQ-aika) on pidentynyt (yli 200 ms). Ensimmäisen asteen katkos ei yleensä tarvitse hoitoa. **Toisen asteen eteis-kammiokatkos (2. asteen AV-blokki)** jaetaan kahteen tyyppiin: Mobitz I ja Mobitz II. **Mobitz I**:ssä eli Wenckebachin ilmiössä vika on eteis-kammiosolmukkeessa, jonka seurauksena PQ-aika pitenee vähitellen, kunnes P-aallon jälkeen ei tule enää QRS-kompleksia (Kuva 13). Sen jälkeen PQ-aika lyhenee, mutta alkaa taas pidentyä uudelleen. **Mobitz II**:ssa johtumishäiriö on Hisin kimpun alkuosassa tai sen jälkeen. Mobitz II eroaa EKG-käyrällä Mobitz I:stä siten, että PQ-aika on jatkuvasti sama, mutta QRS-kompleksi jää tulematta (Kuva 14). Mobitz II voi johtaa totaaliblokkiin. Mobitz I paranee yleensä itsestään, mutta Mobitz II voi tarvita väliaikaisen tai pysyvän tahdistimen. Molemmissa tapauksissa annetaan atropiinia, mikäli syke on hidas. (Kauppinen 2017a, Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 160–161.)

Kuva 13. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Mobitz I eli Wenckebach) (Kauppinen 2013)

Kuva 14. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Mobitz II ja haarakatkos) (Kauppinen 2013)

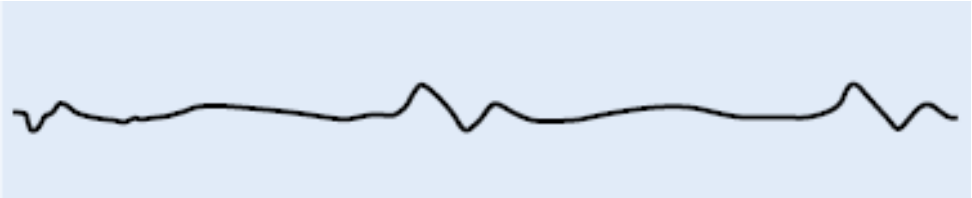
Kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksessa eli totaaliblokissa sähköinen impulssi ei etene lainkaan kammioihin asti. P-aallot tulevat tasaisesti ja ovat normaaleja, mutta niillä ei ole mitään yhteyttä QRS-kompleksien kanssa, vaan eteiset ja kammiot toimivat toisistaan riippumatta omaan tahtiinsa (Kuva 15). Potilaalla ilmenee bradykardiaa (20–50 /min) ja huonovointisuutta. Hoitona käytetään lääkehoitoa sekä sydämen ulkoista tai sisäistä tahdistinta. (Kauppinen 2017a, Mäkijärvi ym. 2019, Riski 2019, 160–161.)

Kuva 15. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos (Kauppinen 2013)

5.6 Elottomuuteen liittyvät rytmit

Elottomuuteen liittyviä rytmejä ovat asystole, sykkeetön sähköinen toiminta eli PEA, kammiovärinä, sekä kammiotakykardia ilman pulssia. Elottomuuteen liittyvissä rytmeissä yhdistävänä tekijänä on, etteivät ne tuota tunnusteltavaa pulssia. (Jormakka & Kettunen 2018, 38.) Ainoita defibrilloitavia eli sähköisesti käännettäviä rytmihäiriöitä ovat kammiovärinä (VF) ja kammiotakykardia (VT). Muita elottomuuteen liittyviä rytmihäiriöitä hoidetaan puhallus-paineluelvytyksellä. (Elvytys 2016.)

PEA eli sykkeetön sähköinen toiminta (pulseless electrical activity) voi näyttää normaalilta sinusrytmiltä, mutta pulssi puuttuu (Kuva 16). Sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta sydän ei supistu tarpeeksi pulssin aikaansaamiseksi. (Jormakka & Kettunen 2018, 38–39.)



Kuva 16. Sykkeetön rytmi (PEA) (Ikola 2015)

Kammiotakykardiassa (VT) kammiot supistelevat nopeasti, eikä sydämessä välttämättä ole riittävää verenkiertoa tunnusteltavan pulssin aikaansaamiseksi. Sydämen rytmi kohtauksen aikana on usein välillä 100–200 /min. Kammiotakykardiaksi rytmi tunnistetaan, mikäli EKG-käyrältä havaitaan kolme peräkkäistä kammioperäistä lisälyöntiä (Kuva 11). Toisin kuin eteisperäiset rytmihäiriöt, kammioperäinen takykardia voi muuttua hengenvaaralliseksi tilaksi, ja vaatii siksi aina sairaalahoitoa. Pitkään jatkuessaan kammiotakykardia voi johtaa verenkierron romahtamiseen, muuttua kammiovärinäksi ja aiheuttaa elottomuuden. (Jormakka & Kettunen 2018, 39; Kauppinen 2017e, Kettunen 2018c.)

Kammiovärinässä (VF) sydämen kammiot ”värisevät” kaoottisesti. Sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta se ei supistele eikä pulssia ole. EKG:ssä kammiovärinä näkyy aaltomaisina vaihtelevan muotoisina ja kokoisina, toisiaan seuraavina epäsäännöllisinä heilahduksina (Kuva 17).

Hoitona on välitön defibrillaatio ja elvytys. Mikäli elvytystä ei aloiteta, kammiovärinä jatkuessaan johtaa asystoleen. (Jormakka & Kettunen 2018, 39; Kauppinen 2018, Riski 2019, 154.)

Kuva 17. Kammiovärinä (Muhonen 2013)

Asystolessa sydämen sähköinen toiminta on lakannut, ja EKG-käyrä piirtyy viivana, jossa voi olla pientä aaltoilua. Asystolessa sydän on liikkumaton, eikä siinä ole rytmiä. Potilas menee nopeasti tajuttomaksi, ja hengitys pysähtyy. (Jormakka & Kettunen 2018, 38; Muhonen 2017.)

5.7 Sydäninfarkti

Sydäninfarkti on äkillisestä hapenpuutteesta johtuva kuolio sydänlihaksessa. Hapenpuute aiheutuu useimmin sepelvaltimon tukkeutumisesta tai kasaantuneen kolesterolikalkkeuman repeytymisestä sepelvaltimoissa, jonka seurauksena syntyy verenpurkauma ja hyytynyt veri tukkii valtimon. Sepelvaltimotautikohtauspotilaan nopea hoitoon pääsy on tärkeää, sillä vauriokohtaan tulee jo muutamien tuntien kuluessa kuolio. (Kettunen 2018b.)

Sepelvaltimotautikohtausta epäiltäessä täytyy viipymättä rekisteröidä EKG (Porela & Ilva 2016a). Sepelvaltimotautikohtaus eli akuutti koronaarisyndrooma (ACS) voidaan jaotella kliinisen oirekuvan ja löydösten perusteella. **UAP eli epävakaa angina pectoris** on sepelvaltimotautikohtaus, jossa ilmenee rintakipua rasituksessa, joka levossa helpottuu. Sydänlihas pysyy elävänä ja toimintakykyisenä, eikä sydämen merkkiainepäästöjä havaita verikokeissa. (Porela & Ilva 2016b.) Sydäninfarktin oireina on laaja-alainen puristava rintakipu, joka ei mene ohi levossa, eikä helpotu nitrolla. Oireina voi olla myös mm. närästys, kaulalle ja vasempaan käsivarteen ja lapaan säteilevä kipu. Kipu ei välttämättä ole voimakasta, ja vanhuksilla sekä muistisairailla oirekuva voi olla kivuton ja ilmetä hengenahdistuksena, levottomuutena ja huonovointisuutena. (Tierala ym. 2016.)

Sydäninfarktiksi sepelvaltimotautikohtaus määritellään, kun todetaan kuolio sydänlihaksessa EKG:n ja/tai sydänlihasmerkkiainepäästöjen avulla. Sydäninfarkti voidaan jaotella löydösten perusteella edelleen **infarktiksi ilman ST-nousua (NSTEMI)** tai **infarkti ST-nousulla (STEMI)**. ST-nousuttomassa infarktissa EKG:ssä ei välttämättä havaita poikkeavia löydöksiä, mutta sydämen merkkiainemäärityksen tulos on poikkeava. ST-nousuton infarkti on potilaalle ennustetta heikentävä. ST-nousuinfarktin osoittavat EKG-löydökset, sekä kohonneet sydämen merkkiainepitoisuudet. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2014, Porela & Ilva 2016b.)

ST-nousuinfarktissa sepelvaltimo on tukkeutunut täysin, ja se on sen vuoksi henkeä uhkaava tilanne. Välitön 14-kytkentäinen EKG otetaan infarktilöydösten kartoittamiseksi. Nopea hoitoon pääsy ja pallolaajennus ovat ensisijaisia hoitomuotoja. Mikäli pallolaajennus ei ole mahdollista pikaisesti, aloitetaan tapahtumapaikalla liuotushoito. Potilas kuljetetaan viipymättä sairaalaan, jossa tehdään varjoainekuvaus liuotushoidon vaikutusten arvioimiseksi. (ST-nousuinfarkti 2011.)

Phalen (2001) määrittelee sydänifarktiprosessin jatkumona, jonka varhaiset merkit havaitsemalla voitaisiin sydänlihaskuoliolta mahdollisesti välttyä kokonaan. Sydäninfarktiprosessi saa alkunsa siitä, etteivät sepelvaltimot kykene kuljettamaan riittävästi hapekasta verta sydänlihaskudokseen. Tilapäinen hapenpuute solutasolla eli iskemia syntyy, kun hapentarve lisääntyy ahtautuneen sepelvaltimon alueella. Hapenpuutteen aiheuttama kipu usein helpottuu potilaan asettauduttua lepoon, tällöin hapentarve vähenee ja ahtautunutkin sepelvaltimo kykenee kuljettamaan tarpeeksi happea. (Phalen 2001, 43.)

Sydänlihaksen vaurio syntyy myös hapentarpeen ylittäessä sen saannin. Tällöin hapenpuute ei kuitenkaan välttämättä johdu lisääntyneestä hapentarpeesta, vaan heikentyneestä hapensaannista. Vaurioituneet solut infarktoituvat eli kuolevat ajastaan, mikäli tukosta ei poisteta. Kuolleet solut eivät kykene osallistumaan pumppaustoimintaan eivätkä johda sähköimpulsseja. EKG:ssä iskemia, vaurio ja infarkti voidaan nähdä muutoksina, joiden pohjalta voidaan päätellä laajuus, sijainti ja kesto. (Phalen 2001, 43.)

Sydäninfarktin tärkein käytössä oleva laboratoriotutkimus on EKG. Sen avulla voidaan tarkastella iskeemisen vaurion laajuutta, tapahtuma-aikaa, paikkaa ja sen kehitystä. Liuotushoidon tarpeellisuus tai varjoainekuvauksen ja pallolaajennuksen kiireellisyys perustuvat EKG:stä saatavaan tietoon. Rintakipupotilaalta otetaan 14-kytkentäinen EKG, eli normaalin 12-kytkentäisen EKG:n lisäksi tehdään lisäkytkennät V4R ja V8. V4R oikeanpuoleinen rintakytkentä tarkastelee oikean kammion infarktimuutoksia. V8 asetetaan selkään vasemmalle puolelle lapaluunkulman ja V6 elektrodista lähtevän linjan risteyskohtaan. V8 elektrodi tarkastelee takaseinäinfarktia. (Sydäninfarktin diagnostiikka 2014, Riski 2019, 68–69.) Lisäksi voidaan ottaa kaikki selkäkytkennät V7–V9 takaseinäinfarktin diagnoosia varten (Mäkijärvi & Heikkilä 2019, Riski 2019, 69–70).

Sydämen merkkiainemääritykset tehdään ottamalla potilaasta verinäytteet, troponiini (P-TnT) ja kreatiinikinaasi (P-CK) (Kettunen 2018b). Ennen kuin merkkiainemääritykset valmistuvat, voidaan potilasta seurata jatkuvalla 12-kytkentäisellä EKG-monitorointijärjestelmällä (Mäkijärvi & Heikkilä 2019). Jos kuitenkin potilaan oireisto ja EKG- löydökset viittaavat akuuttiin sydäninfarktiin, aloitetaan hoito välittömästi ennen sydänmerkkiainetestien valmistumista (Sydäninfarktin diagnostiikka 2014).

Sydäninfarkti vaatii kiireellistä sairaalahoitoa. Infarktipotilaalle annetaan ensilääkkeenä asetyylisalisyylihappoa, joka estää tukoksen muodostumista. Kipulääkkeenä käytetään nitroinfuusiota ja opioideja, esim. morfiinia. Koska sydäninfarktista toipumisvaiheessa potilaalla voi esiintyä erilaisia sydämen toiminnan häiriöitä ja vaikeita rytmihäiriöitä, tulee potilasta tarkkailla valvontaosastolla. Sydäninfarktin jälkeen potilaalle jää käyttöön säännöllisesti asetyylisalisyylihappo pienellä annoksella, ja valtimotaudin riskitekijöiden vuoksi usealla aloitetaan myös kolesteroli- ja verenpainelääkitys. (Kettunen 2018b.)

EKG-löydösten perusteella voidaan päätellä vaurion sijainti ja jaotella infarktit sijaintinsa puolesta**. Etuseinäinfarktissa** eli anteriorisessa infarktissa tukos on vasemmassa eteen laskevassa sepelvaltimon haarassa (LAD). Etuseinäinfarktille on tyypillistä ST-nousu kytkennöissä V2–V4. Laaja-alaisen

infarktin ja kardiogeenisen sokin riski on suuri etuseinäinfarktissa. (Jormakka & Kettunen 2018, 65; Nikus & Eskola 2019a.)

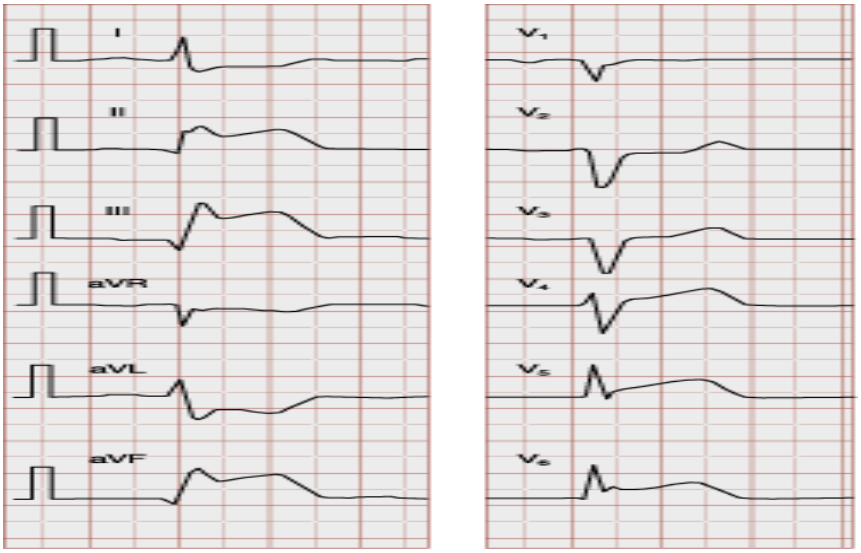
Kuva 18. LAD:n proksimaalinen tukos (Nikus & Eskola 2019)

Kuvassa 18 nähdään, miten EKG-käyrään vaikuttaa vasemman eteen laskevan sepelvaltimohaaran tukos. Etuseinäinfarkti ilmenee ST-nousuina V2–V4-kytkennöissä. ST-nousua voi ilmetä myös muissa rintakytkennöissä, sekä raajakytkennöissä. (Nikus & Eskola 2019a.)

Sivuseinäinfarktissa eli lateraalisessa infarktissa ST-nousut näkyvät kytkennöissä I, aVL, V5 ja V6. Kyseessä on usein vasemman sivuhaaran tukos ja vaurioalue on pieni. LCX:n sivuhaara LOM1:n tukoksessa voidaan havaita ST- laskua kytkennässä V2. (Jormakka & Kettunen 2018, 65; Nikus & Eskola 2019.) Kuva 19 havainnollistaa LOM1 haaran tukosta, jossa todetaan usein ST-laskua kytkennässä V2 (Nikus & Eskola 2019b).

Kuva 19. LOM1-haaran tukos (Nikus & Eskola 2019)

Alaseinäinfarkti eli interiorinen infarktilöydös nähdään kytkennöissä II, III ja aVF ST-nousuina, ja peilikuvamuutokset kytkennöissä AvL ja I. Kuva 20 havainnollistaa näitä muutoksia. Mikäli vauriokohta on pelkästään alaseinällä, on potilaan ennuste parempi. Tukoksen ollessa koko oikean sepelvaltimon alueella, täytyy EKG-rekisteröinnissä suorittaa lisäkytkentöjä, jotta tukoksen laajuutta voidaan luotettavasti arvioida. Myös **takaseinäinfarktin** eli posteriorisen infarktin löytämiseksi täytyy suorittaa lisäkytkentöjä, tällöin tulee käyttää V8- ja V9-kytkentöjä, joskus myös kytkentää V7. Selän kytkennöillä V7–V9 selvitetään myös V1–V4-kytkennöissä esiintyviä ST-tason laskuja. (Jormakka & Kettunen 2018, 67; Riski 2019, 69.)



Kuva 20. RCA:n tukos (dominoiva suoni) (Nikus & Eskola 2019)

Oikean kammion infarkti ei yleensä ilmaannu yksinään, vaan siinä on mukana usein alaseinäinfarkti. Alaseinäinfarktin RCA:n tukos jättää oikeaa kammiota suonittavan sivuhaaran tukoksen taakse, aiheuttaen näin oikean kammion hapenpuutteen. Oikean kammion infarkti näkyy V1-kytkennässä, mutta V4R-kytkentä voi olla aiheellinen tuloksen varmistamiseksi. Tällöin jo 1 mm:n ST-tason nousu voi merkitä infarktimuutoksia. Oikean kammion infarktiksi edennyt alaseinäinfarkti voi herkästi johtaa hemodynaamisiin ongelmiin ja on sen vuoksi huonompiennusteinen kuin infarkti ilman oikean kammion vauriota. Kuvassa 21 nähdään erityisesti ST-nousut oikeanpuolen lisäkytkennöissä V3R–V6R. (Jormakka & Kettunen 2018, 68; Nikus & Eskola 2019c.)

Kuva 21. Oikean kammion infarkti alaseinäinfarktin yhteydessä (Nikus & Eskola 2019)

6 SÄHKÖINEN OPPIMATERIAALI

Sähköisellä oppimateriaalilla on useita nimityksiä, kuten digitaalinen oppimateriaali, e-oppimateriaali tai verkko-oppimateriaali. Tässä työssä päädyttiin käyttämään sähköisen oppimateriaalin termiä. Sähköisellä oppimateriaalilla tarkoitetaan kaikkea verkkoon toteutettua, oppimateriaaliksi tarkoitettua sisältöä. Verkko-opetus voi tapahtua luokkatilassa, mutta useimmiten se liittyy itsenäisesti opiskeltaviin verkkokursseihin. Sähköinen oppimateriaali voi sijaita oppimisalustalla tai www-sivuilla. Sähköistä oppimateriaalia ovat mm. oppimista edistämään tarkoitetut kuvapankit, itsenäiset verkkokurssit sekä oppikirjojen oheismateriaalit. Hyvä sähköinen oppimateriaali ei ole vanhoilla pedagogisilla malleilla toteutettua oppimateriaalia verkossa, vaan se pyrkii hyödyntämään nykytekniikan tuomia mahdollisuuksia vuorovaikutteisuuden lisäämiseksi sekä linkkien ja jakamisen käyttämiseksi oppimisessa. Sähköinen oppimateriaali tarjoaa vuorovaikutteisia ja erilaisia toiminnallisia mahdollisuuksia verrattuna perinteiseen painettuun materiaaliin. (Ilomäki 2012, Keränen & Penttinen 2007, 2–5; Mikkilä-Erdmann 2017.)

6.1 Sähköinen oppimisympäristö

Sähköinen oppimisympäristö tarjoaa painettua oppimateriaalia enemmän vuorovaikutteisia ja toiminnallisia mahdollisuuksia. Kuten painetulla

oppimateriaalilla, on sähköiselläkin oppimateriaalilla taustalla jokin pedagoginen lähtökohta, vaikkei kaikkiin materiaaleihin ole mahdollista sisällyttää kaikkea ns. hyvän oppimisen kriteereitä. Sähköiselle oppimisympäristölle on tyypillistä, että se tukee monipuolisemmin erilaisia oppijoita. (Ilomäki 2012.)

Sähköinen materiaali antaa mahdollisuuden visualisoida asiasisältöä. Visualisointiin liittyy merkit, kuvat, äänet ja värit. Materiaalin suunnittelun tavoitteena on informaation laatu ja löydettävyys, sekä yhtenäisyys ja ymmärrettävyys. Materiaalia sähköiseen ympäristöön luodessa täytyy huomioida sen päivitettävyys. (Jämsä & Manninen 2000, 62–63.)

6.2 Sähköisen oppimateriaalin laatukriteerit

Sähköisen oppimateriaalin laatua määritellään pitkälti samoin laatukriteerein kuin tavallista opetusmateriaalia. Oppimateriaalin lopputuloksen kannalta olisi tärkeää, että materiaalin tekijöillä olisi riittävä asiantuntemus aiheesta. Sähköistä oppimateriaalia laatiessa tulee tuntea kohderyhmä ja heidän oppimisensa tavoitteet. Materiaali tulee rajata tähän tietoon pohjautuen tarkoituksenmukaisesti ja mielekkäästi. Opetushallitus on laatinut verkko-oppimateriaalin laatukriteeristön, jonka mukaan sähköisen oppimateriaalin laatua voidaan arvioida pedagogisen laadun, käytettävyyden, esteettömyyden ja tuotannon laadun kautta. Pedagogisesti laadukas oppimateriaali tukee oppimista ja opetusta sekä tuo pedagogista lisäarvoa. Oppimateriaalin täytyy myös soveltua luonnollisesti opetus- ja opiskelukäyttöön. Laadukas oppimateriaali tukee yhteisöllisyyttä ja aktivoi opiskelijaa opittavan asian suhteen. Riittävän haasteelliset, merkitykselliset sekä visuaalisesti ja teknisesti hyvin toteutetut oppimistehtävät tukevat oppimista. (Jamkin verkkopedagogiset laatukriteerit 2017, Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit 2005, 14–17.)

Käytettävyys laatukriteereissä tarkoittaa oppimateriaalin käytön sujuvuutta ja helppoutta. Käytettävyyden kannalta on tärkeää, että oppimateriaalin rakenne, tekninen toteutus ja käyttöliittymän sujuvuus ovat huomioitu. Toteutuksen rakenteen tulee olla selkeää ja edetä sujuvasti. Sähköisen oppimateriaalin tulee olla toimintavakaa huolimatta käyttäjämääristä. Oppimateriaalin

sisältämien linkkien tulee olla selkeästi nimetyt ja linkkien toimivuus sekä ajantasaisuus tulee varmistaa. (Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit 2005, 18–21.)

Sähköisen oppimateriaalin tulee olla esteetön, eli se täytyy olla tasavertaisesti kaikkien saatavilla huolimatta opiskelijan fyysisestä, psyykkisestä tai sosiaalisesta poikkeavuudesta. Esteettömyys on laaja-alainen käsite, ja se pitää sisällään myös oppimateriaalin saavutettavuuden, ymmärrettävyyden ja käytettävyyden erilaisilla opiskelijoilla huolimatta heidän fyysisistä, psyykkisistä tai sosiaalisista rajoitteistaan. Nykyaikaiset älylaitteet mahdollistavat oppimateriaalin paremman saavutettavuuden, sillä oppimateriaali on helpommin kaikkien saatavilla myös ajasta ja paikasta riippumatta. Saavutettavuutta lisää myös oppimateriaalin teksti, visuaalisuus sekä tekstin ja taustan riittävä kontrasti, jotka mahdollistavat oppimateriaalin käytön mm. näkövammaisilla. Oppimateriaalin sisällön täytyy olla helposti ymmärrettävää ja kielen sekä asiasisällön niin pelkistettyä kuin aihe antaa myöten. Jos oppimateriaalin esteettömyyttä joudutaan rajoittamaan oppimateriaalin kohderyhmän, tavoitteiden tai käytettävissä olevien resurssien mukaan, tulee siitä olla maininta etukäteen. (Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit 2005, 21–24.)

Tuotannon laatu toteutuu suunnitelmallisessa tuotantoprosessissa, joka pitää sisällään tiedolliset, taidolliset ja oppimista ohjaavat tavoitteet. Hallitusti tuotetun verkkomateriaalin tuotantoprosessi on suunnitelmallista ja kaikki vaiheet dokumentoidaan ja sopimukset tehdään kirjallisina. Käyttäjien tarpeet ja oppimateriaalin käyttötilanteet tulee huomioida tuotantoprosessissa. Käyttäjänäkökulma tulee huomioida sähköisen oppimateriaalin tuotantoprosessissa testaamalla oppimateriaali vertaisryhmällä, ja tekemällä heidän näkemysten perusteella korjaukset ja muutokset lopulliseen oppimateriaaliin. Käytettävyys ja esteettömyys tulee arvioida tuotantoprosessin kuluessa kohderyhmä huomioiden. (Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit 2005, 24–28.)

Käytettyjen verkkomateriaalien ja aineistojen tulee olla tarkoituksenmukaisia ja niiden tulee tukea oppimista ja oppimiselle asetettuja tavoitteita. Vuorovaikutuksellisuus antaa mahdollisuuden keskinäiseen

vuorovaikutukseen, yhteisölliseen tekemiseen ja näkemyksien vaihtamiseen toisten opiskelijoiden kanssa. Oppimateriaalin tehtävät ovat opiskelijan yksilöllisyyden huomioivia, opiskelua eteenpäin vieviä, sekä perusteltuja. (Jamkin verkkopedagogiset laatukriteerit 2017.)

Oppimateriaalin tavoitteiksi määrittelimme, että kurssin käytyään sairaanhoitajaopiskelijat oppivat oikeaoppisen EKG:n rekisteröinnin ja osaavat tarkastella saatua EKG-käyrää. EKG-käyrältä sairaanhoitajan tulee havaita lisäkytkentöjä vaativat rytmilöydökset sekä mahdolliset häiriö- ja virhelähteet, artefaktit. Oppimateriaaliin halusimme sisällyttää sydämen rakenteen ja toiminnan kokonaisuuden, koska ne tuntemalla sairaanhoitajaopiskelijan on helpompi hahmottaa EKG-rekisteröinnin kokonaisuus.

7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa sähköinen oppimateriaali EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille kliinisen hoitotyön laboraatiotunneille. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja antaa valmiuksia sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n rekisteröintiin ja tarkasteluun.

8 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Tuotekehityksen tavoitteena on jo olemassa olevan tuotteen parantaminen tai täysin uuden tuotteen kehittäminen kohderyhmän tarpeita vastaavaksi (Jokinen 2010, 10). Tuotteella voidaan tarkoittaa palvelua tai tavaraa, tai niiden yhdistelmää. Tuotteen on oltava selkeästi rajattu, hinnoiteltu ja sen sisällön on oltava täsmennetty. Sosiaali- ja terveysalan tuotteen on noudatettava alan eettisiä ohjeita ja sen on edesautettava sosiaali- ja terveysalan tavoitteita kansallisella sekä kansainvälisellä tasolla. Tärkeä ominaisuus sosiaali- ja terveysalan tuotteessa on se, että tuote edistää terveyttä, hyvinvointia ja elämänhallintaa. (Jämsä & Manninen 2000, 13–14.)

Tässä opinnäytetyössä aihe on rajattu käsittelemään oikeaoppista EKG-rekisteröintiä sekä häiriöiden tunnistamista ja minimointia EKG-käyrältä. Sairaanhoitajan tulee osata rekisteröidä laadukas EKG, ja osata havaita normaali käyrä sekä tunnistaa akuuttia hoitoa vaativa löydös. Myös mahdolliset häiriöt tulee osata erottaa, ja mahdollisuuksien mukaan poistaa

häiriötä aiheuttava tekijä. (Riski 2019, 146.) Jämsä & Mannisen (2000, 28) mukaan sosiaali- ja terveysalan tuotekehitysprosessi etenee tuotekehityksen viiden perusvaiheen mukaisesti. Vaiheesta toiseen voi siirtyä, vaikka edellistä vaihetta ei olisi saatu kokonaan päätökseen (Jämsä & Manninen 2000, 28). Tässä työssä on noudatettu Jämsä & Mannisen (2000) tuotekehitysprosessin viittä eri vaihetta.

8.1 Ongelmien ja kehittämistarpeiden tunnistaminen

Jämsän & Mannisen (2000, 29) mukaan tuotekehitysprosessi alkaa ongelmien ja kehittämistarpeiden määrittämisellä. Tärkeintä on selvittää ongelman laajuus eli kohderyhmät, keitä ongelma koskee ja kuinka yleisestä ongelmasta on kysymys. Lisäksi on hyvä tunnistaa ongelman esiintymisen mahdollinen kausiluontoisuus ja olosuhteet. Sosiaali- ja terveysala kehittyy kovaa vauhtia ja jatkuvasti vireillä on erilaisia kehittämishankkeita, jotka ovat lähtöisin mm. asiakkaiden tarpeista, yhteiskunnallisen päätöksenteon aiheuttamista muutoksista sekä uuden tiedon myötä. Tämän vuoksi on hyvä selvittää jo kehitteillä olevia hankkeita. Tämänkaltainen tiedustelu ja yhteydenotto voi poikia myös yhteistyötä eri toimijoiden välillä yhteisen kehittämistarpeen löydyttyä. (Jämsä & Manninen 2000, 29–33.)

Edellytyksenä tuotekehitysprosessin käynnistymiselle on olemassa oleva tarve tuotteelle sekä käsitys mahdollisuudesta sen toteuttamiseen. Pelkkä tarve ei siis riitä, vaan myös toteuttamiselle täytyy olla realistiset resurssit. Tuotekehitysprosessin aikana voi tulla eteen yllätyksiä, jotka voivat vaikuttaa prosessin kulkuun sekä lopputulokseen. Tämä tulee ottaa huomioon ja olla valmis joustamaan, sekä mahdollisesti muuttamaan ennalta asetettuja tavoitteita haasteiden tai uusien mahdollisuuksien ilmetessä. (Jokinen 2010, 17–19.)

Tarve materiaalille tuli oppilaitokselta, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululta. Aihe löydettiin oppilaitoksen yleisestä opinnäytetyöaihepankista ja se vaikutti kiinnostavalta. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla ei ollut riittävää oppimateriaalia EKG:n rekisteröimisestä, joten tarve oppimateriaalille oli olemassa sekä mahdollisuudet sen toteuttamiselle olivat realistiset. Oppimateriaali

sisällytettiin Kliinisen hoitotyön opintojaksoon, joka kuuluu sairaanhoitajaopiskelijoiden opetussuunnitelmassa toisella lukukaudella suoritettavaksi. Kliiniseen hoitotyöhön kuuluvat laboraatioharjoitukset, joissa mm. harjoitellaan EKG-rekisteröintiä. Tämä oppimateriaali on tarkoitettu ennakkomateriaaliksi laboraatiotunneille valmistautumista varten.

8.2 Ideointivaihe

Kun kehittämistarve on tunnistettu, alkaa ideointiprosessi eri ratkaisuvaihtoehtojen määrittämiseksi. Mikäli kyseessä on jo olemassa olevan tuotteen kehittäminen paremmaksi, voi ideointivaihe olla lyhyt. (Jämsä & Manninen 2000, 35.) Muussa tapauksessa pyritään ongelmaan löytämään ratkaisu käyttämällä muun muassa luovan toiminnan ja ongelmanratkaisun työtapoja, joista Jämsän & Mannisen (2000, 35) mukaan sosiaali- ja terveysalalla parhaiten toimivat esimerkiksi aivoriihi ja tuplatiimi.

Oppilaitoksella oli tarve EKG-rekisteröinnin oppimateriaalista sairaanhoitajaopiskelijoille, joten tuotteen rajaus määräytyi sen tarpeen mukaan. EKG-rekisteröinti kokonaisuudessaan on aiheena laaja, mikäli siihen sisällytettäisiin myös EKG-tulkinnan osuus. Oppimateriaalissa päädyttiin keskittymään oikeaoppiseen EKG:n ottamiseen ja siinä huomioitaviin asioihin. Tulkinnan osuus jätettiin tietoisesti pois, rajaten näin aihetta mielekkääksi kokonaisuudeksi opiskella. Ideointivaiheessa pohdittiin, missä muodossa materiaali tuotetaan. Vaihtoehdot oppimateriaalin ulkomuodolle olivat opetusvideo, kirjallinen opas, oppimispeli tai verkkomateriaali. Alkuperäinen suunnitelma oli painaa kirjallinen opaslehtinen, johon olisi sisällytetty teoriatietoa ja havainnollistettu sitä itse otetuilla kuvilla.

Ensimmäisessä ohjauspalaverissa ohjaavien opettajien kanssa maaliskuussa 2019 käytiin läpi ideapaperia sekä tulevan opinnäytetyön toteutusta ja rakennetta. Ohjaavien opettajien kehotuksesta opas päätettiin tehdä sähköisenä versiona oppilaitoksen oppimisympäristö Moodleen, sillä siellä se on helpommin kaikkien saatavilla. Terveysportin EKG-tietokannan kattavaa kuvapankkia saa käyttää merkitsemällä lähdemerkinnät asianmukaisesti, joten ajatuksesta kuvien ottamisesta itse luovuttiin. Verkkomateriaaliin saa toteutettua visuaalisesti monipuolisempaa sisältöä kuin kirjalliseen

opaslehtiseen ja aikataulullisesti sekä taloudellisesti verkkomateriaali on edullisempi vaihtoehto.

Ideointivaiheessa Moodleen suunniteltiin oma pohja EKG-rekisteröinnistä, joka jaettiin eri osa-alueisiin mukaillen opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä. Jokaisesta osa-alueesta päätettiin tehdä Power Point -esitys teoreettiseen viitekehykseen pohjautuen. Oppimateriaaliin lisättiin linkkejä eri verkkosivuille, joista voi käydä lukemassa lisätietoa (esim. käypä hoito -suositukset, terveysportin EKG-tietokanta). Jokaisen osion loppuun lisättiin testi, jonka avulla opiskelija voi testata oppimaansa. Ideointivaiheessa toteutettiin aivoriihityöskentelyä, jossa suunniteltiin tulevaa tuotosta.

Aivoriihi (”brainstorming”) tarkoittaa menetelmää, jonka avulla keksitään tietystä aiheesta runsaasti luovia ideoita. Ideointimenetelmän perusperiaatteita on neljä, ja niiden avulla hyödynnetään osallistujien asiantuntemusta ja saadaan aikaan luovia ratkaisuja. Perusperiaatteisiin lukeutuu ajatus siitä, että määrä tuottaa laatua. Ideoita pyritään keksimään mahdollisimman paljon, koska tällöin mahdollisuus siihen, että ideoiden joukossa on myös hyviä ideoita, kasvaa. Menetelmään kuuluu ajattelumalli, jossa ideointi ja arviointi erotetaan toisistaan. Kun ideoiden arviointi jätetään alkuvaiheessa kokonaan pois, on kaikkien osallistujien helpompi ehdottaa mieleen tulevia ajatuksia pelkäämättä, että tulee arvostelluksi huonon idean vuoksi. (Halme 2018, Jämsä & Manninen 2000, 35–36.)

Aivoriihessä kannustetaan poikkeavien ja mielikuvituksellisten ideoiden esiin tuomiseen, sillä ne vapauttavat tunnelmaa sekä madaltavat osallistujien kynnystä esittää mitä villeimpiä ehdotuksia. Neljäs periaate sallii jo syntyneiden ideoiden hyödyntämisen. Muiden keksimiä ideoita voidaan kehittää ja soveltaa, sekä niiden avulla voidaan löytää uusia näkökulmia omaan ajatteluun. (Halme 2018, Jämsä & Manninen 2000, 35–36.)

Benchmarking eli vertaiskehittäminen tarkoittaa toimintatapojen tai suoritteiden vertaamista toisten tekemien suoritteiden kanssa. Sen tavoitteena on laatutekijöiden tunnistaminen, analysointi ja niiden hyödyntäminen omassa työssä. (Jämsä & Manninen 2000, 37; Benchmarking s.a.) Benchmarking-tyyppistä työskentelyä käytettiin EKG-rekisteröintiin ja tuotekehitysprosessiin

perehtyessä.

Seuraavia opinnäytetöitä käytettiin, kun etsittiin ideoita tuotekehitysprosessiin: Huumehaittojen vähentäminen - verkko-oppimateriaalin toteutus (Leskinen & Markovitch 2019), Nuorten syömishäiriöt - verkko-opiskelumateriaalia terveysalan opiskelijoille (Hynninen ym. 2019), Psykoedukaatio mielenterveys- ja päihdehoitotyössä - digitaalinen oppimateriaali (Asikainen 2019). EKG-aiheisia opinnäytetöitä, joita käytettiin: Verkko-oppimateriaali 12-kanavaisen lepo-EKG:n rekisteröinnistä (Ovaska & Rousu 2016), EKG-rekisteröinti - Perehdytysmateriaali ja yleisimmät löydökset (Rantala & Vuorimaa 2017) ja Hoitotyöntekijöiden EKG-osaamisen kartoitus - EKG-rekisteröinnin ongelmakohtia (Lilja & Pasanen 2014).

Aiemmista opinnäytetöistä saatiin ideoita omaan tuotekehitysprosessiin, sekä lisää lähteitä käytettäväksi omaan työhön. Varsinkin sähköisenä oppimateriaalina toteutetut opinnäytetyöt antoivat paljon ideoita mm. työn jäsentelyyn ja sisältöön. EKG-aiheiset opinnäytetyöt vahvistivat niitä ajatuksia, missä osioissa EKG:n rekisteröimisessä on ongelmia. Näihin ongelmakohtiin kiinnitettiin tässä työssä huomiota.

8.3 Luonnosteluvaihe

Jokisen (2010, 21) mukaan luonnosteluvaiheessa ei tehdä yksityiskohtaisia suunnitelmia tuotteen lopullisesta ulkomuodosta, vaan siihen kuuluu eri ratkaisuvaihtoehtojen pohtiminen. Jämsän & Mannisen (2010, 43) mukaan luonnosteluvaihe käynnistyy siinä vaiheessa, kun tiedetään, millainen tuote on aikomuksena tehdä. Luonnosteluvaiheessa on tärkeää ottaa huomioon erilaiset näkökulmat ja tekijät, jotka ohjaavat tuotekehitysprosessia. Tuotteen laatu varmistetaan perehtymällä eri osa-alueiden ydinkysymyksiin. (Jämsä & Manninen 2010, 43.)

Jotta voidaan kehittää laadukas tuote, täytyy tehdä asiakasanalyysi ja asiakasprofiili. Parhaiten valmis tuote palvelee asiakaskuntaa, mikäli suunnitteluvaiheessa on jo otettu huomioon käyttäjäryhmän tarpeet, toiveet ja ominaisuudet. Tuotteen asiasisältöön perehtyminen edellyttää tutkimustietoon tutustumista**.** Sosiaali- ja terveysalan tuotteiden kehittelyssä voi olla

hyödyllistä perehtyä tuoreisiin lääketieteellisiin tutkimuksiin ja niiden tuloksiin. (Jämsä & Manninen 2000, 47–50.)

Luonnosteluvaihe alkoi opinnäytetyön suunnitelman kirjoittamisella, joka aloitettiin etsimällä aikaisempaa tutkimustietoa EKG-rekisteröinnistä. Tiedonhaku toteutettiin käyttämällä Medic-, PubMed- ja Finna.fi -tietokantoja. Hakusanoina oli ”elektrokardiografia”, ”ecg skills” sekä ”ekg”. Tutkimusten vuosiväliksi valittiin vuodet 2009–2019. Tiedonhausta tehtiin tiedonhakutaulukko, joka löytyy liitteenä (Liite 1). Löytyneiden väitöskirjojen ja tutkimusten pohjalta tehtiin kirjallisuustaulukko (Liite 2). Kirjallisuustaulukkoon koottiin yhteensä neljä väitöskirjaa ja kaksi alkuperäistutkimusta, joista yksi on 15 vuotta vanha ja muut kymmenen vuoden säteellä julkaistuja. Mukana oli sekä suomalaisia että kansainvälisiä tutkimuksia. Suomalaisia tutkimuksia aiheesta löytyi niukasti, ja englanninkielisistä tutkimuksista osa jouduttiin hylkäämään. Puutteellisen kielitaidon ja haastavan tekstin vuoksi kaikkia lähteitä ei olisi saatu suomennettua luotettavasti ja näin ollen työn luotettavuus olisi kärsinyt. Kirjallisuustaulukkoon koottiin tutkimusten bibliografiset tiedot, keskeiset menetelmät ja tulokset sekä tutkimuksen hyödyllisyys opinnäytetyön kannalta. Tutkimusten pohjalta saatiin tietoa EKG-rekisteröinnin osaamisesta ja osaamisen puutteista. Tämän tiedon pohjalta osattiin lähteä tekemään oppimateriaalia, joka vastaa näihin puutteisiin.

Teoreettinen viitekehys antaa tutkimukselle teoreettisen perustan. Se kuvaa, mitä käsitteitä tutkimusilmiön tarkasteluun on käytetty ja se antaa pohjan myös tutkimusraportin teorialle, mittarille, tuloksille ja pohdinnalle. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 94.) Riskin (2004) tutkimuksessa todettiin EKG-rekisteröintien laadussa olevan puutteita, sillä keskimäärin vain 24 % EKG-rekisteröinneistä oli häiriöttömiä. Sairaanhoitajien osaamisen taso EKG:n ottamisessa vaihteli, ja vain alle puolet (45 %) asetti elektrodit oikein. Myös ihon käsittelyssä oli puutteita. (Riski 2004.) Lankisen (2013) mukaan valmistuvat sairaanhoitajaopiskelijat arvioivat osaamisensa keskiarvoksi 69.3, kun tavoiteltava luku oli 80. Ammatissa toimivat sairaanhoitajat arvioivat osaamisensa keskiarvoksi 79.8 (Lankinen 2013). Näiden tutkimusten pohjalta voidaan havaita, että oppimateriaalille on tarvetta sairaanhoitajaopinnoissa.

Eri sidosryhmiä ja rahoittajia tulisi kuunnella tuotteen luonnosteluvaiheessa, sillä heillä on usein näkemyksiä tavoiteltavan tuotteen suunnittelussa. Luonnosteluvaiheessa tulee perehtyä sen organisaation tai toimintayksikön toimintaa ohjaaviin lakeihin ja säädöksiin, sekä toimintayksikön arvoihin ja periaatteisiin, jotta valmis tuote palvelisi heidän käyttötarkoitustaan mahdollisimman hyvin. (Jämsä & Manninen 2000, 47–50.)

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opetuksessa huomioidaan opiskelijoiden erilaiset oppimistyylit, tarpeet, kiinnostuksen kohteet sekä pohjatiedot. Opiskelu onnistuu erilaisissa ympäristöissä vuorovaikutuksessa muiden kanssa, mutta myös paljon itsenäistä opiskelua sisältyy opetukseen. Lähiopetuksen lisäksi tarjolla on paljon verkko-opintoja. (Opinto-opas s.a.) Xamkin arvoihin kuuluvat luotettavuus, yhteisöllisyys, arvostus sekä turvalliset ja oikeudenmukaiset toimintatavat. Opiskelijat ovat Xamkin toiminnan keskiössä. (Strategia 2017.)

Teoreettinen viitekehys oppimateriaaliin muodostettiin käyttämällä ajantasaista, luotettavaa ja näyttöön perustuvaa tutkimustietoa ja ammattikirjallisuutta EKG-rekisteröinnistä sekä sydämen rakenteesta, toiminnasta ja rytmihäiriöistä. Lähes kaikki lähteet, joita käytettiin teoreettiseen viitekehykseen, olivat alle 10 vuotta vanhoja. Yli 10 vuotta vanhojen lähteiden käyttöä perusteltiin lähteen luotettavuudella ja sillä, että samaa tietoa ei ollut saatavana tuoreemmista lähteistä.

Moniammatillisen asiantuntijatiedon hyödyntäminen ja tuotekehittelyn eri vaiheisiin tutustuminen kirjallisuuden avulla auttavat hahmottamaan tuotekehityksen eri vaiheet, ja näin ollen pääsemään mahdollisimman laadukkaaseen tuotteeseen. Luonnosteluvaiheessa tulee selvittää tuotteen kustannukset ja tarvittaessa mahdolliset rahoittajat. (Jämsä & Manninen 2000, 50–53.) Tavoitteet tulee asettaa riittävän korkeiksi, jotta lopputulos olisi hyvä. Täytyy tavoitella parempaa lopputulosta, kuin mitä kehitettävästä tuotteesta on tällä hetkellä saatavilla. (Jokinen 2010, 27.)

Tässä työssä valmiin tuotteen käyttäjäryhmä oli Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijat Savonlinnan kampuksella. Luonnosteluvaiheessa kysyttiin neuvoja Kaakkois-Suomen

ammattikorkeakoulun eKampus-vastaavalta, joka suositteli tekemään materiaalin uuteen Learn-oppimisympäristöön, sillä vuodenvaihteessa 2020 Moodle korvautui Learnilla. Hän myös teki pohjan Learn-oppimisympäristöön ja neuvoi sen käyttöä. Kun Learniin oli tutustuttu, huomattiin sen tarjoavan monipuolisia mahdollisuuksia oppimateriaalin toteuttamiseksi.

Xamk Learn verkko-opiskeluympäristössä on tarjolla työkaluja tehtävien ja tenttien tekemiseen, yhteydenpitoon ja keskusteluun, sekä opiskelumateriaalin tuottamiseen ja jakamiseen. Learn mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Learn-ympäristön käyttöliittymä mukautuu erilaisille laitteille, ja mobiililaitteilla se näkyy tiivistetyssä muodossa. Learn-ympäristöstä on saatavilla myös mobiilisovellus, jonka avulla opiskelu mobiililaitteilla on helposti kaikkien saatavilla. (Tutustu Learn - oppimisympäristön käyttöön s.a.)

8.4 Kehittelyvaihe

Tuotteen kehittely mukailee tuotteen luonnosteluvaiheessa valittuja ratkaisuvaihtoehtoja, periaatteita, sekä asiantuntijoiden antamia ohjeistuksia. Kun tuotteen tavoitteena on välittää informaatio, kehittelyvaiheen keskeinen työvaihe on asiasisällöstä laadittu jäsentely. Tuotteen keskeinen sisältö muodostuu tosiasioista, jotka on pyritty tuomaan esille mahdollisimman selkeästi ja ymmärrettävästi. Informaation välittämiseksi tehtyjen tuotteiden haaste on asiasisällön valinnan ja rajauksen vaikeus, sekä esitettyjen tietojen muuttuminen ja vanhentuminen. Joskus myös tuotteen kohderyhmän erilaisuus voi aiheuttaa hankaluuksia sopivan aihesisällön tuottamiselle. (Jämsä & Manninen 2000, 54.)

Pohdinnan alla oli kohderyhmän valmiudet ja se, minkä tasoista sisältöä he ovat valmiita omaksumaan tässä vaiheessa opintojaan. Tämän vaiheen opiskelijoilla ei ole vielä välttämättä takanaan käytännön kokemusta perusharjoittelua enempää, joten materiaalin selkeyteen tuli kiinnittää huomiota. Vaikka anatomian ja fysiologian opintojaksolla on käyty sydämen rakennetta ja toimintaa läpi, ne asiat ovat siitä huolimatta hyvä kerrata tässä materiaalissakin.

Oppimateriaalin kehittely aloitettiin jakamalla sisältö eri osa-alueisiin opinnäytetyön keskeisten käsitteiden mukaan. Osioita muodostui kolme: EKG:n perusteet, EKG-rekisteröinnin toteuttaminen ja sen vaiheet sekä EKG-löydökset. Näiden lisäksi oppimateriaalin alussa on esittely ja johdanto, jossa johdatellaan opiskelija aiheeseen. Oppimateriaali sisältää myös keskustelualustan, jossa opiskelijat voivat käydä vapaata keskustelua. Näin on pyritty ottamaan huomioon vuorovaikutus opettajan ja opiskelijoiden kesken. Oppimateriaalin lopussa on lisämateriaalia aiheesta linkkien muodossa.

EKG:n perusteet -osio sisältää diaesitykset sydämen rakenteesta ja toiminnasta sekä EKG-laitteesta. Osiossa on erilaisia visuaalisia materiaaleja, kuten havainnollistavia kuvia, video sekä H5P-aktiviteetilla tehtyjä sisältöjä. Osion lopussa on 14-osainen testi, jonka avulla opiskelija voi testata osaamisensa EKG:n perusteista. EKG-rekisteröinnin toteuttaminen ja sen vaiheet -osio sisältää diaesitykset potilasohjauksesta, ihon esikäsittelystä, elektrodien paikoista ja kytkennöistä, EKG-käyrän tarkastelusta, lisäkytkennöistä ja EKG-artefakteista. Osio sisältää diaesityksenä tarkistuslistan tarvikkeista, jotka on varattava valmiiksi ennen EKG-rekisteröintiä. Osion lopussa on H5P-aktiviteetilla toteutetut testit EKG-rekisteröinnistä ja elektrodien sijoittamisesta potilaan rintakehälle.

EKG-löydökset -osiossa on diaesityksenä ensin esittely sinusrytmistä ja rytmihäiriöistä yleisesti. Osiossa on erikseen diaesitykset rytmihäiriöistä sekä sydäninfarktista. Lopussa on testi koskien EKG-löydöksiä. Tähän osioon ei koettu tarpeelliseksi laittaa enempää materiaalia, sillä opinnäytetyö on rajattu koskemaan pääosin EKG-rekisteröintiä, joten materiaali painotettiin siihen. EKG-löydöksistä sairaanhoitajan tarvitsee tunnistaa ainoastaan lisätoimenpiteitä vaativat löydökset, eikä niinkään tulkita EKG-nauhaa.

Painotuotteet ovat yleisimpiä informaation välittämisen muotoja. Oppaiden tuotekehitysprosessi etenee samoin kuin mikä tahansa muu tuotekehitys. Tuotteen kehittelyvaiheessa täytyy ottaa huomioon valmiin tuotteen sisältöön ja ulkoasuun vaikuttavat seikat. Tekstin tulisi olla helposti ymmärrettävää, jotta sitä olisi lukijan helppo ymmärtää. Oppaassa tulee huomioida hyvä jäsentely ja selkeä otsikointi. Kehittelyvaiheessa tulee valita tuotteen painoasu.

Organisaatio voi olla linjannut omaan imagoon sopivan ulkoasun, joka tulee tuotekehittelyssä huomioida. (Jämsä & Manninen 2000, 56–57.)

Tavoitteena oli tehdä oppimateriaalista mahdollisimman selkeä, helppolukuinen ja informatiivinen, mutta tarpeeksi yksinkertainen, jotta tietoa ei olisi liikaa opiskelijoiden opiskeluvaiheeseen nähden. Oppimateriaalin diaesityksissä päädyttiin käyttämään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun mukaista väritystä, jotta oppimateriaali olisi koulun imagon mukainen. Väreinä käytettiin mustaa, keltaista, harmaata ja valkoista. Kaikki diaesitykset ovat ulkoasultaan yhtenäiset, ainoastaan asettelua ja värien sommittelua dioissa muutettiin sen mukaan, mikä toi käsiteltävän asian parhaiten esille. Kaikissa dioissa käytettiin yhtenäistä fonttia. Fontiksi valittiin Calibri -fontti, sillä se on selkeä ja helppolukuinen, sekä se on automaattisesti oletusfonttina Power Point -esitystä aloittaessa. Fonttikoolla haluttiin tuoda selkeyttä materiaaleihin, ja sen vuoksi diaesityksiin on valittu mahdollisimman suuri fonttikoko tekstin määrästä riippuen (16–24). Diaesityksiin on lisätty paljon kuvia selkiyttämään asioita, ja jotta lukijan on helpompi hahmottaa oppimaansa. Kuvia lisätessä tekijänoikeudet otettiin huomioon.

Diaesitysten lisäksi oppimateriaali sisältää erilaisia testejä ja visuaalisia oppimistehtäviä, jotka on luotu H5P-työkalun avulla. Työkalun avulla sai luotua monipuolista sisältöä, joka toi vaihtelevuutta Power Point -esitysten rinnalle. Tällä tavoin pyrittiin ottamaan huomioon erilaiset oppijat. H5P-ohjelma tarjoaa 50 erilaista työkalua vuorovaikutteisiin ja välittömän palautteen antaviin tehtäviin ja aineistoihin. Se soveltuu hyvin työkaluksi tehdessä opiskelijalle itseopiskelumateriaalia tai vaihtoehtoisesti kertaavaa materiaalia verkkoon. H5P antaa mahdollisuuden mm. tehdä vuorovaikutteisia videoita, aukkotehtäviä, monivalintakysymyksiä, etsi kuvasta tehtäviä jne. (H5P 2019.)

Oppimistyylillä tarkoitetaan jokaiselle yksilöllistä ja omanlaistaan tapaa oppia ja hahmottaa asioita. Se tarkoittaa mm. tapaa palauttaa asioita mieleen, tapaa hahmottaa todellisuutta, tapaa jäsentää ja mieltää ympäristöä sekä tapaa keskittyä asioihin ja käsitellä asioita. Oppijat voidaan jakaa ensisijaisesti näkemällä oppiviin visuaalisiin oppijoihin, kuulemalla oppiviin auditiivisiin oppijoihin ja tekemällä oppiviin kinesteettisiin oppijoihin. Oppija voi myös

käyttää kaikkia aistejaan tasapuolisesti, jolloin hän kykenee hyödyntämään kaikkia oppimistyylejä yhtä sujuvasti. (Aalto ym. 2006, 9–10, 43.)

Oppimateriaalissa opiskelijan tavoitteet on määritelty kirjallisen työn teoreettisen viitekehyksen mukaan. Tavoitteita muodostui kolme: Osaat rekisteröidä EKG:n oikeaoppisesti, osaat tarkastella saatua EKG-käyrää ja havaita siitä välitöntä hoitoa vaativat löydökset sekä osaat havaita EKG:stä häiriöiden ja virheiden aiheuttamat muutokset sekä huomioida niiden aiheuttajat EKG:ssä. Tavoitteet on esitelty oppimateriaalin johdannossa.

8.5 Viimeistelyvaihe

Tuotteen eri viimeistelyvaiheisiin kuuluu palaute ja arviointi. Tuotteen koekäytölle paras aika on tuotteen valmisteluvaiheessa. Koekäyttäjinä voivat olla tuotekehitysprosessiin osallistuneet tuotteen tilaajat. Tässä riskinä voi olla kritiikin vähyys, koska heille tuote on tuttu ja he ovat suunnitteluvaiheessa tuoneet omia näkökulmia esille. Paras keino onkin testata tuotetta sellaisilla loppukäyttäjillä, joilla ei ole ennakkokäsitystä tuotteesta. Palaute- ja tuotteen koekäyttötilanteiden tulisi olla mahdollisimman todentuntuisia. (Jämsä & Manninen 2000, 81.)

Aivan aluksi suunniteltiin, että tutkimuksellinen osuus opinnäytetyöstä koostuisi laajasta kirjallisuuskatsauksesta. Lopulta päädyttiin siihen tulokseen, että kirjallisuuskatsaus on liian työläs, koska työhön sisältyy lisäksi oppimateriaalin tekeminen. Tutkimuksellinen osio opinnäytetyöstä toteutettiin testaamalla valmis oppimateriaali oppilaitoksen sairaanhoitajaopiskelijoilla. Kohderyhmältä haluttiin saada palautetta ja mahdollisia kehitysehdotuksia. Sairaanhoitajaopiskelijat, jotka parhaillaan opiskelevat EKG-rekisteröintiä, ovat parhaita asiantuntijoita arvioimaan oppimateriaalia.

Hirsjärven ym. (2007, 189–191) mukaan kysely on tehokas tapa kerätä suurikin määrä aineistoa, sillä se säästää tutkijan aikaa ja vaivannäköä. Huolellisesti suunniteltu kyselylomake mahdollistaa aineiston nopean käsittelyn ja analysoinnin. Verkkokyselylomake voidaan lähettää vastaajille, jotka vastaavat siihen silloin, kun heille parhaiten sopii. Tällöin kyselyn etuina on vaivattomuus ja nopeus, mutta heikkoutena voidaan pitää mahdollisesti

pientä vastausprosenttia. Suurelle määrälle lähetetty kysely tuottaa helposti melko pienen vastaajamäärän, kun taas tietylle ryhmälle (esim. tietyn alan opiskelijat) lähetetystä kyselystä voi olla odotettavissa korkeampi vastausprosentti, varsinkin jos aihe on tälle tietylle ryhmälle tärkeä. (Hirsjärvi ym. 2007, 191.)

Tutkimuksen onnistumiseen vaikuttaa kyselylomakkeen huolellinen suunnittelu. Lomakkeen tulee olla tiivis, looginen, kohtuullisen pituinen sekä ulkoasultaan selkeä. Kysymysten muotoilussa tulee ottaa huomioon niiden ymmärrettävyys ja se, että vastaaja osaa vastata niihin. Mitä lyhyempi kysymys, sitä helpompi se on vastaajan ymmärtää. Kysymysten on parempi olla spesifejä, kuin liian ympäripyöreitä, sillä spesifeissä kysymyksissä on yleisiä kysymyksiä vähemmän tulkinnanvaraa. Kysymyksiä, jotka sisältävät kaksoismerkityksiä, on syytä välttää. Kyselyn vastausohjeet on hyvä merkitä lomakkeeseen mahdollisimman yksityiskohtaisesti. (Hirsjärvi ym. 2007, 197; Kyselylomakkeen laatiminen 2010.)

Monivalintakysymyksissä tutkija on laatinut vastausvaihtoehdot valmiiksi, joista vastaaja valitsee mielestään parhaiten kuvaavan vaihtoehdon. Monivalintakysymyksiin vastaaminen on usein helpompaa, kuin avoimiin kysymyksiin. Lisäksi vastausten kirjo ei ole kovin laaja, joka helpottaa analysointia. Avoimissa kysymyksissä taas vastaaja saa tuoda esiin vapaasti oman näkemyksensä. (Hirsjärvi ym. 2007, 194–197.) Huomionarvoista on, että avoimia kysymyksiä kannattaa sisällyttää lomakkeeseen harkiten, sillä kaikki vastaajat eivät välttämättä vastaa niihin. Lisäksi avoimissa kysymyksissä vastaustyylit vaihtelevat, eikä vastausten informatiivisuus välttämättä vastaa tutkijan tavoittelemaa tasoa. (Kyselylomakkeen laatiminen 2010.) Avoimet kysymykset voivat kuitenkin toimia monivalintakysymysten lisänä, täydentämässä vastauksia ja helpottamassa poikkeavien vastausten tulkintaa (Hirsjärvi ym. 2007, 196).

Kyselylomakkeelle sisällytettiin kolme avointa kysymystä, joista kaksi oli tarkentavia kysymyksiä. Loput kysymykset olivat monivalintakysymyksiä perustuen Likertin asteikkoon. Likertin asteikko on vastausasteikko, jota usein käytetään kyselylomakkeissa. Asteikossa on väittämiä, joita vastaaja arvioi viisiportaisten vastausvaihtoehtojen avulla. (Peda.net.) Monivalintakysymysten

vastausvaihtoehdot olivat: Täysin samaa mieltä, jokseenkin samaa mieltä, en osaa sanoa, jokseenkin eri mieltä ja täysin eri mieltä. Vaihtoehdoista vastaaja valitsi mielestään parhaiten sopivan vaihtoehdon.

Vastaajalle on usein helpompaa vastata kysymyssarjoihin, kuin lukea itseään toistavia kysymyksiä tai monimutkaisia vaihtoehtoja (Kysymyslomakkeen laatiminen 2010). Kysymykset jaoteltiin osioihin sen mukaan, mitä asioita haluttiin selvittää. Osioita muodostui yhteensä neljä, ja jokaisessa osiossa oli 3–4 kysymystä. Palautetta pyydettiin oppimateriaalin ulkoasusta, rakenteesta ja sisällöstä, käytettävyydestä ja vuorovaikutuksesta monivalintakysymyksillä. Lisäksi oli ”kyllä/ei” -kysymykset koskien oppimateriaalin mahdollisia lisäyksiä, ja sitä, onko oppimateriaalissa jotain liikaa. Näiden jälkeen oli vielä avoimet kysymykset, joissa vastaaja sai tarkentaa vastaustaan. Viimeisenä oli avoin palaute, johon osallistujat saivat kirjoittaa palautetta oppimateriaalista. Kysymyksiä oli yhteensä 18, joista 13 oli monivalintakysymyksiä.

Kysely toteutettiin Webropol-ohjelmalla. Webropol on monipuolinen kysely- ja raportointityökalu, joka muuttaa kysymysten vastaukset suoraan raportiksi, mikä helpottaa vastausten tarkastelua ja analysointia (Webropol online-kyselytutkimustyökalu – Kerää vastauksia, joilla on merkitystä s.a). Kyselyn mukana vastaajille tulee lähettää saatekirje, jossa tulee ilmi kyselyn aihe, kyselyn tekijä tai tekijät, tietojen keräämisen syyt sekä saatujen tietojen käyttö (Postikyselyaineiston kokoaminen 2011).

Alkuperäinen tarkoitus oli mennä henkilökohtaisesti esittelemään materiaalia ryhmän oppitunnille. Aikataulun venymisen vuoksi opiskelijoille päätettiin kuitenkin lähettää sähköpostitse saatekirje (Liite 5), joka sisälsi tarvittavat tiedot materiaalista, opintojaksoavaimen sekä linkin palautekyselyyn (Liite 6). Saatekirjeessä esiteltiin opinnäytetyö sekä pyyntö tutustua oppimateriaaliin. Saatekirjeessä kerrottiin testauksesta, joka toteutetaan webropol-kyselylomakkeella. Saatekirjeessä painotettiin, että kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja toteutetaan nimettömänä. Vastaamisen tärkeys perusteltiin opinnäytetyön kannalta. Saatekirje sisälsi linkin Learn-oppimisympäristöön, jossa materiaali sijaitsee. Saatekirje lähetettiin 52:lle Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen opiskelijalle.

Yksi yleisimmistä ja suurimmista ongelmista verkkokyselyiden toteuttamisessa on alhaiset vastausprosentit. Vastausprosenttia voi pyrkiä kasvattamaan ottamalla huomioon seuraavia seikkoja: kyselyn suuntaaminen oikealle kohderyhmälle, ennakkoilmoituksen lähettäminen, vastausajan ilmoittaminen, viestin otsikointi ja ohjeistuksen tiivistäminen, luottamuksellisuuden korostaminen, kysymysten muotoilu helposti ymmärrettäviksi, liian pitkän kyselyn välttäminen, sekä muistutusviestien lähettäminen. (Kananen 2015, 217–220.)

Testaus toteutettiin niin, että opiskelijat tutustuivat materiaaliin ja vastasivat kyselyyn omalla ajallaan. Kyselyyn vastaamiseen annettiin aikaa viisi päivää. Sen ajateltiin olevan tarpeeksi pitkä aika materiaaliin tutustumiseen, mutta vastausajan pidentämiseen oli varauduttu, mikäli vastauksia ei olisi tullut riittävästi määräaikaan mennessä. Viiden päivän kuluttua kyselyyn ei ollut tullut yhtään vastausta, joten vastausaikaa päätettiin jatkaa viidellä päivällä. Testiryhmälle laitettiin opettajan välityksellä muistutusviesti oppimateriaaliin perehtymisestä ja kehotettiin vastamaan kyselyyn.

Kymmenen päivän kuluessa kyselyyn oli tullut neljä vastausta, mutta Learn-pohjalle oli kirjautunut 26 opiskelijaa ja heistä osa oli antanut palautetta suoraan Learn-pohjalle keskusteluosioon. Syitä virheelliseen palautteenantoon pohdittiin ja huomattiin, että oppimateriaalin keskusteluosio oli otsikoitu otsikolla ”Palaute”. Huolimatta saatekirjeen ohjeistuksesta, virheellisesti otsikoitu oppimateriaalin keskusteluosio harhautti mahdollisesti opiskelijoita antamaan palautetta suoraan keskusteluosioon.

Tutkimuksen eettisyyden ja yksityisyydensuojan toteutumisen vuoksi omalla nimellä annettua palautetta ei voitu käyttää tutkimuksessa. Jokaiselle palautetta antaneelle opiskelijalle vastattiin, kiitettiin palautteesta sekä kehotettiin vastaamaan Webropol-kyselylomakkeeseen, jotta palautetta voitaisiin käyttää tutkimuksessa. Vastausaikaa päätettiin pidentää vielä parilla päivällä. Lopulta vastauksia tuli 10, ja kyselyn vastausajaksi muodostui lopulta 12 päivää.

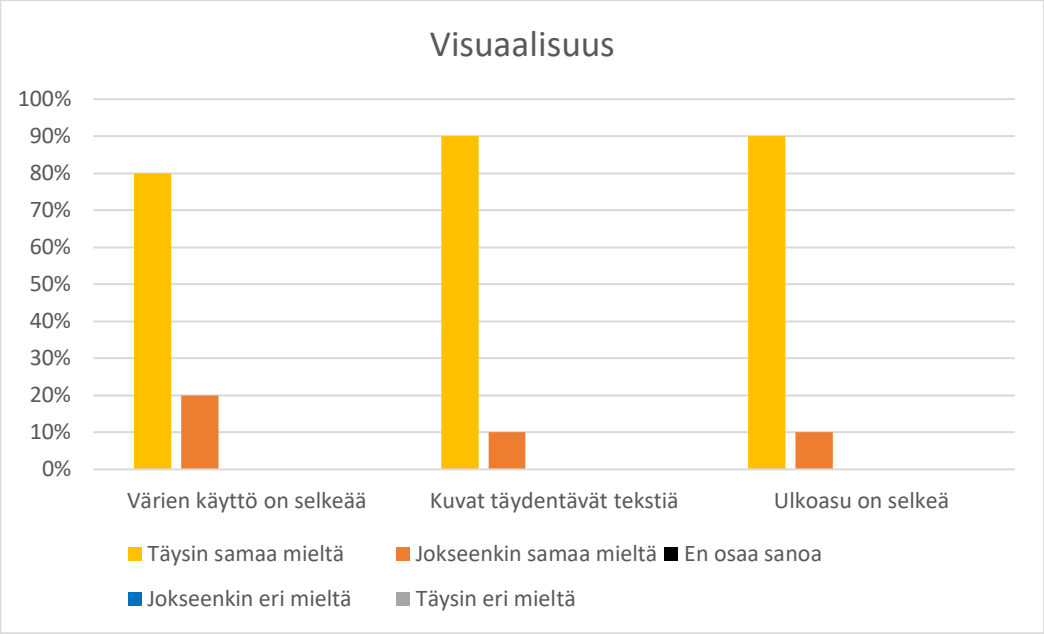
Kun saatekirje lähetettiin 52:lle sairaanhoitajaopiskelijalle ja vastaajia oli 10, muodostui vastausprosentiksi 5,2 %. Tulokset ovat informatiivisia, koska

testaus on suunnattu suoraan kohderyhmälle, joka jatkossakin tulee tuotetta käyttämään. Täten heillä on näkemys oppimateriaalin käyttökelpoisuudesta opiskelussa paremmin kuin millä tahansa muulla tavalla valikoidulla ryhmällä.

Aineistoa analysoitaessa on syytä välttää taulukoiden ja kaavioiden tulosten liiallista toistamista. Sen sijaan kyselyn tuloksista poimitaan vain olennaisin tieto ja keskitytään siihen, mikä on uutta tietoa, jolloin tulokset saadaan tiivistettyä johtopäätöksiksi. (Kyselyaineiston dokumentointi ja raportointi 2010.) Webropol raportointityökalu muodostaa tuloksista automaattisesti reaaliaikaisen raportin, jossa on monipuolisia vaihtoehtoja tulosten esittämisestä esimerkiksi taulukoiden muodossa (Automaattinen kyselytutkimusten raportointi s.a). Tulosten analysoinnissa käytettiin apuna Webropol-ohjelman raportointiominaisuutta, jonka muodostamia taulukoita hyödynnettiin johtopäätöksiä tehdessä.

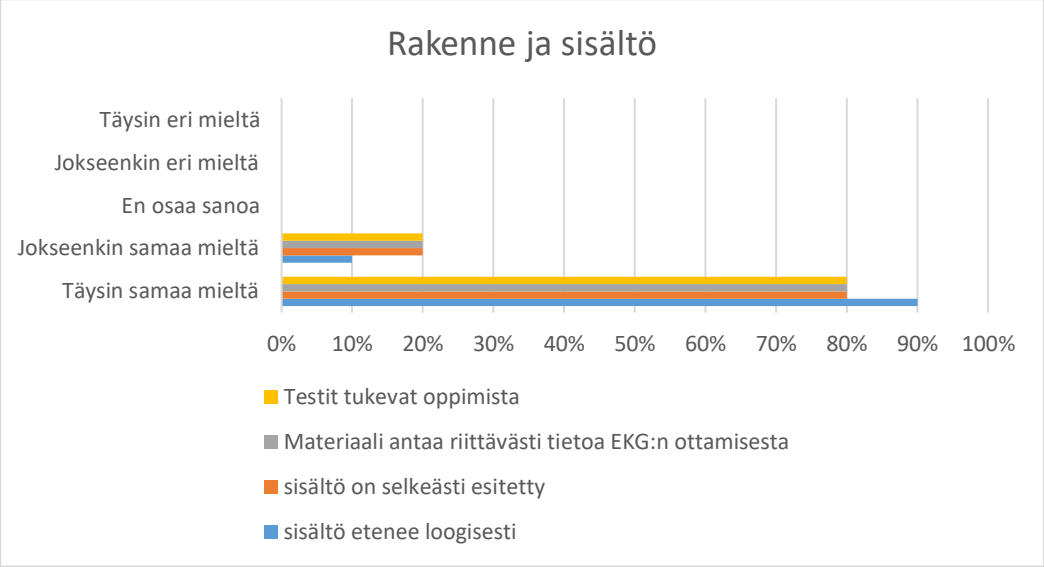
Teemoittelu tarkoittaa aineiston järjestämistä eri teemojen mukaan ja se helpottaa aineiston jäsentämistä ja tulkintaa. Aineistoa voi teemoitella monista erilaisista lähtökohdista riippuen tutkimusaineistosta. Teorialähtöinen teemoittelu perustuu tiettyyn viitekehykseen tai teoriatietoon (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Kyselylomakkeen muuttujat teemoiteltiin verkko-oppimateriaalin visuaalisuuden, rakenteen, käytettävyyden ja vuorovaikutuksellisuuden mukaan. Kyseiset muuttujat perustuvat verkko-oppimateriaalille asetettuihin laatukriteereihin.

Sähköisen oppimateriaalin visuaalisuuteen liittyvissä kysymyksissä palaute oli positiivista. 90 % (n=9) vastaajista oli täysin samaa mieltä siitä, että kuvat täydentävät tekstiä ja ulkoasu on selkeä. 10 % (n=1) vastasi olevansa jokseenkin samaa mieltä. Värien käyttö on selkeää -väittämään 80 % (n=8) vastasi olevansa täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä oli 20 % (n=2) kyselyyn vastanneista. Kuvassa 22 eriteltynä vastaukset.



Kuva 22. Oppimateriaalin visuaalisuus

Kuva 23 esittää väittämät ja vastaukset oppimateriaalin rakenteeseen ja sisältöön liittyen. Myös tässä aihealueessa palaute oli pelkästään positiivista.

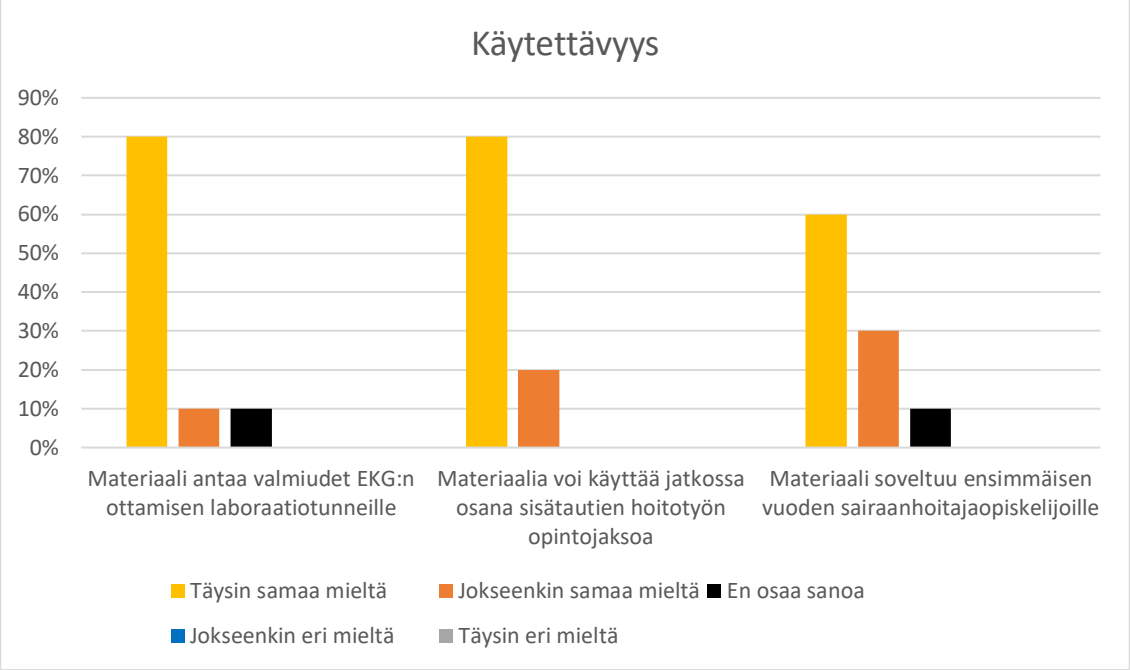


Kuva 23. Oppimateriaalin rakenne ja sisältö

Oppimateriaalin käytettävyyttä arvioitiin väittämillä: ”Materiaali antaa valmiudet EKG:n ottamisen laboraatiotunneille”, ”Materiaalia voi käyttää jatkossa osana kliinisen hoitotyön opintojaksoa” ja ”Materiaali soveltuu ensimmäisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille”. Tässä osiossa huomionarvoisena hajontana oli väittämä materiaalin soveltuvuudesta ensimmäisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille. Täysin samaa mieltä vastasi olevansa 60 % vastanneista, jokseenkin samaa mieltä 30 % ja 10 % ei osannut sanoa.

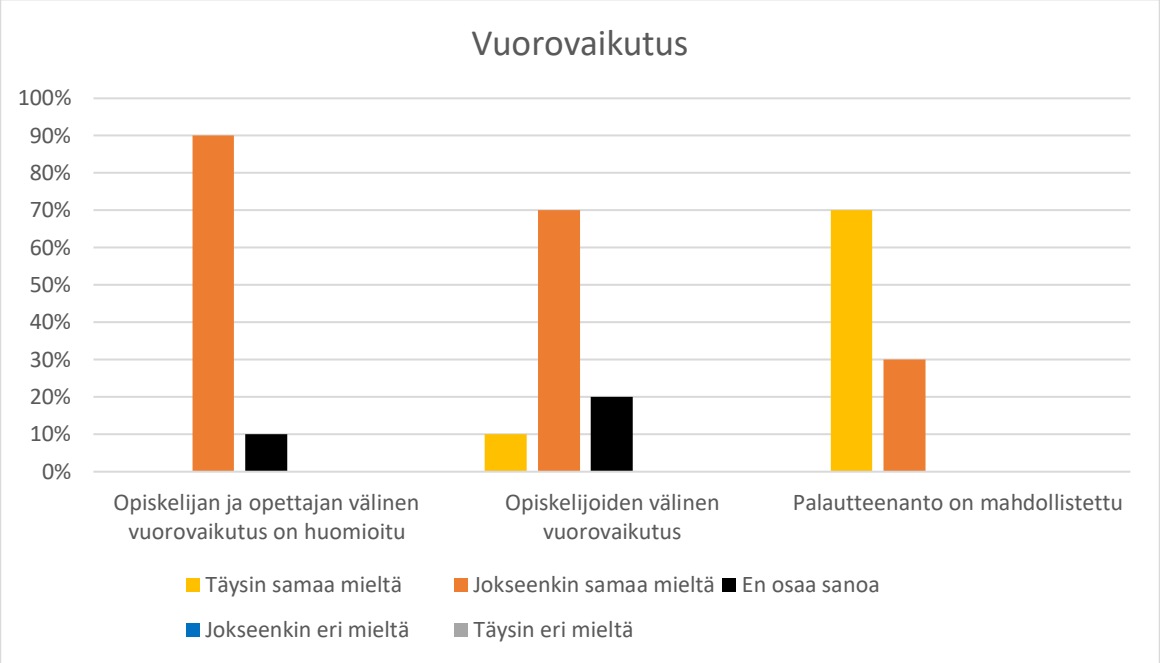
Jatkokysymykset, joissa opiskelija sai vapaasti antaa palautetta, eivät tuoneet tähän hajontaan selitystä.

Pohdinnan arvoista on, että onko materiaali rajattu sopivaksi ensimmäisen vuoden opiskelijoille? Onko aineistoa liikaa suhteessa opiskelijoiden taitotasoon? 80 % (n=8) vastanneista oli täysin samaa mieltä siitä, että oppimateriaali antaa valmiudet EKG:n ottamiseen laboraatiotunneille ja että materiaalia voi jatkossa käyttää osana kliinisen hoitotyön opintojaksoa. 20 % (n=2) vastasi kyseisiin väittämiin olevansa jokseenkin samaa mieltä, joten tähän viitaten voidaan olettaa, että oppimateriaali on käyttökelpoinen kliinisen hoitotyön ennakkomateriaalina laboraatiotunneille. Oppimateriaalin käytettävyyttä arvioivat väittämät ja vastausten tarkempi jakauma kuvassa 24.



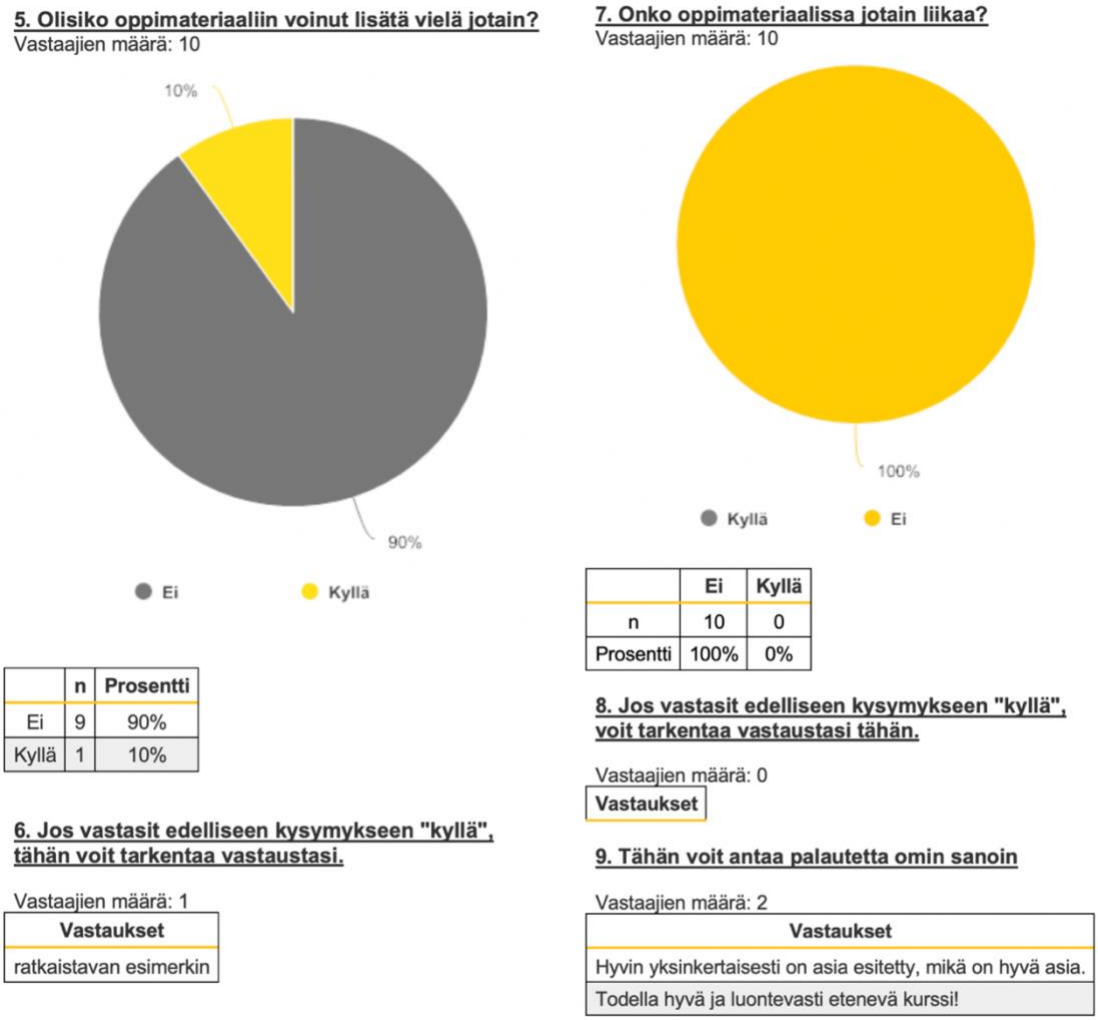
Kuva 24. Oppimateriaalin käytettävyys

Oppimateriaalin vuorovaikutuksellisuuteen liittyvissä vastauksissa oli eniten hajontaa, kuten kuvassa 25 näkyy. Kukaan ei ollut täysin samaa mieltä opiskelijan ja opettajan välisen vuorovaikutuksen huomioimisesta, jokseenkin samaa mieltä oli 90 % (n=9) ja 10 % (n=1) ei osannut sanoa. Opiskelijoiden välisestä vuorovaikutuksesta ja sen huomioimisesta oli täysin samaa mieltä 10 % (n=1) vastanneista, jokseenkin samaa mieltä oli 70 % (n=7) ja 20 % (n=2) ei osannut sanoa. Palautteenannon mahdollistamisesta 70 % (n=7) vastaajista oli täysin samaa mieltä ja 30 % (n=3) jokseenkin samaa mieltä.



Kuva 25. Oppimateriaalin vuorovaikutuksellisuus

Kysymyksessä 5 (Kuva 26) kysyttiin, olisiko oppimateriaaliin voinut lisätä jotain. 90 % (n=9) vastasi ei ja 10 % (n=1) vastasi kyllä. Tarkentavaan kysymykseen oli vastattu ”ratkaistavan esimerkin”. Kuitenkaan vastauksesta ei ilmennyt, mihin liittyen ratkaistava esimerkki toivottiin. Oppimateriaali oli ilmeisen sopivan kokoinen, sillä 100 % (n=10) vastasi, että oppimateriaalissa ei ole mitään liikaa. Avoimeen kysymykseen, jossa sai antaa palautetta omin sanoin, vastasi 20 % (n=2) kyselyyn vastanneista: ”Hyvin yksinkertaisesti on asia esitetty, mikä on hyvä asia” ja ”Todella hyvä ja luontevasti etenevä kurssi!”. Kuvassa 12 vastausten jakauma näkyvissä.



	n	Prosentti
Ei	9	90%
Kyllä	1	10%

	Ei	Kyllä
n	10	0
Prosentti	100%	0%

Kuva 26. Oppimateriaalin riittävyys ja avoin palaute

Saadun palautteen pohjalta valmista tuotetta muokataan ja hiotaan. Viimeistely voi käsittää yksityiskohtien hiontaa, käyttö- tai toteutusohjeiden laadintaa tai päivittämisen suunnittelua. Viimeistelyvaiheeseen kuuluu myös tuotteen jakelun suunnitteleminen. (Jämsä & Manninen 2000, 81.) Tuotekehitystyö ei lopu tuotannon aloittamiseen, vaan tuotetta on oltava valmis kehittämään, jotta se pysyisi mahdollisimman käyttökelpoisena (Jokinen 2010, 99).

Palautteen ollessa pääosin positiivista, lopulliseen materiaaliin ei tehty juurikaan muutoksia. Keskusteluosion otsikointi muutettiin, sillä se aiheutti sekaannusta palautteen annon yhteydessä. Ehdotus liittyen ratkaistavan esimerkin lisäämiseen oli sen verran epäselvä, että sen pohjalta ei osattu käydä tekemään muutoksia. Aikataulu ei olisi enää antanut periksi tehdä suuria muutoksia. Koska palaute oli pääosin positiivista ja vastaajat vaikuttivat

olevan tyytyväisiä, materiaali päätettiin pitää nykyisen kaltaisena.

9 POHDINTA

Tässä luvussa käydään läpi opinnäytetyöprosessin kulkua, pohditaan tuotekehitysprosessin eri vaiheita, tuotteen onnistumista, eettisyyttä ja luotettavuutta sekä käydään läpi tekijänoikeudet. Tässä osiossa tarkastellaan myös omaa oppimista opinnäytetyöprosessin edetessä ja esitellään mahdolliset jatkokehitysehdotukset.

9.1 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu

Opinnäytetyön ideointi alkoi elokuussa 2018. Suunnitelmaa aloitettiin kirjoittamaan maaliskuussa 2019. Kesän 2019 aikana teoreettinen viitekehys kerättiin valmiiksi oppimateriaalia varten ja kirjoitettiin suunnitelmaa. Suunnitelma esitettiin marraskuussa 2019. Opinnäytetyösopimukset toimeksiantajan kanssa kirjoitettiin 5.2.2020 ja tutkimuslupahakemus hyväksyttiin 6.2.2020. Tämän jälkeen siirryttiin toteutusvaiheeseen, jossa koottiin sähköinen oppimateriaali. Testaus toteutettiin maaliskuussa. Valmiin opinnäytetyö esitettiin sekä kypsyysnäyte tehtiin huhtikuussa 2020.

Opinnäytetyön tekeminen osoittautui työläämmäksi kuin odotettiin. Alusta asti kuitenkin aihe tuntui mielenkiintoiselta, joten motivaatio tuotteen loppuun saattamiselle oli korkealla kaikista haasteista huolimatta. Alussa välillä tuntui, että ei täysin tiedetty, mitä konkreettisesti olisi pitänyt tehdä. Ei ehkä osattu hyödyntää tarpeeksi ohjaajia ja kysyä heiltä neuvoja, jonka vuoksi prosessi venyi. Prosessia venyttivät myös omat henkilökohtaiset elämät työn, työharjoittelujen ja perheenlisäyksen vuoksi.

Suunnitelman kirjoittaminen oli kaikkein työläin vaihe ja erityisesti tuotekehitysprosessin kirjoittaminen. Tämä osittain siksi, koska alusta saakka ei ollut tarkalleen tiedossa, kuinka tarkka suunnitelman tuleekaan olla. Ohjaajat painottivat, että kun suunnitelman tekee hyvin, lopullisen työn kirjoittaminen helpottuu, mikä piti paikkansa. Suunnitelmavaiheen jälkeen itse tuotoksen tekeminen oli helpompaa ja mielekästä, vaikka siihen kului paljon aikaa. Materiaalien sisällön luomiseen ei niinkään kulunut aikaa, sillä teoria oli

valmiina suunnitelmassa, mutta visuaalisuuteen ja ulkoasuun kului suurin osa ajasta. Tuotteen helppokäyttöisyyteen ja selkeyteen haluttiin panostaa.

Suunnitelman esitysseminaarissa tuli esiin paljon palautetta ja korjausehdotuksia, joita ei olisi itse tullut ajatelleeksi. Ohjaajilta palautetta ja korjausehdotuksia saatiin eniten tuotekehitysprosessiin liittyen. Kirjoittaminen yhdessä onnistui melko hyvin ja aikataulut kohtasivat eri paikkakunnilla asumisesta huolimatta, mikä helpotti paljon opinnäytetyön tekemistä. Ohjauspalavereissa opettajien kanssa nousi esille myös paljon hyviä oivalluksia ja ideoita, joita työhön toteutettiin. Aikataulun vuoksi aivan kaikkia ohjaajien ideoita ei kyetty toteuttamaan, niin hyviä kuin ne olisivat olleetkin. EKG-rekisteröinti on aihe, joka helposti paisuu turhan laajaksi ja vaikeasti hallittavaksi. Opinnäytetyöprosessin edetessä välillä tuntui, että aihe laajenee liikaa, eikä työ valmistu koskaan. Työ on saatu kuitenkin hyvin rajattua, vaikka alkuperäisessä aikataulussa ei pysyttykään.

Tuotekehitysprosessin hahmottaminen oli aluksi haasteellista, ja eri vaiheet menivät välillä sekaisin. Työn edetessä tuotekehitysprosessin kulku selkiytyi ja loppua kohden opinnäytetyön tekeminen alkoikin sujua paremmin. Idea- ja luonnosteluvaiheeseen meni eniten aikaa, koska työtä jouduttiin korjaamaan ja viilaamaan siinä vaiheessa kaikista eniten. Muiden tekemiä opinnäytetöitä lukiessa ja ohjaajien kanssa ohjauspalavereita pitäessä, alkoivat palaset loksahdella kohdalleen ja opinnäytetyön rakenne alkoi selventyä.

Keskinäinen vuorovaikutus tekijöiden välillä toimi mutkattomasti, sillä koko koulutuksen ajan useimmat paritehtävät ja ryhmätyöt yhdessä tehneenä tuntee toisensa melko hyvin. Aikataulu on muuttunut prosessin edetessä useaan otteeseen monista eri syistä johtuen. Yksi syy lienee se, että aihetta valitessa ei osannut ajatella, kuinka laajasta aiheesta on kyse, ja miten monivaiheiseksi opinnäytetyö lopulta muodostuu. Aikataulu suunniteltiin alun alkaen liian tiukaksi työmäärään nähden, eikä opinnäytetyön eri vaiheiden vaatima aika ollut tiedossa.

9.2 Tuotteen arviointi ja pohdinta

Oppimateriaali on tarkoitettu sairaanhoitajaopiskelijoille tukemaan heidän oppimistaan kliinisen hoitotyön laboraatiotunneille. Tavoitteena oli tuottaa materiaali, joka täyttää verkkopedagogiset laatukriteerit opiskelijoiden tarpeet ja toimeksiantajan toiveet huomioiden. Oppimateriaalissa tulee ottaa huomioon pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys ja tuotannon laatu.

Learn-alusta itsessään soveltuu opiskelukäyttöön, mikä oli kriteerinä pedagogista laatua arvioitaessa. Pedagogista laatua pyrittiin tukemaan tuottamalla mahdollisimman monipuolista materiaalia Learniin. Perinteisten diaesitysten lisäksi materiaaliin haluttiin tehdä opiskelijaa aktivoivia tehtäviä ja visuaalista sisältöä, ja siinä onnistuttiin. Käytettävyyteen pyrittiin panostamaan siltä osin, kuin se oli mahdollista. Oppimateriaali sijaitsee Learn-oppimisympäristössä, eikä sen toimivuuteen tai käyttöliittymän sujuvuuteen voi materiaalin tekijänä varsinaisesti vaikuttaa. Tavoitteena oli kuitenkin tehdä EKG-rekisteröinti -alustasta mahdollisimman selkeä, helppokäyttöinen ja sujuva. Opiskelijalle pyrittiin antamaan riittävästi ohjausta materiaalissa johdanto- ja ohjetekstien välityksellä. Johdantotekstissä tulee ilmi oppimateriaalin sisältö ja tavoitteet. Lisäksi jokaiseen osioon, tehtävään ja tenttiin lisättiin sanalliset ohjeet siitä, mistä kohdasta klikkaamalla pääsee eteenpäin tai saa lisää informaatiota. Linkkien toiminta on varmistettu, mutta niiden ajantasaisuutta ei pystytä takaamaan. Materiaalin päivittäminen ja ajan tasalla pitäminen jää jatkossa kyseisen opintojakson opettajan vastuulle.

Sähköinen oppimateriaali on melko esteetön, sillä jokaisella Xamkin opiskelijalla on mahdollisuus päästä tutustumaan siihen. Materiaaliin pääsee kirjautumaan opintojaksoavaimella, jonka saa opintojakson opettajalta, joten siinä mielessä se ei täysin esteetön ole. Opettaja voi halutessaan muuttaa materiaalin täysin avoimeksi, jolloin avainta ei enää tarvita. Oppimateriaali on saatavana verkossa, joten nykyaikaisilla älylaitteilla se on opiskelijoiden saatavilla ajasta ja paikasta riippumatta. Materiaali on pyritty kirjoittamaan asiakielellä, mutta ymmärrettävästi ja selkeästi. Materiaali pohjautuu teoreettisen viitekehyksen keskeisiin käsitteisiin, mutta olennaiset asiat on tiivistetty mahdollisimman pelkistetyksi kokonaisuudeksi.

Tuotannon laatu on pyritty toteuttamaan dokumentoimalla kaikki vaiheet ja tekemällä kirjalliset sopimukset opinnäytetyöstä (Liite 3). Käyttäjien tarpeet on otettu huomioon, ja niihin saatiin vahvistusta testaamalla materiaali tulevilla käyttäjillä. Testauksen jälkeen tuotteeseen tehtiin muutoksia testaajien palautteen perusteella. Tällä tavalla otettiin huomioon käyttäjien näkemys tuotteesta. Vuorovaikutuksellisuus oppimateriaalissa huomioitiin lisäämällä alueelle keskustelualusta, jossa opiskelijat voivat käydä vapaata keskustelua. Tehtävillä ja tenteillä pyrittiin aktivoimaan opiskelijoita ja tukemaan heidän omaa osaamistaan.

Kaiken kaikkiaan oppimateriaali on onnistunut. Opinnäytetyön tarkoitus täyttyi, sillä on onnistuttu luomaan oppimateriaalin EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille. Testauksessa saatu hyvä palaute tuki näkemystä siitä, että on onnistuttu luomaan käyttäjien tarpeita vastaava oppimateriaali, joka täyttää myös verkkopedagogiset laatukriteerit. Opinnäytetyön tavoitteen täyttymistä voidaan arvioida vasta sitten, kun materiaali on ollut opetuskäytössä, ja opiskelijat ovat päässeet toteuttamaan sen avulla oppimiaan asioita käytännön hoitotyössä.

9.3 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön tekemisen yhteydessä on otettava huomioon monia eettisiä kysymyksiä, joiden pohtiminen on tutkijan omalla vastuulla. Jo aiheen valinta itsessään on eettinen ratkaisu. (Hirsjärvi ym. 2007, 23–24.) Opinnäytetyö on toteutettava hyvän tieteellisen käytännön vaatimusten mukaan, jotta se on eettisesti hyväksyttävä, luotettava sekä uskottava (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012). Hyvän tieteellisen käytännön lisäksi opinnäytetyön tekijällä on oltava hallussaan tieteellisen käytännön vastuut, ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen yleiset periaatteet sekä eettisen ennakkoarvioinnin lähtökohdat, menettely ja tarpeellisuus (Raivo & Lampinen 2020).

Ennen opinnäytetyön aloittamista opiskelijan on tehtävä toimeksiantajan ja oppilaitoksen kanssa yhteistyösopimus, jossa sovitaan muun muassa seuraavista yhteisistä pelisäännöistä: Aihe, aikataulu, ohjaus, mahdolliset kustannukset ja niiden korvaaminen, tulosten ja tuotoksen omistus- ja käyttöoikeudet, mahdollisten henkilötietojen käyttö, salassa pidettävä ja muu

luottamuksellinen aineisto sekä vastuut ja rajoitukset. Hyvän tutkimustavan mukaan organisaatiolta tulee pyytää tutkimuslupa, mikäli tutkimus koskee organisaatiota, organisaation edustajia kuten oppilaita, tai sen toimintaa. (Raivo & Lampinen 2020.) Ennen aineiston keruuta tehtiin sopimukset toimeksiantajan kanssa (Liite 3), jossa sovittiin yhteisistä asioista. Koska opinnäytetyöprosessiin kuului testaus oppilailla, koulutusjohtajalta haettiin tutkimuslupa (Liite 4).

Opinnäytetyöprosessin aikana tulee olla avoin, rehellinen ja huolellinen sekä kunnioittaa muiden tekemiä töitä. (Raivo & Lampinen 2020.) Opinnäytetyön on perustuttava ainoastaan tosiasioihin eikä se saa sisältää kirjoittajan omia mielipiteitä tai näkemyksiä. Tieteellinen tieto tulee pystyä perustelemaan tosiasioilla, ei omilla luuloilla tai uskomuksilla. (Kananen 2015, 120–121.) Epärehellisyyden välttäminen kuuluu opinnäytetyön tekemisen jokaiseen vaiheeseen. Toisen tekstin luvaton lainaaminen eli plagiointi tarkoittaa toimintaa, jossa jonkun toisen tekemää aineistoa esitetään omana ilman asianmukaisia lähdemerkintöjä. Plagiointi on tutkimusvilpeistä yleisin ja se on kielletty tekijänoikeuslaissa. Myöskään tuloksia ei pidä sepittää tai kaunistella ja yleistää kritiikittömästi. Raportoinnin tulee olla huolellista ja käytetyt menetelmät on selostettava, sekä mahdolliset puutteetkin on tuotava ilmi raportissa. Opinnäytetyön tekijän on huolehdittava, ettei lopulliseen työhön sisälly henkilötietoja tai muuta lain mukaan salassa pidettävää aineistoa. (Hirsjärvi ym. 2007, 25–26; Raivo & Lampinen 2020.)

Eettiset periaatteet on otettu huomioon koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tiedonhaussa käytettiin eettisesti hyväksyttäviä tapoja. Teoreettista viitekehystä kirjoittaessa muiden tekemiä töitä kunnioitettiin merkitsemällä lähdeviitteet Xamkin ohjeiden mukaan, sekä mainitsemalla jokainen lähde lähdeluettelossa. Teksti pyrittiin kirjoittamaan mahdollisimman omin sanoin plagiointia sekä suoria lainauksia välttäen. Tekijänoikeudet on otettu huomioon oppimateriaalissa ja lähteet sekä käytetyt kuvat on merkitty myös materiaaleihin. Kahdelta sivustolta kysyttiin lupa sähköpostitse kuvien käytöstä, kun sopivia kuvia Terveysportti-sivustolta ei löytynyt. Toiselta sivustolta saatiin lupa kuvan käyttöön materiaalissa. Tämä vahvistaa opinnäytetyön eettisyyttä.

On syytä pohtia, mikä on tutkimuksen merkitys tutkittavien kannalta. Hyödyllisyys on yksi tärkeimmistä tutkimusetiikan periaatteista. Hyöty ei aina kosketa tutkimuksessa mukana olevia henkilöitä, vaan joskus tutkimustuloksia voidaan hyödyntää vasta jonkin ajan kuluttua. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2013, 218.) Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoa ja antaa valmiuksia sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n rekisteröimiseen ja tarkasteluun. Tavoitteen täyttymistä voidaan kuitenkin arvioida vasta sitten, kun opiskelijat tuotetta käytettyään pääsevät toteuttamaan EKG-rekisteröintiä käytännön hoitotyössä työharjoittelussa tai valmistuttuaan sairaanhoitajiksi.

Tutkimuksen lähtökohtana on ihmisarvon kunnioittaminen, joka tarkoittaa muun muassa ihmisten itsemääräämisoikeuden kunnioittamista sekä riittävän tiedon antamista tutkimukseen osallistumisessa. Tutkittaville annetaan mahdollisuus itse päättää, osallistuvatko he tutkimukseen vai eivät. (Hirsjärvi ym. 2007, 25.) Lisäksi henkilötietojen asianmukainen käsittely sekä yksityisyydensuojasta, tietoturvasta ja -suojasta huolehtiminen kuuluvat huomioitaviin asioihin opinnäytetyön tekemisessä. Opinnäytetyön eteneminen ja tulokset on raportoitava, sekä siihen liittyvä tutkimusaineisto tallennettava ja tuhottava asianmukaisesti tutkimuksen loputtua. Myös mahdolliset rahoituslähteet tulee ilmoittaa. (Raivo & Lampinen 2020.)

Tässä työssä materiaalia testattiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen sairaanhoitajaopiskelijoilla, joille lähetettiin asianmukainen saatekirje sähköpostitse ohjaajan välityksellä. Saatekirjeessä kerrottiin selkeästi, että kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista eikä vastaajien henkilöllisyys tule ilmi missään vaiheessa. Lisäksi mainittiin, että kyselystä saatu aineisto hävitetään. Kyselylomake laadittiin pohtien kysymykset niin, että mahdollisuus väärin ymmärtämiseen on mahdollisimman pieni. Kyselylomake oli verkossa ja opiskelijat vastasivat siihen nimettömänä, eikä mitään tietoja itsestään tarvinnut antaa, koska sillä ei ollut tulosten kannalta merkitystä. Tällöin yksilön yksityisyys ja tietosuoja säilyivät. Kyselylomake oli vain kyseisen ryhmän käyttöön. Lupa testauksen tekemiseen kysyttiin etukäteen kyseisen ryhmän opettajalta. Kenenkään ei ollut pakko vastata kyselyyn, mutta ryhmälle perusteltiin, miksi palautteen antaminen oli tärkeää.

Kyselyn vastaukset ovat tallennettuina muistitikulle, jota säilytetään toisen opinnäytetyöntekijän kotona. Muistitikku on suojattu salasanalla, jonka tietävät ainoastaan opinnäytetyön tekijät. Opinnäytetyöprosessin päätyttyä muistitikku tuhotaan mekaanisesti murskaamalla. Aineistonhallinnan käsikirjan (2015) mukaan pelkkä tiedostojen poistaminen ja roskakorin tyhjentäminen eivät riitä tietojen tuhoamiseksi, sillä tiedostot on mahdollista palauttaa vielä kiintolevyn uudelleen alustamisen jälkeenkin.

Opinnäytetyön luotettavuuden tulee toteutua koko prosessin ajan ja se on otettava huomioon alusta asti tiedonhausta tutkimusprosessin päättymiseen saakka. Luotettavuutta mitataan käsitteillä reliaabelius ja validius. Reliaabelius mittaa tulosten toistettavuutta ja pysyvyyttä. Se tarkoittaa, että jos tutkimus tehtäisiin uudestaan, saataisiin samat tulokset. Validius tarkoittaa pätevyyttä eli sitä, tutkitaanko oikeita asioita. Validius tarkastelee kuvausten, tulkintojen ja selitysten yhteensopivuutta eli onko tutkimusmenetelmällä mitattu sitä, mitä on tarkoitus mitata. (Hirsjärvi ym. 2007, 226–227; Kananen 2015, 342–343.)

Kyselyn vastausprosenttia olisi voinut kasvattaa käymällä henkilökohtaisesti esittelemässä aihetta opiskelijoille. Tämä olisi saattanut lisätä opiskelijoiden halukkuutta vastata kyselyyn. Kuitenkin tämä oli 2020 keväänä mahdotonta koulun ollessa poikkeuksellisesti kiinni Korona-pandemian vuoksi. Mahdollisuus väärinymmärtämiseen palautteen antamisessa olisi luultavasti pienentynyt, mikäli opiskelijoiden kanssa olisi käyty kyselyyn vastaamisen yhdessä läpi heidän oppitunnillaan. Heillä olisi ollut myös mahdollisuus kysyä, mikäli jokin asia olisi jäänyt epäselväksi. Kyselyn melko alhainen vastausprosentti ja sekaannus palautteen annon yhteydessä huononsi todennäköisesti opinnäytetyön luotettavuutta. Vastausaikaa olisi voinut pidentää entisestään ja lähettää useampi muistutusviesti, mikäli aikataulu olisi antanut myöten. Toisaalta, jo pelkkä oppimateriaalin testaaminen opiskelijoilla vahvistaa työn luotettavuutta enemmän, kuin testaamatta jättäminen. Prosessin edetessä pyydettiin ja saatiin palautetta ohjaajilta. Ohjaajien mielipiteet huomioitiin sekä materiaalia muokattiin heidän palautteensa perusteella.

Lähteitä ja tutkimusaineistoja valittaessa tutkijalta vaaditaan harkintaa eli lähdekritiikkiä. Lähteitä tulkittaessa ja valittaessa on pyrittävä kriittiseen

tarkasteluun, jota voi toteuttaa huomioimalla esimerkiksi lähteen ikä, alkuperä, uskottavuus, puolueettomuus ja totuudellisuus sekä kirjoittajan tunnettavuus. Myös julkaisijan arvovalta kertoo lähteen uskottavuudesta. (Hirsjärvi ym. 2007, 109–110.) Luotettavuus varmistettiin käyttämällä monipuolisesti tuoretta, ajantasaista ja näyttöön perustuvaa tutkimustietoa sekä ammattikirjallisuutta EKG:n ottamisesta. Tiedonhaussa käytettiin pääosin alle kymmenen vuotta vanhoja lähteitä. Osa lähteistä oli yli kymmenen vuotta vanhoja, mutta niitä käytettiin silloin, kun tietoa ei ollut saatavana tuoreemmista lähteistä. Opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että löydetyt tutkimusten tulokset tukevat toisiaan, ja vahvistivat näkemystä sairaanhoitajien EKG-osaamisen puutteista.

9.4 Oman oppimisen pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen on ollut kaiken kaikkiaan hyvin opettavainen prosessi. Matkalle on mahtunut haasteita, mutta myös onnistumisia. Työn tekeminen opetti tuntemaan myös omaa itseään. Se opetti kärsivällisyyttä ja pitkäjänteistä työskentelyä, sillä kumpikaan tekijöistä ei ollut aiemmin tehnyt vastaavanlaista projektia. Välillä tuntui, ettei työ etene mihinkään, joka ajoittain tuntui turhauttavalta. Hetkittäin oli haastavaa sopeutua siihen, että asiat eivät opinnäytetyötä tehdessä aina suju suunnitelmien mukaan ja viivästyksiä tulee. Työn tekeminen opetti lisää myös työskentelyä paineen ja stressin alla. Ylipäätään tätä työtä tehdessä oppi kokonaisuudessaan sen, mitä opinnäytetyön tekeminen tarkoittaa, mistä se koostuu ja kuinka paljon se todellisuudessa vaatii aikaa ja työtä.

Tiedonhakuvaihe opetti etsimään luotettavaa tietoa ja tarkastelemaan lähteitä kriittisesti. Tulevassa ammatissa sairaanhoitajana ammattitaidon ylläpitämisen vuoksi on tärkeää osata etsiä luotettavaa ja tutkittua tietoa. Prosessi opetti myös käyttämään erilaisia ohjelmia ja työkaluja, joilla saa rakennettua oppimisympäristöjä. Nykyajan tekniikka mahdollistaa monipuolisemman tavan opettaa ja oppia, joka luo tulevaisuudessa yhä enemmän mahdollisuuksia kouluttautua.

Ennen kaikkea opinnäytetyön tekeminen opetti paljon EKG-rekisteröimisestä, josta on varmasti hyötyä jatkossa työelämässä, missä ikinä työskenteleekään.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut tämän koulutuksen ehdottomasti rankin ja haastavin osuus, mutta samalla opettavaisin ja ammatillisen kasvun kannalta palkitseva kokemus.

9.5 Tekijänoikeudet

Tekijänoikeuslain mukaan minkä tahansa kirjallisen tai taiteellisen työn tekijällä on teokseensa tekijänoikeudet. Opinnäytetyö on tekijänoikeuslaissa mainittu kirjallinen työ, jonka tekijällä on siihen tekijänoikeudet. Teoksen tekijä on mainittava hyvien tapojen mukaisessa laajuudessa, kun teos saatetaan muun yleisön tietoon. (Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404.) Yhteisteos syntyy, jos teoksella on kaksi tai useampi tekijä. Tällöin tekijänoikeudet syntyvät tekijöille yhteisesti, ja yhteisteoksen käyttöön on oltava kaikkien tekijöiden lupa. (Kuka on tekijä s.a.)

Tekijänoikeuden voi luovuttaa osittain tai kokonaan jollekin muulle taholle, jolloin luovutuksensaajasta tulee oikeudenhaltija. Siirtämisestä on suositeltavaa sopia kirjallisesti, vaikka mitään virallista ohjetta siitä ei ole laadittu. Jonkin tietyn käyttöoikeuden siirtymisestä sovitaan käyttöoikeus- ja lisenssisopimuksella, jolloin käyttöoikeuden saajalla on oikeus esimerkiksi käyttää sähköistä oppimateriaalia, mutta käyttöoikeuden saajasta ei silloin tule oikeudenhaltijaa. Teoksen moraaliset oikeudet jäävät aina tekijälle, vaikka taloudelliset oikeudet olisi kokonaan luovutettu. (Kopiraitti 2015.)

Opinnäytetyösopimuksessa mainitaan, että tekijänoikeudet kuuluvat opinnäytetyön tekijöille. Toimeksiantaja saa käyttöoikeuden sähköiseen oppimateriaaliin, jolloin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu voi ilman erillistä lupaa käyttää ja päivittää sähköistä oppimateriaalia toiminnassaan. Jos sähköistä oppimateriaalia halutaan käyttää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ulkopuolella, on siitä neuvoteltava erikseen opinnäytetyön tekijöiden kanssa.

9.6 Jatkokehitysehdotukset

Koska oppimateriaali on oppimisympäristö Learnissa, on sitä helppo päivittää ja muuttaa tarpeen mukaan opiskelijoiden tarpeita vastaaviksi. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden halutaan hyötyvän tuotteesta,

joten toimeksiantajalle on annettu käyttöoikeudet materiaalin hyödyntämiseen ja muokkaamiseen.

EKG-rekisteröinti on aihe, jota voisi laajentaa lähes loputtomiin. Tämä työ keskittyi lähinnä kirjalliseen materiaaliin EKG-rekisteröinnistä, joten jatkoa ajatellen videomateriaali EKG:n rekisteröimisestä olisi varmasti hyödyllinen. Näin tulisi huomioitua erilaiset oppijat ja itse rekisteröinnin toteuttaminen olisi vieläkin helpompi hahmottaa, kun sen näkee videolta. Toisena jatkokehitysideana esiin nousi idea materiaalista, joka keskittyisi enemmän rekisteröinnin sijasta EKG-löydöksiin. Näin materiaalista saataisiin laaja ja monipuolinen.

LÄHTEET

Aalto, A., Ahtola, M., Alppi, S., Eskola, S., & Jonninen, S. 2006. Erilaiset oppijat - monta tapaa oppia. Invalidiliiton julkaisuja. Opetushallitus. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://projekti.kpedu.fi/data/liitteet/27bfccdf1205406c8d3d596ec6fd9dae.pdf [viitattu 9.3.2020].

Aineistonhallinnan käsikirja. 2015. Fyysinen säilytys. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/aineistonhallinta/fi/fyysinen-sailytys.html [viitattu 2.4.2020].

Airaksinen, J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 4.9.2019].

Aro, A. 2013. Electrocardiographic risk markers of sudden cardiac death in middle-aged subjects. Oulun yliopisto. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526201795.pdf [viitattu 13.8.2019].

Asikainen, S-P. 2019. Psykoedukaatio mielenterveys- ja päihdehoitotyössä - Digitaalinen oppimateriaali. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019112722929 [viitattu 20.3.2020].

Automaattinen kyselytutkimusten raportointi s.a. Webropol. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://webropol.fi/kysely-ja-raportointityokalu/analysoi-ja-visualisoi/ [viitattu 1.4.2020].

Benchmarking s.a. UEF. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.uef.fi/benchmarking [viitattu 11.3.2020].

eAMK. 2017. Verkkototeutusten laatukriteerit. PDF-dokumentti. Päivitetty 5.12.2017. Saatavissa: https://www.eamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/eamk/teema-1/laatukriteerit/eamk_laatukriteerit_valmis.pdf [viitattu 6.1.2020].

Elvytys. 2016. Käypä hoito -suositus. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 3.2.2016. Saatavissa: https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#readmore [viitattu 26.5.2019].

Halme, J. 2018. Aivoriihi - toteutus ja perusperiaatteet. Orchidea Innovations. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://info.orchideainnovations.com/innovaatio-blogi/aivoriihi [viitattu 9.3.2020].

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13., osin uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Huotari, V., Bäckström, L., Holma, S., Kuopus, S., Sepänniemi, A., Byskata, I., Toivola, T., Suuronen, S & Rowe, O. 2017. EKG, 12 kytkentää levossa ja

EKG, 15 kytkentää levossa. 5/6.4.2017. Nordlab. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf [viitattu 22.8.2019].

Hynninen, E., Mehtälä, M. & Lind, M. 2019. Nuorten syömishäiriöt - Verkko-opiskelumateriaalia terveysalan opiskelijoille. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019112021650 [viitattu 20.3.2020].

H5P. 2019. Moodle. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.5.2019. Saatavissa: https://docs.moodle.org/3x/fi/H5P [viitattu 16.2.2020].

Ilomäki, L. 2012. Laatua E-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Helsinki: Opetushallitus. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatua_e-oppimateriaaleihin_2.pdf [viitattu 6.1.2020].

JAMKin verkkopedagogiset laatukriteerit. 2017. Jamk.fi. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://opinto-oppaat.jamk.fi/globalassets/opinto-opas-amk/koulutusohjelmat-ja-opintotarjonta/opintotarjonta-ja-tyojarjestykset/verkko-opinnot/jamk-verkkopedagogiikan-laatukriteerit-2017.pdf [viitattu 6.1.2020].

Jokinen, T. 2010. Tuotekehitys. Aalto yliopisto teknillinen korkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn9789526033204.pdf viitattu 26.8.2019].

Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG akuuttihoidossa. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas: Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. 3., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kauppinen, A. 2017a. Eteiskammiokatkokset. Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 11.8.2017. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti [viitattu 16.2.2020].

Kauppinen, A. 2017b. Eteislepatus (FLA). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 21.12.2017. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti [viitattu 15.2.2020].

Kauppinen, A. 2017c. Eteisperäinen lisälyöntisyys (SVES). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim.

Päivitetty 9.10.2017. Saatavissa: https://www-terveysportti-fi.ezproxy.xamk.fi/dtk/shk/koti [viitattu 30.9.2019].

Kauppinen, A. 2017d. Kammioperäinen lisälyöntisyys (VES). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 10.8.2017. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti [viitattu 15.2.2020].

Kauppinen, A. 2017e. Kammiotakykardia (VT). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 10.8.2017. Saatavissa: https://www-terveysportti-fi.ezproxy.xamk.fi/dtk/shk/koti [viitattu 30.9.2019].

Kauppinen, A. 2017f. Supraventrikulaarinen takykardia (SVT). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 9.10.2017. Saatavissa: https://www-terveysportti-fi.ezproxy.xamk.fi/dtk/shk/koti [viitattu 30.9.2019].

Kauppinen, A. 2018. Rytmihäiriöpotilaan tarkkailu ja tutkimukset. Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 11.1.2018. Saatavissa: https://www-terveysportti-fi.ezproxy.xamk.fi/dtk/shk/koti [viitattu 30.9.2019].

Kettunen, R. 2014a. Sepelvaltimokierto ja sepelvaltimoiden anatomia. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 16.4.2014. Saatavissa: https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00010 [viitattu 31.8.2019].

Kettunen, R. 2014b. Sydämen pumppaustoiminta. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 16.6.2014. Saatavissa: https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00006 [viitattu 31.8.2019].

Kettunen, R. 2014c. Sydämen sähköinen toiminta. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 16.6.2014. Saatavissa: https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00004 [viitattu 21.7.2019].

Kettunen, R. 2014d. Verenkiertoelimistön rakenne ja tehtävät. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 16.6.2014. Saatavissa: https://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00003 [viitattu 30.8.2019].

Kettunen, R. 2018a. Eteisvärinä (flimmeri) ja eteislepatus (flutteri). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 30.10.2018. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00015 [viitattu 30.9.2019].

Kettunen, R. 2018b. Sydäninfarkti ja sydänkohtaus. Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 2.11.2018. Saatavissa: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00086 [viitattu 26.5.2019].

Kettunen, R. 2018c. Tiheälyöntiset rytmihäiriöt (takykardiat). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 2.11.2018. Saatavissa:

https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00087 [viitattu 24.9.2019].

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

Kopiraitti. 2015. Tekijänoikeuden ABC. Reitti tekijänoikeuteen. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://tekijanoikeus.fi/wp-content/uploads/2015/03/ABC_esite_FIN_RGB.pdf [viitattu 14.1.2020].

Koskela, J. 2014. Evaluation of cardiovascular risk by electrocardiographic variables. Tampereen yliopisto. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/94889/978-951-44-9335-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 24.5.2019].

Kuka on tekijä. s.a. Kopiraittilan koulu. Tekijänoikeuden ABC. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://kopiraittila.fi/tekijanoikeuden-abc/kuka-on-tekija/ [viitattu 14.1.2020].

Kyselyaineiston dokumentointi ja raportointi. 2010. KvantiMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. WWW-dokumentti. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/raportointi/raportointi.html [viitattu 1.4.2020].

Kyselylomakkeen laatiminen. 2010. KvantiMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. WWW-dokumentti. Päivitetty 26.8.2010. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html [viitattu 15.3.2020].

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010. Saatavissa: https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629 [viitattu 23.9.2019].

Lankinen, I. 2013. Päivystyshoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden arvioimana. Turun yliopisto. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/90492/AnnalesC363Lankinen.pdf?sequence=2&isAllowed=y [viitattu 24.5.2019].

Leskinen, J. & Markovitch, J. 2019. Huumehaittojen vähentäminen - verkko-oppimateriaalin toteutus. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019111821476 [viitattu 20.3.2020].

Lilja, R. & Pasanen, T. 2014. Hoitotyöntekijöiden EKG-osaamisen kartoitus - EKG-rekisteröinnin ongelmakohtia. Turun ammattikorkeakoulu. Bioanalytiikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014120418489 [viitattu 20.3.2020].

Mikkilä-Erdmann, M. 2017. Digitaalisen oppimateriaalin mahdollisuudet. Teoksessa Savolainen, H., Vilkko, R. & Vähäkylä, L. (toim.) Oppimisen tulevaisuus. Tallinna: Gaudeamus Oy, 17-26.

Muhonen, R. & Kauppinen, A. 2017. Sinusarytmiat. Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 9.10.2017. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 13.2.2020].

Muhonen, R. 2017. Kammiovärinä (VF). Sairaanhoitajan käsikirja. Sairaanhoitajan tietokannat. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 11.8.2017. Saatavissa: https://www-terveysportti-fi.ezproxy.xamk.fi/dtk/shk/koti [viitattu 30.9.2019].

Mäkijärvi, M. 2019. Hyvä EKG rekisteröinti. EKG. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 3.7.2019. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 30.9.2019].

Mäkijärvi, M. & Heikkilä, J. 2019. EKG. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 3.7.2019. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 21.7.2019].

Mäkijärvi, M., Nikus, K., Raatikainen, P. & Parikka H. 2019. EKG. Kustannus Oy Duodecim. EKG-tietokannat. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.7.2019. Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/inf04260 [viitattu 21.7.2019].

Nikus, K. & Eskola, M. 2019a. LAD:n proksimaalinen tukos. EKG-tietokanta. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 19.3.2020]

Nikus, K. & Eskola, M. 2019b. LOM1-haaran tukos. EKG-tietokanta. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 19.3.2020].

Nikus, K. & Eskola, M. 2019c. RCA:n tukos (dominoiva suoni). EKG-tietokanta. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 19.3.2020].

Opinto-opas s.a. Xamk. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/28/fi/127614/SHKT20KP/year/2019 [viitattu 24.1.2020].

Ovaska, J. & Rousu, P. 2016. Verkko-oppimateriaali 12-kanavaisen lepo-EKG:n rekisteröinnistä. Oulun ammattikorkeakoulu. Bioanalytiikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016111616332 [viitattu 20.3.2020].

Perttunen, H., Vessari, H., Sumanen, M., Koskinen, O., Varinen, A., Joutsiniemi, L., Raivio, R., Palvanen, M., Kosunen, E. & Kosunen, T. 2019. Kiireettömien EKG tutkimusten määrä terveyskeskuksissa vaihtelee huomattavasti. Lääkärilehti 18/2019, 1125-1134. Saatavissa: https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.xamk.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/kiireettomien-ekg-tutkimusten-maara-terveyskeskuksissa-vaihtelee-huomattavasti/ [viitattu 13.8.2019].

Peda.net. Likert. WWW-julkaisu. Saatavissa: https://peda.net/ohjeet/ty%C3%B6v%C3%A4lineet/lomake/likert [viitattu 12.3.2020].

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

Potilaan tunnistaminen näytteenottotilanteessa. 2018. Nordlab. PDF-dokumentti. Päivitetty 17.12.2018. Saatavissa: https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/potilaan_tunnistaminen_naytteenottotilanteessa.pdf [viitattu 27.7.2019].

Porela, P. & Ilva, T. 2016a. EKG sepelvaltimotautikohtauksen diagnostiikassa. Kardiologia. E-kirja. Helsinki; Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 20.6.2016. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi [viitattu 25.2.2020].

Porela, P. & Ilva, T. 2016b. Sepelvaltimotautikohtausten luokittelu. Kardiologia. E-kirja. Helsinki; Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 20.6.2016. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi [viitattu 25.2.2020].

Postikyselyaineiston kokoaminen. 2011. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. WWW-dokumentti. Päivitetty 2.9.2011. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/postikysely/postikysely.html [viitattu 15.3.2020].

Raatikainen M.J.P & Mäkynen, H. 2014. Henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden tutkimukset ja hoito. Suomen lääkärilehti. Katsausartikkeli. WWW-dokumentti. Saavissa: https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.xamk.fi/pdf/2014/SLL52014-311.pdf [viitattu 24.5.2019].

Raivo, P. & Lempinen, P. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://learn.xamk.fi/pluginfile.php/185268/mod_resource/content/1/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6n%20eettiset%20susoitukset%202020.pdf [viitattu 20.3.2020].

Rantala, S-M. & Vuorimaa, E. 2017. EKG-rekisteröinti - Perehdytysmateriaali ja yleisimmät löydökset. Tampereen ammattikorkeakoulu. Bioanalytiikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017100915897 [viitattu 20.3.2020].

Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitos. Väitöskirja. Naantali: Offset House Oy.

Riski, H-M. 2019. EKG- rekisteröinti. 1. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. WWW-dokumentti. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Saatavissa: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4.html [viitattu 31.3.2020].

Sand, O., Sjaastad, Ø.V., Haug, E. & Bjålie, J.G. 2015. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 8.–12. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sairaanhoitajakoulutus s.a. Xamk. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/28/fi/127614 [viitattu 24.1.2020].

Savonlinnan kampus s.a. Xamk. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.xamk.fi/xamk/savonlinnan-kampus/ [viitattu 24.1.2020].

Sovijärvi, a., Hartiala, J., Knuuti, J., Laitinen, T., Malmberg, P. & Haapalahti, P. 2018. Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: https://kaakkuri.finna.fi/ [viitattu 30.8.2019].

ST-nousuinfarkti. 2011. Käypä hoito -suositus. WWW-dokumentti. Päivitetty 26.9.2011. Saatavissa: https://www.kaypahoito.fi/hoi50091 [viitattu 3.3.2020].

Strategia. 2017. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.xamk.fi/wp-content/uploads/2017/11/Xamk_Strategiaesite_23112017.pdf [viitattu 1.12.2019].

Sydäninfarktin diagnostiikka. 2014. Käypä hoito -suositus. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.1.2014. Saatavissa: https://www.kaypahoito.fi/hoi04050 [viitattu 27.2.2020].

Tierala, I., Romppanen, H. & Niemelä, M. 2016. ST-nousuinfarktin epidemiologia ja diagnostiikka. E-kirja. Kardiologia. Helsinki; Kustannus Oy Duodecim. Saatavissa: www.kaakkuri.finna/ [viitattu 25.2.2020].

Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf [viitattu 5.11.2019].

Tutustu Learn -oppimisympäristön käyttöön s.a. Xamk. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://learn.xamk.fi/local/staticpage/view.php?page=Learn_fi [viitattu 9.3.2020].

Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Opetushallituksen asettama työryhmä. 2005. PDF-julkaisu. Päivitetty 16.12.2005. Saatavissa: http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf [viitattu 14.3.2020].

Webropol online-kyselytutkimustyökalu – Kerää vastauksia, joilla on merkitystä. s.a. Webropol Oy. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/262660/hynninen_elina_lind_mikael_mehtala_mandi.pdf?sequence=2&isAllowed=y [viitattu 15.3.2020].

XAMK s.a. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.xamk.fi/xamk/ [viitattu 26.5.2019].

Zeng, R., Yue, R-Z., Tan, C-Y., Wang, Q., Kuang, P., Tian, P-W. & Zuo, C. 2015. New ideas for teaching electrocardiogram interpretation and improving classroom teaching content. *Advances in Medical Education and Practise* 6/2015, 99–104. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4329996/pdf/amep-6-099.pdf [viitattu 28.8.2019].

Kuvaluettelo

Kuva 1. Sydämen rakenne ja toiminta (Terveyskylä 2018) 11
Kuva 2. Sydämen johtoratajärjestelmä (Mäkijärvi 2019) 14
Kuva 3. Normaalit EKG -heilahdukset (Mäkijärvi 2019)..... 16
Kuva 4. Wilsonin unipolaarit rintakytkennät (Mäkijärvi 2019) 22
Kuva 5. Sinusarytmia (Muhonen & Kauppinen 2013)..... 26
Kuva 6. Eteisperäinen lisälyönti (Kauppinen 2013) 28
Kuva 7. Kammiolisälyönti (Kauppinen 2013) 29
Kuva 8. Eteislepatus (Kauppinen 2013)..... 29
Kuva 9. Eteisvärinä (Kauppinen 2013)..... 30
Kuva 10. Supraventrikulaarinen takykardia (2014) 31
Kuva 11. Kammiotakykardia (Kauppinen 2013)..... 32
Kuva 12. Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos (Kauppinen 2013) 32
Kuva 13. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Mobitz I eli Wenckebach) (Kauppinen 2013)..... 33
Kuva 14. Toisen asteen eteis-kammiokatkos (Mobitz II ja haarakatkos) (Kauppinen 2013)..... 33
Kuva 15. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos (Kauppinen 2013)..... 33
Kuva 16. Sykkeetön rytmi (PEA) (Ikola 2015)..... 34
Kuva 17. Kammiovärinä (Muhonen 2013)..... 35
Kuva 18. LAD:n proksimaalinen tukos (Nikus & Eskola 2019)..... 38
Kuva 19. LOM1-haaran tukos (Nikus & Eskola 2019) 38
Kuva 20. RCA:n tukos (dominoiva suoni) (Nikus & Eskola 2019)..... 39
Kuva 21. Oikean kammion infarkti alaseinäinfarktin yhteydessä (Nikus & Eskola 2019) 40
Kuva 22. Oppimateriaalin visuaalisuus 58
Kuva 23. Oppimateriaalin rakenne ja sisältö..... 58
Kuva 24. Oppimateriaalin käytettävyys 59
Kuva 25. Oppimateriaalin vuorovaikutuksellisuus..... 60
Kuva 26. Oppimateriaalin riittävyys ja avoin palaute 61

Taulukko 3. Tiedonhakutaulukko.

Tietokanta	**Hakusana/ -sanat**	**Hakutuloksia/kpl**	**Valitut kpl**	**Valitun kohteen tiedot**	**Tyyppi**
Medic	elektrokardiografia	139	2	Perttunen ym. 2019. Kiireettömien EKG -tutkimusten määrä terveyskeskuksissa vaihtelee huomattavasti Aro. A. 2013. Electrocardiographic risk markers of sudden cardiac death in middle-aged subjects	Tutkimus Väitöskirja
PubMed	ecg skills	167	1	Zeng ym. 2015. New ideas for teaching electrocardiogram interpretation and improving classroom teaching content.	Tutkimus
Finna.fi	Ekg	365 → opinnäytteitä 275 → 65 väitöskirjaa, 7 pro gradua	2	Koskela, J. 2014. Evaluation of Cardiovascular Risk by Electrocardiographic Variables. Lankinen, I. 2013. Päivystyshoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden arvioimana	Väitöskirja Väitöskirja

Taulukko 4. Kirjallisuustaulukko

Tutkimus, bibliografiset tiedot	**Tutkimuskohde**	**Otoskoko, menetelmät**	**Keskeiset tulokset**	**Hyödyllisyys opinnäytetyön kannalta**
Perttunen, H., Vessari, H., Sumanen, M., Koskinen, O., Varinen, A., Joutsiniemi, L., Raivio, R., Palvanen, M., Kosunen, E. & Kosunen, T. 2019. Kiireettömien EKG -tutkimusten määrä terveyskeskuksissa vaihtelee huomattavasti. *Lääkärilehti* 18/2019. 1125-1134.	20:ssä Tutka-terveyskeskuksessa tehtyjen EKG-tutkimusten määrää suhteessa lääkärikäynteihin.	Tutkimuksessa kerättiin kyselylomakkeella tiedot kiireettömistä EKG -tutkimuksista 20:sta terveyskeskuksesta marraskuulta 2016. Lääkärikäyntejä oli 28273. Tulokset analysoitiin bivariaattianalyysimenetelmän ja regressioanalyysin avulla.	EKG:tä otettiin suhteessa enemmän, jos paikalliset ohjeet olemassa tai sairaanhoitajalla lupa määrätä EKG. Iäkkäiden osuus sekä hoitajalla ja lääkärillä käyntien suhde vaikuttavat EKG:n rekisteröintimääriin lisäävästi.	EKG-rekisteröintitaidon tärkeys sairaanhoitajan työssä, koska se on osa kattavaa perustutkimusta. Lisäksi kattavat toimintaohjeet EKG:n rekisteröintitilanteisiin olisivat tarpeelliset.
Aro. A. 2013. Electrocardiographic risk markers of sudden cardiac death in middle-aged subjects. Väitöskirja. Oulun yliopisto.	Vaikuttavatko EKG:ssä ilmenevät poikkeamat sydänperäisen äkkikuoleman ennusteeseen.	Tutkimuksessa analysoitiin 10 899:ltä keski-ikäiseltä suomalaiselta rekisteröityä EKG:tä vuosilta 1966-1972, seuranta-aika 30v +/-11v.	Leventynyt QRS-kompleksi, QRS-kompleksin ja T-aallon välinen leveä kulma sekä IVCD (kammionsisäinen johtumishäiriö) vaikuttivat lisääntyneeseen sydänperäisen äkkikuoleman riskiin. Pidentyneellä PR-ajalla ja negatiivisella T-aallolla oikeanpuoleisissa rintakytkennöissä ei ollut vaikutusta äkkikuoleman riskiin.	Monipuolinen tieto EKG-löydöksistä lisää ammattitaitoa.

Kirjallisuustaulukko

Lankinen, I. 2013. Päivystyshoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden arvioimana. Väitöskirja. Turun yliopisto.	Valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden päivystyshoitotyön osaaminen	Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tutkittavia oli 18, tiedonkeruumenetelminä kirjallisuuskatsaus sekä asiantuntija-arviointi delphi -menetelmällä. Tutkimuksen toisessa vaiheessa vastaajia oli 208 sairaanhoitajaopiskelijaa ja 280 ammatissa toimivaa sairaanhoitajaa, tiedonkeruumenetelmänä strukturoitu kyselylomake.	Valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamisen keskiarvo 69,3 ja ammatissa toimivien sairaanhoitajien osaamisen keskiarvo 79,8, kun tavoiteltava luku 80.	Tavoitteena opinnäytetyön avulla parantaa sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista.
Zeng, R., Yue, R-Z., Tan C-Y., Wang, Q., Kuang, P., Tian, P-W. & Zuo, C. 2015. New ideas for teaching electrocardiogram interpretation and improving classroom teaching content. *Advances in Medical Education and Practise* 6/2015, 99-104	Kehittää opettajille uusia tapoja opettaa EKG:n tulkintaa. Opetusmenetelmänä käytettiin ”graphics-sequence memory methodia”.	Yhteensä 200 opiskelijaa, 100 perinteisessä opetusryhmässä, 100 uudessa opetusryhmässä. Kaikki opiskelijat tekivät loppukokeen, jossa opiskelijat analysoivat 20 EKG -käyrää ja esittivät tulkintansa.	Uudella opetusmenetelmällä opiskelleet tulkitsivat EKG:n keskimäärin 18 minuutissa ja perinteisellä menetelmällä vastaavasti 32 minuutissa. Uudessa ryhmässä 77% tulkitsi EKG:n virheettömästi, perinteisessä ryhmässä 43%.	Opetustyylin vaikutus oppimiseen. Saataisiin ideoita siihen, miten opas kannattaa rakentaa, jotta se olisi mahdollisimman hyödyllinen oppimisen kannalta.

Kirjallisuustaulukko

Koskela, J. 2014. Evaluation of Cardiovascular Risk by Electrocardiographic Variables – Focus on heart rate and genetic variant of cardiac repolarization. Väitöskirja. Tampereen yliopisto.	Selvittää EKG-muuttujien, leposykkeen, TWA:n ja QT-ajan taustatekijöitä sekä leposykkeen vaikutusta huonoon ennusteeseen.	Tutkittavia oli 2212. Sydämen repolarisaatiota tutkittiin rasituskokeessa, ja lisäksi tutkittiin leposykkeeseen vaikuttavia muuttujia kajoamattomalla mittauksella.	Sydämen lisääntyneestä työstä kertoo, että korkeampi leposyke oli suoraan yhteydessä minuuttitilavuuteen, mutta käänteisesti verrannollinen iskutilavuuden kanssa. Leposykkeen ja verenpaineiden yhteys oli vähäinen, erot matalasykkeisten ja korkeasykkeisten välillä pysty- ja makuuasennossa pysyivät samoina. Rasituskokeen aikana esiintyviä EKG:n muutoksia voidaan selittää erilaisilla genotyypeillä, joita esiintyy väestössä.	Monipuolinen tieto EKG-löydöksistä ja niiden yhteydestä muihin terveydellisiin seikkoihin lisää ammattitaitoa.
Riski, H-M. 2004. EKG-rekisteröinti. EKG-käyrän teknisen laadun arviointi. Väitöskirja. Turun yliopisto	Tuottaa tietoa EKG-käyrien teknisestä laadusta hoitotyöhön ja koulutukseen.	Potilasasiakirjojen EKG-käyrät (647), niitä rekisteröivät hoitajat (316) ja tulkitsevat lääkärit (163). Tutkimus oli kolmivaiheinen. Ensimmäiseksi tutkittiin EKG-käyrien teknistä laatua, toisessa arvioitiin hoitajien EKG-osaamista ja kolmannessa tunnistettiin ja arvioitiin EKG-artefaktien määrää. Ryväsotanta. Ensimmäisen vaiheen aineisto luokiteltiin arviointimittarilla, toisen ja kolmannen vaiheen tiedonkeruussa käytettiin kyselylomaketta.	EKG-käyrien teknisessä laadussa todettiin puutteita. Ensimmäisen vaiheen EKG-käyrissä häiriöttömiä rekisteröintejä oli vain 24%, mutta huomattavia eroja eri laitosten välillä. Hoitajien osaamisessa oli puutteita, vain alle puolet osasi sijoittaa elektrodit oikeille paikoilleen. Lääkärit tunnistivat häiriötyypin usein oikein ja heidän arvionsa häiriöiden määrästä oli usein yhtenevä tutkimuksessa käytetyn arviointikriteerin kanssa.	Hoitajien puutteelliset EKG-rekisteröintitaidot käyneet ilmi useissa tutkimuksissa. Tutkimus tarkastelee hoitajien osaamisen puutteita, ja antaa osa-alueet, joita oppimateriaalissa tulee kehittää.

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

SOPIMUS OPINNÄYTETYÖSTÄ

1. OPISKELIJA

Opiskelijanumero	Viralliset etunimet	Postinumero ja -toimipaikka
D5589	Emmi Kristiina	[redacted]
Sukunimi		
Pikkusilta		
Lähiosoite		
[redacted]		
Sähköposti	**Puhelin**	
[redacted]	[redacted]	
Toimipiste ja koulutusohjelma	Savonlinnan kampus, hoitotyön koulutusohjelma	
Suuntautumisvaihtoehto ja ryhmätunnus	Sairaanhoitaja AMK H2916SA	

2. OPISKELIJA

Opiskelijanumero	Viralliset etunimet	Postinumero ja -toimipaikka
D5310	Karoliina Minna Marika	[redacted]
Sukunimi		
Sikiö		
Lähiosoite		
[redacted]		
Sähköposti	**Puhelin**	
[redacted]	[redacted]	
Toimipiste ja koulutusohjelma	Savonlinnan kampus, hoitotyön koulutusohjelma	
Suuntautumisvaihtoehto ja ryhmätunnus	Sairaanhoitaja AMK H2916SA	

TOIMEKSIANTAJA

Toimeksiantaja ja yritys/yhteisö	Yrityksen/yhteisön yhteyshenkilö
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu	Outi Pyörä
Lähiosoite	**Postinumero ja -toimipaikka**
Savonniemenkatu 6	57100 Savonlinna
Sähköposti	**Puhelin**
outi.pyoria@xamk.fi	050 312 5120

OPINNÄYTETYÖN HANKKEISTUS

- ☐ Toimeksiantaja maksaa opinnäytetyöstä opiskelijalle tai Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululle korvauksen, josta on kirjallisesti sovittu ennen opinnäytetyön aloittamista.
- ☒ Opinnäytetyöllä on toimeksiantajan puolelta nimetty ohjaaja ennen opinnäytetyön aloittamista.
- ☐ Toimeksiantajan tarkoituksena on alusta lähtien hyödyntää opinnäytetyön tuloksia toiminnassaan.

OPINNÄYTETYÖN OHJAUS

Ohjaava(t) opettaja(t)	
Pirjo Heimo & Marko Issakainen	
Sähköposti	
pirjo.heimo@xamk.fi marko.issakainen@xamk.fi	
Yrityksen/yhteisön ohjaaja(t)	
Pirjo Heimo	
Sähköposti	

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

SOPIMUS OPINNÄYTETYÖSTÄ

OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyön aihe (max. 200 merkkiä) EKG:n ottaminen - sähköinen oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille
Kehittämis- tai tutkimustavoite ja toimeksianto sekä mahdolliset opinnäytetyön ulkopuolelle jäävät salassa pidettävät tausta-aineistot (opinnäytetyö on julkinen asiakirja, max. 300 merkkiä) Oppimateriaalin tuottaminen EKG:n ottamisesta sairaanhoitajaopiskelijoille. Tavoitteena on lisätä tietoa ja antaa valmiuksia EKG:n rekisteröimiseen ja tarkasteluun. Testausvaiheen palautekyselylomakkeen vastaukset ovat salassapidettävää tausta-aineistoa.
Keskeiset menetelmät (max. 300 merkkiä) Tuotekehitysprosessi, johon sisältyy tuotetun oppimateriaalin testaaminen ja palautekysely.

Opinnäytetyön aloitus	Opinnäytetyön luovutus toimeksiantajalle
Syksy 2018	Kevät 2020

Opinnäytetyö täyttää Tilastokeskuksen T & K määritelmän *) ☒ Kyllä ☐ Ei

*) T & K määritelmän saa opintotoimistosta tai Internetistä, http://www.tilastokeskus.fi/til/tkke/kas.html

OPINNÄYTETYÖN SOPIMUSEHDOT

Opinnäytetyön ohjaus ja vastuu
Vastuu opinnäytetyön tekemisestä ja tuloksista on opiskelijalla. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun vastuu rajoittuu opinnäytetyön tavanomaiseen ohjaukseen.
Toimeksiantaja sitoutuu antamaan opiskelijan käyttöön kaikki opinnäytetyön tekemisessä tarvittavat tiedot ja aineistot sekä ohjaamaan opinnäytetyötä toimeksiantajaorganisaation näkökulmasta.
Ongelmatapauksissa sopimuksen ehdoista voidaan neuvotella uudelleen ja tarvittaessa purkaa sopimus.

Oikeudet tuloksiin ja muuhun opinnäytetyöhön liittyvään aineistoon, laitteisiin ja sovelluksiin.
Tekijänoikeus ja omistusoikeus opinnäytetyön tuloksiin kuuluvat opinnäytetyön tekijälle.
Toimeksiantaja saa käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin ja niiden kaupalliseen hyödyntämiseen ainoastaan sopimalla niistä erikseen opinnäytetyön tekijän kanssa.
Opinnäytetyön tekijä on velvollinen raportoimaan opinnäytetyön tulokset toimeksiantajalle.

Tulosten julkaiseminen ja luottamuksellisuus
Opinnäytetyö on kokonaisuudessaan julkinen. Mikäli opinnäytetyö sisältää liikesalaisuuksia tai muita julkisuuslaissa salassa pidettäväksi määrättyjä tietoja, on opinnäytetyön raportti laadittava niin, että tietojen luottamuksellisuus säilyy. Tarvittaessa salassa pidettävät tiedot on jätettävä työn tausta-aineistoon. Opinnäytetyö voidaan julkaista myös Internetissä.

Opinnäytetyön osapuolet (opiskelija, toimeksiantaja ja opinnäytetyön ohjaaja) sitoutuvat pitämään salassa kaikki opinnäytetyön tekemisessä ja sitä edeltävissä tai sen jälkeisissä neuvotteluissa esiin tulevat luottamukselliset tiedot ja asiakirjat sekä pidättäytymään käyttämästä hyväkseen toisen osapuolen ilmaisemia luottamuksellisia tietoja ilman erillistä lupaa.

Opinnäytetyön kustannukset ja niiden korvaaminen
Opinnäytetyöstä mahdollisesti aiheutuvien kustannusten (ml. aineistojen hankinta, raaka-aineet, matkat, työkorvaus jne.) korvaamiseta sopivat toimeksiantaja ja opiskelija keskenään. Pääsääntöisesti Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ei vastaa yksittäisen opinnäytetyön kustannusten korvaamisesta.

Olemme yhteisesti sopineet opinnäytetyön toteutuksesta ja ohjauksesta yllä sovitulla tavalla.

ALLEKIRJOITUKSET

PAIKKA, PÄIVÄYS JA TOIMEKSIANTAJAN EDUSTAJAN ALLEKIRJOITUS
Savonlinna 5 / 2 20 20 [signature]

PAIKKA, PÄIVÄYS JA OPISKELIJAN ALLEKIRJOITUS
Savonlinna 5 / 2 20 20 [signature]

PAIKKA, PÄIVÄYS JA OHJAAVAN OPETTAJAN ALLEKIRJOITUS
Savonlinna 5 / 2 20 20 [signature]

Tämä sopimus on kirjoitettu kolmena kappaleena, yksi toimeksiantajayritykselle, toinen opiskelijalle ja kolmas opintotoimistoon rekisteröintiä varten.

AMK

ois-Suomen
ikorkeakoulu

TUTKIMUSLUPAHAKEMUS

Tulosta

Tyhjennä

TIEDOT

a Sikiö & Emmi Pikkusilta

[redacted] | Postinumero ja -toimipaikka [redacted]

[redacted]

u / tiedekunta
ois-Suomen ammattikorkeakoulu, Savonlinnan kampus

on / projektin aihe
ottaminen- sähköinen oppimateriaali

hde / projekti (kuvattava tarkasti ja yksiselitteisesti)
nen oppimateriaali EKG:n ottamisesta sisätautien hoitotyön laboraatiotunneille Kaakkois-
n ammattikorkeakoulun Savonlinnan kampuksen sairaanhoitajaopiskelijoille.

in / projektin ohjaaja
eimo & Marko Issakainen

kimus-/projektisuunnitelma (kirjoitetaan lyhyesti tähän)
ime tuotekehitysprosessin mukaisesti sähköisen oppimateriaalin EKG:n ottamisesta
ois-Suomen ammattikorkeakoulun, Savonlinnan kampuksen sairaanhoitajaopiskelijoille.
ateriaali on tarkoitettu sisätautien hoitotyön laboraatiotuntien ennakkomateriaaliksi koskien
ottamista. Viimeistelyvaiheeseen kuuluu palautekysely sairaanhoitajaopiskelijoill, jonka
a teemme tarvittavat muutokset oppimateriaalin.

n / projektin arvioitu valmistumisaika
2020

Empiirisen osuuden toteutusaikataulu
Maalis-huhtikuu 2020

ttäminen toimeksiantajalle Alustava ajankohta
2020

Hakemuksen liitteiden lukumäärä
1

ÄIVÄYS JA HAKIJAN ALLEKIRJOITUS

na 5.2.2020 5 / 2 2020 Emmi Sikiö

JS ON
ÄKSYTTY X
ÄTTY

ÄIVÄYS JA KÄSITTELIJÄN ALLEKIRJOITUS SEKÄ NIMENSELVENNYS

MIKKELI 6 / 2 2020 Katri Ryttyläinen-Korhonen

Katri Ryttyläinen-Korhonen
koulutusalajohtaja

LIJÄ HAKIJA

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy • South-Eastern Finland University of Applied Sciences Ltd

Arvoisa sairaanhoitajaopiskelija,

Olemme viimeisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta, Savonlinnan kampukselta. Teemme opinnäytetyönä sähköisen oppimateriaalin EKG-rekisteröinnistä oppilaitoksemme sairaanhoitajaopiskelijoille.

Toivoisimme, että tutustuisitte oppimateriaaliin, joka löytyy Learn–oppimisympäristöstä nimellä EKG–rekisteröinti. Tämän kirjeen lopussa on linkki kurssialustalle sekä kurssiavain, jolla pääsette kirjautumaan kurssialustalle. Tutustuttuanne oppimateriaaliin, pyydämme teitä vastaamaan palautekyselyyn 18.3.–22.3. välisenä aikana. Kyselyyn vastaaminen vie aikaa noin 5 minuuttia. Vastausaikaa on 22.3.2020 klo 23:59 saakka, jonka jälkeen kysely sulkeutuu. Linkki Webropol–kyselylomakkeelle on tämän kirjeen lopussa.

Palautekyselyn tavoitteena on saada palautetta oppimateriaalin sisällöstä, ulkoasusta, toimivuudesta ja sen käytettävyydestä osana kliinisen hoitotyön opintojaksoa. Kysely toteutetaan Webropol–kyselynä ja siihen osallistuminen on täysin vapaaehtoista sekä luottamuksellista. Vastaukset käsitellään nimettöminä ja ehdottoman luottamuksellisesti, joten niistä ei ole mahdollista tunnistaa yksittäistä vastaajaa. Kun vastaukset on käsitelty, ne tuhotaan asianmukaisesti.

Vastauksenne ovat meille tärkeitä opinnäytetyömme kannalta, joten toivomme teiltä löytyvän aikaa kyselyyn vastaamiseen.

Kiitos osallistumisestanne!

Linkki Learn -oppimisympäristöön: https://learn.xamk.fi/course/view.php?id=1353
Kurssiavain: EKG2020
Linkki Webropol–kyselyyn: https://link.webropolsurveys.com/S/36FB3E27F435056D

Ystävällisin terveisin,

Emmi Pikkusilta
Sairaanhoitajaopiskelija
emmi.pikkusilta@edu.xamk.fi

Karoliina Sikiö
Sairaanhoitajaopiskelija
karoliina.sikio@edu.xamk.fi

Opinnäytetyötä ohjaavat opettajat:
Pirjo Heimo
Marko Issakainen

EKG-rekisteröinti -sähköisen oppimateriaalin palautekyselylomake

Kysely pohjautuu Likertin asteikkoon, jonka vastausvaihtoehdot ovat:

- Täysin samaa mieltä
- Jokseenkin samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Jokseenkin eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Osioiden 1-4 kysymyksiin toivomme teidän valitsevan mielestänne parhaiten sopivan vaihtoehdon. Kysymykset 5 ja 7 ovat kyllä/ei kysymyksiä, joita voi täydentää omin sanoin niiden perässä olevissa avoimissa kysymyksissä. Kysymys 9 on täysin avoin kysymys, johon on mahdollista vastata omin sanoin.

1. Oppimateriaalin ulkoasu

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
Värien käyttö on selkeää	○	○	○	○	○
Kuvat täydentävät tekstiä	○	○	○	○	○
Ulkoasu on selkeä	○	○	○	○	○

Seuraava

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

EKG-rekisteröinti -sähköisen oppimateriaalin palautekyselylomake

2. Oppimateriaalin rakenne ja sisältö

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
Sisältö etenee loogisesti	○	○	○	○	○
Sisältö on selkeästi esitetty	○	○	○	○	○
Materiaali antaa riittävästi tietoa EKG:n ottamisesta	○	○	○	○	○
Testit tukevat oppimista	○	○	○	○	○

3. Oppimateriaalin käytettävyys

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
Materiaali antaa valmiudet EKG:n ottamiseen laboraatiotunneille	○	○	○	○	○
Materiaalia voi käyttää jatkossa osana sisätautien hoitotyön opintojaksoa	○	○	○	○	○
Materiaali soveltuu ensimmäisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoille	○	○	○	○	○

Edellinen Seuraava

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

EKG-rekisteröinti -sähköisen oppimateriaalin palautekyselylomake

4. Vuorovaikutus

	Täysin samaa mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin eri mieltä	Täysin eri mieltä
Opiskelijan ja opettajan välinen vuorovaikutus on huomioitu	○	○	○	○	○
Opiskelijoiden välinen vuorovaikutus on huomioitu	○	○	○	○	○
Palautteenanto on mahdollistettu	○	○	○	○	○

5. Olisiko oppimateriaaliin voinut lisätä vielä jotain?

- ○ Ei
- ○ Kyllä

6. Jos vastasit edelliseen kysymykseen "kyllä", tähän voit tarkentaa vastaustasi.

500 merkkiä jäljellä

Edellinen Seuraava

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

EKG-rekisteröinti -sähköisen oppimateriaalin palautekyselylomake

7. Onko oppimateriaalissa jotain liikaa?

- ◯ Ei
- ◯ Kyllä

8. Jos vastasit edelliseen kysymykseen "kyllä", voit tarkentaa vastaustasi tähän.

500 merkkiä jäljellä

9. Tähän voit antaa palautetta omin sanoin

500 merkkiä jäljellä

Edellinen Lähetä

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu