

Matias Huuskonen & Joni Turunen

## **RYTMIHÄIRIÖIDEN JA JOHTUMISHÄIRIÖIDEN TUNNISTAMINEN EKG:STA**

Opas Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoille

# **RYTMIHÄIRIÖIDEN JA JOHTUMISHÄIRIÖIDEN TUNNISTAMINEN EKG:STA**

Matias Huuskonen & Joni Turunen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2021  
Ensihoidon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto, ensihoidon tutkinto-ohjelma

---

Tekijä: Matias Huuskonen & Joni Turunen  
Opinnäytetyön nimi: Rytmihäiriöiden ja johtumishäiriöiden tunnistaminen EKG:sta – Opas Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoille  
Ohjaaja: Anna-Maria Ojala & Veijo Malvalehto  
Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Kevät 2021  
Sivumäärä: 39 + 7

---

EKG:n tulkitseminen kuuluu ensihoitajan perustaitoihin. Perus- ja hoitotason ensihoitajan tulee osata tunnistaa EKG:sta rytmihäiriöt sekä sydänlihaksen hapenpuutteen aiheuttamat muutokset.

Opinnäytetyömme oli tuotekehitysprojekti, jossa luotiin opas rytmihäiriöiden ja johtumishäiriöiden tunnistamiseen EKG-nauhasta. Opas esittelee yleisimmät rytmihäiriöt ja johtumishäiriöt, sekä systemaattisen kuusiportaisen mallin rytmihäiriöiden tunnistamisen avuksi. Oppaan tueksi luotiin Moodle-harjoitustentti, joka avustaa oppaan käytön harjoittelua. Tuote on suunnattu Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman alkuvaiheen opiskelijoille ja sen tilaajana toimi Oulun ammattikorkeakoulu. Yhteistyökumppanina projektissa toimi kansainvälinen verkkosivusto A Life in the Fast Lane.

Projektin tarkoitus on helpottaa ensihoitajaopiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen opiskelua teoria- ja käytännön opinnoissa, yhtenäisellä ja selkeällä oppimismateriaalilla. Lisäksi tarkoituksena on tuoda rytmihäiriöiden tulkintaan systemaattisuutta esitetyn kuusiportaisen mallin avulla. Kehittämistavoitteena on ensihoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan taitojen kehittyminen, erityisesti rytmihäiriöiden ja johtumishäiriöiden tunnistamisessa. Pidemmällä aikavälillä tavoitteena on rytmihäiriöiden ja johtumishäiriöiden tunnistamisen oppaan vakiinnuttaminen osaksi Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetusta. Oppaan käyttäminen ja sen vakiinnuttaminen osaksi opiskelua voisi edistää ensihoitajien kykyä tunnistaa rytmihäiriöitä potilastilanteissa. Tämä johtaisi hoidon laadun sekä potilasturvallisuuden parantumiseen.

Tuotteen kehittäminen aloitettiin keväällä 2020, laatimalla oppaalle kattava tietoperusta. Tietoperustana käytettiin laadukkaita kotimaisia sekä ulkomaisia tutkimuksia, sekä laajasti käytössä olevaa ajantasaista alan kirjallisuutta. Rytmihäiriöiden tunnistamisen opas ja harjoitustentti saatettiin käyttöön talvella 2020, jonka jälkeen se testattiin Oulun ammattikorkeakoulun ensimmäisen- ja toisen vuosikurssin ensihoitajaopiskelijoilla. Testikäytöstä saadun palautteen perusteella tuote vii-meisteltiin vastaamaan opiskelijoiden toiveita ja tarpeita.

Tuote luovutetaan Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetuskäyttöön. Tuotteen tilaajalla on oikeus muokata ja päivittää tuotetta tarvittaessa. Tuotetta voidaan kehittää jatkossa kuvaamaan tarkemmin 14-kanavaisen EKG:n tulkintaa ja sydänlihasiskemian aiheuttamia muutoksia.

---

Avainsanat: Ensihoito, EKG, rytmihäiriö, johtumishäiriö, EKG-tulkinta

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme of Emergency Nursing

---

Authors: Matias Huuskonen & Joni Turunen

Title of thesis: Interpretation of hearths arrythmias and conduction disorders from ECG: A guide for paramedic students of Oulu University of Applied Sciences

Supervisors: Anna-Maria Ojala & Veijo Malvalehto

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021

Number of pages: 39 + 7

---

ECG interpretation is a fundamental skill for a paramedic. BLS and ALS paramedics are required to be able to interpret arrythmias and the changes caused by myocardial ischemia on the ECG.

This thesis was a product development project, where a guide was produced to interpret arrhythmia and conduction disorders in heart from an ECG-film. The guide introduces the most general arrhythmia and conduction disorders and provides a systematic interpretation of arrhythmia and conduction disorders via a six-step model. A Moodle practice exam was created to assist practicing with the guide. The product is aimed for paramedic students at Oulu University of Applied Sciences who are in their early stage of the degree. The product was commissioned by the Oulu University of Applied Sciences. The project has been done in cooperation with international website A Life in the Fast Lane.

The purpose of the project is to help paramedic students in their studies on identifying arrhythmic disorders in both theory and practice with uniform and clear learning material. A secondary purpose was to bring a more systematic approach to arrhythmic identification via the aforementioned six-step model. The goal is to develop paramedic students' skills to interpret ECG, especially when identifying arrhythmia and conduction disorders. A long-term goal is to establish the guide as a part of the Degree programme of Emergency Nursing in Oulu University of Applied Sciences teaching. Establishing the guide as a part of the curriculum and using it as a part of studies could improve the skill of paramedics to more precisely identify arrhythmia in patient cases. This would lead to improved quality of both the treatment and patient security.

The development of the product started in the spring of 2020 by creating a comprehensive theoretical framework. High-quality studies, both domestic and foreign, were used as a basis for the framework. Also, widely spread up-to-date literature from the field was used. Arrhythmic identification guide and the practice exam were ready for use in the winter of 2020 and after the launch they were tested with the Oulu University of Applied Sciences' freshmen and sophomore paramedic students. Based on the received feedback from the test, the product was finalized to suit the needs and wishes of the students.

The product will be delivered for use in teaching at the Oulu University of Applied Sciences Degree programme of Emergency Nursing. The client has the right to edit and update the product when necessary. The product can be further developed to describe 14-channel ECG and myocardial ischaemia interpretation.

---

Keywords: Emergency care, ECG, arrhythmia, conduction disorder, ECG interpretation

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA RYTMIHÄIRIÖT .....	8
2.1	Sydämen anatomia ja fysiologia .....	8
2.2	Sydämen sähköinen toiminta ja johtoratajärjestelmä .....	8
2.3	Lisälyönnit .....	9
2.4	Eteisperäiset nopeat rytmihäiriöt .....	10
2.5	Hitaat rytmihäiriöt .....	11
2.6	Elottomuuteen liittyvät rytmit.....	12
2.7	Haarakatkokset .....	13
2.8	Sydänlihaskemia ja ST-tason muutokset.....	14
2.9	Sydämen rytmin systemaattinen tulkinta EKG-nauhasta kuusiportaisen mallin avulla.....	15
3	OPPIMATERIAALIN LAATUKRITEERIT .....	17
4	PROJEKTIN SUUNNITTELU.....	18
4.1	Projektin tarkoitus ja tavoitteet.....	18
4.2	Projektin kohderyhmä ja hyödynsaajat.....	19
4.3	Projektin organisaatio.....	20
5	PROJEKTIN TOTEUTUS .....	22
5.1	Tuotteen suunnittelu .....	22
5.2	Tuotteen kehittäminen .....	23
5.3	Tuotteen viimeistely.....	27
6	PROJEKTIN ARVIOINTI.....	29
6.1	Tuotteen ja tulosten arviointi.....	29
6.2	Kohderyhmän palaute .....	31
6.3	Projektityöskentelyn arviointi .....	33
6.4	Itsearviointi .....	35
7	POHDINTA.....	37
	LÄHTEET .....	40
	LIITTEET .....	42

# 1 JOHDANTO

Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opinnot voidaan jakaa kahteen eri vaiheeseen, alkuvaiheen perustason ensihoidon ja loppuvaiheen hoitotason ensihoidon opintoihin. Ensihoitajakoulutuksen osaamistavoitteisiin on määritelty taitoja ja toimenpiteitä, jotka ensihoitajan tulisi koulutuksen jälkeen hallita. Perustason sekä hoitotason ensihoitajan osaamistavoitteissa edellytetään ensihoidon tutkimusvälineistön turvallista ja tarkoituksenmukaista käyttöä. Tutkimuksien avulla saatua tietoa tulisi osata tulkita luotettavasti, hyödyntäen sitä osana potilaan hoidon tarpeen arviointia. Ensihoitajan tulee osata tulkita EKG:tä, tunnistaen siitä rytmii- ja johtumishäiriöt sekä sydänlihaksen hapenpuutteen merkit. (Oulun ammattikorkeakoulu 2021, viitattu 28.02.2021.)

Opintojen alkuvaiheessa EKG:n ja sydämen rytmin tulkitseminen koetaan usein haastavaksi aiheeksi, etenkin aiheen laajuuden vuoksi. Aiheesta löytyy runsaasti materiaalia, mutta tästä runsaudesta voi olla haastavaa hahmottaa tarkoituksenmukaisimmat asiat. Runsaasta tiedon tarjonnasta huolimatta tarjolla ei ole ollut vastaavanlaista tuotetta, jota suunnittelimme kehitettäväksi. Projektimme tuotteena syntyi rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen opas sekä harjoitustentti Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoille. Opas sisältää yleisimmät ensihoidon kirjallisuudessa esitellyt rytmii- ja johtumishäiriöt, haarakatkokset sekä sydänlihaskemian merkit. Jokaisesta käsiteltävästä häiriöstä esitetään havainnollistava kuva EKG-nauhaan piirtymisestä, sekä käydään läpi sydämen sähköistä toimintaa häiriön aikana. Opas esittelee myös systemaattisen kuusiportaisen mallin rytmihäiriöiden tunnistamisen avuksi. Oppaan käytön harjoittelun tueksi kehitettiin harjoitustentti Moodle-oppimisolustalle. Projektin tuloksena kehitetyt oppimismateriaalit ovat suunnattu ensisijaisesti Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman alkuvaiheen opiskelijoille, eli perustason ensihoidon opintoja suorittaville.

Rytmihäiriöiden ja johtumishäiriöiden tunnistaminen EKG:sta – Opas Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoille, helpottaa ensihoitajaopiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen opiskelua teoria- ja käytännön opinnoissa, yhtenäisellä ja selkeällä oppimismateriaalilla, sekä tuo rytmihäiriöiden tulkintaan systemaattisuutta kuusiportaisen mallin avulla. Projektimme välitön tavoite oli tuoda Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetuksen tueksi uutta oppimismateriaalia, josta hyötyvät opettajat sekä kohderyhmänä toimivat alkuvaiheen opiskelijat. Kehitystavoitteena on Oulun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan taitojen kehittyminen, erityi-

sesti rytmi- ja johtumishäiriöiden tunnistamisessa. Opiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen taidon kehittyminen valmistaa heitä yhä ammattitaitoisemmiksi akuuttihoidon työntekijöiksi. Pidemmällä aikavälillä tavoitteena on rytmi- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen oppaan vakiinnuttaminen osaksi Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetusta. Oppaan käyttäminen ja sen vakiinnuttaminen osana opiskelua voisi edistää ensihoitajien kykyä tunnistaa rytmihäiriöitä potilastilanteissa. Tämä johtaisi hoidon laadun ja potilasturvallisuuden parantumiseen.

## 2 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA RYTMIHÄIRIÖT

Hyvä sydämen anatomia ja fysiologian osaaminen tukee EKG:n tulkinnan oppimista merkittävästi. Etenkin sydämen johtoratajärjestelmän ja sähköisen toiminnan ymmärtäminen on välttämätöntä EKG:n ymmärtämisen kannalta. Tässä opinnäytetyössä käydään läpi sydämen anatomiaa ja fysiologiaa niiltä määrin, mikä on merkityksellistä sähköisen toiminnan ja näin sydänfilmiin piirtyvän viivan kannalta.

### 2.1 Sydämen anatomia ja fysiologia

Sydän on lihaspumppu, joka vastaa veren kierrättämisestä elimistössämme sykkeen tahtiin. Se on autonominen elin eli se vastaa itse omasta toiminnastaan. Sydän sijaitsee rintaontelossa keuhkojen välissä, hieman rintakehän vasemmalla puolella. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2008, 147.)

Sydän koostuu anatomisesti kahdesta eteisestä ja kammioista (oikea ja vasen). Kammioita erottaa toisistaan kammioväliseinä. Oikean eteisen ja kammion välillä sijaitsee trikuspidaalinen eli kolmiluiskalälppä. Oikean kammion ja keuhkovaltimon välillä on pulmonaalinen eli keuhkovaltimolälppä. Vastaavasti vasemman eteisen ja kammion välillä on mitraalinen eli hiippälälppä ja vasemman kammion ja aortan välillä aorttalälppä. Näiden läppien päätehtävä on estää verenvirtaus väärään suuntaan. Läpät aukeavat ja sulkeutuvat verisuoniston, eteisten ja kammioiden paine-erojen vuoksi. (Leppäluoto ym. 2008, 149-150.)

### 2.2 Sydämen sähköinen toiminta ja johtoratajärjestelmä

Sydämen lyönti saa alkunsa sinussolmukkeesta, joka sijaitsee sydämen oikean eteisen yläosassa. Sinussolmukkeesta liikkeelle lähtenyt sähköimpulssi etenee eteisten läpi eteis-kammiosolmukkeeseen eli AV-solmukkeeseen, saaden aikaan eteisten supistumisen. Eteis-kammiosolmukkeessa impulssin johtuminen viivästyy hetkellisesti, jotta sydämen kammiot ehtivät täyttyä verellä ennen supistumistaan. Kammioiden sisäinen johtoratajärjestelmä jakaantuu oikeaan ja vasempaan päähaaraan, joista vasen haara jakautuu vielä vasempaan etu- ja takahaarakkeeseen. Johtoratajär-

jestelmässä impulssi etenee Hisin kimpun kautta Purkinjen säikeisiin ja aina edelleen kammiolihasten solukkoon, aiheuttaen sydämen kammioiden supistumisen. (Raatikainen, Parikka & Mäkijärvi 2018, viitattu 23.2.2020.)

Impulssin edetessä sydämessä normaalisti, piirtyy EKG-nauhaan sinusrytmi. Rytmii näyttäytyy EKG-nauhassa P-aaltona, PQ-välinä, sitä seuraavana QRS- kompleksina, ST-välinä sekä T-aaltona. Impulssin piirtyminen alkaa sinussolmukkeeseen aktivoituessa. Tämä ei tee muutosta EKG-nauhaan, vaan monitorille piirtyy suora viiva. Eteisten aktivoituessa piirtyy P-aalto. P-aaltoa seuraa jälleen suora viiva, jota kutsutaan PQ-väliksi. Tänä aikana AV-solmuke hidastaa impulssin etenemistä. Impulssin edetessä kammioihin alkaa piirtymään QRS-kompleksi. Väliseinän aktivoituessa nähdään R-piikin nousu ja kammioiden aktivoituessa QRS-kompleksin loppu. Tätä vaihetta seuraa kammioiden palautumisvaihe. Kammioiden repolarisaation alkaessa piirtyy suora viiva eli ST-väli, varsinainen repolarisaatio piirtyy lopuksi T-aaltona, joka ilmenee positiivisena heilahduksena EKG-nauhassa. (Jormakka & Kettunen 2018, 26.)

### **2.3 Lisälyönnit**

Eteislisälyönti (SVES eli supraventrikulaarinen ekstrasystole) tarkoittaa sydämen eteisten alueelta peräisin olevaa ennen aikaista lyöntiä. Eteislisälyönti synnyttää siis sydänfilmiin normaalin sinusrytmin kaltaiset muutokset, mutta niiden ajankohta on väärä. Mikäli eteislisälyönnin P-aalto on samanlainen tai hyvin samanlainen, kuin normaalin lyönnin, on se tyypillisesti peräisin läheltä sinussolmuketta tai ainakin oikean eteisen yläosasta. P-aalto voi olla myös negatiivinen, joka viittaa taas oikean eteisen alaosan tai vasemman kammion alueelta peräisin olevaan lyöntiin. P-aalto voi jäädä myös T-aallon alle piiloon. Jos sydänfilmissä siis havaitaan lyönti väärässä paikassa, P-aalto voi olla positiivinen tai negatiivinen ja QRS-kompleksi on kapea. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 339; Jormakka & Kettunen 2018, 41.)

Kammioisälyönnillä (VES eli ventrikulaarinen ekstrasystole) tarkoitetaan ennen aikaista, tyypillisesti leventynyttä (> 120ms) ja poikkeavan muotoista QRS-kompleksia, jota ei edellä P-aalto. Kammioisälyönnit voivat olla aina samanlaisia ja esiintyä samassa paikassa. Tällöin puhutaan unifokaalisista kammioisälyönneistä. Tällöin voidaan olettaa, että kammioisälyönnit ovat peräisin samasta kohtaa sydämen kammioita. Jos kammioisälyöntien paikka tai muoto vaihtelee lyönneistä

toiseen, puhutaan multifokaalisista kammiolisälyönneistä. Tällöin lisälyönneillä on tyypillisesti useampi eri lähtöpaikka sydämen kammioissa. Mikäli joka toinen sydämen lyönti on lisälyönti, puhutaan bigeminiasta ja mikäli joka kolmas lyönti on lisälyönti, puhutaan trigeminiasta. Kammiolisälyönnejä voi esiintyä myös useita peräkkäin. Mikäli tällaisessa kammiolisälyöntien sarjassa on kolme lisälyöntiä peräkkäin, voidaan puhua lyhytkestoisesta kammiotakykardiasta. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 342; Jormakka & Kettunen 2018, 46.)

## 2.4 Eteisperäiset nopeat rytmihäiriöt

Eteisvärinä (flimmeri) on varsin yleinen rytmihäiriö. Sitä esiintyy koko väestöstä 0,4% ja sen esiintyvyys kasvaa merkittävästi ikääntyessä. Tyypillisesti eteisvärinäessä esiintyy useita aktivaatorintamia yhtä aikaa sydämen eteisissä. Tästä johtuu erittäin nopea eteisaktivaatiotaajuus (350-600krt/min). Kammiovaste eteisvärinäessä on niin sanotusti "epäsäännöllisen epäsäännöllinen" ja suurimpana vaikuttavana tekijänä tähän on eteis-kammiosolmukkeen toiminta. Kroonisessa eteisvärinäessä kammioaktivaatio on rauhallisempi, yleensä alle 100 krt/min, mutta kohtauksittaisessa eteisvärinäessä kammiovaste on tyypillisesti nopeampi 100-160 krt/min. Eteisvärinäessä EKG-nauhaan ei piirry P-aaltoja ja perusviiva on epätasainen. QRS-kompleksit piirtyvät EKG-nauhaan epäsäännöllisesti epäsäännöllisen kammiovasteen vuoksi. (Kuisma, Holmstöm, Nurmi, Porthan, Puolakka & Taskinen 2017, 389; Mäkijärvi, Nikus, Raatikainen & Parikka 2019, viitattu 23.2.2020.)

Eteislepatuksessa (flutteri) sähköinen aktivaatio kiertää tyypillisesti suurta kiertoaktivaatiokehää vastapäivään sydämen oikeassa eteisessä. Oikean eteisen anatomia luo edellytykset tällaisen kiertoaktivaation synnylle. Eteislepatuksen diagnoosissa EKG:llä on suuri merkitys ja siinä voidaankin havaita eteislepatukselle tyypillisiä muutoksia. Näistä muutoksista merkittävin on eteisaktivaatiosta syntyvä sahalaitainen ja säännöllinen F-aalto (flutter wave). Tyypillisessä eteislepatuksessa eteistaajuus on nopea ja säännöllinen, jopa 250-350 krt/min. Kammiovaste on myös säännöllinen, mutta usein puolet tai kolmannes eteistaajuudesta. Eteislepatuksessa kammiovastetta verrataan eteisaktivaatioihin ja ilmoitetaan suhteessa toisiinsa. Esimerkiksi kaksi eteisaktivaatiota, joita seuraa yksi kammioaktivaatio on 2:1 eteislepatus. (Mäkijärvi ym. 2019, viitattu 23.2.2020.)

Kohtauksellisen eli paroksysmaalisen supraventrikulaarisen takykardian aiheuttajana on suuri massa osassa tapauksia eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatio (Kuisma ym. 2017, 393). Tällöin sähköinen aktivaatio jää kiertämään eteis-kammiosolmukkeen ympärille säännöllistä ympyrää

ja syöttää nopealla taajuudella sähköisiä impulsseja kammioihin. Eteis-kammiosolmukkeen anatomia, nopea ja hidas puoli mahdollistavat tällaisen kiertoaktivaation synnyn. Tällaisessa supraventrikulaarisessa takykardiassa EKG-nauhassa havaitaan tasainen nopea rytmi, taajuuden ollessa usein 150-250 krt/min. P-aallot jäävät usein QRS-kompleksien alle eivätkä ole tästä syystä havaittavissa EKG-nauhasta. Jossain tilanteissa P-aallot saattavat piirtyä sydänfilmiin. QRS-kompleksi on kapea kuin sinusrytmissä. (Mäkijärvi ym. 2019, viitattu 23.2.2020.)

## 2.5 Hitaat rytmihäiriöt

Sydämen normaali syketaajuus on yleensä 50-90 kertaa minuutissa. Sykkeen laskiessa alle 50/min, puhutaan bradykardiasta eli hidasleyöntisyydestä. Hidaslyöntisyys voi johtua sinussolmukkeiden toiminnan häiriintymisestä synnynnäisen tai ulkoisesta tekijän aiheuttamana. Tämä voi johtaa mm. Sairas sinus -syndroomaan (SSS). Tällä tarkoitetaan oireyhtymää, jossa ilmenee hidasleyöntisyyttä, johtumattomia lyöntejä kammioihin ja sinussolmukkeiden pidentyneitä taukoja. (Jormakka & Kettunen 2018, 49.)

Erilaiset toiminnalliset tai fysiologiset syyt AV-solmukkeessa, Hisin kimpussa tai johtoradoissa voivat aiheuttaa sydämeen eteis-kammiokatkoksen, joka myös luetaan hitaisiin rytmihäiriöihin. Eteis-kammiokatkos eli AV-katkos luokitellaan kolmeen eri vakavuusasteeseen. Ensimmäisen asteen AV-katkoksessa jokainen impulssi johtuu eteisistä kammioihin, mutta impulssin kulku on selvästi hidastunut, aiheuttaen EKG-nauhaan pidentyneen PQ-ajan, tavallisesti yli 200 ms. Toisen asteen AV-katkos jaetaan kahteen eri tyyppiin, Mobitz 1 / Wenkebach, sekä Mobitz 2. Mobitz 1 -tyypin katkoksesta PQ-aika pitenee vähitellen, kunnes ilmenee johtumaton P-aalto eli P-aaltoa ei seuraa QRS-kompleksi. Mobitz 2 -tyypin katkos eroaa siten, että PQ-aika pysyy vakiona, mutta ajoittain P-aalto jää johtumatta, jolloin sitä ei seuraa QRS-kompleksi. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksesta eli totaaliblokissa sydämen eteiset ja kammiot toimivat toisistaan riippumattomina. Eteisten aktivaatio ei johdu kammioihin lainkaan. Eteisaktivaatio voi olla peräisin sinussolmukkeesta tai eteis-kammiosolmukkeesta. Rytmi voi myös olla eteislepatus tai -värinä. Kammiorytmin lähtöpaikka määrittää QRS-kompleksin piirtymisen EKG-nauhaan. QRS-kompleksi voi olla joko leventynyt, jolloin aktivaation lähtöpaikka on Hisin kimpun haarauman alapuolella. Jos QRS-kompleksi on kapea, aktivaation lähtöpaikka on Hisin kimpun haarauman yläpuolella. EKG-nauhassa P-aaltojen ja QRS-

kompleksien välillä ei ole havaittavissa säännöllistä yhteyttä. Ajoittain P-aalto voi jäädä QRS-kompleksin tai T-aallon alle ja ei ole tästä syystä havaittavissa. (Jormakka & Kettunen 2018, 50-52; Mäkijärvi ym. 2019, viitattu 23.2.2020.)

Junktionaalinen rytmi tarkoittaa tilaa, jossa sinussolmuke ei jostain syystä kykene vastaamaan sydämen tahdistamisesta. Tällöin jokin muu johtoratajärjestelmän solukon osa, joka kykenee tahdistamiseen, ottaa vastuun sydämen tahdistamisesta. Junktionaalinen rytmi on tyypillisesti taajuudeltaan bradykardinen (< 50 krt/min). Rytmi on sitä hitaampi, mitä alemmaa johtojärjestelmää se on lähtöisin. Junktionaalisen rytmin tunnistaa sydänfilmistä puuttuvista P-aalloista, sekä bradykardiasta rytmistä. Rytmi on kuitenkin peräisin kammioden yläpuolelta eteisten alueelta, joten QRS-kompleksi piirtyy kapeana (< 120ms). (Jormakka & Kettunen 2018, 50.)

## **2.6 Elottomuuteen liittyvät rytmit**

Asystole (ASY) EKG-nauhaan piirtyy pelkkää suoraa viivaa, perusviivan lievät heilahtelut ovat kuitenkin normaaleja. Tämä johtuu siitä, että sydämessä ei ole enää minkäänlaista sähköistä toimintaa, eikä tämän takia mekaanista toimintaa eikä verta kierrättävää rytmiä. Sydämessä voi myös ilmetä sykkeetöntä sähköistä toimintaa. Tämä rytmi on nimeltään PEA, pulseless electrical activity. Tällöin sydämessä on olemassa edelleen sähköistä toimintaa, mutta se ei saa sydäntä supistumaan riittävästi tuottaakseen verta kierrättävää ja tunnusteltavaa pulssia. (Jormakka & Kettunen 2018, 38.)

Kammiotakykardialla (VT eli ventricular tachycardia) tarkoitetaan rytmiä, jossa tulee kolme tai useampi kammiolisälyöntiä peräkkäin yli 100 krt/min taajuudella. Kammiotakykardia voi olla lyhytkestoinen (alle 30 sekuntia) tai pitkäkestoinen (yli 30 sekuntia). Kammiotakykardia voidaan myös jakotella sen ulkonäön mukaan. Jokaisen kammiolyönnin ollessa saman muotoisia piirtyessään EKG-nauhaan puhutaan yksimuotoisesta eli monomorfisesta kammiotakykardiasta, kun taas kammiolyöntien ollessa piirtyessään eri muotoisia puhutaan monimuotoisesta eli polymorfisesta kammiotakykardiasta. Yleisin kammiotakykardian aiheuttaja on sydäninfarktin aiheuttama vaurioitunut tai kuoliassa oleva alue. Tämä aiheuttaa edellytykset kiertoaktivaation syntyyn sydämen kammioden alueella. Tyypillisesti kammiotakykardiassa QRS-kompleksi on leventynyt (>140ms). Kammiotakykardiassa vaatiot tulevat säännöllisesti nopealla taajuudella (120-240 krt/min). (Kuisma ym. 2017, 395; Goy, Stauffer & Schlaepfer 2016, 86, viitattu 23.2.2020.)

Kammiovärinässä (VF eli ventricular fibrillation) sydänlihaksessa on nopeaa koordinoimatonta supistelua. Sydämen sähköinen toiminta on kaoottista ja synkronoimatonta, eikä EKG-nauhassa ole havaittavissa QRS-komplekseja tai muita normaalin EKG:n piirteitä. Kammiovärinän jatkuessa se ei kierrätä verta elimistössä. Kammiovärinästä EKG-nauhaan piirtyy järjestäytymätöntä sydänsähkökäyrää, joka on aluksi karkeajakoista, mutta hoitamattomana se alkaa hiipua yhä hienojakoisemmaksi ja lopulta hiipuu asystoleksi. (Kuisma ym. 2017, 290; Goy ym. 2016, 98, viitattu 23.2.2020.)

## 2.7 Haarakatkokset

Kammionsisäisiin johtumishäiriöihin lukeutuvat oikea- ja vasen haarakatkos (RBBB ja LBBB), sekä haarakatkokset ja näiden yhdistelmät. Oikea haarakatkos eli RBBB (right-bundle branch block) tarkoittaa tilaa, jossa Hisin kimpun oikeassa haarassa sähköisen impulssin kulkeminen on estynyt. Tällaisessa tilanteessa sähköinen aktivaatio kulkee ensin Hisin kimpun vasenta päähaaraa ja aktivoi vasemman kammion, josta aktivaatio kulkee oikeaan kammioon aktivoiden tämän myöhästyneesti. Tämän vuoksi EKG-nauhassa havaitaan oikealla haarakatkoksele tyypilliset muutokset. Näitä muutoksia ovat pidentynyt QRS-kompleksi, oikeanpuoleisissa rintakytkennöissä kaksihuippuinen QRS-kompleksi ns. "pupunkorvat" ja vasemmanpuoleisissa rintakytkennöissä havaitaan leveä S-aalto. (Mäkijärvi ym. 2019, viitattu 23.2.2020.)

Vasemmassa haarakatkoksesta eli LBBB (left bundle branch block) sähköisen aktivaation kulku estyy Hisin kimpun vasemmassa päähaarassa tai sen jommassakummassa haarakkeessa. Tällaisessa tilanteessa vasen kammio aktivoituu myöhästyneesti oikean kammion jälkeen, kun sähköinen aktivaatio on ensin kulkenut johtorataa pitkin oikeaan kammioon ja aktivoinut sen. Tällöin EKG-nauhassa havaitaan leventynyt QRS-kompleksi (>120ms), oikeanpuoleisissa rintakytkennöissä syvä ja leveä S-aalto ja vasemmanpuoleisissa rintakytkennöissä kaksihuippuinen QRS-kompleksi. Vasen haarakatkos vaikeuttaa sydäninfarktin ja kammiohypertrofian diagnostiikkaa, sillä siihen liittyvät näihin tautitiloihin kuuluvia muutoksia, joita ei tule kuitenkaan sekoittaa toisiinsa. (Mäkijärvi ym. 2019, viitattu 23.2.2020.)

## 2.8 Sydänlihasiskemia ja ST-tason muutokset

Sydäninfarktit jaetaan EKG:n perusteella kahteen ryhmään: ST-nousuinfarkti, eli STEMI, sekä sydäninfarkti ilman ST-nousua, eli NSTEMI. Määritelmä tehdään EKG:n, oireiden ja kliinisen kuvan perusteella. Sydämen hapenpuute johtuu tavallisesti siitä, että sydänlihaksen hapensaannista huolehtivat sepelvaltimot ovat ahtautuneet tai jopa tukkeutuneet. Yleensä potilas sairastaa jo tiedostetusti ahtauttavaa sepelvaltimotautia. Sydänlihaksen iskemia on käsite, joka tarkoittaa hapenpuutetta sydänlihaksessa. Iskemia voi ilmetä EKG-nauhassa ST-tason laskuna. Iskemian aiheuttama hapenpuute voi johtaa sydäninfarktiin, prosessiin, joka johtaa hoitamattomana sydänlihaksen palautumattomaan kuolioon. (Phalen 2001, 42-49; Kuisma & Holmström 2017, 365-374; Jormakka & Kettunen 2018, 61.)

Sydänlihaksen kärsiessä hapenpuutteesta sydämen sähköinen toiminta muuttuu. Sähkö etenee tavallista hitaammin hapenpuutteen vaurioittamassa solukossa, jolloin sähkö pyrkii suuntautumaan terveen kudoksen suuntaan. Muutokset sydämen sähköisessä toiminnassa ovat nähtävissä EKG-nauhaa rekisteröidessä jopa 10 sekuntia hapenpuutteen alkamisesta. Hapenpuutteen aiheuttamat selkeimmät ja varhaisimmat muutokset ovat havaittavissa EKG-nauhaa tulkittaessa T-aallon sekä ST-tason muutoksina. Sydäninfarktin etenemisjärjestys on ajan kuluessa EKG-muutoksien perusteella tavallisesti seuraava: ensin T-aalto korostuu, tämän jälkeen ST-tasossa tapahtuu nousua, T-aalto invertoituu ja Q-aalto syvenee. Lopulta ST-taso korjaantuu ja Q-aalto jää merkiksi sairastetusta infarktista. (Phalen 2001, 42-49; Kuisma & Holmström 2017, 365-374; Jormakka & Kettunen 2018, 61.)

## 2.9 Sydämen rytmin systemaattinen tulkinta EKG-nauhasta kuusiportaisen mallin avulla

Opinnäytetyön tuotteen tarkoitus on keskittyä yleisimpien rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamiseen. Tuotteessa on käytetty skotlantilaisen HEARTE verkko-oppimissivuston käyttämää kuusiportaista rytmihäiriön tunnistusmallia (taulukko 1). Kyseinen kuusiportainen malli on yksinkertainen ja mallissa käydään läpi rytmin tunnistamisen pääkohdat. Johdonmukaisen tutkimusmallin tarkoituksena on vakioida rytmin tulkinta tasalaatuiseksi ja potilasturvallisuutta edistäväksi siten, että olennaiset asiat tutkitaan systemaattisesti ja asianmukaisessa järjestyksessä. (Jormakka & Kettunen 2018, 19.)

Suomessa EKG:n taltiointiin käytetään ensisijaisesti 50 mm/s:n nauhanopeutta. EKG-nauhoissa rytmi piiryy paperille, joissa on nähtävissä 5 x 5 mm ruudukko. Jokaisen 5 x 5 mm ruudun sisällä on 1 x 1 ruudut, jotka avustavat EKG:n tulkintaa antaen mittasuhteet. 50 mm/s nauhanopeudella yksi iso 5 x 5 ruutu on 0,1 s, eli 100 ms. Tällöin yksi pieni 1 x 1 ruutu on 0,02 s, eli 20 ms. 25 mm/s nauhanopeudella yksi iso 5 x 5 ruutu merkitsee puolet pidempää aikaa, 0,2 s eli 200 ms. Yksi pieni 1 x 1 ruutu on 0,04 s, eli 40 ms. (Phalen 2001, 18-20.)

EKG-nauhasta on mahdollista laskea syketaajuus ruutuja hyväksi käyttäen. Tekniikka laskemiseen on seuraava: Jos 50 mm/s nauhanopeutta käyttäessä, kahden QRS-kompleksin väliin mahtuu 10 isoa 5 x 5 ruutua, tulee sydämen lyöntejä sekunnin välein, jolloin syketaajuus on 60/min. Eli laskemiseen voi käyttää suhdelukua 600. Kun luvun 600 jakaa kahden R-piikin väliin mahtuvien isojen ruutujen määrällä, saadaan syketaajuus. Esimerkiksi  $600:10 = 60/\text{min}$ . Jos nauhanopeus on 25 mm/s, käytetään laskemiseen puolitettyä suhdelukua, eli 300. (Holmström & Puolakka 2017, 142; Jormakka & Kettunen 2018, 19.)

TAULUKKO 1. Rytmihäiriöiden tunnistamisen kuusiportainen malli (HEARTe 2017, viitattu 19.03.2020; Raatikainen ym. 2018, viitattu 19.03.2020)

<p>1. Onko havaittavissa sähköistä toimintaa?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ensin voidaan tarkastella, onko sydämessä lainkaan sähköistä toimintaa ja onko se järjestelmällistä vai kaoottista, kuten esimerkiksi kammioväriinässä.</li></ul>
<p>2. Mikä on QRS-kompleksien taajuus?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• QRS-kompleksien taajuudella käsitetään kammiotaajuus, eli rytmin nopeus. Normaali taajuus on 50-100 lyöntiä minuutissa. Bradykardinen taajuus on alle 50/min ja takykardiassa taajuus on yli 100/min.</li></ul>
<p>3. Onko QRS-kompleksien esiintyvyys säännöllistä vai epäsäännöllistä?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Esiintyvätkö QRS-kompleksit tasaisesti ja säännöllisin välein, vai epätasaisesti niin, että jokaisen QRS-kompleksin väli on eri mittainen.</li></ul>
<p>4. Onko QRS-kompleksi kapea vai leventynyt?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Normaalin QRS-kompleksin kesto on alle 120ms (Alle 7 pientä ruutua). Mikäli QRS-kompleksi on alle 120ms, sitä voidaan sanoa kapeaksi ja mikäli kesto on yli 120ms, on kompleksi leventynyt. Leventynyt kompleksi viittaa johtumishäiriöön sydämen kammioiden sisäisissä johtoratajärjestelmän osissa.</li></ul>
<p>5. Onko eteisaktivaatiota, P-aallon esiintyvyys?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ovatko P-aallot nähtävissä ja minkä muotoisia ne ovat. Normaalin P-aallon tulisi olla muodoltaan pyöreä positiivinen heilahdus.</li></ul>
<p>6. Kuinka eteisten toiminta (P-aalto) on suhteessa kammioiden toimintaan (QRS-kompleksi)?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Seuraako P-aaltoa aina QRS-kompleksi ja edeltääkö jokaista QRS-kompleksia P-aalto. PQ-ajalla tarkoitetaan aikaa P-aallon alusta QRS-kompleksin alkuun. Normaali PQ-aika on alle 0,20 s (2 isoa ruutua). Muutokset P-aaltojen ja QRS kompleksien suhteessa ja PQ ajassa viittaavat johtumishäiriöihin.</li></ul>

### 3 OPPIMATERIAALIN LAATUKRITEERIT

Laadukkaan oppimateriaalin luomisessa laadun arviointikriteerit jaetaan kolmeen ryhmään. Nämä kolme ryhmää ovat pedagoginen, sisällöllinen ja välineellinen. Pedagogisilla laatukriteereillä tarkoitetaan mielekkäitä oppimisprosessin piirteitä. Näitä piirteitä ovat esimerkiksi autenttiset tehtävät ja oppimistilanteet. Oppimisprosessia vahvistavat opiskelijakeskeinen ympäristö ja opiskelijoiden sitouttaminen, mikä tarkoittaa sitä, että opiskelijoiden materiaalit ja tehtävät ovat tarpeeksi haastavia. Sisällöllisillä laatukriteereillä tarkoitetaan materiaalin asiasisältöä, sekä ohjeistavaa materiaalia. Näitä kriteereitä ovat muun muassa saavutettavuus, ajankohtaisuus, välineen asianmukainen käyttö ja syrjimättömyys. Välineellisiä laatukriteereitä ovat luotettava ja vakaa käyttöliittymä, selkeät tavoitteet, ohjeet ja oppimissuunnitelmat sekä tasavertaisuus ja käytettävyyys. (Karjalainen 2020, viitattu 25.10.2020.)

Opetushallitus (2020, viitattu 25.10.2020) määrittelee e-oppimateriaaliksi kaiken verkossa saatavilla olevan oppimateriaaliksi tarkoitetun sisällön. Lisäksi Opetushallitus painottaa materiaalin pedagogista sisältöä. Heidän mukaansa kaikkia hyvän oppimisen piirteitä ei ole mahdollista sisällyttää oppimateriaaliin, mutta oppimateriaalilla voidaan tukea joitain muita toimintoja. Oppimateriaalilla tulee aina olla jokin pedagoginen lähtökohta ja oppimateriaalin luomiseen tulee liittyä myös pedagoginen näkökulma. Pedagogisella laadulla tarkoitetaan materiaalin soveltumista opetuskäyttöön. Pedagogista laatua edustaa se, että materiaali edistää opiskelijoiden oppimista ja lisäksi materiaalilla voidaan tukea opettajan opettamisen kehittymistä. Pedagogista laatua oppimateriaalissa edustaa sen kyky tukea opiskelijan tietoista ajattelua ja aktiivista toimintaa.

Peltonen (2017, viitattu 14.2.2021) kuvaa pro gradu -tutkielmassaan erilaisia oppimateriaalin laadun kriteereitä. Oppimateriaalin tulee olla tutkimuksen mukaan motivoivaa. Hyvä ja motivoiva oppimisympäristö sisältää seuraavat tekijät: haastavuus, mielenkiinto, kontrolli, fantasia, yhteistyö, kilpailu ja tunnustukset. Lisäksi hänen mukaansa verkko-oppimateriaali ei ole vain kirja verkossa, vaan verkossa olevassa oppimateriaalissa tulisi hyödyntää käytettävissä olevia verkko-ominaisuuksia ja sen luomia mahdollisuuksia. Näitä ovat esimerkiksi materiaalin jakaminen, linkitys ja vuorovaikutteisuus.

## 4 PROJEKTIN SUUNNITTELU

Toimintasuunnitelman laatiminen aloitetaan lähtökartoituksen tekemisellä, muiden vastaavien ideoiden etsimisestä, kohderyhmän valinnalla, lähdekirjallisuuden etsimisellä, sekä kohderyhmän tarpeen kartoittamisella (Vilkkä & Airaksinen 2003, 27). Tämän opinnäytetyön ensisijaiseksi kohderyhmäksi valikoitui ensimmäisen ja toisen vuoden ensihoitajaopiskelijat, jotka opiskelevat perustason ensihoitoa. Opinnäytetyön ideointi ja suunnittelu alkoivat keväällä 2020.

Molemmilla projektiryhmän osapuolilla oli kiinnostus toteuttaa projektiluontoinen opinnäytetyö, jonka tavoitteena olisi kehittää ensihoitajien opiskelua ja työntekoa. Aiheen valintaan vaikutti Oulun ammattikorkeakoulun esittämä tarve ja oma mielenkiinto aihetta kohtaan, sillä valitun aiheen tulisi-kin motivoida opinnäytetyön tekijää (Vilkkä & Airaksinen 2003, 23). Lisäksi aiheen taustalla tulisi olla jokin uusi innovaatio tai jokin ongelma, jota hankkeella pyritään korjaamaan (Silfverberg 2007, viitattu 19.3.2020).

Opintojen alkuvaiheessa EKG:n ja rytmin tulkitseminen tuntui projektiryhmän mielestä haastavalta ja useiden opiskelijoiden osalta tilanne on samankaltainen. Aiheesta löytyy runsaasti materiaalia, mutta tästä runsaudesta voi olla haastavaa hahmottaa tarkoituksenmukaisimmat asiat. Koimme tarpeen materiaalille, jossa on koottu yhteen tarvittavat tiedot rytmin tulkinnasta ja yleisimmistä rytmihäiriöistä. Lisäksi koimme tarpeen yksinkertaiselle ja systemaattiselle tulkintamallille. EKG:n ja rytmin tulkinta tulisi tehdä huolellisesti ja systemaattisesti, jotta pystytään havaitsemaan poikkeavat löydökset. Systemaattisuus on tärkein oikeaan diagnoosiin johtava tekijä. (Holmström & Puolakka 2017, 144; Naarajärvi & Telkki 2019, 132.)

### 4.1 Projektin tarkoitus ja tavoitteet

Projektille on tärkeää asettaa realistinen kehitystavoite, joka on koko hankkeen toteutumisen perusta. Asetetulla tavoitteella kuvataan pitkän aikavälin muutosta, johon projektin tuloksella pyritään. Projektille voidaan asettaa myös välitön tavoite. Välitön tavoite näkyy projektin kohderyhmän ja hyödynsaajien käyttämien palveluiden parantumisena, sen on oltava myös suhteessa projektille asetettuun kehitystavoitteeseen. (Silfverberg 2007, viitattu 21.2.2021.)

Projektin tarkoitus on helpottaa ensihoitajaopiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen opiskelua teoria- ja käytännön opinnoissa, yhtenäisellä ja selkeällä oppimismateriaalilla, sekä tuoda rytmihäiriöiden tulkintaan systemaattisuutta kuusiportaisen mallin avulla. Projektin laatuavoitteena oli kehittää tuote, jonka perustana toimii laadukas ja ajantasainen tietoperusta. Oppaan toimivuus perustuu helppoon käytettävyyteen ja selkeään ulkoasuun.

Projektimme välitön tavoite oli tuoda Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetuksen tueksi uutta oppimismateriaalia, josta hyötyvät opettajat sekä kohderyhmänä toimivat alkuvaiheen opiskelijat. Kehitystavoitteena on Oulun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan taitojen kehittyminen, erityisesti rytm- ja johtumishäiriöiden tunnistamisessa. Opiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen taidon kehittyminen valmistaa heitä yhä ammattitaitoisemmiksi akuuttihoitoon työntekijöiksi.

Pidemmällä aikavälillä tavoitteena on rytm- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen oppaan ja Moodle-harjoitustentin vakiinnuttaminen osaksi Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetusta. Oppaan ja harjoitustentin käyttäminen ja niiden vakiinnuttaminen osaksi opiskelua voisi edistää ensihoitajien kykyä tunnistaa rytmihäiriöitä potilastilanteissa. Tämä johtaisi hoidon laadun ja potilasturvallisuuden parantumiseen.

Projektiryhmä asetti projektityöskentelyn oppimistavoitteeksi oman tiedon kerryttämisen erilaisista sydämen rytm- ja johtumishäiriöistä ja niiden tulkinnasta EKG-nauhalla. Lisäksi tavoitteena oli tuotekehitysprojektin eri vaiheiden sisäistäminen, tiimityöskentelytaitojen kehittäminen ja ajankäytön hallinta hyvän organisoinnin tuloksena.

Selkeät asetetut tavoitteet mahdollistavat projektin kehittymisen seurannan. Projektin alussa asetettujen tavoitteiden avulla voimme arvioida, saavutimmeko haluttua lopputulosta (Silfverberg 2007, viitattu 21.2.2021).

#### **4.2 Projektin kohderyhmä ja hyödynsaajat**

Projektin tavoitteiden saavuttamiseksi tulee kartoittaa ja määrittää hyödynsaajat. Projektin tuloksista kaikkein eniten hyötyvä ryhmä määritetään kohderyhmäksi. Kun kohderyhmä on saatu määritettyä, pyritään projektin tuomat hyödyt kanavoimaan tämän kyseisen ryhmän tarpeiden mukaan.

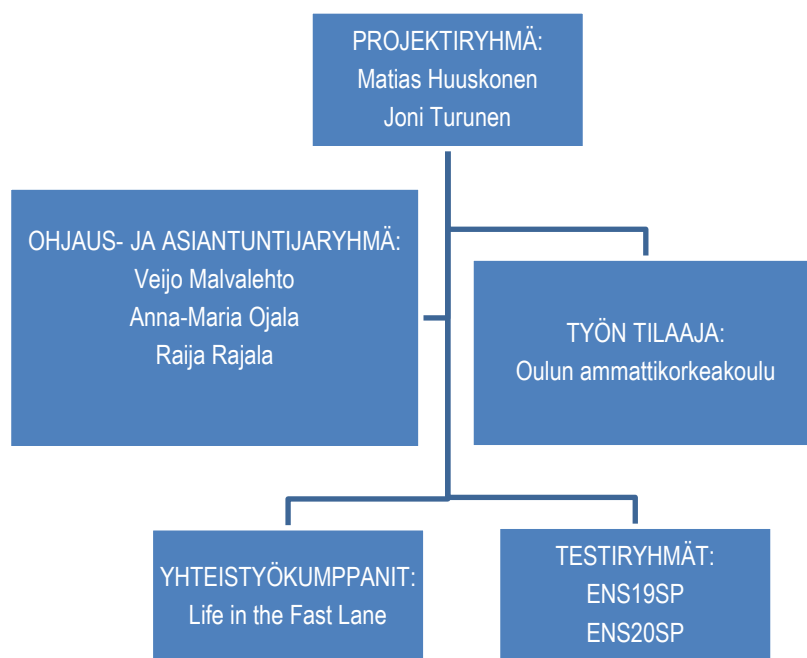
Kohderyhmän mahdollisimman tarkka rajaaminen mahdollistaa projektille asetettujen tavoitteiden toteutumisen seurannan ja tuloksista raportoinnin. (Silfverberg 2007, viitattu 21.2.2021.)

Rytmihäiriöiden tunnistamisen opas on suunnattu ensisijaisesti Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman ensimmäisen ja toisen vuosikurssin opiskelijoille, jotka suorittavat perustason ensihoidon opintoja. Projektin tuloksena kehitetyn oppaan tarkoituksena on edistää heidän EKG:n tulkinnan taitoja, erityisesti rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisessa. Välittömänä hyödynsaajana toimii Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon opetus, joka saa käyttöönsä laadukkaan ja kattavan oppimateriaalin rytmihäiriöiden tunnistamista varten.

### **4.3 Projektin organisaatio**

Projektissa on oltava aina selkeä organisaatio rakenne ja projektin vetäjä. Tavallisesti organisaatio koostuu varsinaisesta projektiryhmästä, erillisestä ohjausryhmästä ja yhteistyökumppaneista. Projektii- ja ohjausryhmän on määrä toimia yhteistyössä projektin suunnittelussa ja toteutuksessa. Projektiryhmä hoitaa työn suunnittelun ja käytännön toteutuksen. Ohjausryhmä tarjoaa tukea projektin suunnitteluun ja toteutukseen, valvoo edistymistä ja arvioi projektin tuloksia. (Silfverberg 2007, viitattu 20.03.2020.)

Työn tilaajana on toiminut Oulun ammattikorkeakoulu. Projektiryhmän eli työn toteutustiimin muodostavat ENS17SM vuosikurssin opiskelijat Matias Huuskonen ja Joni Turunen. Työtä ohjaavat Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon lehtorit Anna-Maria Ojala ja Veijo Malvalehto. Työn toteuttamista varten projektin yhteistyökumppanina toimi akuuttihoitotyön verkkosivusto Life in the Fast Lane. Kyseinen sivusto antoi projektiryhmälle käyttöönsä heidän EKG-tietokantansa, jota käytettiin rytmihäiriöoppaan toteuttamiseen. Projektioorganisaation rakenne nähtävillä kaaviosta (kuvio 1).



*KUVIO 1. Projektioorganisaatio*

## 5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Projektin toteutus alkoi keväällä 2020. Projektin tuotteena kehitetty opas rytmihäiriöiden tunnistamiseen testattiin ja saatettiin käyttökuntoon alkuvuodesta 2021 (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Projektin aikataulu

Suunnittelu ja sopimukset yhteistyöstä.	Kevät 2020
Teoriapohjan kerääminen.	Kesä 2020
Kirjallisen suunnitelman valmistuminen ja hyväksyntä.	Syksy 2020
Rytmihäiriöoppaan ja harjoitustentin kehitys.	Talvi 2020-2021
Tuotteen testaus ja viimeistely. Loppuraportin kirjoittaminen.	Talvi 2021, Tammi-Helmikuu.
Tuotteen ja loppuraportin esittely.	Talvi 2021, Maaliskuu.

### 5.1 Tuotteen suunnittelu

Tuotteen yksi tavoite on vakiinnuttaa sen asema osana Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetusta. Jotta opas voisi vakiinnuttaa asemansa, tulisi sen käytettävyys olla opiskelijalle miellyttävä. Tuotteen selkeys ja helppokäyttöisyys olivat tärkeitä kriteereitä tuotteen kehittämisessä. Lisäksi halusimme tuotteesta nykyaikaisen. Kävimme läpi erilaisia vaihtoehtoja oppaan mallista ja päädyimme luomaan tuotteen pdf-muotoon. Päädyimme pdf-muotoon, jotta tuote olisi saatavilla mahdollisimman monella eri tapaa opiskelijoille. Tässä muodossa opiskelija voi halutessaan tulostaa tuotteen itselleen paperiseksi tai käyttää sitä sähköisesti tietokoneella tai mobiililaitteella. Pdf-muotoinen tiedosta on helppo luoda käyttämällä Microsoft Word-ohjelmaa. Näin saimme luotua tuotteen niin, että sydämen rytmi ja siihen liittyvä selitys mahtuivat selkeästi yhdelle sivulle.

Tuotteen muodon päättämisen jälkeen aloimme suunnitella tuotteen sisältöä. Keskustelimme tuotteen sisällöstä tuotteen tilaajan kanssa ja päätimme, mitkä sydämen rytmihäiriöt tuotteeseen sisällytetään. Esitimme käydyn keskustelun ja oman pohdintamme jälkeen tilaajalle näkemyksemme

sisällytettävistä rytmihäiriöistä. Rytmihäiriöiden lisäksi tuotteeseen sisällytettiin iskemiamuutokset. Tuotteeseen tarvittavat sydänfilmit päätettiin heti suunnitteluvaiheessa hankkia toisen osapuolen kautta. Tarvitsimme opinnäytetyöllemme siis yhteistyökumppanin. Otimme ensin yhteyttä kotimaiseen Duodecimiin, jonka kanssa yhteistyö ei kuitenkaan onnistunut. Etsimme aluksi tietokantoja, joiden sydänfilmeissä käytettäisiin Suomessa käytettävää nauhanopeutta 50 mm/s. Hyvälaatuisia 50 mm/s nauhanopeuden sydänfilmejä oli kuitenkin erittäin haastava löytää. Otimme tämän jälkeen yhteyttä sähköpostitse Life in the Fast Lane-verkkosivustoon (liite 1), josta saimme hyväksyvän vastauksen käyttää heidän EKG-tietokantaansa tuotteemme kuvittamiseksi. Life in the Fast Lane-sivustoa ylläpitää joukko australialaisia tehohoidon lääkäreitä ja hoitajia, jotka ovat kiinnostuneita e-opiskelusta, tehohoidosta ja akuuttihoitosta. (Life in the Fast Lane 2021, viitattu 28.2.2021.) Life in the Fast Lane-verkkosivuston sydänfilmit käyttävät nauhanopeutta 25 mm/s, mutta emme kokeneet tätä tuotteen paikkaansa pitävyyden tai toimivuuden kannalta ongelmana.

Tuotteen toimivuuden varmistamiseksi ennen sen käyttöönottoa, tulee tuote testata sen kohderyhmällä. Suunnitelimme testausta varten tehtävää harjoitustenttiä ja sen toteutusmallia. Keskustelimme ohjaus- ja asiantuntijaryhmän kanssa mahdollisuuksista luoda tuotetta testaava harjoitustentti ja siitä, kuinka testiryhmien palautetta voitaisiin kerätä. Alustava suunnitelma oli, että luomme itsenäisesti Moodle-oppimisolustalle harjoitustentin ja palautekyselyn, jonka ohjaus- ja asiantuntijatiimi hyväksyy ennen käyttöönottoa.

## 5.2 Tuotteen kehittäminen

Tuotteen kehittelyn alkaessa meillä oli selvillä alustava suunnitelma siitä, millaisen tuotteen haluamme luoda. Lisäksi meillä oli tiedossa tuotteemme tilaaja ja yhteistyökumppanit. Olimme käyneet tilaajan kanssa keskustelua tuotteen sisällöstä sekä esitelleet suunnitelmassamme oman näkemymme tuotteeseen sisällytettävistä sydämen rytmihäiriöistä ja iskemiamuutoksista. Halusimme sisällyttää oppaaseen yleisimmin kirjallisuudessa esitetyt hitaat- ja nopeat rytmihäiriöt, sekä vertakierrättämättömät sydämen rytmit. Johtumishäiriöstä haarakatkokset halusimme sisällyttää oppaaseen, koska koimme että niiden esiintyvyys ensihoidon potilailla on yleistä. Oikean- ja vasemman haarakatkoksen erottaminen toisistaan on aiheuttanut molemmille opintojen aikana hankaluutta, sekä yleinen kuva muiden opiskelijoiden kokemuksista on ollut samankaltainen. Ajattelimme, että oppaamme voisi tarjota avun johtumishäiriöiden erotusdiagnoosiin. Ehdotus iskemiamuutoksien esittämiseen rytmihäiriöoppaassa tuli ohjaus- ja asiantuntijaryhmältä. Koimme

itse tämän ehdotuksen sopivaksi, koska hapen puutteen merkkien tunnistaminen EKG-nauhasta on keskeinen osa ensihoitajan tekemää diagnostiikkaa. Näiden suunnitelmien pohjalta aloimme etsiä materiaalia tuotteeseemme kansainväliseltä yhteistyökumppaniltamme, Life in the Fast Lane-verkkosivustolta. Sivuston tarjoama tietopankki ja EKG-nauhojen valikoima oli laaja. Kykenimme löytämään jokaiseen oppaassa esiteltyyn rytmii- ja johtumishäiriöön laadukkaan EKG-nauhan.

Loimme Word-tiedoston, johon aloimme hahmottelemaan alustavaa versiota tuotteesta. Fontin ja kirjaisinkoon valinnassa ajattelimme tuotteen selkeää ulkoasua sekä käytettävyyttä mobiililaitteella. Loimme jokaiselle esitettävälle rytmihäiriölle oman sivun, jolle liitimme havainnollistavan sydänfilmin. Teimme tuotteen alkuun selkeän ja yksinkertaisen sisällysluettelon, jonka toimivuutta testasimme mobiililaitteilla. Sisällysluettelon ajatuksena oli helpottaa nopeaa navigointia opasta käyttäessä. Halusimme tuotteen toimivan niin, että sisällysluettelosta rytmihäiriön nimeä klikkaamalla pääsisi suoraan oikealle sivulle. Totesimme tämän ominaisuuden toimivaksi.

Tämän jälkeen aloimme testata, millaiseen muotoon teksti asetellaan sivulle siten, että yhden rytmihäiriön sydänfilmi ja teksti mahtuvat yhdelle sivulle. Halusimme muotoilla tuotteen niin, että sydänfilmin alapuolella käydään sanallisesti läpi, mitä sydämessä tapahtuu rytmihäiriön aikana ja kuusiportaistamalla hyödyntäen, mitä monitorilla havaitaan tämän rytmihäiriön aikana. Löysimme nopeasti fontin ja kirjaisinkoon, joita käyttämällä tuote on selkeä, helppokäyttöinen ja luettavissa helposti mobiililaitteella. Loimme tuotetta rytmihäiriö kerrallaan ja välillä mobiililaitteella tarkastaen, että tuotteen muotoilu pysyy selkeänä ja suunniteltuna (kuva 1).

### ETEISLISÄLYÖNNIT (SVES)

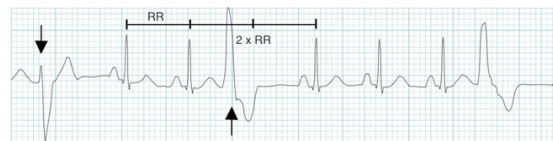


Kyseessä on sydämen eteisestä peräisin oleva lisälyönti, joka saa alkunsa sinussolmukkeiden ulkopuolelta. Lyönti voi olla peräisin hyvinkin läheltä sinussolmuketta, joten se on tavallisesti identtinen normaalin sinuslyönnin kanssa, mutta esiintyy väärässä kohtaa. EKG-nauhaan piirtyy tavallisesta poikkeava positiivinen tai negatiivinen P-aalto ja sitä seuraa kapea QRS-kompleksi.

#### Monitorilla havaitaan:

- Havaitaan järjestelmällistä sähköistä toimintaa
- QRS-kompleksien taajuus normaali 50-100 krt/min
- QRS-kompleksien esiintyvyys epäsäännöllistä
- Kapea QRS-kompleksi (<120 ms)
- P-aallot havaittavissa. Sinuslyöntien P-aalto positiivinen tai pyöreä heilahdus. Lisälyöntien P-aalto positiivinen tai negatiivinen poikkeavan muotoinen heilahdus.
- Jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi (PQ aika <200 ms)

### KAMMIOLISÄLYÖNNIT (PVC)



Sydämen oikeasta tai vasemmasta kammiosta peräisin oleva lisälyönti. Lisälyönnin aiheuttavat spontaanit impulssit ovat peräisin kammioiden sydänlihassoluista.

Lisälyöntien edessä ei ole havaittavissa P-aaltoa ja ne piirtyvät EKG-nauhaan leveinä komplekseina (>120 ms), jotka poikkeavat selvästi normaalista sinuslyönnistä. Tavallisesti lisälyöntiä seuraa lyhyt tauko.

Kolmen peräkkäin esiintyvän kammiolisälyönnin sarja luokitellaan kammiotakykardiapyrähdykseksi.

#### Monitorilla havaitaan:

- Havaitaan järjestelmällistä sähköistä toimintaa.
- QRS-kompleksien taajuus normaali 50-100 krt/min
- QRS-kompleksien esiintyvyys epäsäännöllistä
- Kammioperäisten lyöntien kompleksi leventynyt (>120 ms). Sinuslyönneissä kapea QRS-kompleksi (<120 ms).
- P-aaltoa ei esiinny kammioperäisten lisälyöntien yhteydessä. P-aallot havaittavissa sinuslyönneissä, P-aalto positiivinen pyöreä heilahdus.
- Jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi (PQ aika <200 ms). Lisälyöntien yhteydessä ei P-aaltoa.

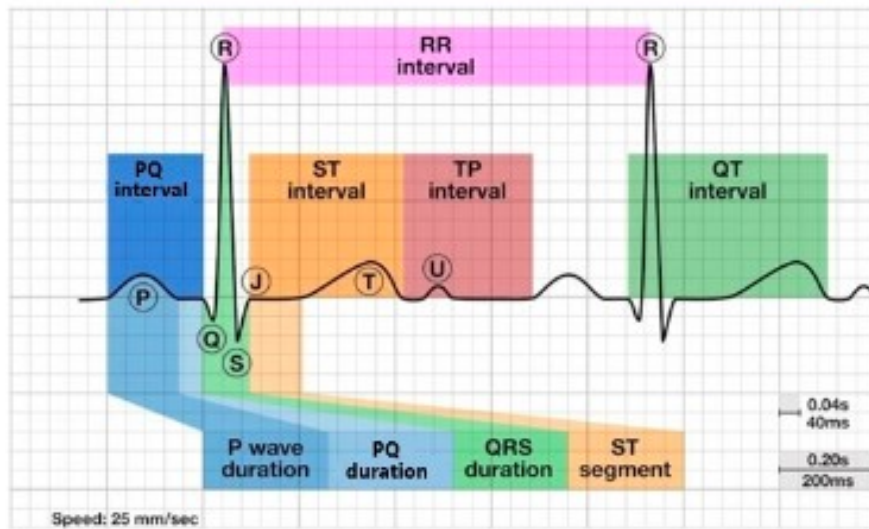
## KUVA 1. Rytmihäiriöiden tunnistamisen opas, sivukohtainen asettelu.

Kävimme tuotteen kehittelyn aikana keskustelemassa ohjaus- ja asiantuntijaryhmän kanssa tuotteen ja siihen liittyvän harjoitustentin muodosta. Esittelimme heille tuotteen välivaiheita ja kävimme yhdessä läpi, kuinka tuotetta voitaisiin vielä muokata. Päädymme tämän keskustelun pohjalta lisäämään tuotteen alkuun havainnollistavan kuvan, joka esittelee monitorille piirtyvästä häiriöttömästä sydänsähkökäyrästä heilahdukset, niiden nimet ja eri johtumisaikojen mitat (kuva 2).

Oulun ammattikorkeakoulun Moodle-oppimisympäristö on siirtymässä vuoden 2021 aikana Oulun yliopiston kanssa samaan Moodle-järjestelmään. Kävimme ohjaus- ja asiantuntijaryhmän kanssa keskustelua siitä, tulisiko tuotetta testaava harjoitustentti luoda suoraan uudelle Moodle-alustalle vai käyttää vielä vanhaa Oulun ammattikorkeakoulun omaa alustaa. Päädymme selvittelyn jälkeen siihen, että harjoitustentti luodaan vielä vanhalle Moodle-alustalle, josta se voidaan tulevaisuudessa siirtää uudelle alustalle. Tämän keskustelun ja siinä sovittujen asioiden mukaan aloimme muokkaamaan tuotettamme, lisäämään puuttuvia seikkoja, sekä aloimme luomaan harjoitustenttiä Moodle-alustalle. Harjoitustentissä opiskelijat pystyisivät harjoittelemaan tuotteen käyttöä ja eri-

laisten rytmihäiriöiden tunnistamista tuotteessa esitetyn kuusiportaisen mallin avulla. Tuotteen testiryhmiksi suunnittelimme Oulun ammattikorkeakoulun ensimmäisen- ja toisen vuoden ensihoitaja-opiskelijoita.

## SYDÄMEN SÄHKÖISEN TOIMINNAN PIIRTYMINEN EKG-NAUHAAN



KUVA 2. Sydänsähkökäyrä, nimet ja mitat.

Moodle-harjoitustentti on luotu pääasiallisesti tukemaan oppaan käyttöä ja harjaannuttamaan opiskelijoita sydämen rytmin systemaattisessa tulkinnassa kuusiportaisen mallin mukaan. Tentissä esitetään aluksi kuva sydänsähkökäyrästä ja tätä seuraa kuusiportaisen tulkinnan mallin mukaiset kysymykset, joista opiskelija valitsee mielestään oikean vaihtoehdon. Viimeisenä, seitsemäntenä, kysymyksenä opiskelija valitsee mielestään oikean vaihtoehdon kaikista oppaassa esitetyistä rytmihäiriö- ja johtumishäiriöistä. Harjoitustentissä käydään läpi kaikki oppaassa esitetyt rytmihäiriöt, poisluettuna ST-tason muutokset. Sydänlihaskemian tulkitseminen vaatisi 14-kavaneisen EKG:n, joka ei sisälly oppaamme sisältöön.

### 5.3 Tuotteen viimeistely

Oppimateriaaliksi tarkoitettu EKG-opas saatiin käytettävään muotoon joulukuussa 2020. Tuotteelle luotiin visuaalinen ilme ja se pyrittiin viimeistelemään kaikin puolin lopulliseen muotoonsa. Tuotteen muotoiluun käytimme Word-tekstinkäsittelyohjelmaa ja lopullinen versio tallennettiin pdf-muotoon.

EKG-opas sekä Moodle-alustalle luotu harjoitustentti annettiin ohjaus- ja asiantuntijaryhmälle arvioitavaksi sekä kommentoitavaksi mahdollisten korjaus- ja parannusehdotuksien saamiseksi.

Tuote oli palautteen perusteella tässä vaiheessa selkeä ja informatiivinen. Korjausvaatimukset ja huomiot oppaan sisällöstä toivat esille kirjoitusvirheitä, vääriä sanamuotoja sekä vaatimuksia asioiden tarkentamisesta. Lisäksi oikea- ja vasen haarakatkos pyydettiin erottamaan rytmihäiriöiden joukosta erilleen. Tuote käytiin uudelleen läpi annettujen kommenttien perusteella ja vaaditut korjaukset tehtiin, sekä yksittäisiä asioita tarkennettiin yleisen selkeyden parantamiseksi.

Viimeistelty tuote lähetettiin uudelleen ohjaus- ja asiantuntijaryhmälle arvioitavaksi tammikuussa 2021. Uudelleen arvioitu tuote sai hyväksynnän sekä se todettiin käyttökelpoiseksi helmikuussa 2021. Moodle-oppimisalustalle luotu harjoitustentti lähetettiin tammikuussa 2021 ohjaus- ja asiantuntijaryhmälle arvioitavaksi. Saadun palautteen perusteella se koettiin kokonaisuutena selkeäksi. Muutosehdotuksina tuli tarkentaa haarakatkoksien määritelmää, sekä muuttaa kysymysten muotoilua. Lisäksi harjoitustentissä esitetyt EKG-nauhat tuli vaihtaa erilaisiin, mutta vastaavia rytm- ja johtumishäiriöitä kuvaaviin, kuin alkuperäisessä. Tehtyämme lopulliset muutokset, ohjaus- ja asiantuntijaryhmän uudelleen arvioima harjoitustentti sai hyväksynnän ja se todettiin käyttökelpoiseksi helmikuussa 2021.

Tuotteen ollessa käyttökelpoinen, julkaisi ohjaus- ja asiantuntijaryhmä EKG-oppaan, harjoitustentin sekä palautekyselyn Moodle-oppimisalustalle ensihoitajaopiskelijaryhmien käyttöön. Harjoitustentti ja palautekysely oli suunnattu Oulun ammattikorkeakoulun ensimmäisen- ja toisen vuoden ensihoitajaopiskelijoille. Lähetimme testiryhmille sähköpostiviestin, jossa informoimme heitä tuotteen testaamisesta. Testausaika sovittiin ohjaus- ja asiantuntijaryhmän kanssa viikolle 7 keväällä 2021. Toisen lukuvuoden ensihoidon opiskelijaryhmä oli tuolloin suorittamassa käytännön harjoitteluita, mutta saimme palautteen ainakin toiselta ensihoidon opiskelijoiden ryhmältä. Päädyimme siihen, että ensimmäisen lukuvuoden ensihoidon opiskelijaryhmä riittää palautteen antajaksi. He kykenivät antamaan palautetta oppaan soveltumisesta aivan alkuvaiheen ensihoitajaopiskelijoille. Säh-

köpostiviestissä annoimme heille linkin ZOOM-palveluun, jossa pidimme sovittuna ajankohtana infotilaisuuden tuotteen käytöstä. Etäyhteydellä pidetyssä infotilaisuudessa esittelimme tuotetta testiryhmälle, kannustaen heitä palautteen antoon. Testiryhmä pystyi myös esittämään meille mahdollisia kysymyksiä ja huomioita tuotteen käytöstä. Palautekyselyssä (liite 2) halusimme kiinnittää huomiota opiskelijoiden kokemuksiin oppaan ulkoasusta, sen käytettävyydestä, selkeydestä, tietoperustan riittävydestä, sekä tukiko Moodle-oppimisalustalle luotu tentti heidän mielestään oppaan käyttöä.

Testiviikon jälkeen projektiryhmä sai molemmista palautelaatikoista yhteenvedot. Palautteen perusteella opiskelijat olivat pääasiassa tyytyväisiä oppaaseen sekä harjoitustenttiin. Oppaan ulkoasu, käytettävyys ja tietoperusta arvioitiin kiitettäväksi, joten oppaaseen ei palautteen perusteella tarvinnut tehdä muutoksia. Rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen opas koettiin testiryhmän ja projektiryhmän mielestä käyttökuntoiseksi. Harjoitustentistä nostettiin esille kaksi virhettä, jotka kyettiin korjaamaan pienellä muutostyöllä.

## 6 PROJEKTIN ARVIOINTI

### 6.1 Tuotteen ja tulosten arviointi

Projektin loppuarvioinnissa arvioidaan, mitä projekti sai aikaan ja toteutuivatko projektin tavoitteet. Arvioinnin tavoitteena on selvittää projektin loputtua sen tuotokset, vaikutukset ja tulokset. Lisäksi siinä arvioidaan projektin toteutumisen onnistumista. Arviointi toteutetaan projektin loppuvaiheessa siten, että siitä saadaan tukea projektin loppuraporttiin. (Suopajarvi 2013, viitattu 1.3.2021.)

Suopajarven (2013, viitattu 1.3.2021) mukaan arviointi on oppimisen ja kehittämisen väline. Projektin tulosten ja tuotosten arviointi on helppoa, mikäli projektin aikana sen toteuttamisesta on kerätty systemaattisesti tietoa. Vaikutusten arvioiminen vaatii uuden tiedon hankintaa. Projektin vaikuttavuuden arvioita kannattaa kysyä suoraan kohderyhmältä.

Projektin alussa määritimme projektille tavoitteet, joiden pohjalta aloimme kehittää tuotetta. Palasimme projektin edetessä näihin tavoitteisiin säännöllisesti, jotta pystyisimme varmistumaan niiden täyttymisestä. Projektin tavoitteena oli luoda selkeä ja helppokäyttöinen rytmihäiriöiden tunnistamisen opas, joka pohjautui laadukkaaseen tietoperustaan. Tämän myötä tavoitteena on ensihoitaja-opiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen opiskelun helpottaminen yhtenäisellä ja selkeällä oppimismateriaalilla. Pidemmällä aikavälillä tavoitteena on ensihoitajien rytmihäiriöiden tunnistamisen kyvyn parantaminen ja näin hoidon laadun ja työelämätaitojen kehittyminen. Projektissa käytimme laajalti käytössä olevaa, tarkkaan valikoitua ja ajantasaista tietoperustaa, jotta pystyimme kehittämään informatiivisen oppaan. Ohjaus- ja asiantuntijaryhmän antaman palautteen perusteella tuotetta pyrittiin jatkuvasti kehittämään projektin edetessä. Projektin suunnitelman valmistumisen jälkeen kirjoitimme opinnäytetyön tilaajan kanssa yhteistyösopimuksen, jossa annoimme heille oikeudet käyttää ja muokata tuotettamme tulevaisuudessa. Näin tuote voi tulevaisuudessa jatkaa kehittymistään, vastaamaan jatkuvasti tarkentuvaa ja laajentuvaa tietoa. Viimeistelyvaiheessa saadun palautteen perusteella teimme oppaaseen ja harjoitustenttiin tarvittavat muutokset.

Opinnäytetyönä luodun oppaan ja tentin laatua arvioitiin Herringtonin kolmen arviointikriteerin mukaan. Näitä kriteereitä ovat pedagoginen-, sisällöllinen- ja välineellinen laatu. (Karjalainen 2020, viitattu 1.3.2021.)

Pedagogisilla laatuksiteereillä tarkoitetaan mielekkäitä oppimisprosessin piirteitä. Tällaisia piirteitä ovat esimerkiksi autenttiset tehtävät ja oppimistilanteet. Lisäksi materiaallinen ja tehtävien kokeminen riittävän haastaviksi kuuluvat näihin piirteisiin. (Karjalainen 2020, viitattu 1.3.2021.) Projektin tuotteena luotiin rytmihäiriöiden tunnistamisen opas ja sen käyttöä tukeva harjoitustentti Moodle-alustalle. Harjoitustentti kehitettiin tukemaan oppaan käyttöä. Harjoitustenttiä suorittaessa opiskelija pääsee testaamaan omaa osaamistaan yleisimpien ensihoidon potilaille esiintyvien rytmijohdumishäiriöiden tunnistamisessa. Opas ja tentti on suunnattu ensisijaisesti Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman alkuvaiheen opiskelijoille. Koemme, että opas ja harjoitustentti tarjoavat riittävästi haastetta alkuvaiheen opiskelijoille.

Sisällöllisillä laatuksiteereillä tarkoitetaan materiaalin asiasisältöä, sekä siihen ohjeistavaa materiaalia. Tällaisia ovat esimerkiksi materiaalin saavutettavuus, ajankohtaisuus, välineen asianmukainen käyttö ja syrjimättömyys. (Karjalainen 2020, viitattu 1.3.2021.) Opinnäytetyömme tuotteessa pyrimme keskittymään erityisesti oppaan kattavaan ja ajankohtaiseen tietoperustaan. Tietoperusta on kerätty laajasta valikoimasta kotimaisia ja kansainvälisiä lähteitä. Opas tallennettiin pdf-muodossa, jotta se olisi käytettävissä useilla eri päätelaitteilla aikaan ja paikkaan katsomatta. Projektin tuotteena kehitetyn oppaan tueksi luotiin harjoitustentti Moodle-alustalle. Tentin on tarkoitus tukea oppaan käyttöä ja ohjata opiskelijaa käyttämään opasta tarkoituksenmukaisella tavalla systemaattisessa sydänfilmin tulkinnessa.

Välineellisiä laatuksiteereitä ovat luotettava ja vakaa käyttöliittymä. Lisäksi kriteereitä ovat esimerkiksi selkeät tavoitteet, ohjeet ja tasavertaisuus. (Karjalainen 2020, viitattu 1.3.2021.) Opinnäytetyön tuotteen tärkein laadullinen kriteeri, luotettavan ja ajankohtaisen tietoperustan lisäksi, oli sen selkeä ulkoasu ja helppo käyttöliittymä. Projektin tuotteena kehitetty opas päädyttiin luomaan pdf-muotoon, jotta sen käyttö olisi sujuvaa erityisesti mobiililaitteella. Tuotetta on kuitenkin mahdollista käyttää myös muilla päätelaitteilla tai tulosteena. Lopullisessa tuotteessa on alkuun kuvattu EKG-nauhaan piirtyvät normaalit muutokset, niiden nimitykset ja erilaisten johtumisaikojen mittaaminen. Oppaan alussa käydään myös läpi rytmien taajuuden mittaaminen EKG-nauhan ruudukkoa hyväksikäyttäen. Oppaassa rytmijohdumishäiriöt on esitelty sivukohtaisesti siten, että sivun yläosassa on havainnollistava kuva häiriön EKG-nauhasta, kuvan alla käydään läpi mitä sydämessä tapahtuu kyseisen häiriön aikana sekä vastataan monitorilöydöksiin kuusiportaisenmallin avulla.

Mielestämme onnistuimme kehittämään oppaasta informatiivisen ja selkeän. Tuotteessa on haluumallamme tavalla käsitelty niin systemaattista sydänsähkökäyrän tulkintaa, kuin sydämessä tapahtuvia muutoksia rytmihäiriöiden aikana. Olemme mielestämme täyttäneet asettamamme laatuvaatimukset projektin tuotteena kehitetyn oppaan suhteen.

Oppaan käytön tukemiseksi loimme myös Moodle-oppimisympäristölle harjoitustentin. Harjoitustentin avulla opiskelijat voivat testata omaa osaamistaan rytmihäiriöiden tunnistamisesta sekä harjoitella rytmihäiriön systemaattista tulkintaa ja oppaan käyttöä. Mielestämme harjoitustentti tukee oppaan käyttöä ja ohjaa opiskelijaa kohti systemaattista sydänsähkökäyrän tulkintaa. Harjoitustentti on toteutettu riittävän yksinkertaisesti ja selkeästi, mutta se tarjoaa opiskelijalle myös mahdollisuuden haastaa omaa osaamista.

Projektiryhmä asetti projektityöskentelyn oppimistavoitteeksi oman tiedon kerryttämisen erilaisista sydämen rytmihäiriöistä ja niiden tulkinnasta EKG-nauhasta. Lisäksi tavoitteena oli tuotekehitysprojektin eri vaiheiden sisäistäminen, tiimityöskentelytaitojen kehittäminen ja ajankäytön hallinta hyvän organisoinnin tuloksena. Koemme, että olemme päässeet tämän projektin aikana näihin tavoitteisiin. Kirjoittaessamme opinnäytetyön teoreettista viitekehystä perehdyimme laajasti rytmihäiriöiden ja EKG-nauhan tulkintaa käsittelevään kirjallisuuteen. Tämän myötä oma tietotaitomme näistä asioista on laajentunut. Teoreettista viitekehystä kirjoittaessamme kehitimme myös omaa kriittistä lukutaitoamme ja koemme, että osaamme nyt suhtautua erilaisiin lähteisiin kriittisemmin ja osaamme yhdistää lähteitä täydentämään toisiaan. Projektin myötä oma tietomme projektin suunnittelemisesta ja toteuttamisesta on kehittynyt huomattavasti. Olemme kerryttäneet tietoa niin projektin suunnittelun laajuudesta ja tarkkuudesta, projektin aikatauluttamisesta, sekä tavoitteiden määrittelemisestä. Olemme projektin aikana käsitäneet näiden asioiden tarkan suunnittelun tärkeyden. Koemme, että voimme hyödyntää näitä oppimiamme taitoja tulevaisuudessa niin työelämässä erilaisen tutkimus- ja kehitystyön yhteydessä, sekä mahdollisten jatko-opiskelujen aikana.

## **6.2 Kohderyhmän palaute**

Projektin arvioinnilla pyritään selvittämään projektin vaikuttavuutta, toimintaa ja toiminnan aikaansaamien tulosten vaikutuksia. Erityisesti projektin tavoitteiden arviointi on tärkeää, koska niissä on

ilmaistu projektin päätehtävät. Luonteeltaan arviointi on tiedonkeruuta ja kerätyn tiedon analysointia. Arvioinnin tulee olla systemaattista ja arviointiprosessi tulee kuvata avoimesti, jotta arvioinnin pitävyyttä voidaan arvioida. Arvioinnissa kyse on myös tiedon levittämisestä. (Suopajarvi 2013, viitattu 22.2.2021.)

Tuotteen testiryhminä toimivat ensimmäisen- ja toisen lukuvuoden ensihoitajaopiskelijat. Opas ja harjoitustentti jaettiin kaikkien ensihoitajaopiskelijoiden käytössä olevalle Moodle-oppimisolustalle. Lähetimme testiryhmälle sähköpostiviestin, jossa pyysimme heitä tutustumassa projektin tuotteisiin ja antamaan niistä palautetta Moodle-oppimisolustalle lisätyn palautekyselyn avulla. (Liite 2).

Palautteenantoon aikaa oli yksi viikko. Viikon jälkeen palautteet koottiin kasaan ja jaettiin projekti-ryhmälle. Viikon aikana palautetta oli käynyt antamassa yhteensä 10 ensihoitajaopiskelijaa. Halusimme palautekyselyn alussa selvittää opiskelijoiden taustoja. Palauteen antajista yksi oli ensimmäisen vuoden ensihoitajaopiskelija ja loput yhdeksän toisen lukuvuoden opiskelijoita. Aiempina tutkintoina näistä opiskelijoista neljä oli suorittanut lukion, kolme ammattikoulun suuntautumatta ensihoitoon, kaksi opiskelijaa oli suuntautunut ensihoitoon ja yksi opiskelija oli aiemmalta koulutukseltaan sairaanhoitaja. Palautetta olisimme toivoneet runsaammin, mutta saamamme palautteen perusteella saimme kuitenkin hyvän kuvan tuotteen toimivuudesta.

Ensimmäisen vuoden opiskelijoilla opintoihin ei ole vielä kuulunut EKG:n tai rytm- ja johtumishäiriöiden tulkintaa. Anatomian ja fysiologian oppitunneilta sydämen anatomia ja sähköinen toiminta on kuitenkin tuttua ja ensihoidon opinnoissa opiskelijat ovat käsitelleet sydämen rytmejä elvytykseen liittyen. Toisen lukuvuoden opiskelijat opiskelevat perustason ensihoitoa ja ovat opinnoissaan alkaneet käsitellä EKG:n tulkintaa. He osaavat jo tunnistaa yleisimpiä rytmihäiriöitä sydänfilmistä sekä selittää niiden syntymekanismia. He ymmärtävät periaatteet, joilla sydämen sähköinen toiminta piiryy sydänfilmiin.

Palautekyselyyn vastanneista kuusi käytti opasta mobiililaitteella ja neljä tietokoneella. Kaikki vastanneet kokivat tuotteen ulkoasun miellyttäväksi. Kirjallisen palautteen perusteella opiskelijat olivat kokeneet oppaan ulkoasun selkeäksi ja helppokäyttöiseksi. Värien käytöstä ja oppaan kuvituksesta annettiin positiivista palautetta. Saadun palautteen perusteella yhden rytmien sijoittaminen yhdelle sivulle toi oppaaseen selkeyttä. Yhden palautteen mukaan puhelimella käytettäessä tekstin koko koettiin liian pieneksi lukemisen kannalta.

Yhdeksän vastaajan mielestä oppaan tietoperusta oli sopivan haastava, yhden vastaajan mielestä liian haastava. Yhdeksän vastaajan mielestä oppaan käyttö oli sujuvaa. Yksi vastaajista oli jättänyt vastaamatta tähän kysymykseen. Kaikkien vastaajien mielestä Moodle-harjoitustentti tuki hyvin oppaan käyttöä. Lisäksi kaikki vastaajista olivat sitä mieltä, että käyttäisivät opasta myös jatkossa.

Pyysimme opiskelijoita antamaan numeerisen arvioinnin tentistä sekä oppaasta asteikolla 1–10. Tämä ominaisuus ei asteikon määrittely virheen vuoksi toiminut palautelaatikossa. Tämä virhe korjattiin ja uusi palautelaatikko päivitettiin Moodle-alustella testiviikon alkupuolella. Opiskelijoita ohjeistettiin ennen virheen korjausta antamaan palaute kirjallisen palautteen laatikkoon. Opiskelijoista neljä antoi numeerisen arvion. Näiden arvioiden keskiarvoksi laskettiin 8,5.

Pääosin opiskelijoiden antama palaute tuotteesta sekä harjoitustentistä oli positiivista, joten mittaville muutoksille ei nähty tarvetta. Yhdessä palautteessa annettiin kritiikkiä lyhyestä perehtymisestä sekä lyhyestä palautteenantoajasta. Koemme kuitenkin, että yhden viikon aikana opiskelijat kykenivät tutustumaan oppaaseen ja harjoitustenttiin riittävästi, antaakseen palautetta näiden käytettävyydestä oppimateriaalina.

Oppaaseen muutoksia ei palautteen perusteella tarvinnut tehdä. Moodle-alustalle luodussa tentissä yhden kysymyksen vastauksissa pienempi-suurempi-merkit olivat väärinpäin ja kahdessa QRS-kompleksien taajuutta käsittelevässä kysymyksessä vastausvaihtoehdot olivat väärin. Näihin huomioihin puututtiin ja tarvittavat korjaukset harjoitustenttiin tehtiin palautteenannon jälkeen.

### **6.3 Projektityöskentelyn arviointi**

Työn projektimainen luonne koettiin molempien projektiryhmän jäsenten osalta mielekkääksi. Projektin laajuus ja sen suunnittelu tuotti alkuun haasteita, mutta esimerkkien, ohjauksen ja tiedon hankinnan pohjalta projekti saatiin etenemään oikeilla urilla. Aiheen valinnan jälkeen opinnäytetyön suunnitelman luominen alkoi luontevasti. Aiheen ollessa molemmille mieleinen, koimme suurta mielenkiintoa oppimateriaalin kehittämistä ja EKG:n tulkintaa kohtaan. Projektin suunnitelman kirjoitimme yhdessä vuoden 2020 kevään- ja kesän aikana. Suunnitelman aikana keskitimme erityistä panosta kirjallisen lähdemateriaalin hankintaan sekä tietoperustan analysointiin. Projektin tarkoitus

oli luoda oppimateriaali ensihoidon opiskelijoille, joten lähteiden tuli olla luotettavia sekä ajantasaisia. Kirjoittaessamme projektin suunnitelmaa ja hankkiessamme lähdemateriaalia, hahmottelimme samalla varsinaista oppimateriaaliksi tulevaa tuotetta.

Projektin työstämisessä vaativin ja antoisin osio oli tietoperustan hankkiminen. Käytimme molemmat erityisesti aikaa kirjallisen sekä sähköisen materiaalin läpikäyntiin ja vertailuun. Käytetty lähdemateriaali oli koostettu pääasiassa kotimaisista hyvin laajassa käytössä olevista teoksista.

Vaikka tietoperustan hankinta oli osiona hyvin vaativa, kykenimme silti jäsentämään laadukasta ja tärkeää tietoa oppaan sisällöksi. Kirjoitettuumme tietoperustan sydämen sähköisestä toiminnasta, sen käyttäytymisestä eri rytmihäiriöiden aikana ja kuinka se piirtyy EKG-nauhaan, käytimme tietoa pohjana koko projektin ajan. Tietoperusta arvioitettiin projektin ohjaus- ja asiantuntija ryhmällä, joka hyväksyi laaditun tietoperustan sellaisenaan.

Teoreettisen viitekehyksen valmistuttua aloimme hahmottelemaan virallista tuotetta ja siihen liittyvää harjoitustenttiä. Tämä oli myös molemmille erittäin antoisaa. Halusimme työssämme panostaa merkittävästi tuotteen käytettävyyteen, selkeyteen ja ytimekkääseen sisältöön, joka olisi kuitenkin riittävän informatiivista. Käytettyämme tähän runsaasti aikaa, koemme onnistuneemme tässä hyvin. Saimme luotua molempien mielestä selkeän ja informatiivisen tuotteen, jossa on panostettu EKG:n tulkinnan lisäksi siihen, mitä sydämessä tapahtuu rytmihäiriön yhteydessä.

Työskentely kahdestaan läpi projektin oli helppoa ja luontevaa, eikä tällaisen kokonaisuuden hallinta tuntunut missään vaiheessa liian työläältä. Työnjako kävi luontevasti, eikä kummankaan projektiryhmän jäsenen tarvinnut kantaa ylimääräiseksi koettua taakkaa työn suunnittelussa tai toteutuksessa. Projektityöskentelyn aikataulut sovittiin lyhyissä jaksoissa eteenpäin. Projektin aikatauluissa huomioitiin projektiryhmän jäsenten opiskelu- sekä työaikataulut. Vaikka projektin toteutus oli tehokasta, olisi aikataulujen luominen pitänyt olla paremmin organisoitua ja kaikin puolin järjestelmällisempää. Näin projektin tasainen eteneminen olisi saatu varmistettua, eikä työskentelyssä olisi syntynyt tarpeettoman pitkiä taukoja päivien välillä. Alkukeväälle suunniteltu valmistuminen alkoi lähestymään nopeasti, joten projektin loppupuolella tapahtui selkeää aikataulun kiristymistä ja paineiden kasaantumista.

Kahdestaan jaettu projektityö ja selkeä yhteinen visio antoivat projektille hyvät lähtökohdat. Projektityöskentelyn aikana kävimme hyvää keskustelua työskentelytavoista sekä jaoimme tietoa ja näkemyksiä toistemme välillä. Yhdessä ja erikseen toteutettu työskentely oli kautta linjan tehokasta

ja jouhevaa. Myös yhteinen visio auttoi tuotteen viimeistelyssä, joten molemmat projektiryhmän jäsenistä ovat tyytyväisiä työnsä jäljestä.

#### **6.4 Itsearviointi**

Opinnäytetyö on kokonaisuutena laaja ja haasteita tarjoava tehtävä. Työ tarjoaa opiskelijalle mahdollisuuden kehittymiseen monella eri osa-alueella opinnäytetyön luonteesta riippumatta. Me valitsimme opinnäytetyöksi projektiluontoisen tehtävän. Tämä oli molemmille luontainen valinta, koska emme kokeneet kiinnostusta tutkimuksen tekemiseen, vaan molemmilla oli halu kehittää jotain konkreettista opiskelun ja työelämän tueksi. Opinnäytetyön toteuttaminen oli kuitenkin molemmille tuntematon sen laajuudessaan ja vaativuudessaan. Aiheen valinta opinnäytetyötä varten tapahtui kuitenkin helposti, koska työn tilannut Oulun ammattikorkeakoulu antoi ehdotuksen oppimateriaalin luomisesta rytmihäiriöiden tunnistamiseen. Lisäksi molemmat projektiryhmän jäsenet kokivat erityistä kiinnostusta sydämen toimintaa ja EKG:n tulkintaa kohtaan.

Projektiryhmän jäsenenä koimme aluksi haasteena hahmottaa kokonaisuutta siitä, minkälainen prosessi hyvän oppimateriaalin luominen on, sekä minkälaisen työn projektisuunnitelman luominen vaatii. Näimme projektissa kuitenkin mielekkään haasteen ja mahdollisuuden henkilökohtaiseen kehittymiseen ensihoidon ammattilaisena. Projektina opinnäytetyö vaatii tekijöiltään ajankäytön hallintaa, taitoja laadukkaasti kirjallisen materiaaliin luomiseen ja erityistä lähdekriittisyyttä. Jokaisen näiden mainitun osa-alueen hallinta antaa opiskelijalle eväitä niin opiskeluun, kuin ensihoitajana toimimiseen operatiivisessa työssä.

Projektin käynnistyttyä koimme molemmat uusia oppimiskokemuksia, erityisesti oppimateriaalin tietoperustaa kasatessa. Läpikäytävän kirjallisen tietoperustan määrä oli hyvin laaja ja se tarjosi työstämisen ohessa paljon tärkeää ammatillista tietoa työelämää varten. Tiedon hyödyksi käyttäminen ja kirjallisen sisällön tuottaminen sujuivat projektin edetessä hyvin. Projektin edetessä korostui merkitys tiedon jäsentämisestä ja oleellisen tiedon poiminta laajasta tietomäärästä, tämä kehitti meidän molempien taitoa käsitellä tietoa.

Molemmat projektiryhmän jäsenistä kykenivät tarjoamaan apua toisilleen läpi koko projektin. Keskinäinen toimintamme oli avointa ja luottavaista. Pyrimme antamaan palautetta sekä tukemaan toistemme näkemyksiä tuotetta työstäessä. Koko projektin ajan molemmilla oli yhteinen näkemys

luotavan oppimateriaalin sisällöstä sekä visuaalisesta ilmeestä. Tämä helpotti työn tekoa merkittävästi, koska näkemuserot eivät hidastaneet projektin valmistumista.

Projektin aikataululle oli luotu hyvin häilyvät rajat. Molempien ryhmän jäsenten aikataulu valmistumisen suhteen oli asetettu keväälle 2021, joten projektin toteutukseen varattu aika oli pitkä. Yhdessä toteutetut työskentelypäivät projektin parissa olivat kuitenkin erittäin tehokkaita ja projekti otti muutamien tuntien pituisten työskentelypäivien aikana merkittäviä harppauksia. Molemmat ryhmän jäsenistä olivat erityisen tyytyväisiä tehokkuuteen, joka projektia työstäessä tuli esille. Parityöskentely voi asettaa haasteita ajankäyttöön, mutta se tarjoaa myös mahdollisuuksia tehokkaaseen toteuttamiseen, jos molemmat ryhmän jäsenistä sitoutuvat työn tekoon myös itsenäisesti.

Koemme että molemmat työskentelivät projektin parissa sitoutuneesti. Sitoutuminen projektiin ja oma halu tuottaa laadukasta sisältöä tuotti tulosta. Kykenimme tuottamaan selkeää ja ammattimaista sisältöä ensihoidon opiskelijoiden käyttöön teoria- ja käytännön opintojen tueksi.

## 7 POHDINTA

Opintojen alkuvaiheessa olisimme kaivanneet EKG:n tulkintaan selkeää systemaattista mallia, sekä yhtä yksinkertaista opasta, joka olisi koonnut yhteen tärkeimmät tiedot rytmii- ja johtumishäiriöiden tulkinnasta. Tästä syystä päädyimme tuottamaan tilaajallemme Oulun ammattikorkeakoululle rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen oppaan sekä harjoitustentin projektiluonteisena työnä. Projektin tarkoituksena oli helpottaa ensihoitajaopiskelijoiden rytmihäiriöiden tunnistamisen opiskelua teoria- ja käytännön opinnoissa, yhtenäisellä ja selkeällä oppimismateriaalilla. Lisäksi tarkoituksena on tuoda rytmihäiriöiden tulkintaan systemaattisuutta kuusiportaisen mallin avulla. Projektin tavoitteena oli tuoda Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opetuksen tueksi uutta oppimismateriaalia, josta hyötyvät opettajat sekä kohderyhmänä toimivat alkuvaiheen opiskelijat. Kehitystavoitteena on ensihoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan taitojen kehittyminen, erityisesti rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisessa.

Projektin toteuttamisen myötä projektiryhmän osaaminen EKG:n tulkinnasta kehittyi merkittävästi. Perehdyimme projektin aikana useisiin kotimaisiin ja ulkomaalaisiin lähteisiin. Lähteisiin perehtymällä kerrytimme ja opimme itse uutta tietoa aiheesta. Lisäksi perehdyimme aiheeseen yleisesti käytössä olevien oppikirjojen ja erilaisten nettilähteiden pohjalta. EKG:n tulkintaan on kehitetty useita systemaattisia malleja ja perehdyimme näihin erilaisiin vaihtoehtoihin projektin aikana. Päädyimme kuitenkin käyttämään tuotteessa esitettyä kuusiportaista mallia sen yksinkertaisuuden ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Olemme projektin myötä ymmärtäneet uudella tavalla EKG:n systemaattisen tulkinnan tarpeen. Koemme, että oma teorian tietomme ja käytännön osaaminen EKG:n tulkinnan suhteen on kehittynyt merkittävästi.

Projektin aikana työskentelimme yhteistyössä Oulun ammattikorkeakoulun ensihoidon opettajien sekä Life in the Fast Lane verkkosivuston kanssa. Yhteistyön toteuttaminen eri osapuolien kanssa on ollut projektiryhmälle antoisa kokemus. Yhteistyö on antanut projektin vaiheisiin uusia näkökulmia, erilaisia jaettuja ajatuksia ja kerryttänyt näiden kautta osaamista yhteistyön toteuttamisesta projektiluontoisessa työssä.

Projekti saatiin toteutettua aikataulussa. Projektin aihe valittiin vuoden 2020 keväällä ja suunnitelma saatiin valmiiksi syksyllä 2020. Kesän 2020 aikana keräsimme oppaan tietoperustaa ja aloimme hahmotella oppaan ulkomuotoa. Talven 2020-2021 aikana kehitimme oppaan ja Moodle-

harjoitustentin. Näiden testaaminen ja viimeistely suoritettiin kevään 2021 aikana. Projektin aikataulu oli joustava, mutta projekti oli suunniteltu valmistuvaksi kevään 2021 aikana. Aikataullinen tavoite kyettiin saavuttamaan siitä huolimatta, vaikka aikataulun organisointi oli toteutettu hyvin suurpiirteisesti. Käytössä olevan ajan ja resurssien entistä tehokkaamman käytön takaamiseksi aikataulutus olisi tullut järjestää paremmin.

Projektiryhmän mielestä projekti on onnistunut asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Projektin tavoitteena oli luoda laadukkaaseen tietoperustaan pohjautuvaa, yhtenäistä ja selkeää oppimateriaalia Oulun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille, rytmii- ja johtumishäiriöiden tunnistamisen taidon kehittämiseksi. Testiryhmiltä keräämämme palaute oli pääasiassa positiivista. Etenkin positiivista palautetta saatiin tuotteen selkeydestä ja helppokäyttöisestä ulkoasusta. Myös harjoitustentin koettiin olevan oppaan käyttöä tukeva. Koemme, että olemme projektin aikana kyenneet kehittämään selkeän ja helppokäyttöisen oppaan tukemaan ensihoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan opiskelua. Tuotteessa olemme onnistuneesti tuoneet yhteen useiden eri lähteiden tietoa, jossa yhdistyy rytmii- tai johtumishäiriön aiheuttamat tapahtumat sydämessä ja näiden ilmentyminen sydänsähkökäyrään. Tuotetta voidaan jatkossa kehittää vastaamaan laajempia kokonaisuuksia, mutta tässä laajuudessa tuote on saadun palautteen perusteella käyttökelpoinen ensihoidon opinnoissa. Koemme siis onnistuneemme asettamisessamme tavoitteissa.

Projektityönä kehitetty tuote on nykyisessä muodossaan projektiryhmän mielestä ja saadun palautteen perusteella kattava ja käyttökelpoinen opas rytmii- ja johtumishäiriöiden tulkinnasta. Projektiryhmälle on kuitenkin projektin aikana ilmennyt ajatuksia mahdollisuuksista tuotteen kehittämiseksi. Tuotetta voitaisiin jatkossa kehittää kuvaamaan tarkemmin etenkin 14-kanavaisen EKG:n tulkintaa ja sydänlihaskemian aiheuttamia muutoksia. Moodle-oppimisolustalle on aiempina oppinäytteinä tuotettu tenttejä vastaavasta aiheesta, mutta helppokäyttöisiä oppaita ei projektiryhmän mielestä aiheesta löydy.

Tarve selkeille ja helppokäyttöisille oppaille ja etenkin verkko-opiskelumateriaalille tulee tulevaisuudessa kasvamaan, niin ammattikorkeakouluissa kuin työelämässä. Erilaisten muistilistojen määrä on kasvanut viime vuosien aikana merkittävästi ja systemaattisten toimintamallien painoarvoa ja määrää on lisätty. Sydämen sähköinen toiminta ja EKG:n tulkinta teoriassa ei mahdollisesti tule tulevaisuudessa muuttumaan merkittävästi. EKG:n tulkinnan opettaminen ja sen oppimateriaalit tulisi kuitenkin nykyaikaistaa sähköiseen muotoon, esimerkiksi mobiililaitteilla käytettäväksi. Ko-

emme kokonaisuutena, että tuottamamme tuote vastaa tulevaisuuden haasteisiin esimerkiksi käyttömuodoltaan. Tuotteen tilaajalla on oikeus käyttää ja muokata tuotetta jatkossa. Tekijänoikeudet säilyvät tuotteen tekijöillä.

## LÄHTEET

Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Goy, J-J., Staufer, J-C. & Schlaepfer, J. 2016. Electrocardiography (ECG). 26.06.2016. Viitattu 23.2.2020, <https://ebookcentral-proquest-com.ezp.oamk.fi:2047/lib/oamk-ebooks/reader.action?docID=1310813>.

HEARTe 2017. 6-step approach. Viitattu 19.03.2020, <https://www.heartelearning.org/labyrinths?id=47890&parent=47895&sessID=1>.

Heikkilä, J., Mäkijärvi, M. 2003. EKG. 1, painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

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

Karjalainen, K. 2020. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Viitattu 2.8.2020, [http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa\\_final.pdf](http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatukasikirja/Oppimateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_final.pdf).

Kuisma, M., Holmstörn, P., Nurmi, J., Porthan, K., Puolakka J. & Taskinen, T. 2017. Ensihoito. 6. uudistettu painos. Helsinki: SanomaPro

Life in the Fast Lane. 2021. Viitattu 28.2.2021, <https://litfl.com/>

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vankkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 1. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit

Mäkijärvi, M., Nikus, K., Raatikainen, P., Parikka, H. 03.07.2019. EKG. Viitattu 23.02.2020, <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00001/do>.

Naarajärvi, S., Telkki, T. 2019. Perustason ensihoito. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro

Oulun ammattikorkeakoulu. 2021. Perustason osaamiskuvaukset. Ensihoidon tuutorointi. Sisäinen lähde. Viitattu 28.02.2021, <https://moodle.oamk.fi/course/view.php?id=1476#section-8>.

Opetushallitus. 2020. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 25.10.2020, <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>.

Peltonen, A. 2017. Painetut oppikirjat vai sähköinen oppimateriaali. Oppimateriaalin vaikutus opiskelijoiden oppimiskokemuksiin MAY-kurssilla. Viitattu 14.2.2021, <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229167/Pro%20gradu%20-%20Anna%20Peltonen.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Phalen, T. 2001. EKG ja akuutti sydäninfarkti. WSOY Porvoo.

Raatikainen, P., Parikka, H., Mäkijärvi, M. 2018. EKG:n perusteet ja systemaattinen tulkinta. 17.1.2018. Viitattu 23.2.2020 & 19.03.2020, <https://www.oppiportti.fi/op/dvk00005>.

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi. Projektinvetäjän käsikirja. Viitattu 19.3.2020, [http://www.helsinki.fi/urapalvelut/materiaalit/liitetiedostot/ideasta\\_projektiksi.pdf](http://www.helsinki.fi/urapalvelut/materiaalit/liitetiedostot/ideasta_projektiksi.pdf).

Suopajarvi, L. 2013. Opas projektiarviointiin. Viitattu 22.2.2021. <https://www.ulapland.fi/loader.aspx?id=a6d01dd9-baad-408a-a6fb-5e131cf74ef5>

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

## LIITTEET

Opinnäytetyön yhteistyösopimus

LIITE 1

Fri, Mar 20, 2020 at 10:49 PM

Name: Mr. Joni Turunen, Mr. Matias Huuskonen

Email: o7tujo00@students.oamk.fi

To whom it may concern

We are two paramedic students from Oulu, Finland. We are 3rd year students at Oulu University of Applied Sciences, School of Health and Social Care. For our thesis we are making an ECG arrhythmia teaching material for our students. We would like to use your ECG library photos in our material for teaching purposes. The material will not be used for any commercial activity. Use of your material would be mentioned in our material as reference. We would really appreciate your help and co-operation?

Thank you for your consideration, if you have any questions or concerns, don't hesitate to ask.

Time: March 20, 2020 at 22:49

Dr Mike Cadogan <mike@litfl.com>

su 29.3.2020 6.25

Vastaanottaja: Joni Turunen

Sorry for delay

No problems at all

Best of luck with the project

Dr Mike Cadogan

Pyydämme ystävällisesti Teiltä testiryhmiltämme, ENS19SP ja ENS20SP, palautetta opinnäytetyönä tekemästämme rytmihäiriöiden tunnistamisen oppaasta ja siihen liittyvästä tentistä. Palautteen perusteella voimme kehittää ja edelleen muokata opasta tai harjoitustenttiä.

Alla muutamia kysymyksiä näihin liittyen, sekä lopussa mahdollisuus antaa vapaata palautetta.

Kiitämme etukäteen suuresti antamastanne palautteesta!

1. Opiskelijaryhmä
  - ENS19SP
  - ENS20SP
2. Aiemmat tutkinnot
  - Lukio
  - Ammattikoulu – ei ensihoito
  - Ammattikoulu – ensihoidon suuntautuminen
  - Sairaanhoidtaja
  - Muu
3. Oletko perehtynyt rytmihäiriöiden tunnistamisen oppaaseen ja suorittanut tentin?
  - Kyllä
  - Ei
4. Kuinka käytit opasta?
  - Tietokoneella
  - Mobiililaitteella
  - Paperisena
5. Oliko oppaan ulkoasu mielestäsi selkeä?
  - Kyllä
  - Ei
  - Vapaa palaute
6. Millainen oli mielestäsi oppaan tietoperusta?
  - Liian vajaa
  - Sopiva
  - Liian haastava

7. Oliko oppaan käyttö mielestäsi sujuvaa, oliko käyttöliittymä miellyttävä?
  - Kyllä
  - Ei
  - Vapaa palaute
8. Tukiko tentti mielestäsi oppaan käyttöä?
  - Kyllä
  - Ei
9. Risut ja ruusut – vapaa sana
10. Paljonko antaisit oppaalle ja tentille arvosanaksi 1–10?