

Hankonen Pilvi, Rissanen Helmi & Soini Sami

## **14-KYTKENTÄISEN EKG:N OTTO JA YLEISIMMÄT VIRHELÄHTEET**

Ennakkomateriaali harjoitustunneille toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoille

## **14-KYTKENTÄISEN EKG:N OTTO JA YLEISIMMÄT VIRHELÄHTEET**

Ennakkomateriaali harjoitustunneille toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoille

Hankonen Pilvi, Rissanen Helmi &  
Soini Sami  
Opinnäytetyö  
Syksy 2021  
Hoitotyön tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön tutkinto-ohjelma, Sairaanhoidaja (AMK)

---

Tekijät: Hankonen Pilvi, Rissanen Helmi & Soini Sami  
Opinnäytetyön nimi: 14-kytkentäisen ekg:n otto ja yleisimmät virhelähteet  
Työn ohjaaja: Lastumäki Outi & Rajala Raija  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021 Sivumäärä: 34+5

---

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön projektina tehtiin EKG:n harjoitustunneille ennakkomateriaali, joka on kohdennettu kansantauteja sairastavan asiakkaan hoitotyön kurssilla opiskeleville toisen lukukauden sairaanhoidajaopiskelijoille. Toimeksiantaja on Oulun ammattikorkeakoulu, jolla oli tarve selkeään sekä helposti saatavilla olevaan verkko-opetusmateriaaliin EKG:n ottamisesta ja tulkitsemisesta. Projektin tuotoksena syntyi kurssin Moodle-alustalle PDF-tiedosto, joka tukee aiheen opiskelua tehtävien, kuvien sekä videomateriaalin avulla.

Oulun ammattikorkeakoulun kansantauteja sairastavan asiakkaan hoitotyön kurssin osaamistavoitteisiin kuuluu sairaanhoidajaopiskelijan taito ottaa 14-kytkentäinen EKG ja tulkitä käyrästä mahdollisia rytmihäiriöitä sekä sydämen toiminnallisia vikoja. Oikein otettu ja laadukas EKG nopeuttaa potilaan hoidon aloittamista sekä parantaa potilasturvallisuutta. Projektilla pyritään kehittämään tai syventämään opiskelijoiden osaamista EKG:n ottamisessa ja tulkitsemisessä tuottamalla korkeatasoinen, tutkittuun tietoon perustuva sekä opetuksen laatua noudattava verkko-opetusmateriaali.

Projekti alkoi kattavalla suunnitelmalla, johon kerättiin kotimaisia sekä kansainvälisiä lähteitä hyödyntäen tietoperusta tuotosta varten. Ennakkomateriaalissa käytetyt kuvat ja videot käytiin kuvassa Oulun ammattikorkeakoululla, minkä jälkeen materiaali koottiin ja lähetettiin eteenpäin käyttöön otettavaksi. Palautetta kerättiin neljältä opiskelijaryhmältä, joiden harjoitustuntiin valmistautumista varten tuotosta hyödynnettiin. Materiaali sai pääosin positiivista palautetta ja sen koettiin valmistavan ennakkotuntiin hyvin.

Tuotos vastaa asetettuihin tavoitteisiin melko hyvin. Valmistunut ennakkomateriaali on selkeä ja helppokäyttöinen ja sen sisältämä tieto on laadukkaisiin lähteisiin pohjautuvaa. Tuotoksen laatua voisi kuitenkin vielä parantaa hakemalla tietoperustaan entistä monipuolisempaa lähteiden käyttöä sekä mahdollisesti kehittää tuotoksen ulkoasua ja sisältöä interaktiivisemmaksi. Opiskelijaryhmiltä kerätyistä palautteista kävi myös ilmi, että pitkien kysymysten pilkkominen pienempiin osiin ja materiaalin pelkistäminen voisivat helpottaa uusien opiskelijoiden opiskelua.

---

Asiasanat: EKG, elektrokardiogrammi, sähköinen oppimateriaali, rytmihäiriöt, EKG-kytkennät

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme in Nursing and Health care, Option of Nursing

---

Authors: Hankonen Pilvi, Rissanen Helmi & Soini Sami

Title of thesis: Registration of 14-lead ECG and the Most Common Sources of Error

Supervisors: Lastumäki Outi & Rajala Raija

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2021 Number of pages: 34+5

---

This bachelor's thesis consists of a self-study material package for ECG practice classes included on the course of Noncommunicable diseases and nursing. The project was commissioned by Oulu University of applied sciences, which was in need of user friendly and easily accessible e-study material about recording and interpreting ECG. A PDF-file with questions, pictures and video material was created on the course's Moodle learning platform as a result of the project.

One of the course objectives for Noncommunicable diseases and nursing is for a student to be able to register a 14-lead ECG and interpret possible arrhythmias or cardiac abnormalities. A correctly registered ECG facilitates treatment initiation and improves patient safety. The project strives to improve and deepen students' ability to register and interpret ECG by creating e-study material that uses evidence-based knowledge and meets the standards of teaching.

The project commenced with the creation of a comprehensive project plan for which several literary sources were examined and used to create a knowledge base for the product. Pictures and videos for the material package were taken at the Oulu University of Applied sciences, after which the material was finished and sent forward to be taken to use. Feedback was collected from 4 groups of students that used the product to study and prepare for ECG practice classes. The material package received mostly positive feedback and was thought to prepare students for practice classes well.

The final product meets the project's objectives rather well. The e-study material is user friendly and easily accessible and the information it contains is based on high-quality literary sources. In the future, the product could be further improved by a more diverse usage of literature and by making the design and contents of the material to be more interactive. In addition, the collected feedback shows that it could be easier for new students to study the topic by simplifying the material and cutting long questions into smaller sections.

---

Keywords: ECG, electrocardiogram, e-study material, arrhythmias, ECG leads

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	14-KYTKENTÄINEN EKG, TULKINTA JA VIRHELÄHTEET .....	7
	2.1 Vakioidun sydänsähkökäyrän rekisteröinti.....	10
	2.2 EKG:ssä esiintyvät rytmihäiriöt.....	11
	2.3 EKG:n ottamiseen liittyvät ongelmatilanteet .....	15
3	SÄHKÖINEN OPPIMATERIAALI OPETUKSEN VÄLINEENÄ.....	17
	3.1 Pedagoginen laatu .....	17
	3.2 Sähköisen oppimateriaalin sisältö .....	18
4	PROJEKTIN SUUNNITTELU.....	19
	4.1 Projektin tarkoitus ja tavoitteet.....	20
	4.2 Projektin kohderyhmä ja hyödynsaajat .....	21
	4.2.1 Kohderyhmä.....	22
	4.2.2 Hyödynsaajat ja tulevaisuuden näkymät .....	22
	4.3 Projektiorganisaatio.....	23
5	PROJEKTIN TOTEUTUS .....	25
	5.1 Käsikirjoitus ja ennakkomateriaalin pohja.....	25
	5.2 Kuvaus ja visuaalisen materiaalin editointi .....	25
	5.3 Sähköisen oppimateriaalin kokoaminen .....	26
6	PROJEKTIN ARVIOINTI.....	29
	6.1 Tuotoksen laadun arviointi.....	29
	6.2 Kohderyhmän palaute ennakkotehtävästä .....	30
	6.3 Itsearviointi .....	30
7	POHDINTA .....	32
	LÄHTEET.....	35

# 1 JOHDANTO

Laadukkaan EKG:n ottamisen hallinnan ja sen tulkinnan avulla voidaan nopeuttaa potilaiden hoitoa sekä lisätä potilasturvallisuutta. Oikein otettu EKG antaa luotettavia tuloksia potilaan sydämen sähköisestä toiminnasta ja on niin sairaanhoitajaopiskelijoiden harjoitteluissa, kuin työelämässä tärkeä työkalu potilaan sydämen vointia tutkittaessa. Oikein tulkittu sydänsähkökäyrä voi olla kriittisessä tilanteessa merkittävä pelastus potilaalle, koska silloin oikeanlainen hoito saadaan aloitettua potilaalle mahdollisimman aikaisin.

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa Oulun ammattikorkeakoululle sähköinen opetusmateriaali sydänsähkökäyrän ottamisesta ja tulkinnasta. Valitsimme aiheen Oulun ammattikorkeakoulun laatimista opinnäytetyön aiheista. Opinnäytetyömme tuotos on suunnattu toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoiden tulee osata ottaa 14-kytkentäinen EKG ja tulkita käyrää niin, että opiskelija ymmärtää ja huomaa käyrästä kansantauteja sairastavien potilaiden mahdolliset rytmihäiriöt tai muut sydämen toiminnalliset viat. (Oulun ammattikorkeakoulu 2020, viitattu 27.3.2021). Opetusmateriaali on tarkoitettu kansantauteja sairastavan asiakkaan hoitotyön kurssille. Projektimme tuotteena syntyi sähköinen opetusmateriaali, joka toimi ennakkomateriaalina opintojakson harjoitustunneille. Ennakkomateriaali sisältää kymmenen aiheeseen johdattelevaa kysymystä. Kysymysten tukena materiaalissa on esillä kuvia ja video. Videolla käydään läpi yleisimmät virhelähteet sydänsähkökäyrää otettaessa. Sydämen rytmihäiriöt, tulkinta sekä EKG:n oikeaoppinen ottotekniikka tulevat opetusmateriaalissa esille kuvin sekä tekstein.

Ammattikorkeakoulullamme oli tarve selkeään ja helposti saatavilla olevaan verkko-opetusmateriaaliin. Sairanhoitajaopintojen aikana opiskellaan ja harjoitellaan EKG:n ottamista ja tulkintaa, mutta aikaa tiedon sisäistämiseen voi olla liian vähän. Tavoitteena projektillamme oli auttaa opiskelijoita valmistautumaan EKG:n ottamisen harjoittelutunneille perehtymällä aiheeseen kattavasti jo ennen harjoitustuntia. Halusimme työstää materiaalin, joka auttaa opiskelijoita parantamaan tietämystään EKG:n ottamisesta ja tulkinnasta. Materiaalin avulla toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelija voi kehittää osaamistaan tunnistaa EKG:ssä esiintyvät tavanomaiset rytmihäiriöt ja ehkäistä EKG:n ottamiseen liittyviä ongelmatilanteita.

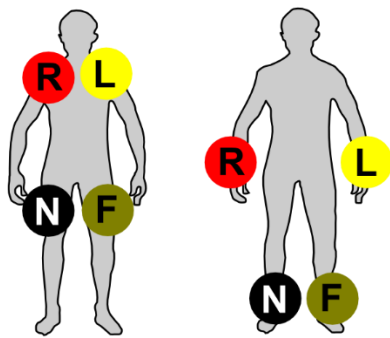
## 2 14-KYTKENTÄINEN EKG, TULKINTA JA VIRHELÄHTEET

Elektrokardiografialla, toisin sanoen elektrokardiogrammilla tarkoitetaan sydänsähkökäyrää, joka arkikielessä mielletään usein sydänfilmiksi. Tutkimuksessa sydämen sähköiset impulssit rekisteröidään digitaalisesti elektrokardiografialaitteelle. (Hekkala & Syväne 2018, viitattu 5.4.2021.) Elektrokardiografia on helppo ja monipuolinen tutkimus, joka tehdään aina, jos epäillään sydämeen liittyvää ongelmaa. EKG:n avulla voidaan tutkia muun muassa akuuttia sydäninfarktia, erilaisia rytmihäiriöitä, alttiutta rytmihäiriöille sekä sydämessä olevia arpia, jotka ovat muodostuneet aiemmin tapahtuneiden sydäninfarktien aikana. Elektrokardiografia on myös luotettava tutkimus selvittäessä sydämen eri osien laajenemis- ja kuormitushäiriöitä sekä sydämen haarakatkoksia. (Terveyskylä 2019, viitattu 5.4.2021.) Elektrokardiografiaa voidaan myös käyttää poissulkevana menetelmänä esimerkiksi, jos potilaalla on ollut pitkäaikaista huimausta, hengenahdistusta tai rytmihäiriötuntemuksia (Hedman 2014; Kettunen 2020; Terveystalo 2021; Sydänsairaala 2021).

Elektrokardiogrammi toimii mittaamalla sydämen supistumisesta vastaavia sähköimpulsseja ja piirtää siitä käyrää, josta voidaan nähdä sydämen toiminnan poikkeavuudet. Tavallisen 12-kanavaisen lepo-EKG:n lisäksi muita tutkimuksia ovat esimerkiksi EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti eli Holter-tutkimus sekä oire-EKG. EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnillä voidaan selvittää muun muassa rytmihäiriöitä tai oireita, jotka eivät tule esille levossa tai ilmaantuvat vain tietyissä tilanteissa esimerkiksi yöllä. Holter-tutkimus kestää tavallisimmin 1–2 vuorokautta. Oire-EKG tehdään nimensä mukaisesti silloin, kun potilaalla ilmaantuu normaalista poikkeavia rintatuntemuksia. (Terveyskylä 2019, viitattu 5.4.2021.) Oire-EKG on suositeltava ottaa, jos potilaalla on esimerkiksi rintakipua, hengitysvaikeutta, huimausta, pyörtyminen tai nopea, epäsäännöllinen syke. EKG on myös normaali ja rutiininomainen toimenpide potilailla, joilla on diagnosoitu sydämen vajaatoiminta tai muu sydänvaiva. (Better Health Channel 2020, viitattu 5.4.2021.)

Sydänsähkökäyrää rekisteröitäessä kiinnitetään sähköisiä impulsseja vastaanottavat elektrodit kumman mukaisesti (kuvio 1) kumpaankin ranteeseen sekä vasempaan nilkkaan. Oikeaan nilkkaan laitetaan myös elektrodi, mutta se toimii sydänsähkökäyrää rekisteröitäessä ”neutraalina” elektrodina. Raajakytkentöjen lisäksi rintaan kiinnitetään kuusi rintakytkeä, V1–V6. Tavallisimmin sydämen sähköiset signaalit rekisteröidään 12-kanavaisella EKG:llä, joista jokainen rintakytkeä ja raajakyt-

kennät rekisteröivät sydämen sähköisiä impulsseja sydämen eri suunnista. Sydäninfarktia epäiltäessä 12-kanavaisen EKG:n lisäksi rekisteröidään vielä pari lisäkytkentää, joista yleisimmät ovat V4R ja V8. V4R kuvaa oikean kammion sivu–takaseinän vaurioita ja V8 taas rekisteröi mahdollisia infarktimuutoksia vasemman kammion sivu–takaseinässä. (Hekkala & Syväne 2018, viitattu 5.4.2021.) Lisäkytkentöjä käytettäessä otetaan ensin normaali 12-kytkentäinen EKG, jonka jälkeen V4R ja V8-kytkennät asetetaan oikeille paikoilleen ja rekisteröidään uusi sydänsähkökäyrä. Normaalin 12-kanavaisen sydänsähkökäyrän lisäksi otettuun 14-kytkentäiseen versioon on myös tarkoin merkattava kytkennät, jotka poikkeavat vakioidusta EKG:n elektrodien paikoista. 14-kytkentäisessä sydänsähkökäyrässä tulosteeseen on merkattava V4R sekä V8 kytkentöjen käyttö normaalin V4 ja V6-kytkentöjen sijaan. (BC Emergency Health Services 2021, viitattu 14.10.2021.)

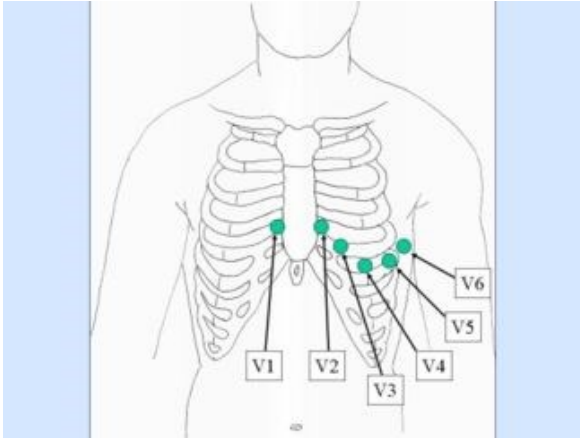


ECG PEDIA.ORG

*KUVIO 1. Raajakytkentöjen paikat (CardioNetworks 2012). Kuvassa R = oikean ranteen elektrodi, L = vasemman ranteen elektrodi, F = vasemman nilkan elektrodi ja N = "neutraali" oikean nilkan elektrodi. Vasen kytkentämalli on esimerkki, miten raajakytkennät voi kiinnittää, jos potilaalla on esimerkiksi kipsi tai raaja-amputaatio*

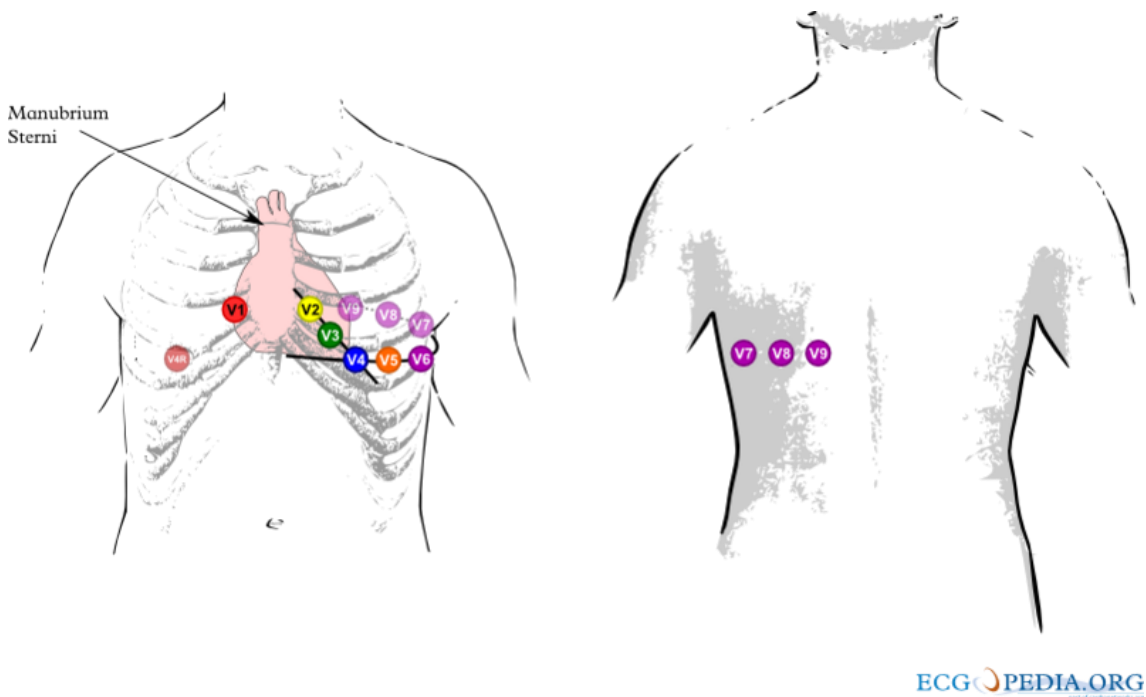
Rintakytkennät V1–V6 kiinnitetään rinnalle tarkoin ohjein kuvan mukaisesti (kuvio 2). Kytkennät V1 ja V2 kiinnitetään neljännen kylkivälin kohdalle molemmin puolin rintaa. Seuraavaksi on suositeltavaa kiinnittää V4 kytkentä, joka tulee viidennen kylkivälin kohdalle solisluun keskilinjaan. Tämän jälkeen V3 kytkennän paikan löytää V2- ja V4 kytkentöjen välistä suorassa linjassa. Loput kaksi V5- ja V6 kytkennät kiinnitetään samalle korkeudelle V4 kytkennän kanssa. V5 kiinnitetään kainalon etulinjan mukaisesti ja V6 kytketään kainalon keskilinjan mukaisesti. Elektrodeja laittaessa on huomioitava, että rintavillakin henkilöillä V4- ja V5-elektrodit sijoitetaan rinnan alle. (Byskata, Bäckström, Holma, Huotari, Kuopus, Rowe, Sepänniemi, Suuronen, Toivola 2017, viitattu 1.11.2021.)





KUVIO 2. Rintakytcentöjen paikat 12-kytkentäisessä EKG:ssä (MoodyGroof 2007).

14-kanavaisessa EKG:ssä rintakytcentät tulevat kuvion mukaisesti (kuvio 3) muuten samalla tavalla, kuin 12-kanavaisessa EKG:ssä, mutta V4 kytkentä sijoitetaan peilikuvana toiselle puolelle rintaa, oikean solisluun keskilinjaan muodostaen V4R kytkennän (Burns & Buttner 2021, viitattu 5.4.2021). Toinen lisäkytkentä muodostetaan V8 kytkennästä, joka sijoitetaan vasemman lapaluun alareunan tasolle samalle korkeudelle V6 kytkennän kanssa (Burns 2021, viitattu 5.4.2021).



KUVIO 3. Lisäkytkentöjen V4R sekä V8 paikat (CardioNetworks 2012). Kuvassa näkyvillä myös V7 ja V9 kytkennät, mutta V8 kytkentä on yleisin epäiltäessä infarktimuutoksia sydämen vasemmassa sivu- takaseinässä. (Hekkala & Syväne 2018, viitattu 5.4.2021).

## 2.1 Vakioidun sydänsähkökäyrän rekisteröinti

Sydänsähkökäyrän rekisteröinti tapahtuu aina vakioidusti. Tällä toimintamallilla varmistetaan jokaisen sydänsähkökäyrän luotettavuus ja vertailukelpoisuus. EKG-käyrän rekisteröinnissä on vakioitu muun muassa potilaan henkilöllisyyden varmistaminen sekä ohjaus, makuuasento, ihon ja elektrodin esteetön kontakti, elektrodien paikat rintakehällä ja raajoissa, laitteen oikeaoppinen käsittely sekä rekisteröinnin jälkeinen tarkistus (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021).

Vakioitu sydänsähkökäyrän rekisteröinti alkaa potilaan henkilöllisyyden varmistamisella sekä ohjaamalla potilasta riisumaan ylävartalo ja nilkat paljaksi. Potilasta ohjattaessa on huolehdittava potilaan intymiteettisuojasta esimerkiksi suojaamalla potilaspaikka verhoilla. Rekisteröinnin ajan potilas makaa selällään vaakatasossa tai ylävartalo hieman kohoasennossa, kuitenkin maksimissaan 45 asteen kulmassa. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.) Tilanteissa, joissa potilaalla esiintyy hengitysvaikeutta, voidaan sydänsähkökäyrä ottaa normaalista poiketen puoli-istuvassa asennossa (Byskata ym. 2017, viitattu 1.11.2021). Hengitysvaikeuden syinä voi olla esimerkiksi sydämen vajaatoiminnan aiheuttama keuhkopöhö. (Castrén, Korte & Myllyrinne 2017, viitattu 1.11.2021.) Myöskin pyörätuolipotilailta voidaan sydänsähkökäyrän rekisteröinti joutua ottamaan istualtaan heikon mobiliteetin vuoksi. Mahdollinen vakioidusta tavasta poikkeava potilaan asento on kuitenkin aina kirjattava EKG-rekisteröintiin. (Byskata ym. 2017, viitattu 1.11.2021.)

Raajoja voidaan myös tukea tyynyillä mahdollisen lihasjännityksen välttämiseksi. Luotettavan EKG-rekisteröinnin onnistumisen kannalta on elektrodien ja ihon välissä on oltava esteetön kontakti. Ennen elektrodien kiinnitystä mittauskohdan iholta on poistettava mahdolliset ihokarvat sekä rasva ja iho on tarvittaessa karhennettava ihonkarhentimella. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

Raajaelektrodit sekä rintakehällä olevat elektrodit on asetettava oikein luotettavan sydänsähkökäyrän rekisteröimiseksi. Näin ollen elektrodien paikat ovat vakioituja ja hoitajan tulee osata sijoittaa elektrodit niille vakioituihin paikkoihin esimerkiksi palpoimalla potilaan rintakehää sekä varmistamalla, että raajaelektrodit tulevat samalle korkeudelle. Hoitajan on myös osattava sijoittaa elektrodit vakioidulla tavalla tilanteissa, joissa potilaalla on esimerkiksi kipsi tai amputaatio. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

Laitteen oikeaoppinen käyttö sekä johtimien käsittely ja värikoodien tunnistaminen ovat edellytys luotettavalle sydänsähkökäyrän rekisteröinnille. Johtimet kiinnitetään elektrodeihin huomioiden johtimien väri- numero ja kirjainkoodit, jotta jokainen johdin kiinnitetään oikeaan elektrodiin. Johdinten on myös pysyttävä erillään toisistaan eivätkä ne saa kiristyä liikaa, sillä ne vaikuttavat EKG:n rekisteröintiin huonontamalla laatua ja mahdollisesti antavat virheellisen mittaustuloksen. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

Rekisteröinnin jälkeen EKG-tuloste tarkistetaan ja korjataan mahdolliset virheet. Tulosteesta tarkistetaan vastaako tulosteessa oleva henkilötunnus potilaan henkilötunnusta ja onko muut henkilötiedot oikein. Tutkittavan henkilötietojen tarkistuksen jälkeen on myös tarkistettava, että rekisteröinti-aika on oikea, rekisteröinnissä käytetty paperinkulkunopeus vastaa vakioitua 50 mm/s ja kalibraationa 1mV = 10 mm ja ettei rekisteröinnissä ole verkkojännitehäiriöitä, lihasjännityksestä aiheutuvaa häiriötä eikä peruslinjan vaeltelua. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

Sydänsähkökäyrän rekisteröinti on suoritettava ammattilaisen toimesta, jolla on riittävä koulutus ja osaaminen kyseiseen tehtävään. Lisäksi potilaan ja hoitajan välinen vuorovaikutus on oltava kiireetöntä ja asiallista riippumatta rekisteröintipaikasta. EKG-rekisteröintejä suorittavassa toimipisteessä on myös oltava kirjallinen rekisteröintiohje ja mielellään nimetty vastuhenkilö, jonka tehtävänä on ohjata ja kouluttaa uusia hoitajia vakioituun EKG-käyrän rekisteröintiin sekä vastata laitteiden ylläpidosta. EKG-laitteet on myös huollettava säännöllisesti ja tarkistettava, että niissä on oikea päivämäärä ja kellonaika. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

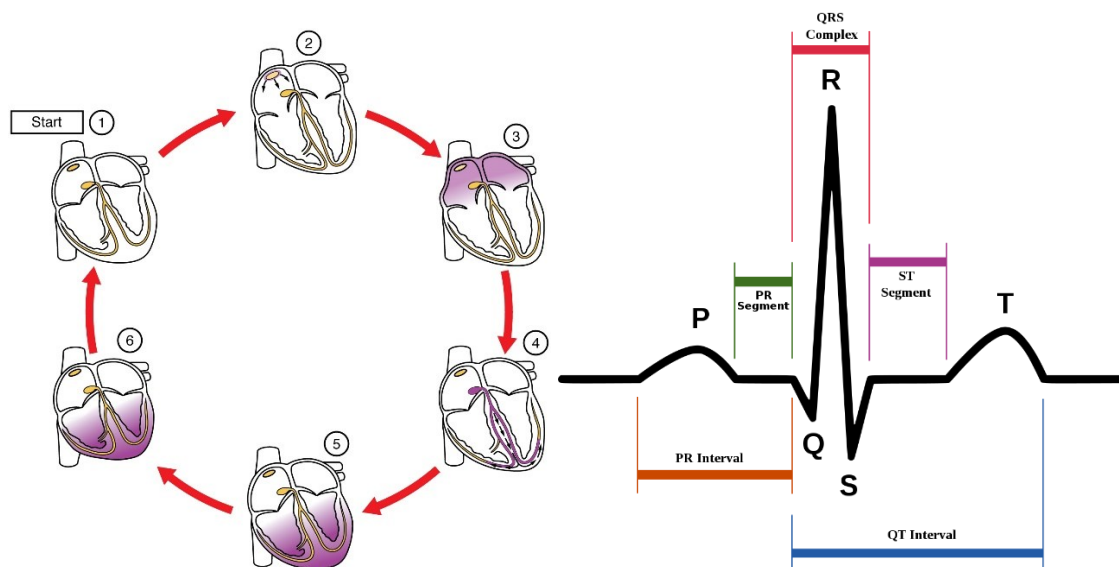
Sydänsähkökäyrää rekisteröitäessä on huolehdittava potilaan intymiteettisuojasta esimerkiksi suojaamalla potilaspaikka verhoilla. Potilaan ja hoitajan välinen vuorovaikutus on myös oltava kiireetöntä ja asiallista riippumatta rekisteröintipaikasta. (Fimlab 2021, viitattu 27.8.2021.)

## **2.2 EKG:ssä esiintyvät rytmihäiriöt**

Keskitymme projektissamme käsittelemään kansansairauksia sairastavan potilaan hoitotyön kursilla esiintyviä sydämen yleisimpiä rytmejä ja rytmihäiriöitä, jotka sairaanhoitajaopiskelijoiden olisi hyvä tunnistaa EKG:stä. Näitä ovat sinusrytmi, sinustakykardia, sinusbradykardia, sinusarytmia ja eteisvärinä. Lisäksi käsittelemme kammiotakykardiaa, kammiövärinää, asystolea sekä sykkeetöntä

rytmiä, joiden tunnistamisen tärkeys korostuu niiden potilaalle aiheuttaman välittömän hengenvaarantakia.

Sydämen normaalia rytmiä kutsutaan sinusrytmiä ja se saa alkunsa sinussolmukkeesta (kuvio 4). Levossa aktivaatio syntyy sinussolmukkeesta yleensä 50–90 kertaa minuutissa. Aktivaatio leviää sieltä eteisiin aiheuttaen EKG:hen P-aallon, siirtyen edelleen eteiskammiosolmukkeen kautta Hisin kimppuun ja siitä oikean sekä vasemmanpuoleisiin johtoratoihin. (Viitasalo & Ylitalo 2016, viitattu 5.4.2021.) Tämä nähdään EKG:ssä PR-välinä. Seuraavaksi EKG:hen piirtyy kammioaktivaatiota kuvaava QRS-kompleksi, kun aktivaatio saapuu kammiokudokseen ja kompleksin jälkeen kammioiden repolarisaation yhteydessä piirtyvät ST-väli sekä T-aalto (Ambu 2014, 18).



KUVIO 4. Sähköimpulssin eteneminen sydämen sähköisessä johtoratajärjestelmässä (OpenStax College 2013; Atkielski 2007)

Sinustakykardia tarkoittaa sinusrytmiä, jossa sydämen syketaajuus on yli 100 lyöntiä minuutissa, eikä sitä pidetä varsinaisena rytmihäiriönä. Kyseessä on yleensä normaali fysiologinen mekanismi, jonka avulla sydämen minuuttitilavuus kasvaa elimistön tarpeiden mukaan, mutta se voi myös olla merkki muun sairauden vaikeutumisesta tai ilmaantumisesta. (Raatikainen 2018, viitattu 9.4.2021.) Tavallisimpia syitä sinustakykardialle ovat fysiologiset syyt, kuten rasitus ja kipu tai patologiset syyt, kuten kuume, hypovolemia ja sydämen vajaatoiminta. Taustalla voi olla myös umpierityssyyt, kuten

tyreotoksikoosi sekä farmakologiset syyt, kuten esimerkiksi adrenaliinin anto tai alkoholin nauttiminen. EKG:hen saattaa piirtyä normaalista korkeampia P-aaltoja, PR-väli lyhentyä syketaajuuden kasvaessa ja P-aalto voi upota T-aaltoon, jos takykardia on tarpeeksi nopea. (Ambu 2014, 20–21.)

Sinusbradykardiasta puhutaan silloin, kun aikuisen syketaajuus on alle 50 lyöntiä minuutissa ja se on yleistä unen aikana sekä kestävyysurheilijoilla ja terveillä nuorilla aikuisilla. Myös monet lääkeaineet sekä keskushermostosta lähtöisin olevat syyt voivat aiheuttaa bradykardiaa. Useimmiten kyseessä on hyvänlaatuinen ilmiö, mutta vaatii hoitoa, jos se johtaa liian pieneen sydämen minuuttitulavuuteen potilaan aktiivisuuteen verrattuna. Rytmia voidaan tilapäisesti nopeuttaa atropiinilla, mutta pitkäaikaishoitona suositellaan fysiologista tahdistusta tai eteistahdistusta. (Viitasalo & Ylitalo 2016, viitattu 9.4.2021.) EKG:ssä nähdään normaalit P-aallot, säännölliset PP-välit sekä jokaista P-aaltoa seuraavat ulkomuodoltaan ja kestoaltaan normaalit QRS-kompleksit (Ambu 2014, 19).

Sinusarytmialla tarkoitetaan epäsäännöllistä sinusrytmiä ja sille on tyypillistä syketaajuuden jatkuva vaihtelu. Syklin pituus on usein yhteydessä hengitykseen ja se kasvaa tyypillisesti uloshengityksen aikana. (Ambu 2014, 22.) P-aallon muoto pysyy yleensä samana ja PQ-aika ei muutu. Sinusarytmia ei yleensä vaadi hoitoa ja se on yleisintä nuorilla vähentyen iän myötä, kun autonomisen hermoston toiminta heikkenee. (Viitasalo & Ylitalo 2016, viitattu 9.4.2021.)

Eteisvärinässä syntyy kaoottinen eteisrytmi, sillä joko toisessa tai molemmissa eteisissä esiintyy yhtäaikaista aktivaatorintamia, eikä eteisten varsinainen mekaaninen supistuminen ole enää mahdollista. Tällöin eteisten seinämät väreilevät supistumisen sijaan ja EKG:hen piirtyy pieniä f-aaltoja. (Mäkijärvi & Raatikainen 2019, viitattu 11.4.2021.) Eteisvärinän ominaispiirteenä onkin pidetty yhdistelmää, jossa P-aallot ovat jääneet pois, kammiokompleksit ovat epäsäännöllisiä ja perusviivalla nähdään f-aaltovärinää (Ambu 2014, 28–29). Eteisvärinä on yleisin sydämen rytmihäiriöistä. Arviolta neljännes yli 40-vuotiaista kokee eteisvärinän jossain vaiheessa elämää. (Aivoliitto 2021, viitattu 2.11.2021.) Itsessään eteisvärinä ei ole vaarallinen, mutta eteisvärinään liittyy kuitenkin systeemisen embolian riski, sillä tehokkaan eteisten supistumisen puuttuminen altistaa potilaan trombien muodostumiselle eteisissä. Muun muassa hypoksemia, hypertensio, anemia sekä kongesttiivinen sydämen vajaatoiminta ovat mahdollisia eteisvärinän aiheuttajia. (Ambu 2014, 28–29.)

Eteisvärinän hoidossa tärkeimpänä pidetään antikoagulaatiohoitoa ehkäisemään verihyytymien muodostumisen ja kulkeutumisen esimerkiksi aivoihin aiheuttaen aivoinfarktin. Oikeilla hoidoilla po-

tilas voi elää täysin oireetontakin elämää. Esimerkiksi tapauksissa, joissa eteisvärinä jää vallitsevaksi rytmiksi rytminsiirtoyrityksistä huolimatta eikä katetriablaatiolle ole selkeää indikaatiota, voidaan potilaalle suunnitella lääkitys, jonka avulla eteisvärinän oireita hoidetaan. Rytmihäiriön pysyvyys voi vaatia totuttelua, mutta muutamien kuukausien kuluessa elimistö tottuu pysyvään eteisvärinään ja yhdessä oikean lääkityksen kanssa oireet helpottavat. (Aivoliitto 2021, viitattu 2.11.2021.)

Kammiotakykardia määritellään leveäkompleksiseksi rytmihäiriöksi, joka syntyy kammioiden alueella taajuuden ollessa yli 120 lyöntiä minuutissa. EKG-käyrässä kammiokompleksit ovat leveitä ja erikoisen muotoisia, eikä P-aaltoja juuri erota. Kammiotakykardian mahdollisia aiheuttajia ovat muun muassa sepelvaltimotauti, akuutti sydäninfarkti sekä sydänlihastulehdus. Oireet vaihtelevat suuresti, sillä kammiotakykardia ei välttämättä aiheuta hemodynaamisia häiriöitä. Joillain potilailla saattaa ilmetä esimerkiksi lievää sydämentykytystä, kun taas toisilla rytmihäiriö johtaa sydämenpysähdykseen. (Ambu 2014, 38–40.)

Kammiovärinäessä eri osat kammiolihasessa aktivoituvat epäsäännöllisesti, nopeasti ja kaoottisesti, mikä estää koordinoitua kammiotoiminnan ja lihaksen supistumisen. EKG:ssä nähdään myös täysin epäsäännöllisiä ja kaoottisia heilahduksia. Tässä tilanteessa sydän ei pysty pumppaamaan verta käytännössä ollenkaan, mikä johtaa kliiniseen sydämenpysähdykseen sekä tajuttomuuteen. (Ambu 2014, 42–23.) Jos elvytystoimenpiteitä ei aloiteta nopeasti, muuttuu kammiovärinä asystoleksi 10–15 minuutissa. Potilaiden ennuste on kuitenkin melko hyvä, jos elvytys ja defibrillaatio aloitetaan varhain. (Silvfast & Varpula 2016, viitattu 11.4.2021.) Kammiovärinän pääasiallisena aiheuttajana on sepelvaltimotauti, mutta myös esimerkiksi vaikeat elektrolyyttihäiriöt, hypotermia ja lääkemyrkytykset voivat aiheuttaa sitä (Ambu 2014, 43).

Asystole tarkoittaa sydämenpysähdyttä, jossa sydämessä ei ole ollenkaan sähköistä toimintaa. EKG:ssä nähdään suora tai jokseenkin aaltoileva viiva. (Ikola, Karjalainen & Peltomaa 2017, viitattu 11.4.2021.) Asystole voi olla merkki elvytyksen aloittamisen pitkästä viiveestä ja on usein liitännäinen ei-sydänperäisiin sydämenpysähdyksiin, kuten systeemiseen hypoksemiaan tai aivoverenvuotoon. Vaikka elvytys olisikin aloitettu nopeasti, on potilaiden ennuste erittäin huono ja vain muutama prosentti selviää. (Silvfast & Varpula 2016, viitattu 11.4.2021.)

Sykkeettömässä rytmissä eli PEA:ssa sydämessä ei ole lainkaan mekaanista pumppaustoimintaa, vaikka sähköistä aktiiviteettia ilmeneekin. EKG:hen piirtyy viiva, joka saattaa muistuttaa toimivan sydämen sähköistä aktiiviteettia hyvinkin paljon, mutta kyseessä on kuitenkin sydämenpysähdyks.

Sykkeetön rytmi voidaan todeta siitä, että kaulavaltimolla ei tunnu sykettä, eikä valtimopaine nouse nollan yläpuolelle. PEA-rytmin aiheuttajana voi olla muun muassa hypovolemia, hypoksia, hypotermia, trombit, jänniteilmariinta sekä hyper- tai hypokalemia. (Ikola ym. 2017, viitattu 11.4.2021.) Yleensä rytmi on harva ja kompleksit leveitä tai epämuodostuneita, mutta joskus rytmi voi myös olla nopeampi ja kompleksit kapeita. PEA:n ollessa sydänpysähdyspotilaan ensimmäinen rekisteröity rytmi eli alkurytmi on potilaiden ennuste huono, sillä alle 10 prosenttia potilaista selviää. (Silfvast & Varpula 2016, viitattu 11.4.2021.)

### **2.3 EKG:n ottamiseen liittyvät ongelmatilanteet**

Elektrokardiografia ottaessa eteen voi tulla esiin monia virhetilanteita ja häiriöitä, jotka näkyvät EKG- nauhassa. Häiriöitä voi aiheuttaa esimerkiksi väärillä paikoilla olevat elektrodit, potilaan liikuminen tai lihasjännitys, vaihtovirta sekä elektrodien huono ihokontakti. Harvinaisempia virhelähteitä EKG-laitteiden digitalisoitumisen jälkeen ovat virheellinen vakaus sekä väärä nauhan nopeus. Yleensä EKG nauhan häiriön taustalla on jokin inhimillinen tekijä tai ympäristöstä johtuva häiriö. EKG-laite tai potilaskaapelit eivät yleensä ole häiriön taustalla, vaikkakin ne tulee myös huomioida rekisteröintiä tehdessä. (Mäkijärvi 2019, viitattu 5.4.2021.) Seuraavana luemme erilaisia virheellisesti otetun EKG:n taustalla olevia syitä ja sitä, miten niitä voisi välttää.

Vaihtovirtahäiriö on ympäristöstä tuleva ulkoinen häiriö. Esimerkiksi tilanteessa, kun potilas koskettaa oikealla kädellä lähettyvillä oleviin metalliosiin, kuten potilassänkyyn, voi EKG-nauhassa esiintyä vaihtovirtahäiriö. Vaihtovirtahäiriö voi myös johtua lähellä olevista sähkölaitteista tai huonosta elektrodien kontaktista. Potilaan osuessa oikealla kädellä ympäristössä oleviin metallisiin esineisiin näkyy häiriö niissä kytkennöissä, jotka käyttävät oikean yläraajan elektrodia. (Mäkijärvi 2019, viitattu 5.4.2021.)

Perustason vaellushäiriö esiintyy EKG-nauhassa piirtoviivan aaltoiluna ylös ja alas yhdessä tai useammassa kytkennässä. Luotettavan tulkinnan saamiseksi tulee häiriö esiintyä vähintään kolmessa peräkkäisessä QRS-kompleksissa. Perustason vaellushäiriö hankaloittaa ST-tason muutosten tarkastelua. Häiriö voi johtua esimerkiksi siitä, jos tutkittava puhuu, liikkuu tai on levoton. Lisäksi tutkittavan hikoilu, hikka ja ihon vauriot voivat aiheuttaa perustason vaellushäiriön. Häiriön taustalla voi olla lisäksi huonosti kiinnitetyt tai irronneet elektrodit, kuivuneet elektrodit tai johdinkaapeleiden

solmut. Jotta häiriöltä vältyttäisiin, tulee tutkittavan ihon olla oikein käsitelty, elektrodien oltava oikeilla paikoilla, johdinkaapeleiden siististi ja tutkittavan pysyttävä paikoillaan puhumatta ja liikkumatta. (Mäkijärvi 2019, viitattu 29.8.2021.)

Kun EKG:ssä esiintyy perustason nopeaa heilahtelua tai vapinaa, saattaa taustalla olla lihasjännityksestä aiheutunut häiriö. Tämä menee helposti sekaisin eteislepatuksen synnyttämän F-aallon kanssa, joka näkyy alaseinäkytkennöissä. Myös Parkinsonin taudista aiheutuva vapina tai potilaan palelusta aiheutuva tärinä näkyvät perustason häiriöinä EKG-nauhassa. Häiriöitä voi aiheuttaa myös potilaan voimakkaat hengitysliikkeet, jotka aiheutuvat esimerkiksi astmakohtauksesta tai hyperventilaatiosta. Myös hikka voi tehdä häiriöitä EKG-nauhaan. Perifeerisen vapinan häiriöt voidaan minimoida sijoittamalla raajaelektrodit mahdollisimman lähelle torsoa. (Mäkijärvi 2019, viitattu 5.4.2021.) On hyvä muistaa, että aina, kun elektrodien paikkaa muutetaan normaalista poikkeavaksi, tulee se merkitä erikseen EKG-tulosteeseen (Lastumäki 2020, viitattu 18.11.2021).

Vakavat tulkintahäiriöt liittyvät yleensä virheellisesti kytkettyihin elektrodeihin. Raajaelektrodien kytkentävirheet näkyvät yleensä helpoiten poikkeavana QRS-aallon frontaaliakselina. Tähän liittyy eteisaallon poikkeava suunta. Väärä järjestys rintaelektrodikytkennöissä on yleensä helppo havaita, mutta lievästi virheellisen rintaelektrodin paikka saattaa herättää epäilyn uudesta QRS-aallon muutoksesta. Virheelliset kytkennät on helppo välttää sillä, että merkitsee potilaan ihoon elektrodien paikat esimerkiksi tussin avulla. (Mäkijärvi 2019, viitattu 5.4.2021.)

Hoitajan ja potilaan välinen yhteistyö on avainasemassa häiriöiden poistamisessa. Jos kumminkaan häiriöitä ei jostain syystä saada poistettua, tulee siitä tehdä merkintä EKG-tulosteeseen. Tällainen tilanne voi tulla vastaan esimerkiksi silloin, kun potilaalla on tutkimuksen aikana hikka. Viimeinen ja maksimaalinen keino häiriöiden poistoon on häiriösuodatin. Suodatinta käyttäessä tulee kumminkin ottaa aina kaksi EKG-tallennetta, ilman suodatinta ja suodattimen kanssa. Suodattimen käyttö tulee myöskin ilmoittaa EKG-tulosteessa. (Lastumäki 2020, viitattu 18.11.2021.)

EKG-laitteen virheellinen kalibrointi voi vaikeuttaa sydämen paikallisen hapenpuutteen, eli iskemian diagnostiikkaa. Kalibroitavirheet voivat myös peittää alleen hypertrofiadiagnoosin. Verkkovirtahäiriöitä EKG-nauhaan tulee vaihtovirrasta, joka on syystä tai toisesta päässyt indusoitumaan elektrodijohtimien tai EKG-laitteen kautta rekisteröintiin. Tätä voi välttää tarkistamalla elektrodien sijainnin, sijoittamalla johtimet uudelleen esimerkiksi nippuun tai muuttamalla rekisteröintipaikan. (Mäkijärvi 2019, viitattu 5.4.2021.)



### 3 SÄHKÖINEN OPPIMATERIAALI OPETUKSEN VÄLINEENÄ

Sähköisellä oppimateriaalilla viitataan kaikkeen verkosta saatavilla olevaan oppimateriaaliksi tarkoitettuun sisältöön. Aiheesta puhutaan useilla eri termeillä, kuten e-oppimateriaali, verkko-oppimateriaali tai digitaalinen oppimateriaali. Sähköisiä oppimateriaaleja ovat kaikki verkosta saatavat jotakin asiaa tai ilmiötä simuloivat oppimisolustat, opetukseen tarkoitetut kuvapankit, itsenäisesti tehtävät verkkokurssit tai oppikirjoista tehdyt oheismateriaalit. (Opetushallitus 2021, viitattu 15.10.2021.) Oppimateriaalien laadun arviointi jaetaan viiteen eri kriteeristöön: sisältö, oppimis- ja opetusmenetelmät, käytettävyys ja saavutettavuus, löydettävyys ja jakaminen sekä jatkojalostettavuus (Lindfors 2021, viitattu 15.10.2021).

#### 3.1 Pedagoginen laatu

Sähköisen oppimateriaalin pedagoginen laatu tarkoittaa sitä, että materiaali soveltuu käytettäväksi opetus- ja opiskelutarkoituksissa. Tällöin se tukee opetusta ja oppimista ja tarjoaa pedagogista lisäarvoa. Pedagoginen lisäarvo on esimerkiksi uudenlaisen tiedonkäytön ja kehittämisen keinoja, uusia yhteisöllisyyden ja jakamisen käytäntöjä ja monipuolisuutta tehtävien teossa. Pedagogista laatua edustaa se, että sen avulla tuetaan opettajaa kehittämään opetustaan ja samalla tuetaan oppimista uusimman tutkimustiedon mukaisesti. Pedagogisesti erilaisia oppimateriaaleja tarvitaan siitä syystä, että opettajien omat pedagogiset käsitykset ja kokemukset, sekä osaaminen digitaalisen teknologian käytössä ovat yksilöllisiä. Joku kokee saman materiaalin liian yksinkertaisena, toinen taas saattaa saada materiaalista jotakin uutta ja itselleen tärkeää lisäarvoa. Tärkein pedagogista laatua edustava kriteeri on kumminkin se, että oppimateriaali tukee oppijan tietoista ajattelua ja hänen aktiivista osallistumistaan. (Ilomäki 2012, viitattu 15.10.2021.)

Pedagogista laatua edesauttaa se, että käyttökonteksti huomioidaan sillä tavoin, ettei oppimateriaali edellytä monimutkaisia tai vaativia järjestelyjä vaan se on sovellettavissa tavanomaisissa opetus- ja opiskelutilanteissa. Sähköisen oppimateriaalin laatu on tekijöidensä osaamisen summa: siinä yhdistyvät mielekkäät tehtävät ja oppimisen kannalta keskeinen sisältö visuaalisesti mielenkiintoiseen, laadukkaasti toteutettuun ja teknisesti toimivaan kokonaisuuteen. (Ilomäki 2012, viitattu 15.10.2021.)

### 3.2 Sähköisen oppimateriaalin sisältö

Sähköisen oppimateriaalin tulisi sisältää aineistoa pedagogiseen käyttöön. Se tarkoittaa, ettei materiaali saa olla vain esimerkiksi tekstikokoelma, verkkokirja tai kuvia ja videoita joilla ei ole käyttöideaa. Opittavan aiheen esittämisessä hyödynnetään verkon teknisiä ominaisuuksia, kuten jakamista, linkitystä ja vuorovaikutteisuutta. Tarkoituksena ei ole muuttaa vanhoja pedagogisia malleja soveltumaan uuteen teknologiaan. Sähköinen oppimateriaali ei automaattisesti tee opetuksesta tai oppimisesta korkealaatuista. Keskiössä ovat työtavat, käytännöt ja menetelmät, joista vastuu on opettajalla tai kouluttajalla. Hyvä oppimateriaali taipuu joustavasti eri opettajien käyttöön. Jokaisella opettajalla on omat tapansa hyödyntää materiaalia ja käyttötapa voi poiketa huomattavastikin suunnitellusta tai ideoidusta tavasta. (Ilomäki 2012, viitattu 15.10.2021.)

Digitaalinen teknologia tukee usein niitä pedagogisia piirteitä, jotka myös oppimisen tutkimuksissa on huomattu parhaimmiksi. Tärkeitä piirteitä oppimisen tukemiseksi on esimerkiksi yhteisöllisyyden ja yhteisen tekemisen tukeminen, oppijan oppimisen taitojen tukeminen, aktiivisuuden tukeminen ja oppimistehtävien haasteellisuus, avoimuus ja autenttisuus. Tietenkään yksittäinen sähköinen oppimateriaali ei voi tukea jokaista näistä pedagogisista piirteistä, vaan ne ovat esimerkiksi osana oppimisolun ominaisuuksia. Monipuolisemman oppimisen tukemiseen sopii paremmin verkkokurssi, kuin yksittäinen e-oppimateriaali. (Ilomäki 2012, viitattu 15.10.2021.)

## 4 PROJEKTIN SUUNNITTELU

Toiminnallinen oppinäytetyö aloitetaan suunnitelman laatimisella. Oppinäytetyön suunnitelman kirjoittaminen on opiskelijoiden näkökulmasta katsottuna aikaa vievin vaihe, mutta suunnitelma on oppinäytetyön yksi tärkeimmistä vaiheista ja se kannattaa tehdä huolella helpottaakseen myöhempiä työskentelyä. (Alahuhta, Pääatalo, Saastamoinen, Vähä & Ypyä 2018, viitattu 13.10.2021.)

Suunnitelman alussa on hyvä saada kokonais käsitys valitusta aiheesta sekä mahdollisesti rajata aihe selkeyttääkseen prosessin eri vaiheita. Aiheen rajaamiseksi on myös tärkeä miettiä ja määrittellä työn tarkoitus ja tavoitteet, mitä työllä halutaan saada aikaan ja millainen kohderyhmä hyötyisi valmiista tuotteesta tai palvelusta parhaiten. (Alahuhta ym. 2018, viitattu 13.10.2021.) Oppinäytetyön suunnitelma on kuin raakaversio koko oppinäytetyöstä. Siihen kuuluu alustavan tietoperustan laatiminen sekä suunnitelma, miten oppinäytetyö halutaan toteuttaa. Mahdollinen käsikirjoitus toteutusta varten voidaan hahmotella jo suunnitteluvaiheessa. Se voi olla esimerkiksi käsikirjoitus opetusvideota varten tai selkeytetty työnjakosuunnitelma oppinäytetyön toteutusvaihetta ajatellen.

Aloitimme oppinäytetyömme suunnittelun keväällä 2020. Aloimme miettimään aihetta yhdessä ja päätimme lähteä tekemään toiminnallista oppinäytetyötä, koska konkreettisen tuotteen tai palvelun tekeminen oli meistä kaikista mielenkiintoisin vaihtoehto toteuttaa oppinäytetyö. Aluksi aiheemme oli opasvihko, joka käsitteli EKG:n oikeaoppista ottamista ja mahdollisia virhelähteitä. Kuitenkin suunnitelman edetessä totesimme yhdessä oppinäytetyön ohjaajien kanssa, että sähköisen oppimateriaalin tuottaminen olisi kuitenkin tässä tapauksessa kannattavampaa, sillä sähköisen oppimateriaalin saatavuus ja käytettävyys olisi parempi, kuin opasvihon. Lähdimme pohtimaan uutta aihetta oppinäytetyön suunnitelman avulla ja yksi oppinäytetyön ryhmäläisistä oli kuullut, että koulu tarvitsi ennakkomateriaalia EKG:n ottamisen harjoitustunnille. Samoihin aikoihin koulun oppinäytetyön valmiisiin vaihtoehtoihin oli ilmestynyt oppinäytetyön vaihtoehto, jossa koulu tarvitsi toiminnallisen oppinäytetyön tuotoksena ennakotehtävämateriaalin toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoille EKG-harjoitustunteja varten.

Oppinäytetyön teko eteni alla olevan kuvion (kuvio 5) mukaisesti. Aloimme työstää uutta oppinäytetyön suunnitelmaa syksyllä 2020. Keräsimme tietoa luotettavista lähteistä ja käytimme apuna

myös englanninkielisiä lähteitä. Keräsimme lähdetietoa teoriapohjaan RefWorksin avulla ja käytimme hakusanoina muun muassa seuraavia: EKG, ECG, elektrokardiografia, ECG Leads, rytmihäiriöt ja dysrhythmia.



KUVIO 5. Opinnäytetyön aikataulu

#### 4.1 Projektin tarkoitus ja tavoitteet

Projektin tavoitteilla kuvataan sitä, millaisilla asioilla nykytilannetta pyritään muuttamaan. Tavoitteet on mahdollista jakaa kahteen ryhmään: kehitystavoitteisiin sekä välittömiin tavoitteisiin. Kehitystavoitteilla kuvataan erityisesti kohderyhmän eli tärkeimmän hyödynsaajaryhmän kannalta tavoiteltavia pitkän ajan muutosvaikutuksia ja ne toteutuvat usein vasta projektin loppupuolella tai vasta myöhemmin projektin loppumisen jälkeen. Välittömät tavoitteet taas kuvaavat tavoiteltua lopputulosta suunnitteilla olevan hankevaiheen suhteen, eivät lopputulokseen johtanutta toimintaa. Niitä on hyvä hyödyntää erityisesti silloin, kun projekti koostuu useammasta osaprojektista. Olennaista on, että välittömät tavoitteet ja kehitystavoitteet ovat hyvin yhteydessä toisiinsa niin, että välittömien tavoitteiden saavuttamisella voidaan merkittävästi vaikuttaa määritettyihin kehitystavoitteisiin. (Silfverberg 2007, 39–40.)

Projektimme välittömät tavoitteet olivat kehittää tai syventää Oulun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista EKG:n tulkitsemisessa sekä mahdollistaa toimiminen käytännön hoitotyössä opittua tietoa hyödyntämällä. Pitkän aikavälin kehitystavoitteenamme taas oli luoda parempi pohja opiskelijoiden EKG ymmärrykseen, mikä parantaisi potilasturvallisuutta ja näkyisi työelämässä sairaanhoitajien parempana osaamisena EKG:n ottamisessa ja tulkinnassa. Projektissa syntyvää tuotostamme voidaan myös käyttää hyödyksi tulevaisuudessa muiden isojen projektien, kuten opinnäytetöiden tai vastaavien tekstien kirjoittamisessa.

Projektimme laatutavoitteena ja tarkoituksena oli tuottaa korkeatasoinen, tutkittuun tietoon perustuva ja opetuksen laatua noudattava sähköinen oppimateriaali, joka tukee sairaanhoitajaopiskelijoiden EKG:n opiskelua. Sähköisen oppimateriaalin pedagoginen laadukkuus perustuu siihen, että se on hyvin hyödynnettävissä opetus- ja opiskelukäytössä, se hyödyntää verkon eri ominaisuuksia ja mahdollisuuksia, se tukee opiskelijoiden aktiivista toimintaa ja tietoista ajattelua sekä tarjoaa esimerkiksi uusia lähestymistapoja jonkin tehtävän tekemiseen (Opetushallitus 2021, viitattu 5.4.2021).

Välittömät oppimistavoitteemme olivat EKG:n tulkinnan perusasioiden ymmärtäminen sekä osaamisemme syventäminen sen tulkitsemisessa. Oppimistavoitteenamme oli myös tuottaa laadukas ja yleishyödyllinen sähköinen ennakkomateriaali, joka huomioi käyttäjälähtöisyyden. Pitkän aikavälin tavoitteina oli osata tuottaa asiakirjatekstiä, parantaa lähdekritiikkiämme sekä kehittää ryhmätyötaitojamme tekemällä opinnäytetyö ryhmänä.

## **4.2 Projektin kohderyhmä ja hyödynsaajat**

Projektia tehdessä on otettava huomioon, kenelle projekti ollaan tekemässä. Projektilla on siis erilaisia hyödynsaajia. Nämä hyödynsaajat jaetaan kahteen ryhmään, kohderyhmä ja välitön kohderyhmä. Projektin tuottama varsinainen hyöty pyritään pääasiallisesti kohdistamaan kohderyhmälle, mutta usein hyöty kulkeutuu varsinaiselle kohderyhmälle välittömän kohderyhmän kautta parantamalla ensin välittömän kohderyhmän palveluita (Silfverberg 2007, 38–39.)

#### **4.2.1 Kohderyhmä**

Projektimme kohderyhmänä on Oulun ammattikorkeakoulun toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijat. Toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijat harjoittelevat EKG:n ottamista kansantauteja sairastavan asiakkaan hoitotyön kurssiin kuuluvilla harjoitustunneilla. Opintojakso on 12 opintopisteen kokoinen kokonaisuus ja se sisältyy näyttöön perustuvan sairaanhoitotyön perusteiden osaan. Opintojakson sisältöön kuuluu kansansairauksien hoitotyö ja ohjaus, farmakologia, lääketieteen osio kansansairauksista, anatomian ja fysiologian osuus elimistön säätelyjärjestelmistä sekä mikrobiologia, patologia ja patofysiologia. (Oulun ammattikorkeakoulu 2021, viitattu 5.4.2021.)

Opintojaksolla toteutetaan harjoitustunnit, jossa opetellaan EKG:n ottoa opettajan johdolla. Harjoitustunneille valmistaudutaan ennakkomateriaalin avulla. Ennakkomateriaalin avulla toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijat saavat riittävät valmiudet ja tiedot toimia harjoittelutunnin aikana sekä tunnistavat kansantauteja sairastavan potilaan yleisimmät EKG:ssä näkyvät rytmihäiriöt ja elvytettävät rytmit. Lisäksi he voivat palata materiaaliin esimerkiksi harjoittelujakson aikana ja muistella mieleen opittuja asioita.

#### **4.2.2 Hyödynsaajat ja tulevaisuuden näkymät**

Hyödynsaajat ovat tahoja, joille projektin hyödyt on tarkoitettu. Hyödynsaajat jaetaan usein kahteen ryhmään, jotka ovat välittömät hyödynsaajat ja lopulliset hyödynsaajat. Välittömät hyödynsaajat ovat henkilöitä, joille projektissa tuotettu tieto, menetelmät tai ratkaisumallit on tarkoitettu suoraan. Välittömiä hyödynsaajia kutsutaan myös termillä välitön kohderyhmä. Lopulliset hyödynsaajat ovat taas henkilöitä, joille projektin positiiviset pitkän ajan vaikutukset aiotaan kohdentaa. Lopullisia hyödynsaajia kutsutaan myös projektin kohderyhmäksi. (Silfverberg 2004, viitattu 15.11.2021.)

Projektistamme tulevat hyötymään opiskelijat sekä harjoitustunteja vetävät opettajat, koska materiaalin avulla he saavat opiskelijat perehtymään itsenäisesti aiheen teoriaan kuvien, videoiden ja kysymysten avulla ennen EKG:n ottamiseen harjoitustunteja. Tämän kautta projektimme hyöty heijastuu myös työelämässä ja harjoittelujaksoilla. Laadukkaalla perehtymisellä ennen harjoittelutunteja ja harjoittelutuntien aikana saadulla opetuksella, voivat opiskelijat ottaa laadukkaita sydänfilmejä potilaistaan vakioituneilla tavoilla.

### 4.3 Projektorganisaatio

Projektilla täytyy olla organisaatio, jossa on selkeästi määritelty eri osapuolten roolit ja vastuut. Projektorganisaation muodostavat yleensä ohjausryhmä, varsinainen projektorganisaatio sekä yhteistyökumppanit. (Silfverberg 2007, viitattu 16.11.2021.) Projektorganisaatiomme muodostuu alla olevan taulukon mukaisesti (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Projektorganisaatio

Rooli	Henkilö	Tehtävä
<b>Projektiryhmä</b>	Pilvi Hankonen, Helmi Rissanen, Sami Soini	Projektin toteutus ja itsearviointi
<b>Projektipäällikkö</b>	Sami Soini	Vastuu projektista
<b>Tiedonhankintavastaava</b>	Pilvi Hankonen, Helmi Rissanen	Tietoperustan kartoittaminen ja rajaus
<b>Valokuvaaja</b>	Pilvi Hankonen	Sähköisen oppimateriaalin valokuvien ja videon otto ja editointi
<b>Yhteistyövastaava</b>	Helmi Rissanen	Yhteistyö projektin eri toimijoiden kanssa
<b>Ohjausryhmä</b>	Outi Lastumäki, Raija Rajala	Ohjaus, projektin edistymisen valvonta, tuotosten hyväksyntä
<b>Vertaisarvioija</b>	Elias Kiviniemi, Ida Viirret, Ilona Lundell	Projektin vertaisarviointi

Projektiryhmämme koostuu kolmesta sairaanhoitajaopiskelijasta, jotka ovat opiskelleet hoitotyötä Oulun ammattikorkeakoulussa hieman yli kolme vuotta. Opiskelujen lisäksi olemme jokainen tehneet opiskelujen ohella töitä sairaanhoitajina hoitajanimikkeisesti. Projektille perustetaan yleensä myös ohjausryhmä, jonka tehtävänä on valvoa projektin etenemistä ja arvioida projektin tuloksia (Silfverberg 2007, viitattu 16.11.2021). Projektimme ohjausryhmän muodostavat tutkintovastaava Raija Rajala sekä hoitotyön lehtori Outi Lastumäki. Outi Lastumäki ohjaa ja tukee projektiamme

tarkistamalla tietoperustan aiheellisuuden. Raija Rajala toimii projektissamme metodiohjaajana. Ohjausryhmä tarkistaa ja hyväksyy projektisuunnitelman sekä projektin loppuraportin.



## 5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu suunnittelun lisäksi toiminnallinen osuus, joka tässä tapauksessa tarkoittaa tilaajan ja kohderyhmän määrittelemää tuotetta tai palvelua. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on opastaa, ohjeistaa, järjestää sekä järjeistää käytännön toimintaa. Toiminnalliselle opinnäytetyölle on aina tilaaja ja kohderyhmä, joiden mukaan määritellään työn toteutustapa. (Alahuhta ym. 2018, viitattu 13.10.2021.) Tilaajasta ja kohderyhmästä riippuen tuotos voidaan toteuttaa esimerkiksi opetusvideona, tapahtumana, oppaana tai ennakkotehtävän muodossa opiskelijoille.

### 5.1 Käsikirjoitus ja ennakkomateriaalin pohja

Videon suunnitelmana toimii käsikirjoitus, jonka avulla videon tehokas kuvaaminen onnistuu. Käsikirjoitus pohjautuu esimerkiksi tarinaan, romaaniin, novelliin tai visioon halutusta lopputuloksesta. (Elokuvataju 2021, viitattu 16.11.2021.)

Projektisuunnitelman hyväksymisen jälkeen kehitimme kuvattavalle videolle lyhyen käsikirjoituksen. Käsikirjoituksessa hyödynsimme visiota, joka meillä oli halutusta lopputuloksesta ja kirjassimme ylös työvaiheet, milloin mikäkin videon kohta oli parasta kuvata. Saimme käsikirjoituksen nopeasti valmiiksi, jonka jälkeen siirryimme laatimaan sähköiselle ennakkomateriaalille pohjan. Sähköiseen oppimateriaaliin oli tarkoitus tulla harjoitustunnin aiheeseen johdattelevia kysymyksiä ja niiden tueksi kuvia ja video.

### 5.2 Kuvaus ja visuaalisen materiaalin editointi

Yksi kysymyksistä koski EKG:n ottoon tarvittavia välineitä. Mietimme, että tarvittavat välineet olisi hyvä tuoda oppimateriaalissa esiin kuvien avulla, joten otimme yhteyttä ohjaavaan opettajaan, jonka avulla saimme varattua itsellemme koulun tiloista simulaatioluokan ja tarvittavat välineet. Lisäksi halusimme ennakkomateriaaliin tehtävän, jossa on esillä erilaisia sydämen rytmejä. Saimme opettajilta tiedon, että koululla olevan simulaation tilan nukan, monitorin ja LLEAP-ohjelmiston avulla voidaan kuvata näitä rytmejä EKG-nauhalla.

Opinnäytetyön toteutus eteni kuvien ottamisella. Sovimme ohjaavan opettajan kanssa päivän, jolloin tulimme koululle kuvaamaan sähköiseen oppimateriaaliin tarvittavat kuvat. Saavuimme koululle ja aloitimme kuvaamalla EKG:ssä tarvittavat välineet. Seuraavaksi hyödynsimme simulaatio-tilassa olevaa nukkea laittamalla elektrodit kiinni vakioidulla tavalla. Kuvasimme ensin normaalin 12-kytkentäisen EKG:n, jonka jälkeen vaihdoimme elektrodien paikkoja vastaamaan 14-kytkentäistä sydänsähkökäyrää ja kuvasimme kytkennät uudestaan. 14-kytkentäisen sydänsähkökäyrän kuvaamisen jälkeen aloimme valokuvata EKG:ssä esiintyviä virhelähteitä. Vaihdoimme reilusti elektrodien paikkoja kuvataksemme väärin kiinnitettyjä elektrodeja. Vaihdoimme myös elektrodeihin kiinnitettävien johdinten paikkoja vastaamaan virheellistä asettelua, mutta tajusimme kuvatesamme niiden näkyvän huonosti kuvassa ja päätimme, että käytämme oppimateriaalissa vain kuvaa virheellisesti kiinnitetystä elektrodien paikoista. Elektrodien virheellisten sijaintien jälkeen otimme simulaatiotilan monitorista talteen erilaisia sydämen rytmejä kuvaavat EKG-nauhat lähettämällä niistä PDF-tiedostot suoraan sähköpostiin myöhempää käyttöä varten.

Jätimme virhetilanteiden kuvaamisen viimeiseksi ja toteutimme sen videoiden avulla. Kuvasimme videoissa sähkösiltaa, perustason vaellushäiriötä sekä vaihtovirtahäiriötä. Hyödynsimme häiriötä esiteltäessä EKG-monitoria niin, että elektrodit olivat vakioidusti kiinni yhdessä ryhmäläisistämme. Toimimme näin, koska halusimme kuvata EKG-nauhalla näkyvät häiriöt mahdollisimman aidosti.

Kuvauspäivän jälkeen yksi ryhmäläisistä alkoi editoimaan otettuja valokuvia ja videoita. Tarkoituksena oli selkeyttää kuvia muokkaamalla niiden valotusta, kontrastia, rajausta ja terävyyttä. Videomateriaalista editoitiin yksi yhtenäinen kokonaisuus ja videoihin lisättiin sisältöä selkeyttävää tekstitystä. Editoinnin kanssa samaan aikaan saimme valmiiksi sähköisen oppimateriaalin pohjan, johon hyödynsimme kuvat ja liitimme videon linkin.

### **5.3 Sähköisen oppimateriaalin kokoaminen**

Valokuvien, videon kuvaamisen ja editoinnin jälkeen aloimme kokoamaan suunnitelman mukaisesti tehtäviä valmiiksi tehtyyn pohjaan. Sähköisessä oppimateriaalissamme on kymmenen aiheeseen johdattelevaa kysymystä. Kysymysten tukena materiaalista löytyy kuvia, video ja havainnollistavia ekg-nauhoja. Materiaalin lisäksi teimme esimerkkivastauksista kootun tiedoston, jota tuntien opet-

taja saa käyttää haluamallaan tavalla. Vastauksien lisäksi esimerkkivastauksista löytyy kattava lähdeluettelo, jota opiskelijat voivat hyödyntää tehtävää tehdessään. Tallensimme sähköisen oppimateriaalin pdf-muodossa.

Sähköisessä oppimateriaalissamme on laaja kokonaisuus EKG:n eri vaiheista, jossa sydänsähkökäyrän ottoon ja tulkintaan liittyvät kysymykset ovat aseteltu etenemään loogisesti työvaiheiden mukaan. Kysymykset 1–3 käsittelevät sydänsähkökäyrää ottaessa tarvittavia välineitä, valmistautumista EKG:n ottoon sekä tilanteita, joissa EKG:n ottaminen on tarpeellista. Käytimme ensimmäisessä kysymyksessä apuna kuvaa, johon keräsimme EKG:ssä tarvittavat välineet ja kysymyksessä on pohdittava, miksi kuvassa näkyviä välineitä tarvitaan sydänsähkökäyrää ottaessa. Seuraavien kahden kysymyksen tarkoituksena on herättää opiskelijassa ajatus, miten sydänsähkökäyrän ottoon valmistaudutaan ja millaisissa tilanteissa ja millaisella oirekuvalla potilaasta tulee ottaa EKG.

Seuraavat kolme kysymystä sijoittuvat tilanteeseen, jossa valmistaudutaan rekisteröimään sydänsähkökäyrää. Kysymykset 4 ja 5 käsittelevät elektrodien kiinnitystä ja potilaan ohjausta. Kysymys 6 on kaksiosainen, joka käsittelee eri kytkentöjen merkitystä sydänsähkökäyrän muodostumiselle. Kysymyksessä 4 pyysimme opiskelijoita etsimään luotettavista lähteistä tietoa ja kertomaan, miten löytää elektrodien oikeat paikat, missä järjestyksessä elektrodit kannattaa kiinnittää ja miten kirjaamisessa on huomioitava V4R- ja V8- kytkennän käyttö 14-kytkentäistä sydänsähkökäyrää ottaessa. Kysymyksessä 5 tarkoituksena on saada opiskelija miettimään, miten potilaan ohjaus toteutuu ennen EKG:n ottoa ja sen aikana. Kysymys 6 on teoreettisempi ja pyysimme opiskelijoita kertomaan mitä osaa sydäimestä rinta-, raaja- sekä V4R- ja V8-kytkennät kuvaavat ja millaisissa tilanteissa lisäkytkentöjä käytetään.

Kysymyksiin 4–6 käytimme apuna valokuvia raaja- ja rintakytkentöjen pakoista 12- ja 14-kytkentäistä sydänsähkökäyrää ottaessa. Merkitsimme kytkennät selkeästi Microsoft Wordin nuolia käyttäen. Reunustimme selkeyden vuoksi jokaisen kytkennän nimen myös vastaamaan oikeaa EKG-kytkennän johtimen väriä. Huomasimme kuitenkin oppimateriaalia koostaessamme, että olimme unohtaneet ottaa kuvan selän puolella olevasta V8-kytkennästä niin, että siinä näkyisi elektrodi ja EKG-kytkennän johdin. Tästä syystä päätimme lisätä kytkennän Microsoft Wordin erikoismerkkejä käyttäen havainnollistamaan elektrodin oikean paikan.

Seuraavaksi päätimme koota kysymykset 7 ja 8, jotka käsittelevät EKG-käyrien tulkintaa. Toteutimme kysymyksen 7 lisäämällä sähköiseen oppimateriaaliin monitorista saamamme kuvat sydänsähkökäyristä allekkain satunnaiseen järjestykseen ja numeroimme ne 1–7. Kysymykseen 7 merkitsimme kirjaimilla a-g rytmit ja rytmihäiriöt satunnaisessa järjestyksessä. Kysymyksessä 7 pyysimme opiskelijaa yhdistämään oikea numero oikeaan kuvaan. Simulaatiotilan monitorista ei saanut tallennettua EKG-käyrää sinusarytmialle eikä sykkeettömälle rytmille, joten päätimme tehdä kysymyksestä 8 avoimen kysymyksen, jossa opiskelija voi kertoa mitä ovat sinusarytmia ja sykkeettömän rytmi.

Kysymykset 9 ja 10 käsittelevät EKG:n ottoon liittyviä virhetilanteita ja häiriöitä. Kysymyksessä 9 käytimme apuna kuvaa, jossa elektrodit ovat sijoiteltu väärin. Päätimme sijoittaa elektrodit reilusti väärin paikkoihin havainnollistamaan virheellisiä kytkentöjä, koska kuvasta ei huomaa niin selkeästi elektrodien pieniä sijoitteluvirheitä. Kuvan avulla kysyimme, mitä muutettavaa kuvan kytkennöissä on. Kysymys 10 liittyy kuvaamaamme videoon, jossa ensimmäinen EKG-nauhalla näkyvä häiriötilanne oli sähkösilta. Seuraavat häiriöt olivat perustason vaellushäiriö ja vaihtovirtahäiriö, mutta jätimme tarkoituksella mainitsematta videolla näiden kahden häiriön nimet. Kysyimmekin viimeisessä kysymyksessä, kumpi videolla näkyvistä häiriötilanteista oli vaihtovirtahäiriö ja kumpi perustason vaellushäiriö. Lisäksi pyysimme opiskelijoita kertomaan mistä eri virhetilanteet johtuivat ja miten tulisi toimia, ettei videolla näkyviä häiriöitä tapahtuisi. Kysyimme vielä lopussa muista mahdollisista virhetilanteista, joita voi tulla vastaan sydänsähkökäyrää ottaessa.

## 6 PROJEKTIN ARVIOINTI

Projektiarvioinnilla selvitetään projektin toimintaa ja toiminnan aikaansaamia tuloksia, vaikutuksia ja vaikuttavuutta. Projektiarviointia hyödynnetään projektin eri vaiheissa ja sitä käytetään oppimisen ja kehittämisen välineenä. Alkuarvioinnissa keskitytään selvittämään toimintaympäristön odoituksia projektia kohtaan, väliarviointia hyödynnetään projektin toiminnan kohdentamiseen projektille merkityksellisiin asioihin ja loppuarvioinnissa keskitytään loppuraportin asiasisältöön ja ulkoasuun. Loppuarviointi antaa lisäksi tietoa projektin vaikutuksista ja toiminnasta. (Suopajarvi 2013, viitattu 16.11.2021.)

Verkko-oppimateriaalin laatua arvioidessa perehdytään materiaalin pedagogisiin, sisällöllisiin ja välineellisiin piirteisiin. Materiaalin tulisi olla sellainen, että siinä huomioitaisiin eri oppimistyyliä ja sen tulisi tukea opiskelijaa saavuttamaan kurssilla vaadittavat tavoitteet. Materiaalin tulee tukea opiskelijaa tehokkaaseen oppimiseen. Lisäksi sen tulee olla saavutettavissa ja materiaalin sisällön olla ajankohtaista. (Karjalainen 2006, viitattu 18.11.2021.)

### 6.1 Tuotoksen laadun arviointi

Sähköisen oppimateriaalin valmistuttua otettiin tuotos heti käyttöön harjoitustunneille. Lähetimme materiaalin ja esimerkkivastaukset ammattikorkeakoulun opettajalle, joka vastasi kansantauteja sairastavan asiakkaan hoitotyön opintojakson EKG-harjoitustuntien järjestämisestä. Suunnitelmasamme poiketen opettaja hyödynsikin materiaaliamme harjoitustuntien aikana, eikä ennakkomateriaalina, kuten olimme ajatelleet. Opiskelijat olivat saaneet materiaaliin ennakkoon, mutta tehtäviin vastattiin vasta harjoitustuntien aikana. Opiskelijat työstivät materiaalia ryhmissä ja kysymyksiin vastattiin tunnin alussa, sen keskellä ja harjoitustuntien päätteeksi. Harjoitustuntien jälkeen pyysimme palautetta ennakkotehtävästä toisen lukukauden sairaanhoitajaopiskelijoilta. Palautteen antaminen suoritettiin vapaamuotoisesti kirjoittamalla, ilman johdattelevia kysymyksiä. Opiskelijat saivat nimettömästi kirjoittaa palautetta siitä, miltä ennakkotehtävä tuntui, missä onnistuttiin ja mitä kehittämiskohteita ennakkotehtävästä löytyi. Harjoitustunneille osallistui yhteensä 59 opiskelijaa.

## 6.2 Kohderyhmän palaute ennakkotehtävästä

Palautteita kertyi kaikkiaan 34 kappaletta, joista lähes kaikki olivat todella tyytyväisiä ennakkotehtävään. Moni vastaajista kertoi ennakkotehtävän olevan selkeä ja hyvin jäsenelty. Ennakkotehtävän kerrottiin myös valmistavan hyvin harjoittelutuntia varten käsittelemällä aihetta monipuolisesti. Ennakkotehtävässä olevat kuvat saivat myös paljon positiivista palautetta. Kuvat saivat palautteiden mukaan ennakkotehtävästä mielenkiintoisemman ja helppolukuisen. Osa palautteista käsitteli myös ennakkotehtävään liittyviä mallivastauksia. Mallivastaukset koettiin hyvänä lisänä, koska niiden avulla ennakkotehtävän tekeminen itsenäisesti onnistui paremmin.

Palautteista noin kolmasosa käsitteli myös ennakkotehtävään liittyviä kehittämiskohteita. Suurimmaksi kehittämiskohteeksi palautteiden pohjalta nousi työjärjestyksen esittäminen selkeämmin, eteneekin elektrodeja laitettaessa. Ennakkotehtävässäme elektrodien oikeat paikat oli tuotu ilmi muutamalla valokuvalla ja tekstillä, mutta esimerkiksi videomuotoista toteutusta elektrodien vakioiduista paikoista kaivattiin. Osa koki EKG:n ottamisen vaikeaksi ennakkotehtävien kuvia seuraamalla ja olisi toivonut selkeämpää ja pelkistetympää versiota, joka olisi suunniteltu nimenomaan uusille opiskelijoille. Muutama palaute käsitteli myös kysymyksien laajuutta ja asettelua. Pitkät kysymykset olivat osalle palautteen antajista haastavia ja esiin nousi toive, että kysymykset olisi pilkottu vielä pienempiin osiin. Pieni osa kertoi myös palautteessaan kaivanneensa lisää tietoa 14- ja 15-kytkentäisestä sydänsähkökäyrän ottamisesta ja tulkinnasta.

## 6.3 Itsearviointi

Projektin tuloksena saimme tuotettua materiaalin, joka mielestämme vastasi tavoitteitamme hyvin. Materiaali sisältää opintojaksoon kuuluvan EKG-opetuksen piirteet. Saimme rajattua materiaaliin tulevat aiheet niin, ettei oppimateriaalimme sisältö pursuasi liian laajaksi. Simulaatiotilan ja koulun tarjoamien tarvikkeiden ja apuvälineiden avulla pystyimme havainnollistamaan EKG:n vakioitua ototekniikkaa, EKG nauhalla näkyviä sydämen rytmejä sekä EKG:n tulkintaa hankaloittavia virhelähteitä. Ennakkomateriaalia tallennettaessa päädyimme pdf-tiedostomuotoon siitä syystä, että tiedostossa olevat kuvat ja tekstit avautuisivat opiskelijan sähköisestä laitteesta huolimatta vakioidun näköisesti, säilyttäen haluamamme muotoilun. Hyödynsimme kuvia, värejä ja kuvioita saadaksemme materiaalista helppolukuisen, mielenkiintoisen ja havainnollistavan. Materiaalin muotoilu on selkeä ja materiaalia voi käyttää haluamallaan tavalla, soveltaen sitä oman käyttötarpeensa

mukaan. Esimerkkivastaukset ovat perusteellisia ja materiaalin lopussa on kattava lähdeluettelo, jota opiskelijat voivat halutessaan hyödyntää.

## 7 POHDINTA

Opintojemme aikana olisimme kaivanneet selkeää, laadukasta ja helppolukuista tehtäväpakettia, jonka avulla olisi voinut perehtyä sydänsähkökäyrän ottamiseen. EKG harjoitustunneille valmistautuessa katsoimme kyllä videon siitä, miten potilas valmistellaan tutkimusta varten ja miten tutkimus suoritetaan, mutta emme syventyneet aiheeseen ennakkoon sen enempää. Ennakkotehtävän tukena ei silloin ollut tehtäviä tai kysymyksiä, jotka olisivat velvoittaneet opiskelijalta omaa aktiivisuutta aiheeseen tutustuessa. Lisäksi koimme hyvin epäselväksi sen, millaisia virhelähteitä EKG:ssä voi esiintyä ja miten niitä mahdollisesti ennaltaehkäistäisiin. Opintojen aikana oli hyvin selkeää se, että opettavaisen harjoitustunnin taustalla oli aina aiheeseen sopiva ja riittävän vaativa ennakkotehtävä, joka varmisti tunnille osallistuvien opiskelijoiden riittävän perehtymisen tunnin sisältöön. Päätimme, että haluamme opinnäytetyönämme tuottaa materiaalin, joka vastaisi näihin vaatimuksiin ja kehittäisi sitä kautta opiskelijoiden EKG osaamista.

Opinnäytetyön tekemiseen meitä osallistui kolmihenkinen ryhmä. Olemme saman sairaanhoitajaryhmän opiskelijoita ja päätös yhteisen opinnäytetyön tekemisestä tapahtui vaivatta. Toimme jo heti projektin alussa esiin toiveemme ja tavoitteemme opinnäytetyön suhteen ja tuntui, että ajatuksemme menivät hyvin yhteen. Opinnäytetyön prosessi oli pitkäkestoinen ja sen aikana opimme paljon toisistamme ja yhteisen projektin tekemisestä. Huomasimme nopeasti sen, että olemme kaikki yksilöitä ja toimintatapamme ja oppimismetodimme ovat erilaisia ja persoonallisia. Se vaati jokaiselta sopeutumista ja osaamista antaa toiselle tarvitsemansa tilan ja ajan projektin työstämiseen. Opinnäytetyötä tehdessä olemme osanneet yhdistää osaamisemme ja olemme jokainen täydentäneet työtä omalla persoonallisella tavalla.

Opinnäytetyöprosessin aikana pääsimme syventämään osaamistamme EKG:n tulkinnassa, sen yleisimmissä virhelähteissä ja potilaan ohjauksessa tutkimuksen aikana. Osaaminen syventyi etenkin tietoperustamme kirjoittaessa sekä siinä vaiheessa, kun kokosimme materiaaliemme pohjalta ennakkotehtävää. Opinnäytetyömme tietoperustaa kasatessa pyrimme hyödyntämään monipuolisia ja luotettavia lähteitä. Artikkeleista yritimme löytää sellaisia, jotka olisivat vertaisarvioituja. Otimme mukaan myös kansainvälisiä lähteitä. Osan lähteiden kanssa haasteita toi se, että tarvitsemaamme tietoa ei ollut saatavilla, kuin vain yhdestä luotettavasta lähteestä. Tämä johti siihen, ettemme saaneet tuotua tekstissä usean eri kirjoittajan näkemystä haluamastamme aiheesta. Uskomme tämän vaikuttaneen heikentävästi työn laadukkuuteen. Pohdimme myös sitä, että olisimme



voineet käyttää vieläkin enemmän aikaa sopivien lähteiden rajaamiseen ja lähdeluettelon kasaaamiseen, jotta kattavia ja vertaisarvioituja lähteitä olisi hyödynnetty työssämme entistäkin tehokkaammin. Halusimme hyödyntää raporttimme tietoperustassa ja sähköisessä oppimateriaalisamme kuvia, jotta saisimme tuotettua tietoperustasta visuaalisemman ja helposti lähestyttävämman.

Opinnäytetyöprojektin aikana teimme tiivistä yhteistyötä Oulun ammattikorkeakoulun opettajien kanssa. Yhteistyö kehitti meitä ammatillisen yhteistyön suunnittelussa ja ylläpitämisessä. Saimme opettajilta uutta näkökulmaa työhömmä ja ohjausta, joka helpotti projektin edistämistä hankalissakin vaiheissa.

Opinnäytetyömmä prosessi alkoi keväällä 2020. Tämä tarkoitti siis sitä, että maalimanlaajuinen koronaviruspandemia osui samalle ajalle. Pandemiasta johtuen läsnäolo-opintomme siirryttiin pitämään etäopintoina. Olimme tietääksemme ensimmäinen ryhmä, jonka opinnäytetyön sisällön ohjaus tunnrit tapahtuivat etänä. Opettajat joutuivat muuntamaan ennakkoon suunnittelemansa opetuksensa tapahtumaan tietokoneen välityksellä. Uskomme, että saimme kaikesta huolimatta laadukasta opetusta opinnäytetyöhön liittyen. Tiedostamme samalla kuitenkin sen, että olisimme ehkä hyötyneet enemmän koululla tapahtuvasta opetuksesta. Kysymysten esittäminen omasta opinnäytetyöstä tuntui haastavalta, kun se piti tehdä kasvottoman etäyhteyden välityksellä. Lisäksi oppimistapoihimme olisi sopinut enemmän se, että olisimme saaneet olla koululla luennoilla, kodin sijaan. Tiedämme sen, ettei koronaviruspandemialle voinut mitään ja että koulu toimi varmasti tilanteessa parhaalla mahdollisella tavalla.

Kolmannen opiskeluvuoden keväällä aloitimme suuntaavat opinnot ja valitsimme kaikki eri opintokokonaisuudet loppu opintojen ajalle. Tämä tarkoitti luonnollisesti sitä, että lukujärjestyksemme ja aikataulumme menivät täysin ristiin ja pääsimme luovimaan täydellisessä aikataulutuksen katastrofientässä. Löysimme kuitenkin keinon yhdistää vapaa-aikamme yllättävän helposti. Stressistä ja kiireestä huolimatta opinnäytetyömmä valmistui suunnitellun ajan puitteissa. Keväällä 2020 hautumaan laitettu idea lähti toden teolla liikkeelle vasta keväällä 2021, kun saimme opinnäytetyön suunnitelman valmiiksi. Vuoden aikana kyteneet ajatukset ja ideat päätyivät viimein paperille ja suunnitelman valmistumisen jälkeen siirryimmekin nopeasti toteutusvaiheeseen. Syksyllä 2021 kasattu projektimme tuotos vei aikataulullisesti ehkä kaikkein vähiten aikaa, koska sen toteuttaminen oli työn konkreettisin ja sitä kautta selkein vaihe toteuttaa. Jälkeenpäin ajateltuna aikataulutuksemme

ei kuitenkaan ollut kovinkaan tehokasta, koska projektin työstäminen tapahtui todella pitkällä aikavälillä. Olisimme voineet prosessin alussa suunnitella aikataulumme projektin valmistumiseen hieman tehokkaammin, jolloin olisimme hyödyntäneet paremmin saatavilla olevia resursseja.

Halusimme tehdä sähköisen oppimateriaalin sellaisessa muodossa, että sen käytettävyys ja sovellettavuus tapahtuisi mahdollisimman monipuolisesti ja vaivattomasti. Oulun ammattikorkeakoululla oli selkeä tarve tuotteellemme ja vastasimme materiaalillamme koulun toiveisiin omasta mielestämme kohtalaisesti, peilaten saamiimme palautteisiin ennakkomateriaalista. Materiaalimme pohjalla oli tutkitut ja tieteelliset lähteet, joihin peilasimme sujuvasti tuottamamme esimerkkivastauspaketin avulla. Kaikki ennakkomateriaalissamme esillä oleva tieto löytyi myös opinnäytetyön raportin tietoperustasta laajemmassa muodossa.

Materiaalimme on selkeä ja helppolukuinen, mutta paremmalla tietoteknisellä osaamisella olisimme voineet saada siitä hieman eläväisemmän ja moniulotteisemman. Nyt materiaali on vain kuvien, kysymysten ja videon muodossa ja siitä puuttuu aktivoivampi osa, jossa kysymyksiin voisi vastata muutenkin kuin kirjoittamalla tekstiä tai vastaamalla kysymyksiin suullisesti. Ennakkomateriaaliin vastaaminen tapahtuu perinteisin keinoin, eikä se ole ehkä kaikkien opiskelijoiden oppimistavan mukainen. Oppimistyytlejä on luokiteltu eri keinoin, mutta yksi tapa havainnoida opiskelijoiden oppimistyytlejä on jakaa ne neljään luokitukseen. Auditivinen oppija oppii ensisijaisesti kuuloaistin avulla, visuaalinen oppii näköaistin, kinesteettinen tuntoaistin ja taktiilinen opiskelija oppii liikkeen avulla. Opiskelijalla voi kumminkin olla useamman näiden oppimistavan yhdistelmiä omassa oppimistavassaan. (Vantaan ammattiopisto 2016, viitattu 20.10.2021.) Ennakkomateriaalimme tukee tämänhetkisessä muodossaan eniten visuaalisen oppimistavan opiskelijoita, mutta jatkossa materiaaliamme voisi kehittää niin, että se tukisi laajemmin kaikkia näitä neljää oppimistyytlejä.

Ammattikorkeakoulussa opiskeleminen vaatii kokemuksiemme mukaan opiskelijalta paljon omaaloitteisuutta ja itsenäistä työtä opetuksen aiheisiin perehtyessä. Projektimme tuotteen avulla halusimme tukea itsenäisen opiskelun tapahtumista haastamalla opiskelijaa hakemaan tietoa valmiiksi asetettujen kysymysten avulla. Samalla projektin työstäminen avasi näkemystämme ammattikorkeakoulun opettajan työhön liittyvistä osa-alueista. Projektin avulla saimme pienen katsauksen siitä, mitä opettajilta vaaditaan opiskelijoiden harjoitustuntien suunnittelussa. Ymmärrämme nyt paremmin sen, kuinka paljon pedagogista valmiutta vaatii käytännön ja teorian osaamisen yhdistäminen ja varsinkin sen opettaminen muille.

## LÄHTEET

Aivoliitto 2021. Eteisvärinä. Viitattu 2.11.2021, <https://www.aivoliitto.fi/tunnepulssisi/eteisvarina/>

Ambu International A/S 2014. Yleisimpien rytmihäiriöiden taskuopas.

Artto, K., Martinsuo, M. & Kujala, J. 2006. Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY. Viitattu 31.3.2021, <https://www.aalto.fi/sites/g/files/flghsv161/files/2020-08/Projektiliiketoiminta.pdf>

Atkielski A. 2007. Schematic diagram of normal sinus rhythm for a human heart as seen on ECG (with English labels). Viitattu 15.10.2021, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SinusRhythm-Labels.svg>

BC Emergency Health Services 2021. PR16: 12-Lead ECG Acquisition. Viitattu 14.10.2021, [https://handbook.bcehs.ca/umbraco/Api/BCEHSPDFGeneratorApi/CreatePDF?parent\\_id=39265&user\\_type=ALL](https://handbook.bcehs.ca/umbraco/Api/BCEHSPDFGeneratorApi/CreatePDF?parent_id=39265&user_type=ALL)

Better Health Channel 2020. ECG test. Viitattu 5.4.2021, <https://www.better-health.vic.gov.au/health/ConditionsAndTreatments/ecg-test#bhc-content>

Burns, E. 2021. Posterior Myocardial Infarction. Posterior leads. Life in the Fast Lane. Viitattu 5.4.2021, <https://litfl.com/posterior-myocardial-infarction-ecg-library/>

Burns, E. & Buttner, R. 2021. Right Ventricular Infarction. Right-sided leads. Life in the Fast Lane. Viitattu 5.4.2021, <https://litfl.com/right-ventricular-infarction-ecg-library/>

Byskata, I., Bäckström, L., Holma, S., Huotari, V., Kuopus, S., Rowe, O., Sepänniemi, A., Suuronen, S. & Toivola, T. 2017. EKG, 12 kytkentää levossa ja EKG, 15 kytkentää levossa. Nordlab. Viitattu 1.11.2021, [https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf\\_uploads/ekg.pdf](https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/ekg.pdf)

CardioNetworks 2020. De-Leads 789. Wikimedia Commons. Viitattu 5.4.2021, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:De-Leads\\_789\\_\(CardioNetworks\\_ECGpedia\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:De-Leads_789_(CardioNetworks_ECGpedia).png)

CardioNetworks 2020. De-Limb leads. Wikimedia Commons. Viitattu 5.4.2021, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:De-Limb\\_leads\\_\(CardioNetworks\\_ECGpedia\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:De-Limb_leads_(CardioNetworks_ECGpedia).png)

Castrén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2017. Hengityksen, verenkierron ja tajunnan häiriöt. Ensiapuopas. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.11.2021, <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00005>

Elokuvantaju 2021. Käsikirjoitus. Viitattu 16.11.2021, <http://elokuvantaju.uiah.fi/oppimateriaali/kasikirjoitus/kasikirjoitus.jsp>

Fimlab 2021. EKG-rekisteröinti. Viitattu 27.8.2021, <https://fimlab.fi/yleisohje/ekg-rekisterointi>

Hedman, A. & Hedman, M. 2014. Mitä kuvantamistutkimuksia rytmihäiriöpotilas tarvitsee? Sydänääni 2014 25:2A Teemanumero. Viitattu 14.10.2021, [https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3383/sa\\_teema2a\\_14\\_luku2.pdf](https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3383/sa_teema2a_14_luku2.pdf)

Hekkala, A-M. & Syväne, M. 2018. Sydän- ja verisuonitautien tutkimukset. Sydänliitto. Viitattu 5.4.2021, <https://sydan.fi/fakta/sydan-ja-verisuonitautien-tutkimukset/>

Ilomäki, L. 2012. E-oppimateriaalien laatukriteerit. Opetushallitus. Viitattu 15.10.2021, <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>

Ikola, K., Karjalainen, M. & Peltomaa, M. 2017. Ei-defibrilloitavan rytmien tunnistus ja hoito. Terveystietä. Sisäinen lähde. Viitattu 11.4.2021, [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_haku=asystole](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_haku=asystole)

Karjalainen, K. 2006. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 18.11.2021, [https://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa\\_final.pdf](https://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf)

Kettunen, J., Kärki, A., Näreaho, S. & Päällysaho, S. 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene Ry. Viitattu 19.10.2021, <https://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>

Kettunen, R. 2020. Sydänlihassairaus (kardiomyopatia). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 14.10.2021, <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00634>

Lastumäki, O. 2020. EKG-rekisteröinti. Oulun ammattikorkeakoulu. Sisäinen lähde. Viitattu 18.11.2021, [https://oamk-my.sharepoint.com/personal/outilast\\_oamk\\_fi/Documents/EKG/EKG\\_OAMK\\_PDF\\_opiskelijoille.pdf](https://oamk-my.sharepoint.com/personal/outilast_oamk_fi/Documents/EKG/EKG_OAMK_PDF_opiskelijoille.pdf)

Lindfors, A. 2021. Oppimateriaalien laadusta. Avointen oppimateriaalien kirjasto. Viitattu 15.10.2021, <https://wiki.eduuni.fi/display/CscOppimateriaalivaranto/2021/04/19/Oppimateriaalien+laadusta>

Mäkijärvi, M. 2019. EKG-rekisteröinnin virheet ja häiriöt. Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 5.4.2021, <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ekg00011/search/m%C3%A4kij%C3%A4rvi>

Mäkijärvi, M. & Raatikainen, P. 2019. Eteisvärinä. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 11.4.2021, [https://www.oppiportti.fi/op/ekg00089/do?p\\_haku=eteisv%C3%A4rin%C3%A4#s1](https://www.oppiportti.fi/op/ekg00089/do?p_haku=eteisv%C3%A4rin%C3%A4#s1)

Management Consulting Services Oy 2020. SWOT-analyysi tukee strategiaa. Viitattu 27.3.2021, <https://mcs.fi/swot-analyysi-tukee-strategiaa/>

MoodyGroof 2007. Precordial Leads. Viitattu 5.4.2021, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precordial\\_Leads.jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Precordial_Leads.jpg#filelinks)

OpenStax College 2013. Illustration from Anatomy & Physiology, Connexions. Viitattu 15.10.2021, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2019\\_Cardiac\\_ConductionN.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2019_Cardiac_ConductionN.jpg)

Opetushallitus 2021. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 27.3.2021, <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>

Oulun ammattikorkeakoulu 2020. Opetussuunnitelmat. Hoitotyön tutkinto-ohjelma. Viitattu 27.3.2021, <https://www.oamk.fi/opinto-opas/opintojen-sisalto/opetussuunnitelmat?koulu-tus=sai2018sp&lk=s2018>

Oulun ammattikorkeakoulu 2021. Opinto-opas. Opinnäytetyö. Viitattu 20.10.2021, <https://www.oamk.fi/opinto-opas/opintojen-sisalto/opinnaytetyo>

Raatikainen, P. 2018. Sinustakyardia. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 9.4.2021, <https://www.terveysportti.fi/apps/ltk/article/ykt00107/search/sinustakyardia>

Saastamoinen, M., Vähä, T., Ypyä, J., Alahuhta, M. & Päätaalo, K. 2018. Toiminnallisen opinnäytetyön oppimiskokemukset. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 45. Viitattu 13.10.2021, <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2018060625407>

Silfvast, T. & Varpula, M. 2016. Elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 11.4.2021, [https://www.oppiportti.fi/op/kar01570/do?p\\_haku=sykkeet%C3%B6n%20rytmi#q=sykkeet%C3%B6n%20rytmi](https://www.oppiportti.fi/op/kar01570/do?p_haku=sykkeet%C3%B6n%20rytmi#q=sykkeet%C3%B6n%20rytmi)

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi – projektinvetäjän käsikirja. Viitattu 16.11.2021, <https://docplayer.fi/7985226-Ideasta-projektiksi-projektinvetajan-kasikirja.html>

Silfverberg, P. 2004. Projektiopas Osa II: Projektisuunnittelun käsikirja. Viitattu 15.11.2021, [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40898/SYKEmo\\_306.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40898/SYKEmo_306.pdf?sequence=1)

Suopajarvi, L. 2013. Opas projektiarviointiin. Viitattu 16.11.2021, <https://www.ulapland.fi/loader.aspx?id=a6d01dd9-baad-408a-a6fb-5e131cf74ef5>

Sydänsairaala 2021. Huimaus, pyörtyminen ja tajuttomuus. Viitattu 14.10.2021, <https://www.sydan-sairaala.fi/tietoa/huimaus-pyortyminen-ja-tajuttomuus/>

Terveyskylä 2019. Sydänsähkökäyrätutkimus EKG. Viitattu 5.4.2021, <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/eri-tutkimuksia/yleisimm%C3%A4t-kuvantamistutkimukset/syd%C3%A4ns%C3%A4hk%C3%B6k%C3%A4yr%C3%A4-ekg>

Terveystalo 2021. Sydämen terveyttä kannattaa vaalia – panosta näihin kolmeen asiaan. Viitattu 14.10.2021, <https://omaterveys.terveystalo.com/OmaTerveys/artikkelit-ja-blogit/Artikkelit/Hyvalla-sykkeella/>

Vantaan ammattiopisto 2016. Oppimistyytlejä. Verkkovaria. Viitattu 20.10.2021, [https://www.verkkovaria.fi/opiskelijantuki/oppimisentuki/?page\\_id=86](https://www.verkkovaria.fi/opiskelijantuki/oppimisentuki/?page_id=86)

Viitasalo, M. & Ylitalo, K. 2016. Normaali sinusrytmi ja eteis-kammiojohtuminen. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 5.4.2021, [https://www.oppiportti.fi/op/kar01211/do?p\\_haku=sinusrytmi#s1](https://www.oppiportti.fi/op/kar01211/do?p_haku=sinusrytmi#s1)

Viitasalo, M. & Ylitalo, K. 2016. Sinusrytmin häiriöt. Duodecim Oppiportti. Kustannus Oy Duodecim. Sisäinen lähde. Viitattu 9.4.2021, <https://www.oppiportti.fi/op/kar01212/do>