

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

EKG-MUUTOSTEN TUNNISTAMINEN

E-oppimateriaali terveysalan opiskelijoille

TEKIJÄ/T Viivi Ahokas
Jonne Knuutinen
Emma Koskelo

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Viivi Ahokas, Jonne Knuutinen & Emma Koskelo	
Työn nimi EKG-muutosten tunnistaminen – E-oppimateriaali terveysalan opiskelijoille	
Päiväys	22.11.2023
Sivumäärä/Liitteet	27/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli suunnitella ja tuottaa e-oppimateriaalia erilaisista EKG-muutoksista kliinisen fysiologian opetuksen tueksi Savonia-ammattikorkeakoulun terveysalan opiskelijoille. Tavoitteena oli e-oppimateriaalin avulla tukea monipuolisen kohderyhmän rytmihäiriöiden tunnistamisen oppimista. Toimeksiantajana opinnäytetyöllemme toimi Savonia-ammattikorkeakoulu.</p> <p>Elektrokardiografialla eli EKG:llä tutkitaan sydämen sähköistä toimintaa. EKG:ssä iholta mitatut sähkövirran muutokset piirtävät jatkuvaa sydänsähkökäyrää. Rytmihäiriöt ovat sydämen normaalista rytmistä eli sinusrytmistä poikkeavia rytmejä. Monet terveysalalla työskentelevät törmäävät jossain kohtaa uraansa tilanteisiin, joissa tarvitaan EKG:n tulkintataitoja. Henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden tunnistaminen voi parhaimmillaan pelastaa potilaan hengen.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu kehittämistyönä lineaarisen mallin mukaisesti. Koostimme työhön tilaajan toivomia EKG-muutoksia, jotka olisi hyvä osata tunnistaa. Niiden oppimista helpottaaksemme teimme e-oppimateriaalin, josta löytyy yksinkertaistettua teoriaa sekä havainnollistavia kuvia. Valmis e-oppimateriaali lähetettiin kahden eri vuosikurssin bioanalytikko-, sairaanhoitaja- ja ensihoitajaopiskelijoille. Tehtyään oppimateriaalin osallistujat vastasivat Webropol-palautekyselyyn.</p> <p>Palautekyselyyn vastasi yhteensä 34 henkilöä. Keskiarvallisesti parhaat tulokset saimme oppimateriaalin toimivuudesta teknisesti, johon vastausten keskiarvoksi muodostui 9.2 sekä oppimateriaalissa olevien kuvien hyödyllisyydestä, jonka vastausten keskiarvo oli 9.1, vastausasteikkojen ollessa 0–10. Eniten hajontaa vastausten välillä muodostui kysymyksiin, jotka koskivat oppimateriaalin rakenteen selkeyttä sekä oppimateriaalin hyödyllisyyttä EKG:n tulkinnan opiskelussa.</p> <p>Tuloksista voitiin päätellä, että tuotoksemme oli hyödyllinen monen mielestä, vaikka kehitysideoita löytyi koskien esimerkiksi oppimateriaalin rakennetta ja teoriaosuuksien pieniä epätarkkuuksia. Teoriaosuus on todella tiivinä pakettina ja jotkut toivoivat syventymistä niiltä osin. E-oppimateriaalia on ominaisuuksiensa puolesta helppo muokata ja kehittää pidemmälle. Sitä voi tulevaisuudessa laajentaa käsittelemään muitakin rytmihäiriöitä, joita emme käyneet läpi tässä opinnäytetyössä.</p>	
Avainsanat EKG, elektrokardiografia, sydänsähkökäyrä, verkko-oppimateriaali, rytmihäiriö, terveysala, flimmeri, flutteri, totaaliblokki, kammiotakykardia, sydäninfarkti	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	
Author(s) Viivi Ahokas, Jonne Knuutinen & Emma Koskelo	
Title of Thesis Recognising changes in ECG – E-learning material for healthcare students	
Date 22 November 2023	Pages/Appendices 27/2
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences	
<p>Abstract</p> <p>The purpose of our thesis was to design and produce e-learning material on various ECG (Electrocardiogram) changes to support the teaching of clinical physiology for students in the healthcare field at Savonia University of Applied Sciences. The goal was to use the e-learning material to facilitate the learning of rhythm disturbance identification for a diverse target group. The commissioning party for our thesis was Savonia University of Applied Sciences.</p> <p>Electrocardiography, or ECG, is used to study the electrical activity of the heart. The changes in electrical currents measured from the skin create a continuous electrocardiogram. The rhythm disturbances are rhythms of the heart that deviate from the normal sinus rhythm. Many healthcare professionals encounter situations in their careers where interpretation skills of ECG readings are required. Recognizing life-threatening rhythm disturbances can potentially save a patient's life.</p> <p>The thesis was conducted as a development work following a linear model. We compiled ECG changes requested by the client that would be important to recognize. To facilitate learning, we created e-learning material containing simplified theory and illustrative images. The completed e-learning material was sent to second year students studying to become biomedical laboratory scientists, nurses, and paramedics. After studying the material, participants responded to a Webropol feedback survey.</p> <p>A total of 34 individuals participated in the feedback survey. The best average results were obtained in terms of the technical functionality of the learning material, with an average score of 9.2, and the usefulness of the images in the learning material, with an average score of 9.1, on a scale of 0–10. The most variation in responses was found in questions regarding the clarity of the learning material's structure and its usefulness in learning ECG interpretation.</p> <p>From the results, it could be inferred that our output was considered useful by many, although there were suggestions for improvement, such as refining the structure of the learning material and addressing minor inaccuracies in the theoretical sections. Some participants desired more in-depth coverage in the theory section, which is currently presented as a concise package. E-learning material, with its inherent features, is easily adaptable and can be further developed. In the future, it could be expanded to cover other rhythm disturbances not addressed in this thesis.</p>	
<p>Keywords</p> <p>ECG, electrocardiography, electrocardiogram, online learning material, arrhythmia, healthcare sector, fibrillation, atrial flutter, complete heart block, ventricular tachycardia, myocardial infarction</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA SEN MITTAAMINEN	6
2.1	Sähköinen toiminta	6
2.2	Elektrokardiografia	6
3	SYDÄMEN TOIMINNAN HÄIRIÖT JA INFARKTI	8
3.1	Rytmihäiriöt.....	8
3.2	Eteisperäiset lisälyönnit	8
3.3	Kammioperäiset lisälyönnit	9
3.4	Eteis-kammiokatkokset.....	9
3.5	Sydäninfarkti	10
3.6	Muita toiminnan häiriöitä	10
4	E-OPPIMATERIAALI OPISKELUN TUKENA	11
4.1	E-oppimateriaali.....	11
4.2	E-oppimateriaalin hyödyntäminen oppimisessa	11
5	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	13
6	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS	14
6.1	Lineaarinen malli.....	14
6.2	Suunnittelu.....	15
6.3	Toteutus.....	15
6.4	Arviointi.....	16
7	POHDINTA	17
7.1	Eettisyys ja luotettavuus.....	17
7.2	Ammatillinen kasvu	18
7.3	Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämisideat	19
	LÄHTEET	20
	LIITE 1: OPPIMATERIAALIN KÄSIKIRJOITUS.....	22
	LIITE 2: WEBROPOL KYSELY	27

1 JOHDANTO

EKG:llä eli elektrokardiografialla nähdään sydämen eteisten ja kammioiden supistumiset ja palautumiset eri korkuisina heilahduksina. Näitä heilahduksia tulkittaessa saadaan paljon tietoa sydämen eri osien toiminnasta ja toiminnan häiriöistä, jotka näkyvät esimerkiksi ylimääräisinä heilahduksina käyrällä. Sydämen johtoratajärjestelmä koostuu useista eri solmukkeista, joiden kautta impulssit kulkevat eteisistä kammioihin ja sähköinen toiminta saa alkunsa sinussolmukkeesta. (Mäkijärvi, 2019.) Rytmihäiriöillä tarkoitetaan tilaa, jossa sydämen toiminta poikkeaa normaalista fysiologisesta toiminnasta. Lisälyöntejä ilmenee myös terveillä ihmisillä. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3; Kettunen 2020a.)

EKG:n tulkinnan osaaminen on tärkeä taito, jossa pääsee haastamaan itseään sekä kehittymään koko ajan. Sydänfilmin ottajalla on aina vastuu siitä, mitä filmillä näkyy ja osaako sen mukaan toimia oikein. Halusimme tehdä e-oppimateriaalin terveysalan opiskelijoille EKG:n tulkittamisen opetteluun helpottamiseksi. Koululta esitettiin pyyntö tällaisesta kehitystyöstä ja me tartuimme toimeen. Valitsimme tämän opinnäytetyömme aiheeksi, sillä halusimme oman tiedon syventämisen lisäksi tukea muita opiskelijoita EKG:n muutosten tunnistamisessa. Tulkitseminen tuntuu monelle vaikealta ja monimutkaiselta, kuten meillekin opintojemme alussa. Tämän vuoksi koimme tärkeäksi tehdä selkeän ja yksinkertaistetun oppimateriaalin, joka on hyvä lisä opettajien materiaaleihin. Yksi syyimme aiheenvalintaan oli juuri se, että olisimme itse kaivanneet tällaista matalankynnyksen materiaalia asiaa opeteltaessa.

Opinnäytetyössämme käsiteltäviä EKG-muutoksia ovat eteis- ja kammiooperäiset lisälyönnit, jotka ovat normaalista poikkeavaa sydämen toimintaa (Kettunen 2020a), flimmeri eli eteisevärinä ja flutteri eli eteislepatus (Kettunen 2020b), kammiotakykardia, eteis-kammiojohtumisen häiriöistä kolmannen asteen AV-katkos sekä sydäninfarkti. Lisäksi käymme opinnäytetyössä pintapuolisesti läpi bigeminian ja trigeminian, jotka ovat säännöllisesti toistuvia rytmihäiriöitä (Hekkala 2021), sekä ensimmäisen ja toisen asteen AV-katkokset eli sähköisen impulssin johtumisen häiriöt. Nämä rytmihäiriöt voidaan tunnistaa normaalista EKG:stä poikkeavina muutoksina, esimerkiksi QRS-kompleksin eli kammioiden aktivaatiota kuvaavan heilahduksen tullessa liian usein tai sen puuttuessa kokonaan. Joissain tapauksissa myös kompleksin muoto ja kesto muuttuu. (Mäkijärvi 2019.)

E-oppimateriaaleja ovat kaikki oppimateriaaleiksi tarkoitetut sisällöt, jotka ovat saatavilla verkossa. E-oppimateriaaleissa hyödynnetään verkon luomia mahdollisuuksia interaktiivisuuteen ja esimerkiksi monipuolisuuteen visuaalisten asioiden suhteen. Myös e-oppimateriaaleilla on laatuvaatimuksia, joiden mukaan niitä suunnitellaan ja rakennetaan. Esimerkiksi pedagoginen laatu ja oppimateriaalin käyttökonteksti ohjaavat vahvasti erilaisten oppimateriaalien suunnittelua. (Opetushallitus julkaisuaika tuntematon.)

Kehittämistyömme tarkoituksena on luoda oppimateriaalia yleisimmistä akuuteista rytmihäiriöistä ja tavoitteenamme on tukea ja edistää Savonia-ammattikorkeakoulun terveysalan opiskelijoiden oppimista näiden rytmihäiriöiden tunnistamiseen liittyen. Työmme tilaajana toimii Savonia-ammattikorkeakoulu ja tuotosta tullaan hyödyntämään kliinisen fysiologian opetuksessa terveysalan opiskelijoilla.

2 SYDÄMEN SÄHKÖINEN TOIMINTA JA SEN MITTAAMINEN

2.1 Sähköinen toiminta

Sydämen sähköisen toiminnan tärkeimmät mahdollistajat ovat sydänlihaksen seinämissä olevat tahdistinsolut sekä sydämessä kulkeva johtoratajärjestelmä, jota pitkin sähköinen aktivaatio kulkeutuu sydämen eri osiin. Johtoratajärjestelmän osia ovat sinussolmuke, eteiskammiosolmuke sekä Hisin kimppu, joka haarautuu kammioissa vasempaan ja oikeaan johtorataan. Nämä johtoradat haarautuvat vielä lopuksi Purkinjen säikeiksi. (Riski 2019, 13.) Sydämen sähköinen toiminta saa alkunsa johtoratajärjestelmän sinussolmukkeen depolarisaatiosta, eli jännitteen purkautumisesta, jonka myötä syntyy sähköinen impulssi. Impulssi, joka sinussolmukkeen depolarisaatiosta syntyy, on niin pieni, ettei sitä voida havaita sydänfilmillä. Impulssi etenee aluksi molempien eteisten kudoksiin ja aiheuttaa eteisten aktivaation, jonka jälkeen eteiset supistuvat. Eteisten supistuminen on ensimmäinen sydänfilmillä havaittava heilahdus eli P-aalto (Mäkijärvi, 2019.)

Eteisten kudoksista impulssi etenee eteiskammiosolmukkeeseen, joka sijaitsee eteisten ja kammioiden rajalla. Eteiskammiosolmukkeessa impulssin eteneminen käy hitaammaksi, koska sydämen eteisten supistumisen myötä kammioiden täytyy ehtiä täyttyä. Eteiskammiosolmukkeesta impulssi jatkaa matkaansa kammioiden puolella sijaitsevaan Hisin kimppuun, josta se siirtyy Purkinjen säikeiden kautta kammioiden seinämiin saaden aikaan kammioiden supistumisen. Kammioiden supistumisvaihe piiryy sydänfilmille QRS-kompleksina, joka on heilahduksista isoin ja helpoin havaita (Riski 2019, 13.) Viimeistä sydänfilmille piirtyvää heilahdusta kutsutaan T-aalloksi, joka kuvaa kammioiden repolarisaatiota eli palautumisvaihetta ja supistumisen purkautumista (Mäkijärvi, 2019).

2.2 Elektrokardiografia

Elektrokardiografia (EKG) eli sydänfilmi on yksi yleisimpiä sairaalassa tehtäviä potilastutkimuksia, jonka avulla saadaan tarkkaa ja yksityiskohtaista tietoa sydämen senhetkisestä tilasta sekä rytmistä. Sydänfilmin periaatteena on mitata sydämen sähköistä toimintaa. Tutkimuksena sydänfilmi on helppo suorittaa ja se on potilaalle täysin kivuton toimenpide. Sydänfilmiltä voidaan havaita erinäisiä rytmihäiriöitä, mahdollinen sydämen hapenpuute tai esimerkiksi infarktin aiheuttamia vaurioita. (Eerola 2022a.)

Mittaaminen tapahtuu 10 elektrodin avulla, joista kuusi asetellaan rintakehälle sekä yhdet jokaiseen raajaan. Elektrodit kytketään sydänfilmilaitteesta tuleviin johtimiin, joiden avulla filmi saadaan piirtymään laitteen ruudulle. Johtimet ovat nimettyjä ja ne tulee kytkeä oikeisiin elektrodeihin. Elektrodit mittaavat sydämen aktivoitumisesta sekä palautumisesta muodostuvaa jännitteen muutosta. Mittaaminen tapahtuu joko bipolaarisesti eli verraten kahden elektrodin välistä eroa tai unipolaarisesti, jolloin jännite mitataan suoraan ihon pinnalta. Jokaiselle elektrodille on määrätty paikat mihin ne asetellaan, jotta tietoa saadaan sydämen eri puolilta. (Mäkijärvi 2019.)

Normaalia sydänfilmiä mitataan yhteensä 12-kanavaisena, joista jokainen on nimetty erikseen. Molempia rinta-, sekä raajakytkentöjen kanavia on yhteensä 6 kappaletta. Rintakytkentöjen kanavia ovat V1, V2, V3, V4, V5, ja V6 ja raajakytkentöjen I, II, III, aVR, aVL ja aVF. Kytkennöistä

unipolaarisia, eli suoraan ihon pinnalta jännitettä mittaavia kanavia ovat kaikki rintakytkennät V1-V6, sekä aVR, aVL ja aVF, joita kutsutaan myös vahvistetuiksi raajakytkennöiksi. I, II, ja III kanavia kutsutaan bipolaarisiksi raajakytkennöiksi, joissa jännitteen muutosta mitataan kahden raajan välillä (Mäkijärvi 2019.)

Normaaleja sydänfilmin vaihteita ovat P-aalto, QRS-kompleksi sekä T-aalto. Edellä mainitut vaiheet piirtyvät sydänfilmille erinäköisinä aaltomaisina kuvioina, jotka johtuvat sydämen eri osien supistumisesta sekä palautumisesta normaaliksi. Tämän lisäksi aaltojen välissä sydänfilmi piirtää tasaista viivaa, jota kutsutaan yleisesti perustasoksi. Tätä säännöllisesti toistuvaa rytmiä kutsutaan sinusrytmiksi. (Mäkijärvi 2019.)

3 SYDÄMEN TOIMINNAN HÄIRIÖT JA INFARKTI

3.1 Rytmihäiriöt

Sydämen rytmihäiriöllä tarkoitetaan tilaa, jossa sydän lyö nopeammin tai hitaammin verrattuna normaaliin fysiologiseen rytmiin. Aikuisen ihmisen normaali syke on noin 60–90 lyöntiä minuutissa. Tämä kuitenkin vaihtelee esimerkiksi perussairauksien ja yleiskunnon mukaan. Lisäksi fysiologiset tekijät kuten ahdistus, kipu tai hapenpuute vaikuttavat syketaajuuteen. Sydämen sähköisen järjestelmän toimiessa muuten kuin sen on tarkoitettu toimivan, voidaan puhua rytmihäiriöistä. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.)

Terveen sydämen rytmihäiriöitä kutsutaan lisälyönneiksi. Lisälyönneillä tarkoitetaan muita kuin sydämen sinussolmukkeesta lähteviä sähköimpulsseja. Sinus- eli tahdistinsolmuke sijaitsee oikean eteisen seinämässä. Lisälyönnit ovat siis ylimääräisiä lyönnejä, ja ne voidaan syntyipaikkansa mukaan jakaa eteisperäisiin ja kammioperäisiin lisälyönneihin. Nimensä mukaisesti eteisperäiset lisälyönnit lähtevät jostain päin eteisen seinämää liikkeelle, kun taas kammioperäiset kammion seinämästä. (Kettunen 2020a.)

Suurin osa ihmisillä ilmenevistä lisälyönneistä on normaaleja, eivätkä ne vaadi hoitoon hakeutumista. Ne saattavat aiheuttaa epämiellyttäviä tuntemuksia tai jopa lieviä oireita, pysyen silti vaarattomina. (Kettunen 2020a.)

3.2 Eteisperäiset lisälyönnit

Eteislisälyönnit ovat normaaleja ja siksi niitä löytyykin lähes kaikilta, vanhemmiten enenevissä määrin. Tällaiset lisälyönnit ovat vain pieniä ja lyhyitä rytmien muutoksia. Eteisperäiset lisälyönnit voivat ennakoida eteisvärinää, jota kutsutaan flimmeriksi. Flimmerin selvin tuntomerkki on ajoittainen tai jatkuva epäsäännöllinen rytmi ja sitä saattaa joskus ennakoida tiheät eteislisälyönnit. (Hekkala 2021.) Sydämessä kulkevien sähköimpulssien toiminta muuttuu kaoottiseksi, joka aiheuttaa EKG-käyrällä näkyvän eteisaktivaatiota kuvaavan P-aallon puuttumisen (Eerola 2022b). Tämän lisäksi hyvä tuntomerkki on syheröinen tai väreilevä perusviiva, mutta se ei aina näy selkeästi. QRS-kompleksi on kapea ja sen välit eivät ole tasaisia vaan enemmänkin epäsäännöllisen epäsäännöllisiä. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.) Eteisvärinä voidaan todeta vain saamalla se kiinni juuri sydänfilmiä otettaessa, sillä se voi olla oireeton. Epämiellyttävät rytmihäiriötuntemukset, lisääntynyt virtsaamisen tarve sekä suorituskyvyn lasku ovat oireista yleisimpiä. (Kettunen 2020b.) Täytyy kuitenkin muistaa, että rytmihäiriökohtauksen aikana eteissopukkaan voi tulla verihyytymä, joka pahimmassa tapauksessa kulkeutuessaan aivoihin aiheuttaa aivoinfarktin. Flimmeri on siis akuutti ja vaarallinen, paitsi jos potilaalla on jo siihen lääkitys ja vointi on hyvä. Värinä loppuu usein ilman minkäänlaista hoitoa. (Hekkala 2020a.) Silti oireeton ja sattumaltakin todettu flimmeri tarvitsee usein lääkettä, jolla estetään verihyytymiä ja näin aivohalvausta. (Kettunen 2020b.) Flimmeristä saattaa ihmiselle ajan saatossa tulla sydämen vallitseva rytmi, jota hoidetaan niin, ettei se rajoita normaalia elämistä (Hekkala 2020a).

Usein eteisperäisistä lisälyönneistä puhuttaessa kuulee flimmerin lisäksi flutterista. Flutterilla tarkoitetaan eteislepatusta, joka on eteisvärinän harvinainen alatyyppejä, jonka hoito sekä tutkimukset

ovat samanlaiset. (Kettunen 2020b.) Eteislepatuksessa oikeassa eteisessä kiertää ympyrää 2–4 sähkörintamaa ja ne syöttävät kammioihin nopeasti ja tasaisesti impulsseja. Tämän seurauksena P-aallot muuttuvat sahalaitaisiksi F-aalloiksi ja niitä nähdään parhaiten bipolaarisissa raajakytkennoissä. Kyseiset F-aallot voivat myös piiloutua T-aaltoihin. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.)

3.3 Kammioperäiset lisälyönnit

Kammioperäisiin lisälyönnteihin kuuluu kammiotakykardia. Sillä tarkoitetaan kolmea tai sitä useampaa QRS-heilahdusta, jotka tulevat peräkkäin yli 100/min taajuudella. (Lund 2014, 21.) Kammiot siis supistelevat jopa yli 200 kertaa minuutissa eli todella nopeaan tahtiin. Sydän ei näin ehdi täyttyä eikä sepelvaltimokierto toimia normaalisti. Kammiotakykardia näyttäytyy sydänsähkökäyrällä leveänä ja nopeana rytminä. Tuntomerkkeinä on leveä QRS-kompleksi sekä P-aaltojen puuttuminen. Lisänä aVR-kytkentä voi olla positiivinen eli sähkö kulkee alhaalta ylöspäin, joka johtuu sydämen sähköisen akselin voimakkaasta oikealle kääntymisestä. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.) Usein kammiotakykardiassa on jopa kymmeniä poikkeavia nopeita lyöntejä perätysten (Hekkala 2020b). Jos tällainen kammiotakykardia kestää alle 30 sekuntia, lasketaan se lyhytkestoiseksi (Lund 2014, 21). Sen vuoksi, että kammiotakykardiat ovat usein lyhytkestoisia, ne eivät ehdi välttämättä aiheuttaa minkäänlaisia oireita. Pidempikestoiset taas johtavat verenpaineen laskuun, aiheuttaen huimausta, heikkoa oloa ja pahimmillaan tajunnanmenetyksen tai lopuksi jopa kammiovärinän. (Hekkala 2020b.) Tila on yleensä jo sairaan sydämen rytmihäiriö, joka on voinut aiheutua esimerkiksi vanhasta sydäninfarktista (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3).

Henkeä uhkaavaa sydämen rytmihäiriötä kutsutaan kammiovärinäksi. Kammiovärinä kuuluu nimensäkin mukaisesti kammioperäisiin lisälyönnteihin ja sen syynä pidetään usein sepelvaltimotautia tai jotakin muuta sydänsairautta. Kammiovärinä on aina akuutti ja hoidolla on kiire. Mitä pidemmän ajan verenkierto aivoihin on puutteellinen, vaikka sydän käynnistyisikin, on se saattanut aiheuttaa pysyviä vaurioita. Jos taas sydän saadaan pian uudestaan käyntiin, on ennuste tavallisesti hyvä. (Hekkala 2020c.) Kammiovärinä tarkoittaa siis sitä, että sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta se on kaoottista eikä se tuota sydämen supistelua. EKG-käyrällä tämä näyttäytyy ensin perusviivan holtittomana värähtelynä ylös ja alas, hiipuen pikkuhiljaa sydänlihassolujen happivarantojen vähentyessä kohti asystolea. Asystole on tila, jossa sydämen kaikki sähköinen toiminta on lakannut ja EKG piirtää vain viivaa. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.)

3.4 Eteis-kammiokatkokset

Eteis-kammiokatkoksissa, eli tuttavallisemmin AV-katkoksissa, sähköisten impulssien johtuminen sydämen eteisistä kammioihin on hidasta tai se puuttuu kokonaan. Nämä katkokset jaetaan kolmeen pääluokkaan niiden vakavuuden perusteella. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.) Kolmannen asteen AV-katkosta kutsutaan totaaliblokiksi ja täydelliseksi eteiskammiokatkokseksi. Tällä tarkoitetaan sellaista tilaa sydämessä, jossa eteiset ja kammiot työskentelevät toisistaan riippumatta ja sähköimpulssit eivät kulkeudu eteisistä kammioihin niin kuin pitäisi. Totaaliblokki näkyy sydänfilmissä vaihtelevana PQ-aikana. (Laukkanen & Tommiska 2016.) Parhaiten totaaliblokki tunnistaa seuraamalla P-aaltojen ja QRS-kompleksin välistä yhteyttä. P-aallot menevät piiloon QRS-

kompleksien alle tai ne voivat liimautua T-aaltoihin kiinni. P-aaltoja voi myös olla perätysten ilman, että välissä on yhtäkään QRS-kompleksia. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.) Potilaan syke voi olla niin hidas, ettei sydän pysty ylläpitämään verenkiertoa. Tämä voi johtaa tajunnan menetykseen. Kolmannen asteen AV-katkoksen taustalla on johtoradan rappeutuminen, joka voi aiheutua johtumista hidastavista lääkkeistä, korkeasta iästä tai iskemiasta. (Laukkanen & Tommiska 2016.) Iskemialla tarkoitetaan paikallista, tässä tapauksessa sydämen verenpuutetta, verettömyyttä ja kudoksen hapenpuutetta (Duodecim 2016).

3.5 Sydäninfarkti

Sepelvaltimon tukkeutuminen aiheuttaa sydäninfarktin. Kun sepelvaltimo tukkeutuu täysin, puhutaan ST-nousuinfarktista (ST-elevation myocardial infarction, STEMI). EKG:ssä se näkyy T-aallossa, jolloin se muuttuu korkeaksi ja symmetriseksi. Sydäninfarktissa ilman ST-nousua (non-ST-elevation myocardial infarction, NSTEMI) suoni ei ole kokonaan tukossa, mutta se on ahtautunut. Tällöin sydänlihaskiinteä (P-TnT) kohoaa ja EKG:ssä voidaan nähdä muutoksia, mutta ST-taso ei nouse niin voimakkaasti. Kun suoni ei aukea, sydänlihassolut alkavat tuhoutua ja yleensä silloin sydänfilmissä nähdään ST-tason nousu tai ST-tason lasku. Myös tukoksesta aiheutuva sydänlihaksen iskemia eli hapenpuute näkyy EKG:ssä ST-muutoksina. Maksimaalisen ST-tason nousun avulla voidaan määrittää, mikä suoni on tukossa. Lisäksi rintakipuiselta otetaan aina lisäkytkentöjä selän puolelta ja oikealta rinnalta. Näiden lisäkytkentöjen avulla tukkeutunut suoni voidaan paikantaa. Myös siitä, kuinka monessa eri kytkennässä ST-tason muutoksia esiintyy, voidaan päätellä tukoksen sijainti sekä vakavuus. Infarktin mennessä ohi ja suonon avauduttua palautuu ST-segmentti yleensä normaaliksi. Se voi myös jäädä hieman koholle mikroverenkierron hidastumisen vuoksi. T-aalto kääntyy infarktin jälkeen negatiiviseksi. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito -suositus, 2022.)

3.6 Muita toiminnan häiriöitä

Tunnettuihin rytmihäiriöihin luetaan edellä mainittujen lisäksi bigeminiä ja trigeminiä. Bigeminiällä tarkoitetaan sitä, että joka toinen sydämen lyönti on lisälyönti, kun taas trigeminiassa lisälyönnejä on joka kolmas. (Hekkala 2021.) Totaaliblokin lisäksi on olemassa myös ensimmäisen ja toisen asteen AV-katkokset. Ensimmäisen asteen AV-katkoksella tarkoitetaan sellaista tilaa, jossa eteisistä kammioihin johtuminen on hidastunut. Se ei yleensä aiheuta oireita, ellei PQ-aika ole todella pitkä aiheuttaen sydämen pumppaustehon heikentymistä. Toisen asteen katkoksesta kaikki eteisherätteet eivät pääse kammioihin asti. Tämä katkos jaetaan kahteen eri tyyppiin, Mobitz 1 - ja Mobitz 2 -katkoksiin. Ne eroavat toisistaan johtumishäiriön ilmenemiskohdan perusteella: ensimmäisessä eteis-kammiosolmukkeen tasolla ja toisessa eteis-kammiosolmukkeen jälkeisessä johtoradassa. (Syväne 2019.) Tyyppin 1 tunnistaa EKG:ssä näkyvistä orvoista ja yksittäisistä P-aalloista, joita edeltävä PQ-aika on eri pituinen kuin seuraava. Tyyppissä 2 PQ-aika on vakio, mutta P-aallot jäävät välillä johtumatta ja seassa saattaa olla orpoja P-aaltoja. Näiden yksittäisten P-aaltojen edeltävät ja niitä seuraavat QRS-kompleksit tulevat kuitenkin vakioajassa. (Jormakka & Kettunen 2019, luku 3.)

4 E-OPPIMATERIAALI OPISKELUN TUKENA

4.1 E-oppimateriaali

Synonyymejä e-oppimateriaalille ovat esimerkiksi verkko-oppimateriaali ja digitaalinen oppimateriaali. Digitaalinen teknologia mahdollistaa vuorovaikutteiset ja toiminnalliset toimenpiteet materiaaleissa. Oppimisaihiot ovat monikäyttöisiä toiminnallisia kokonaisuuksia rajatuista aiheista. Oppimisaihiota voivat olla esimerkiksi opetuksessa hyödynnettävä kuvapankki, itsenäinen verkkokurssi tai oppikirjan oheismateriaali. E-oppimateriaalille oleellista on se, että opittavien asioiden esittämisessä hyödynnetään verkon tekniset mahdollisuudet ja käytetään vuorovaikutusta, jakamista ja linkittämistä tekstien, kuvien ja videoiden lisäksi. (Opetushallitus julkaisuaika tuntematon.)

Verkko-oppimateriaalien tekemisessä tulee ottaa huomioon pedagoginen laatu, jolla tarkoitetaan sitä, että materiaali on luonteva osa opetus- tai opiskelutoimintaa ja että se tukee niitä. Materiaalin tulisi myös tarjota pedagogista lisäarvoa eli uusia keinoja käyttää ja kehittää tietoa, monipuolisempia mahdollisuuksia tehdä tehtäviä sekä uusia käytäntöjä yhteisöllisyyteen ja jakamiseen.

Oppimateriaalien pitäisi edistää oppimista uusimpien tutkimusten mukaan ja samalla tukea opettajan oman opetuksen kehitystä. Pedagogisesti laadukkaiden e-oppimateriaalien kriteerinä on oppijan tietoisien ajattelun ja aktiivisen toiminnan tukeminen. Myös oppimateriaalin käyttökonteksti tulisi ottaa huomioon niin, että se toimii ilman monimutkaisia tai teknisesti vaativia järjestelyjä. (Opetushallitus julkaisuaika tuntematon.)

Tiivistettynä pedagogiseen tutkimukseen pohjautuen laadukkaana e-oppimateriaalin piirteitä ovat joustava käyttö opiskelijan osaamisen ja tarpeiden mukaisesti, yhteisöllisen ja pitkäkestoisen työskentelyn tukeminen ja oppijan ajattelun aktivoiminen, ydinasioihin keskittyminen ja oppimisen taitojen kehittäminen. Toiminnallisesta näkökulmasta hyvin tehtyä e-oppimateriaalia on helppo käyttää ja se tukee ulkoasullaan pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita. (Ilomäki 2012, 11.)

4.2 E-oppimateriaalin hyödyntäminen oppimisessa

E-oppimateriaali ei poista opettajan merkitystä korkealaatuisessa oppimisessa. Laadukas oppimateriaali onkin taipuvainen joustavaan käyttöön ja opettajien tai kouluttajien vastuulla olevat työtavat ja menetelmät ovat keskeisemmässä asemassa. (Opetushallitus julkaisuaika tuntematon.) Fent, Gosai & Purva (2016) selvittivät tutkimuksessaan, onko opetustavalla merkitystä EKG:n tulkittamisen oppimisessa. Tutkimus toteutettiin Iso-Britanniassa vuonna 2015 ja siihen osallistui yhteensä 167 lääkäriopiskelijaa kolmannelta, neljänneltä ja viidenneltä vuorokursilta sekä vastavalmistuneita lääkäreitä. Heidät jaettiin kahteen ryhmään, joista toisille opetettiin perinteisesti EKG:n tulkintaa ja toinen ryhmä käytti interaktiivista tietokoneohjelmistoa, jossa oli visuaalista ja kirjallista materiaalia. Tutkimuksesta saadut tulokset eivät olleet tilastollisesti merkittäviä, mutta perinteiselle oppitunnille osallistuneiden keskiarvo oli hieman korkeampi. Tietokoneohjelmistoa käyttäneet osallistujat kokivat sen kuitenkin suotuisana tapana opiskella visuaalisten materiaalien ansiosta. (Fent, Gosai & Purva 2016.)

Lisäksi on saatu selville, että verkkopohjainen opiskelu koetaan hyödylliseksi ja että simulaattorin käyttäminen opiskelussa auttoi kehittämään opiskelijoiden syväoppimista EKG:n tulkinnassa. Kyseiseen tutkimukseen osallistui yhteensä 246 hoitajaopiskelijaa vuosina 2012 ja 2013 ja se toteutettiin Espanjassa. (Granero-Molina ym. 2015.) Myös Yhdysvalloissa toteutetussa tutkimuksessa tutkijat loivat EKG:n opetusmoduulin (ECG teaching module, ECGTM), jonka merkitystä EKG:n tulkitsemisen oppimiselle selvitettiin. ECGTM oli opiskelijoilla käytössä 8-viikkoisen harjoitusjakson ajan. Tutkimukseen osallistui 101 lääketieteenopiskelijaa, joista 84 % käyttivät moduulia vähintään kerran harjoittelunsa aikana. Opiskelijoille teetettiin testit ennen ja jälkeen harjoittelujen. Testien tuloksissa ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkittäviä muutoksia, mutta kaikki tutkimukseen osallistujat kokivat opiskelumoduulin hyödyllisenä. (Chudgar, L. Engle, O'Connor Grochowski & Gagliardi 2016.)

5 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistyömme tarkoituksena on suunnitella ja luoda harjoittelumateriaalia välitöntä reagoimista vaativista rytmihäiriöistä. Tuotos tulee Savonia-ammattikorkeakoululle klinisen fysiologian opetukseen opettajan käyttöön lisämateriaaliksi ja se sisältää yleisimpiä rytmihäiriöitä, joihin tulisi reagoida heti.

Kehittämistyömme tavoitteena on verkko-oppimateriaalin avulla vahvistaa mahdollisimman monipuolisen kohderyhmän rytmihäiriöiden tunnistamisen oppimista.

6 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

6.1 Lineaarinen malli

Kehittämistyön tunnuspiirteisiin kuuluu muun muassa projektin vaihteleva kesto ja resurssien huomioiminen sekä tavoitteellisuus, johon kuuluu kehittämiskohteen päämäärä ja sen realismi. Muita piirteitä ovat suunnitelmallisuus, käytettävyys, hyöty, ainutkertaisuus sekä sidonnaisuus aikaan ja paikkaan. Työssä tulee myös huomioida se, että se on käsitteisiin sitoutuvaa ja että konkreettisella tuotoksella on uutuusarvoa. (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinon 2017, 34–37.) Lineaariseen ajatteluun liittyy se, että toiminta nähdään kokonaisuutena, joka etenee loogisesti. Toimintaympäristöjen nopea muuttuminen ja monimutkaisuus vaatii joustavuutta, muiden näkemysten kunnioittavaa huomioimista ja epävarmuuden sietokykyä. Kaikki toiminta on pohjimmiltaan yhdessä työskentelyä, jatkuvaa reflektiota ja toiminnassa oppimista. Tämä kaikki vaatii myös menetelmäosaamista. Pitkin prosessia on hyvä pysähtyä ja arvioida ja kuunnella muilta tulevaa palautetta. (Salonen ym. 2017, 52–53.)

Linearisessa kehittämistoiminnassa edetään vaiheittain, jotka eivät kuitenkaan aina etene kirjaimellisesti lineaarisesti, vaan ne lomittuvat osittain myös päällekkäin. Ensimmäisenä tunnustetaan kehitystarpeita nykyisessä toimintakäytännössä. Toimijoiden on muodostettava yhteinen näkemys siitä, mitä tehdään. Tässä hetkessä ei kuitenkaan lyödä vielä lukkoon mitään suunnitelmia. Sitten kehitystoimintaa ideoidaan ja suunnitellaan ennen toteutusvaiheeseen siirtymistä. Luodaan alustavaa etenemissuunnitelmaa, jossa on vain väljiä tavoitteita. Kehittämistoimintaa ideoidaan vapaasti, jolloin tekijöiltä tarvitaan luovuutta ja erilaisia lähestymisnäkökulmia. Suunnitteluvaiheessa tarkennetaan suunnitelmaa ja tarkastellaan vielä asioita tarvelähtöisyyden ja tarkoituksenmukaisuuden näkökulmasta. Tässä vaiheessa tehdään myös kirjallisuuden ja tutkimustiedon avulla kehittämissuunnitelma, josta pitää tulla ilmi tavoitteet, kehittämismenetelmät, etenemismenetelmät ja tavat levittämiseen, viestintään, arviointiin ja dokumentointiin. Myös kaikki mukana olevat toimijat, heidän tehtävänsä sekä tarvittavat resurssit on kerrottava suunnitelmassa. (Salonen ym. 2017, 56–60.)

Heti kun kirjallinen suunnitelma on hyväksytty, siirrytään toteutusvaiheeseen. Siinä edetään laaditun suunnitelman mukaisesti, mutta joustavuutta ja kompromisseja vaaditaan, sillä muuttuvassa ympäristössä kaikki ei mene aina niin kuin on suunniteltu. Tässä vaiheessa tarvitaan aktiivista viestintää, vertaistukea ja vuorovaikutteisuutta. Tulosten tai tuotosten tulisi tuottaa lisäarvoa kehittämiskohteelle. Kohdehenkilöiden näkemykset muutoksista ja saavutetuista tuloksista ovat tärkeitä huomioitavia asioita. Hyötyjä voidaan esittää esimerkiksi kuvallisilla esityksillä tai numeroiden ja taulukoiden avulla. Arviointivaihe on monesti eritelty omaksi vaiheekseen lineaarisessa mallissa, mutta arviointia ja reflektointia esiintyy kuitenkin kaikissa vaiheissa. Arviointiin kuuluu kriittinen pohdinta kehittämistoiminnalle asetetuista tavoitteista. Tästä laaditaan vielä loppuraportti, jossa esitetään kaikki vaiheet ja saadut tulokset. Päätämisen vaiheessa suunnitellaan, mitä saaduilla tuloksilla ja tuotoksella tehdään tämän jälkeen eli miten niitä hyödynnetään ja kuinka laajalti niitä levitetään. (Salonen ym. 2017, 62–66.)

6.2 Suunnittelu

Keskustelimme työn tilaajan kanssa, mitä hän haluaisi tuotoksen käsittelevän. Tuotoksen suunnitelma muuttui hieman vielä prosessin edetessä. Ennen tuotoksen suunnittelua perehdyimme e-oppimateriaalien laatukriteereihin. Lisäksi etsimme artikkeleita, joissa on tutkittu esimerkiksi simulaattoreiden käyttöä EKG:n tulkinnan opettamisessa. Useissa tutkimuksissa opiskelijoiden tyytyväisyyttä ja oppimateriaalien hyödyllisyyttä on tutkittu laadullisilla kyselyillä. Esimerkiksi monissa tutkimuksissa on saatu selville, että verkkopohjainen opiskelu ja opiskelumoduuli koettiin hyödylliseksi tutkimuksiin osallistuneiden toimesta (Granero-Molina ym. 2015; Chudgar ym. 2016). Myös omakohtainen kokemus erilaisista verkko-oppimateriaaleista ja kursseista oli apuna tuotoksen suunnittelussa.

Suunnittelimme tuotoksen pääosin pohjautuen Opetushallituksen e-oppimateriaalien laatukriteereihin. Näitä on esimerkiksi verkon teknisten mahdollisuuksien hyödyntäminen, kuten videoiden ja kuvien käyttö, mahdollisuudet interaktiivisuuteen sekä helppo saatavuus. Muita kriteerejä ovat esimerkiksi helppokäyttöisyys ja monipuolisuus tehtävien tekemisessä. Tuotos tulee opetuksen tueksi ja siksi otimme huomioon sen käytön joustavuuden. Lisäksi suunnittelussa tuli ottaa huomioon melko laaja kohderyhmä, joka on Savonia-ammattikorkeakoulun terveysalan opiskelijat. Meidän piti siis huomioida opiskelijoiden erilaiset lähtötasot EKG-muutosten tunnistamisessa. Tämän takia yritimme tiivistää ja yksinkertaistaa teoriaa. Perusoletuksena meillä oli kuitenkin se, että kaikilla oppimateriaalien tekijöillä olisi perustiedot esimerkiksi siitä mitä EKG:n tulkinnassa tulee ottaa huomioon.

6.3 Toteutus

Olemme tutustuneet eri lähteistä oppimistyyliin sekä oppimiseen yleisesti. Lisäksi perehdyimme e-oppimateriaalien laatukriteereihin ja etsimme tutkimuksia aiheeseen liittyen. Teimme oppimateriaalin käsikirjoituksen (liite 1) ennen virallisen tuotoksen tekemisen aloitusta. Suunniteltuamme oppimateriaalin rakenteen, nauhoitimme simulaattorivideot koululla. Tuotoksen videopätkien tekemiseen tarvittavat Vital Sign simulator ja Simpad plus – simulaattorit olivat koululla ja käytimme niitä yhdessä koulun henkilökunnan avustuksella. Nauhoittamamme videomateriaalit olivat kuitenkin huonolaatuisia ja epätarkkoja, joten jouduimme hankkimaan materiaalia lopuksi muualta. Työmme ohjaava opettaja auttoi meitä hankkimaan tarvitsemamme kuvamateriaalit. Saamistamme kuvista osa oli Labqualityn laaduntarkkailukierroksilta, joitakin esimerkkejä piirsimme itse ja muutaman näyttökuvan tallensimme epäonnistuneista simulaattorivideoista. Yksi nauhoitettu video oli mielestämme käyttökelpoinen, joten sen lisäsimme tuotokseen.

Teimme oppimateriaalin Savonian Moodle-alustalle käyttämällä verkkokurssin sisällöntuotantotyökalua H5P:tä. Se on työkalu, joka on suunniteltu interaktiivisten sekä monipuolisten kurssien ja aktivoivan sisällön tuottamiseen. Aktivoiva sisältö auttaa pitämään oppijan mielenkiintoa yllä. H5P:n avulla saadaan pidettyä kurssimateriaali yhtenäisenä ja laadullisesti tasaisena. (Pajula 2021.) Valitsimme ohjelmasta pohjaksi omalle työllemme interaktiivisen kirjan. Aloitimme jakamalla aiheet kappaleisiin käsikirjoituksen mukaan ja kirjoitimme teorian. Tämän jälkeen keksimme teoriaosuuksien väleihin kertauskysymyksiä sekä loppuun opittuja asioita

mittaavan lopputestin. Viimeisenä lisäsimme kappaleisiin havainnollistavia ja visuaalista oppimista tukevia kuvia.

6.4 Arviointi

Laadimme Webropol-kyselyn tuotoksen toimivuudesta (liite 2.). Sen kysymykset pohjautuivat opetushallituksen määrittämiin e-oppimateriaalien laatukriteereihin ja pyysimme vastaajia arvioimaan, miten onnistuimme täyttämään nämä kriteerit. Lähetimme oppimateriaalin yhteydessä myös linkin palautekyselyyn yhteensä kuudelle eri ryhmälle. Valitsimme kahdelta eri vuosikurssilta bioanalyytikko-, sairaanhoitaja ja ensihoitajaopiskelijaryhmät. Heillä oli viisi päivää aikaa käydä tekemässä oppimateriaali ja arvioida sitä kyselyn avulla.

Laatimaamme palautekyselyyn kävi vastaamassa yhteensä 34 opiskelijaa. Kyselyssämme oli yhteensä 5 kysymystä, liittyen oppimateriaalin hyödyllisyyteen EKG:n opiskelussa, sekä oppimateriaalin yleiseen toimivuuteen. Vastaukset kysymyksiin annettiin asteikolla 0–10. Kyselyn lopussa oli myös mahdollista antaa vapaata palautetta oppimateriaalista. Avointa palautetta oli antanut 13 opiskelijaa.

Ensimmäinen kysymyksemme käsitteli oppimateriaalin rakenteen selkeyttä. Vastaajista 31 antoi arvosanaksi vähintään 7 tai enemmän ja kaikkien vastauksien keskiarvoiksi muodostui 8,6. 73 % vastaajista koki, että valitsemamme kuvat ja videot olivat hyödyllisiä opiskelua varten.

Keskiarvoltaan huonoimman tuloksen saimme kysymykseen, jossa kysyimme teoreettisen sisällön ymmärrettävyydestä. Noin 56 % oli vastannut 9–10 ja loput 44 % vastaajista antoi arvosanaksi jotain 5–8 väliltä. Arvelimme, että arvioihin on vaikuttanut se, kuinka paljon tietoa vastaajalla on ollut entuudestaan liittyen EKG:hen ja rytmihäiriöihin. Kyselyssä emme eritelleet vastaajia opiskelualan mukaan, joten eri ryhmien välisiä eroja emme pystyneet arvioimaan. Keskiarvollisesti parhaimman vastauksen saimme kysymykseen, jossa kysyimme kuinka oppimateriaalimme toimi teknisesti. Vastaajista 79 % oli antanut arvosanaksi joko 9–10 ja kaikkien vastausten keskiarvo oli 9,2. Kyselyn viimeisenä kysymyksenä oli arvioida oppimateriaalin hyödyllisyyttä EKG:tä opiskeltaessa. Vastaukset vaihtelivat numeerisesti 2–10 välillä, joista kuitenkin suurin osa eli 64,7 % oli 9–10. Tässäkin kysymyksessä pohdimme, että vastauksien hajontaan on voinut vaikuttaa, kuinka paljon aikaisempaa osaamista aiheesta opiskelijalla on ollut. Kaikista suurin hajonta vastauksissa oli kysyttäessä oppimateriaalin rakenteellisesta selkeydestä. 56 % oli vastannut 9–10, mutta yksittäiset henkilöt olivat antaneet arvosanan kaksi, neljä ja viisi.

Avoimia kirjallisia palautteita saimme yhteensä 13 kappaletta. Palautteet olivat rakentavia ja sisälsivät myös konkreettisia kehitysehdotuksia oppimateriaaliamme. Vastaajat olivat huomanneet joitain pieniä virheitä, joita vielä korjasimme palautteiden pohjalta. Oppimateriaalin selkeydestä ja testien laatimisesta saimme kuitenkin pääsääntöisesti hyvää palautetta. Kehitysideoita tuotokseen oli esimerkiksi joidenkin teoriaosuuksien tarkentaminen sekä kertaosuuksien pidentäminen ja erilaisten kysymyksien lisääminen. Palautekyselyyn oli annettu myös yksi palaute koskien tuotokseen valittuja EKG-muutoksia. Siinä mainittiin, että olisi selkeämpää, jos oppimateriaali olisi keskittynyt esimerkiksi pelkästään nopeisiin rytmihäiriöihin.

7 POHDINTA

7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Yksi tärkeimmistä eettisistä asioista on tekijänoikeudet. Tutkimusaineistot, tulokset ja julkaisut ovat tekijänoikeuslain säännösten alla. Näiden aineistojen käyttäminen vaatii lupaa oikeudenhaltijalta, paitsi jos rajoitussäännöksissä määrätään toisin. Opinnäytetöissä käytettyjen aineistojen alkuperät, lähteet ja tekijät tulee ilmoittaa lainsäädännön mukaisesti. Opinnäytetyö pitää tarkistuttaa plagiaatintunnistusjärjestelmällä ennen lopullista arviointia. (Arene ry 2019, 7, 12.) Utta tuotosta luodessamme, pidimme huolta, ettei jo valmiiksi tehtyjä materiaaleja plagioida, joten olimme tarkkana oikeanlaisten lähdeviitteiden kanssa. Käytimme työssämme paljon aineistoja, jotka ovat muiden tutkimuksiin perustuvia, joten oikeudet niistä kuuluvat tietenkin tekijöille. Kirjallinen opinnäytetyömme on mennyt plagiaatin tunnistusjärjestelmän kautta.

Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu tiedeyhteisöjen tunnustamien toiminatatapojen noudattaminen. Näihin lukeutuu rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimusta tehdessä, tuloksia tallennettaessa ja esittäessä sekä arvioitaessa tuloksia. Näihin käytäntöihin kuuluu myös muiden tuottamien tutkimusten ja saavutusten huomioiminen asianmukaisesti. Nämä käytännöt koskettavat tutkimusten ohella myös esimerkiksi kirjallisia ja suullisia lausuntoja, opetusmateriaaleja sekä arviointeja. (TENK 2023.) Opetusmateriaalia tehdessämme meitä koskee nämä käytännöt ja vastuu niiden noudattamisesta kuuluu meille. Emme siis muuta asiasisältöjä muiden tutkimuksiin viitatessamme ja kirjaamme lähdeviitaukset vaatimusten mukaisesti. Huolehdimme myös oman tuotoksemme suunnitelman sekä toteutuksen ja raportoinnin tapahtuvan asiaan kuuluvalla tavalla rehellisyyttä ja huolellisuutta noudattaen.

Henkilötiedoilla tarkoitetaan tietoja, jotka voidaan liittää tunnistettavissa olevaan henkilöön joko suoraan, välillisesti tai epäsuorasti. Tällaisten tietojen käsittely vaatii tietosuojasetuksen tai tietosuojalain hyväksymät perusteet. Ne määrittävät myös sen, että on sallittua käsitellä ainoastaan tarkoituksen näkökulmasta tarpeellisia tietoja. (Arene ry 2019, 18.) Meidän opinnäytetyössämme tai tekemässämme tuotoksessa emme käsittele minkäänlaisia henkilötietoja. Missään saamissamme tai tekemissämme kuvissa ei esiinny henkilötietoja, joiden avulla niitä voisi yhdistää keneenkään oikeaan henkilöön, joten tältä osalta tietosuoja on kunnossa. Tekemämme oppimateriaalin tekijänoikeudet kuuluvat meille, mutta opinnäytetyösopimuksen mukaisesti luovutamme yhteistyötaholle kehittämistyön käyttöoikeudet sisäiseen toimintaan, sisältäen muuntelu-oikeuden.

Luotettavuuteen vaikuttaa suuresti opinnäytetyössä ja tuotoksessa käytetyt lähteet. Luotettavuutta voi lisätä lähdekritiikillä, johon kuuluu sisällön arvioiminen, lähdeviitteiden käyttö, julkaisun ajantasaisuus, asiantuntemus ja puolueettomuus. (Savonia 2023.) Opinnäytetyössä käyttämämme lähteet on pohdittu sen mukaan, että ne vaikuttavat luotettavilta muun muassa kirjoittajan ja julkaisijan perusteella sekä olemme valinneet lähteitä, joissa ei olisi vanhentunutta tietoa. Yksi iso osa tiedon luotettavuutta on valitsemamme ja saamamme kuvat, sillä niiden on oltava oikeanlaiset. Meillä tämä toteutuu, sillä kaikki kuvat rytmihäiriöistä ovat luotettavasta lähteestä, pois lukien itsepiirretyt kuvat. Nämä on kuitenkin tarkistutettu ohjaavalla opettajalla.

7.2 Ammatillinen kasvu

Ammatillista kasvua voidaan ajatella prosessina, jonka aikana yksilö saa tietoja ja taitoja, joita käyttäen hän osaa vastata oman ammattinsa vaatimuksiin tulevaisuudessa. Opiskelijat voivat kehittää itseään monella eri tapaa ennen valmistumistaan. Ammatillinen osaaminen koostuu opiskelijan persoonallisuuden piirteistä, opituista tiedoista sekä taidoista, joita ammatissa tarvitaan. Tämä kaikki alkaa heti siinä vaiheessa, kun haetaan opintoihin. (Nyman & Lahtinen 2021.) Bioanalytikot toimivat kliinisten laboratorioden asiantuntijoina ja kehittävät sekä edistävät näyttöön perustuvaa laboratoriotyöskentelyä. Bioanalytikoiden ydinosaamisalueisiin kuuluu laboratoriotutkimusprosessin hallitseminen ja kehittäminen sekä perusosaaminen kliinisten laboratorioden eri osa-alueilla. Työelämässä bioanalytikko vastaa luotettavien laboratoriotulosten tuottamisesta. Bioanalytikkokoulutuksessa tavoitteena on, että valmistuva bioanalytikko osaa soveltaa, kehittää ja arvioida tietoa sekä omaa valmiuden oppia jatkuvasti uutta ja toimia mukana kansainvälistä toimintaa. Myös kliinisen laboratoriotyön perusteellinen ja syventynyt osaaminen on yhtenä osaamistavoitteena. (Savonia julkaisuaika tuntematon.)

Omaehtoista kokemusta ja taitoa sydänfilmiä ottamisesta sekä niiden ymmärtämisestä ja tulkinnasta on meistä jokaiselle kertynyt opintojen välisten kesätöiden ansiosta. Opinnäytetyötä tehdessä meidän osaamisemme erityisesti kliiniseen fysiologiaan ja sydänfilmeihin liittyen on kehittynyt merkittävästi. Luotettavien sydänfilmiä ottaminen ja akuuteimpien EKG-muutosten tunnistaminen täyttävät osaltaan bioanalytikkokoulutuksen osaamistavoitteita. Näitä taitoja, mukaan lukien kompromissien tekemistä ja paineensietokykyä pääsemme hyödyntämään työelämässä. Opinnäytetyöprosessi ja oppimateriaalin laatiminen on ollut suuri kokonaisuus, minkä vuoksi se on haastanut ja opettanut meitä soveltamaan, syventämään sekä yhdistelemään tietoa useista eri lähteistä. Lopputyö on suurin projekti, mitä olemme opintojen aikana tehneet. Kehittämistyönä toteutetun opinnäytetyön tekeminen on antanut meille valmiuksia puuttua laboratoriotyössä ja työyhteisöissä mahdollisiin esiin tuleviin ongelmakohtiin, jotka vaativat ratkaisua, kehitystä tai muutosta.

Meille oli jo pitkään selvää, että teemme opinnäytetyön yhdessä. Koulun aikana olimme todenneet, että yhteistyö välillämme toimii. Haastetta tuotti opinnäytetyöprosessissa kuitenkin se, että kaikki asumme eri paikkakunnilla. Tämän takia opinnäytetyötä koskevat palaverit sekä muut suunnittelutuokiot vietettiin etäyhteyden avulla, mikä ei aina ole ollut helppoa tai tuntunut parhaalta tavalla hoitaa asioita. Silti mielestämme selvisimme siitä hyvin. Kolmen erilaisen kirjoittajan ja ihmisen tehdessä yhteistä tuotosta, on jokainen joutunut sopeutumaan, joustamaan sekä ymmärtämään toisten tapoja tehdä asioita. Yhteistyökyykymme on varmasti parantunut näiden kuukausien aikana, mikä valmistaa meitä tulevaisuuden työelämää varten. Kohtasimme muutamia vastoinkäymisiä ja jouduimme muuttamaan suunnitelmaa useaan kertaan. Tämän vuoksi välillä työn eteneminen sekä valmistuminen tuntui epävarmalta. Paineen sietokykyä on siis koeteltu ja stressiltä sekä venymiseltäkään ei välttytty. Kaikki edellä mainittu kuitenkin kasvattaa, opettaa ja valmistaa meitä työelämään.

7.3 Tuotoksen hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Tuotoksen hyödynnettävyys on mielestämme hyvä, sillä saimme paljon positiivista palautetta oppimateriaalin testanneilta liittyen tekemisen matalaan kynnykseen ja yksinkertaistettuun tietoon. Monet sanoivat, että tuotos tuki oppimista opettajan opetuksen lisänä ja auttoi hahmottamaan joitain asioita paremmin. Myös se, että EKG:n muutosten tunnistaminen tulee monissa eri terveysalan koulutusohjelmissa vastaan tarkoittaa sitä, että tästä on mahdollisesti vielä monelle eri ryhmälle hyötyä.

E-oppimateriaalin hyvä puoli on se, että sitä voi halutessaan muokata, päivittää tai uudistaa, jos tarve vaatii. Tuotosta tehdessä huomasimme, että se on todella kehityskelpoinen. Tämä mahdollistaa myös tulevaisuudessa sen, että toistenkin opiskelijoiden on mahdollista lisätä ja muokata tietoa, jolloin siitä saataisiin lopulta todella laaja oppikokonaisuus. Koska tekemämme oppimateriaali on verkossa, se ei vanhene samalla tavalla kuin painettu materiaali ja sitä voidaan käyttää opetuksen tukena pidempään.

Kehittämisideana mieleen tuli ensimmäisenä arviointikyselyyn liittyvä lisätietokohta, jossa olisi voinut kysyä vastaajan oman opiskelualan. Sen avulla olisi saanut kattavamman ja tarkemman tiedon esimerkiksi siitä, että vaikuttaako ala siihen, kuinka hyödylliseksi koki meidän oppimateriaalimme. Myös vuosikurssin olisi voinut kysyä, jotta taustatietojen merkitystä olisi voinut arvioida paremmin. Alkuperäisen idean mukaan tuotoksessa piti olla liikkuvaa sydänsähkökäyrää eli nauhoitettuja videoita, mutta se suunnitelma ei toteutunut. Pidämme sitä siis hyvänä kehitysideana, sillä koemme että ne olisivat olleet vielä parempia muutosten havainnollistamisessa kuin pelkät kuvat. Videot olisivat tuoneet realistisuutta ja uusia mahdollisuuksia oppimisen tueksi.

LÄHTEET

- Arene ry 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Pdf-tiedosto. Julkaistu 9.1.2020. https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINNÄYTETÖIDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382. Viitattu 13.11.2023.
- Eerola, Hannaleena 2022a. EKG (Sydänfilmi). Verkkojulkaisu. Duodecim terveyskirjasto. Päivitetty 3.2.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03210>. Viitattu 8.9.2023
- Eerola, Hannaleena 2022b. Sydänsairauksia, joissa EKG:sta on hyötyä. Verkkojulkaisu. Duodecim terveyskirjasto. Päivitetty 3.2.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03211>. Viitattu 7.9.2023.
- Fent, Graham, Gosai, Jivendra ja Purva, Makani 2016. A randomized control trial comparing use of a novel electrocardiogram simulator with traditional teaching in the acquisition of electrocardiogram interpretation skill. *Journal of Electrocardiology* 49 (2), 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2015.11.005>. Viitattu 31.1.2023.
- Granero-Molina, José, Fernández-Sola, Cayetano, López-Domene, Esperanza, Hernández-Padilla, José Manuel, Preto Leonel, São Romão & Castro-Sánchez, Adelaida María 2015. Effects of web-based electrocardiography simulation on strategies and learning styles. *Journal of school of nursing USP* 49 (4), 645-651. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000400016>. Viitattu 31.1.2023.
- Hekkala, Anna-Mari 2020a. Mikä on eteisvärinä? Sydänliitto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 29.10.2020. <https://sydan.fi/fakta/eteisvarina/>. Viitattu 26.1.2023.
- Hekkala, Anna-Mari 2020b. Kammiotakykardia. Sydänliitto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 27.11.2020. <https://sydan.fi/fakta/kammiotakykardia/>. Viitattu 26.1.2023.
- Hekkala, Anna-Mari 2020c. Kammiovärinä. Sydänliitto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 14.12.2020. <https://sydan.fi/fakta/kammiovarina/>. Viitattu 26.1.2023.
- Hekkala, Anna-Mari 2021. Lisälyönnit. Sydänliitto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 11.10.2021. <https://sydan.fi/fakta/lisalyonnit/>. Viitattu 24.1.2023.
- Ilomäki, Liisa 2012. E-oppimateriaalit oppimisen ja opettamisen tukena. Teoksessa Liisa Ilomäki (toim.) *Laatua e-oppimateriaaleihin*. Opetushallitus. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy, 7–11.
- Jormakka, Juha & Kettunen, Jukka 2019. EKG akuuttihoitossa. E-kirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 7.9.2023.
- Kettunen, Raimo 2020a. Sydämen lisälyönnit (ekstrasystolia). Lääkärikirja Duodecim. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.12.2020. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00082>. Viitattu 24.1.2023.
- Kettunen, Raimo 2020b. Eteisvärinä (flimmeri) ja eteislepatus (flutteri). Lääkärikirja Duodecim. Verkkojulkaisu. Päivitetty 3.12.2020. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00015>. Viitattu 24.1.2023.

- Laukkanen, Saara, Tommiska, Veera 2016. Yleisimpien rytmihäiriöiden tunnistaminen elektrokardiografiasta. Pdf-tiedosto. Julkaisuaika tuntematon.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122951/Opas_Laukkanen_Tommiska.pdf;jsessionid=C31697297BA59A995FAA5CBB2FE1978D?sequence=1. Viitattu 30.1.2023.
- Lehtinen, Erno, Vauras, Marja & Lerkkanen, Marja-Kristiina 2016. Kasvatuspsykologia. 3. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Lund, Juha 2014. Kammiolisälyönnit ja lyhykestoinen kammiotakyardia. Sydänääni 25 (2A), 21–26.
https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3383/sa_teema2a_14_luku4.pdf. Viitattu 30.1.2023.
- Mäkijärvi, Markku 2019. Normaali EKG. Teoksessa Mäkijärvi, Markku, Nikus Kjell, Raatikainen, Pekka & Parikka, Hannu (toim.) EKG. Verkkokirja. Duodecim Oppiportti.
<https://www.oppiportti.fi/op/opk04500>. Viitattu 8.9.2023.
- Nyman, Lumikki & Lahtinen, Päivikki 2021. Ohjatun harjoittelun merkitys opiskelijan ammatillisessa kasvussa. Verkkojulkaisu. Päivitetty 7.6.2021. <https://www.labopen.fi/lab-pro/ohjatun-harjoittelun-merkitys-opiskelijan-ammattillisessa-kasvussa/>. Viitattu 17.11.2023.
- Opetushallitus julkaisuaika tuntematon. E-oppimateriaalin laatukriteerit. Verkkojulkaisu.
<https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatukriteerit>. Viitattu 9.9.2023.
- Pajula, Ari 2021. Esittelyssä verkkokurssin sisällöntuotantotyökalu H5P. Verkkojulkaisu. Päivitetty 7.12.2021. <https://www.mediamasteri.com/fi/tuoteuutiset/h5p-verkkokurssin-sis%C3%A4ll%C3%B6ntuotannon-ty%C3%B6kalu>. Viitattu 13.11.2023.
- Riski, Hanna-Maarit 2019. Ekg-rekisteröinti. Helsinki: Byrettikustannus avoin yhtiö, 2019.
- Salonen, Kari, Eloranta, Sini, Hautala, Tiina & Kinos, Sirpa 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. PDF-tiedosto. Julkaistu 2017. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>. Viitattu 13.11.2023.
- Savonia 2023. Tiedonhaun perusteet: Hakutulosten arviointi. Verkkojulkaisu. Päivitetty 16.11.2023.
<https://libguides.savonia.fi/c.php?g=360558&p=2443744>. Viitattu 17.11.2023.
- Savonia julkaisuaika tuntematon. Opinto-opas. Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Verkkojulkaisu.
<https://opinto-opas.peppi.savonia.fi/10889/fi/10887/16755/928>. Viitattu 22.11.2023.
- Sepelvaltimotautikohtaus. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022 (viitattu 3.4.2023). <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130#K1>.
- Syvänne, Mikko 2019. Johtumishäiriöt. Sydänliitto. Verkkojulkaisu. Päivitetty 26.6.2019.
<https://sydan.fi/fakta/johtumishairiot/>. Viitattu 30.1.2023.
- TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Verkkojulkaisu. Päivitetty 9.10.2023.
<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>. Viitattu 13.11.2023.

LIITE 1: OPPIMATERIAALIN KÄSIKIRJOITUS

1. Johdanto

Oppimateriaali EKG-muutoksista

EKG:llä eli *elektrokardiografialla* voidaan tarkkailla sydämen sähköistä toimintaa. Eteisten ja kammioiden supistumiset ja palautumiset näkyvät erilaisina heilahduksina käyrällä. Tässä verkko-oppimateriaalissa käydään läpi rytmihäiriöitä, joita terveydenhuollossa työskentelevien tulisi tunnistaa, sillä osa niistä vaatii välitöntä reagointia.

Tämä verkko-oppimateriaali on tuotettu opinnäytetyönä yhteistyössä Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa tavoitteena auttaa oppimaan EKG:ssä näkyvien rytmihäiriöiden tulkitsemista osana fysiologian opetusta.

2. Normaali sinusrytmi

Sinusrytmi

Sinusrytmillä tarkoitetaan sydämen normaalia sykettä, joka on lähtöisin sinussolmukkeesta alkavasta sähköisestä impulssista. Se saa aikaan eteisten aktivaation ja tästä seuraa EKG:ssä havaittava P-aalto. Tämän jälkeen eteiset supistuvat.

Impulssi etenee eteiskammiosolmukkeen kautta kammioihin, joiden supistumisesta syntyy suurin heilahdus eli QRS-kompleksi.

Kammioiden palautuessa muodostuu EKG-käyrällä näkyvä T-aalto.

Syketiheys on normaalissa sinusrytmissä noin 60–100 sydämenlyöntiä minuutissa.

[Kuva sinusrytmistä simulaattorissa.]

PQ-aika kuvaa aikaa, jolloin impulssi siirtyy eteisistä kammioihin ja *ST-taso* kuvaa kammioiden repolarisaatiota eli palautumista yhdessä *T-aallon* kanssa.

[Piiirretty esimerkkikuva QRS-kompleksista.]

[Kuva normaalista sinusrytmistä rintakytkennöissä.]

3. Flimmeri

Flimmeri

Eteisvärinää kutsutaan flimmeriksi. Tällä tarkoitetaan jatkuvaa ja epäsäännöllistä rytmiä, jota saattaa ennakoida tiheät eteislisälyönnit.

Hyvä tuntomerkki on syheröinen tai väreilevä perusviiva sekä kapea QRS-kompleksi, jonka välit ovat epäsäännöllisen epäsäännöllisiä.

Flimmerin aikana eteisaktivaatiota kuvaavat P-aallot puuttuvat, mikä johtuu sydämessä kulkevien sähköimpulssien toiminnan muuttumisesta kaoottiseksi.

Kuvassa näkyy flimmeri P-aaltojen muodottomuutena ja epätasaisena sykkeenä V1-kytkennässä.

V2- ja V3-kytkennöissä tapahtuva perustason vaellus ei liity flimmeriin vaan laadullisiin tekijöihin.

[Kuva flimmeristä rintakytkennöissä.]

[Kuva flimmeristä yksikanavaisessa EKG:ssä simulaattorissa.]

4. Flutteri

Flutteri

Eteislepatusta kutsutaan flutteriksi. Se on harvinainen eteisvärinän alatyyppejä, joka aiheutuu oikeassa eteisessä ympyrää kiertävistä sähkörintamista. 2–4 sähkörintamaa syöttävät impulsseja kammioihin.

Tästä seuraa flutterin aikana EKG:ssä näkyvät P-aallot, jotka ovat muuttuneet sahalaitaisiksi F-aalloiksi. F-aallot voivat piiloutua T-aaltoihin, mutta niitä on paras tunnistaa bipolaarisista raajakytkennöistä.

[Kuva flutterista rintakytkennöissä.]

[Simulaattorilla tuotettu video flutterista yksikanavaisessa EKG:ssä.]

5. Hyvä tietää– Bigeminiä ja trigeminiä

Bigeminiä

Bigeminiä on termi sille, kun joka toinen sydämen lyönneistä on lisälyönti.

[Kuva bigeminiasta rintakytkennöissä.]

Trigeminiä

Trigeminiassa joka kolmas sydämen lyönneistä on lisälyönti.

6. Kertaus

Kolme monivalintakysymystä

7. Kammiotakykardia

Kammiotakykardia

Kammiotakykardialla tarkoitetaan kolmea tai useampaa QRS-heilahdusta, jotka tulevat peräkkäin yli 100/min taajuudella. Kammiot supistelevat todella nopeasti, mistä johtuen sydän ei täyty eikä sepelvaltimokierto toimi normaalisti.

EKG-käyrällä tämä näkyy leveänä ja nopeana rytminä. aVR-kytkentä saattaa olla positiivinen, joka johtuu sähkönsäntä alhaalta ylöspäin. Näin voi käydä sydämen sähköisen akselin kääntyessä voimakkaasti oikealle.

Tuntomerkkejä ovat leveä QRS-kompleksi sekä P-aaltojen puuttuminen.

[Kuva kammiotakykardiasta raajakytkennoissä.]

8. 3. asteen AV-katkos

Totaaliblokki

Kolmannen asteen AV-katkosta kutsutaan totaaliblokiksi tai täydelliseksi eteiskammiokatkokseksi. Näillä nimityksillä tarkoitetaan sitä, kun sydämen eteiset ja kammiot työskentelevät toisistaan riippumatta ja sähköimpulssit eivät kulje eteisistä kammioiden normaalisti. Potilaan syke voi mennä niin hitaaksi, ettei sydän pysty ylläpitämään verenkiertoa. Tästä aiheutuu lopulta tajunnan menetys.

Sydänkäyrällä tämä näkyy vaihtelevana PQ-aikana. Paras tunnistuskeino on P-aaltojen ja QRS-kompleksin välisen yhteyden seuraaminen.

P-aallot menevät piiloon QRS-kompleksien alle tai liimautuvat T-aaltoihin kiinni. Lisäksi P-aaltoja voi olla peräkkäin niin, ettei välissä ole yhtäkään QRS-kompleksia.

[Kuva totaaliblokista rintakytkennöistä.]

9. Hyvä tietää– 1. ja 2. asteen AV-katkokset

Kaksi muuta AV-katkosta

On olemassa myös ensimmäisen ja toisen asteen AV-katkokset.

1. asteen AV-katkoksessa eteisistä kammioihin johtuminen on hidastunut. Tämä ei aiheuta oireita, ellei PQ-aika ole todella pitkä. Tämä kuvaa sydämen pumppaustehon heikentymistä.

2. asteen AV-katkosella tarkoitetaan tilaa, jossa kaikki eteisherätteet eivät pääse kammioihin asti. Tämä katkos jaetaan vielä kahteen tyyppiin:

Mobitz 1 -katkos ja Mobitz 2 -katkos.

Erona näissä kahdessa on johtumishäiriön ilmenemiskohta. Ensimmäisessä häiriö on kammiosolmukkeen tasolla ja toisessa eteis-kammiosolmukkeen jälkeisessä johtoradassa.

Mobitz 1:ssä EKG:ssä voi nähdä orpoja ja yksittäisiä P-aaltoja, joita edeltävä PQ-aika on eri pituinen kuin seuraava.

Mobitz 2:n tunnistaa vakiosta PQ-ajasta ja johtumatta jääneistä sekä orvoista P-aalloista.

[Kuva 1. asteen AV-katkoksetsa rintakytkennöissä.]

[Kuva 2. asteen AV-katkoksesta (Mobitz 1).]

10. Kertaus

Kolme monivalintakysymystä

11. ST-nousu

ST-nousu

Sepelvaltimon tukkeutuminen aiheuttaa sydäninfarktin, jolloin puhutaan ST-nousuinfarktista (ST-elevation myocardial infarction, STEMI). Tällöin sepelvaltimo on täysin tukossa.

EKG:ssä T-aalto muuttuu korkeaksi ja ST-taso nousee perustasoa korkeammalle. ST-tason muotoon ja korkeuteen vaikuttaa se, mikä suoni on tukossa.

Myös tukkeutumisesta aiheutunut hapenpuute sydänlihaksessa näkyy ST-tason muutoksina ja infarktin jälkeen T-aalto kääntyy usein negatiiviseksi.

[Piiirretty esimerkkikuva normaalista ja kohonneesta ST-tasosta.]

[Kuva lievistä ST-tason noususta rintakytkennöissä.]

HYVÄ TIETÄÄ: ST-lasku

ST-tason lasku syntyy, kun tukkeuman aiheuttama hapenpuute alkaa tuhoamaan sydänlihassoluja.

[Kuva ST-tason laskusta rintakytkennöissä.]

12. Lopputesti

Neljä monivalintakysymystä ja yksi kuvavalintatehtävä.

13. Lähteet

LIITE 2: WEBROPOL KYSELY

Palautekysely EKG-muutosten tunnistus-oppimateriaalista

Ahokas, Koskelo, Knuutinen TB20SP

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

1. Oppimateriaalin rakenteen selkeys *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

2. Oppimateriaalin kuvien ja videoiden hyödyllisyys *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

3. Teoreettisen sisällön ymmärrettävyys *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

4. Oppimateriaalin toimivuus teknisesti *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

5. Oppimateriaali oli hyödyllinen EKG:n tulkinnan opiskelussa *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

6. Avoin palaute oppimateriaalista