



Kimmo Lehtikoinen, Satu Isrikki

EKG:n systemaattisen tulkinnan perusteet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ammattikorkeakoulututkinto

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

12.4.2021

Tekijä	Kimmo Lehikoinen Satu Isrikki
Otsikko	EKG:n systemaattisen tulkinnan perusteet
Sivumäärä	44 sivua
Aika	12.04.2021
Tutkinto	Ensihoidon tutkinto
Tutkinto-ohjelma	Ensihoito AMK
Ohjaajat	Lehtori Marika Lähdetniemi
<p>Sairaanhoitajat ja ensihoitajat tarvitsevat EKG:n tulkintataitoja päivittäin työvuoroissaan. Se on heille peruste. Heidän on tärkeää tiedostaa, mitä EKG:hen liittyviä vaaratilanteita tietämättömyydellä saattaa olla. Ammatillisuudella, varhaisella toteamisella ja nopealla hoidon aloituksella säästetään monia ihmishenkiä. Säännöllinen itsensä kouluttaminen on kaiken perusta.</p> <p>Työn tavoitteena oli saada aikaan selkeä ja kattava itseopiskelumateriaali, jota opiskelijat voisivat hyödyntää niin opintojen aikana kuin työmaailmaan siirtyessään. Opinnäytetyön aineiston toteuttamiseen on käytetty kirjallisuutta, terveysalan tietokantoja ja artikkeleita, sekä suomen- että ulkomaankielisiä.</p> <p>Opinnäytetyössä käsitellään sydämen anatomiaa ja fysiologiaa, EKG:n oikeaoppista ottamista, kuvataan mitä kukin kytkentä katsoo, EKG-nauhan systemaattista tulkintaa, rytmejä sekä lopuksi virhelähteitä. Siis kaikkea mitä luotettavaan, hyvälaatuiseen ja turvalliseen EKG:n tulkintaan tarvitaan. Tutkimuskysymyksiä työ sisältää neljä: Mitä kohtaa sydäimestä kytkentä katsoo, miten tutkin järjestelmällisesti EKG-nauhaa, miten tunnistan muutokset EKG nauhasta ja millainen on hyvä itseopiskelumateriaali.</p> <p>Olemme ottaneet opinnäytetyöhömmö mukaan yleisimpiä sydämen rytmejä, joita ensihoidon- ja sairaanhoitajan tulee osata tunnistaa sekä aloittaa hoito tarpeen vaatiessa. Rytmeiksi olemme tähän opinnäytetyöhön valinneet: sinusrytmi, eteisvärinä eli flimmeri (FA), paroksysmaalinen supraventrikulaarinen takykardia (PSVT), eteislepatus (Flutteri), I-asteen AV-katkos, II-asteen AV-katkos (Mobitz 1 eli Wenckebach ja Mobitz 2), III-asteen AV-katkos (Totaaliblokki), kammiotakykardia (VT), kammiovärinä (VF), sykkeetön sähköinen rytmi (PEA).</p> <p>Tämä opinnäytetyö kertoo EKG:n systemaattisesta tulkinnasta ja se on tuotettu toiminnallisenä kirjallisuuskatsauksena sairaanhoitaja- ja ensihoitajaopiskelijoille. Työ sisältää ensin opinnäytetyöhön perustuvan itseopiskelumateriaalin, joka on viety Moodlen oppimisympäristöön. Itseopiskelumateriaali sisältää lopuksi tietotestin, jolla opiskelijat pystyvät arvioimaan oppimistaan aiheesta. Työn tilaajana toimii Metropolian ammattikorkeakoulu.</p>	
Avainsanat	EKG, systemaattinen, tulkinta, ensihoitaja, sairaanhoitaja

Author	Kimmo Lehikoinen Satu Isrikki
Title	The systematic interpretation basics of ECG
Number of Pages	44 pages
Date	12 April 2021
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency care
Instructors	Marika Lähdetniemi, Senior Lecturer
<p>Nurses and paramedics need ECG interpretation skills on a daily basis during their shifts. That is a requirement. It is important for them to be aware of the precautions and possible hazards caused by misinterpreted ECG measurement. Professionalism, early detection, and rapid initiation of treatment save lives. Regular self-education is the foundation of everything.</p> <p>The aim of the work was to provide clear and comprehensive self-study material that students could utilize both during their studies and when moving on to the world of work. Literature, health care databases and articles, both in Finnish and foreign languages, have been used to implement the material of the thesis.</p> <p>This thesis studies the anatomy and physiology of the heart, the orthodontic taking of the ECG, describes what each connection depicts, the systematic interpretation of the ECG tape, rhythms and finally the sources of error. In all, everything needed for a reliable, good quality and safe ECG interpretation. The research includes four questions; What point does the connection consider, how ECG tape is systematically examined, how changes in the ECG tape recognized are and finally, what a good self-study material consists of.</p> <p>We have included in our thesis the most common heart rhythms which paramedics and registered nurses must be able to identify and begin treatment if necessary. Heart rhythms we have chosen for this thesis are sinus rhythm (SR), atrial fibrillation (FA), paroxysmal supraventricular tachycardia (PSVT), atrial flutter (Flutter), first-degree atrioventricular block, second-degree atrioventricular block (Mobitz 1 or Wenckebach) and third-degree atrioventricular block (complete heart block), ventricular tachycardia (VT), ventricular fibrillation (VF) and pulseless electrical rhythm.</p> <p>This thesis describes the systematic interpretation of ECG and has been produced as a literature review for nursing and paramedic students. This work includes first, self-study material based on the thesis, which has been exported to the Moodle learning environment. Second, the self-study material includes a knowledge test that allows students to assess what they have learned on the topic. This thesis has been implemented by Metropolia University of Applied Sciences.</p>	
Keywords	ECG, nurse, the systematic interpretation, paramedic

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite	2
2.1	Keskeiset käsitteet	2
3	Sydämen anatomia ja fysiologia	4
3.1	Sydämen pumppaustoiminta	6
3.2	Sydämen verenkierto	7
4	EKG:n systemaattinen tulkinta	9
4.1	EKG:n rekisteröinti	9
4.2	EKG komponentit	11
4.3	EKG tulkinta	12
4.4	Kytkenän tarkastelusuunta	13
4.5	Aktivaation suunta	14
5	Rytmit	15
5.1	Sinusrytmi	15
5.2	Eteisvärinä (Flimmeri, FA)	16
5.3	Paroksysmaalinen supraventrikulaarinen takykardia (PSVT)	17
5.4	Eteislepatus (Flutteri)	17
5.5	I-asteen AV-katkos	18
5.6	II-asteen AV-katkos (Mobitz 1)	19
5.7	II-asteen AV-katkos (Mobitz 2)	19
5.8	III-asteen AV-katkos (Totaaliblokki)	20
5.9	Kammiotakykardia (VT)	21
5.10	Kammiovärinä (VF)	21
5.11	Sykkeetön sähköinen rytmi (PEA)	22
5.12	ST-tason muutokset EKG:ssä	22
6	EKG tulkinnan virhelähteet	24
7	Opinnäytetyön toteutus ja tiedonhaku	25
7.1	Hyvä itseopiskelumateriaali	29
8	Eettisyys ja luotettavuus	30
9	Pohdinta	31

9.1	Jatkotutkimusehdotukset	33
	Lähteet	35

1 Johdanto

Suomessa yleisimmän kuolinsyyn aiheuttaja on sydän- ja verisuonisairaudet. Sydänperäisistä kuolemista puolet on äkillisiä. Puhuttaessa sydänperäisestä äkkikuolemasta, sillä tarkoitetaan odottamatonta kuolemaa, mikä tapahtuu sydänperäisestä syystä ja alle tunnin kuluttua oireiden alkamisesta. Sydänpysähdyksen tavallisimmin aiheuttaa nopea kammioperäinen rytmihäiriö, jonka laukaisee äkillinen sepelvaltimotautikohtaus. Tila aiheuttaa verenkierron pysähtymisen ja ilman nopeaa defibrillaatiota sekä elvytystä kuoleman. Sydänpysähdyspotilaan ennuste on edelleen huono, kehittyneestä ensihoidosta ja parantuneesta hoitoketjusta huolimatta. Keskimäärin vain 10 prosenttia potilaista selviytyy itsenäiseen, sairaalan ulkopuoliseen elämään. Kohdattaessa potilas ja rytmin ollessa defibrilloitava (kammiovärinä tai kammiotakykardia) nousee selviytymisprosentti 30:een. Rytmin ollessa ei-defibrilloitava (asystole tai PEA), selviytymisprosentti laskee viiteen. (Aro & Junttila 2019: 1-2.)

Sydänkäyrä eli EKG (elektrokardiografia) on tutkimus, joka on keksitty jo 1900-luvun alkupuolella. Siitä lähtien se on ollut keskeinen ja hyvä tutkimusmenetelmä (Mäkijärvi 2019. Elektrokardiografia on tiedettä ja taidetta). Akuuttipotilaita hoitavissa terveydenhuollon yksiköissä ja ambulansseissa pitää olla valmius välittömään 14-kytkentäisen EKG:n rekisteröintiin ja sen analysointiin. (Käypähoito 2014).

Sydämen aktivoituminen ja palautuminen aiheuttaa kehoon sähkökentän, jonka muutoksia EKG:llä tarkastellaan. Muutokset ovat heilahduksia tai aaltoja, joiden järjestykseen, keston ja muotoon EKG:n sisältämä tieto sydämen sähköisestä toiminnasta perustuu. Sydämen sähköisestä johtumisesta ja johtoradoista saadaan tietoa, analysoimalla aaltojen järjestystä ja kestoja. Sydämen patologisia muutoksia ja lihaseinämän paksuutta tarkastellessa, antaa aallon muoto oikeaa informaatiota. (Korhonen & Mäkijärvi 2019. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset)

Tämä opinnäytetyö käsittelee EKG:n systemaattista tulkintaa. Työn teoreettinen osuus muodostuu kirjallisuuskatsauksesta, jonka pohjalta on laadittu Moodleen itseopiskelumateriaali tietotesteineen sairaanhoitaja- ja ensihoitajaopiskelijoille. Materiaalia voidaan hyödyntää myös muissa terveysalan tutkinnoissa. Opinnäytetyön tilaajana toimii Metropolia ammattikorkeakoulu. Hoitajan ottama EKG on lähes päivittäinen toimenpide ensihoidossa ja päivystyspoliklinikoilla. Tästä syystä on tärkeää, että sairaanhoitaja ja ensihoitaja osaavat suorittaa EKG:n ottamisen oikein. EKG-tutkimus ja sen tulkinta ovat

ensi- ja sairaanhoitajien keskeisiä taitoja. On erittäin tärkeää osata tulkita sydänfilmiä ja aloittaa tarvittaessa nopea hoito. Erityisen tärkeää on osata ottaa EKG oikeaoppisesti huomioiden virhelähteet, elektrodien oikeat sijoittelut ja ihon kunto. Hoitajan tulee osata tulkita saatua EKG nauhaa niin, että hän tunnistaa siitä ainakin välitöntä hoitoa vaativat rytmihäiriöt ja muut henkeä uhkaavat muutokset. (Mäkijärvi 2019. Hyvä EKG-rekisteröinti.)

2 Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa kirjallisuuskatsauksen pohjalta helppolukuinen ja selkeä itseopiskelumateriaali. Itseopiskelumateriaaliksi valikoitui Word-pohjalle tehty esitys ja lyhyt tietotesti. Itseopiskelumateriaali lisättiin Metropolian Moodle -oppimisympäristöön. Tavoitteena tällä opinnäytetyöllä on lisätä sairaanhoitaja- sekä ensihoitaja-opiskelijoiden tiedollista osaamista EKG:n systemaattisesta tulkinnasta.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Mitä kohtaa eri kytkennät sydämessä katsovat?
2. Miten tutkin järjestelmällisesti EKG nauhaa?
3. Miten tunnistan muutokset EKG nauhasta?
4. Millainen on hyvä itseopiskelumateriaali?

2.1 Keskeiset käsitteet

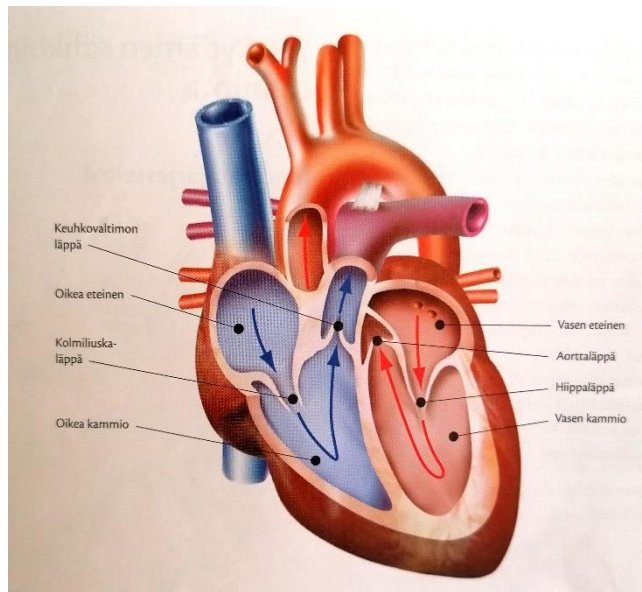
EKG (Elektrokardiografia)	on tutkimusmenetelmä, jolla taltioidaan sydämen toimintaan liittyviä sähköpotentiaalimuutoksia (Jormakka & Kettunen 2018: 10-11). Lopputuloksena sähkökentän vaihtelu muodostaa yhtenäisen EKG käyrän, jossa depolarisaatio muutokset näkyvät perusviivan poikkeavuuksina (Korhonen & Mäkijärvi 2019. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset).
---------------------------	--

Monitori-EKG	Sen avulla päätelmät rytmistä ja häiriöistä johtumisessa ovat mahdollisia sekä alustavat tulkinnat elektrolyyttihäiriöistä (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 139).
Monikytkentäinen- EKG	12- tai 15-kytkentää. Mahdollistaa tarkemman tarkastelun sydämen sähköisestä toiminnasta. Tapa diagnosoida sydänlihaskemiaa. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 140.)
Pulssi/syke	Pulssi on paineaalto, mikä etenee valtimoita pitkin. Sen aiheuttaa sydämen kammiosystole. (Pulssi. Terveyskirjasto 2021).
Rytmi	EKG laitteella rekisteröitävä ja tunnistettava sydämen sähköinen toiminta. (Jormakka & Kettunen 2018: 11.)
QRS- Kompleksi	Aiheutuu kammioden depolarisoitumisesta, jolloin sydänlihassoluissa oleva kalsiumin määrä nopeasti lisääntyy, mikä aiheuttaa solun supistumisen (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 142).
EKG-elektrodi	Ne ovat iholle liimattavia ”lätkiä”, jotka mittaavat sydämen sähköjännitettä ihon pinnalta (Jormakka & Kettunen 2018: 10-11). Elektrodiin huolellinen kiinnittäminen on tärkein osa EKG:n ottamista. Eri puolille sijoitetut elektrodit eli ”lätäkät” rekisteröivät sydämen toimintaa eri puolilta.

	"Lätkien" sijainti vaikuttaa käyrän muotoon, minkä vuoksi niiden paikat on standardoitu tarkkaan. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 141.)
Sydän	Sydän on noin nyrkin kokoinen lihaspumppu ja se sijaitsee rintalastan takana. Sydän koostuu kahdesta eteisestä ja kahdesta kammioista mahdollistaen veren virtauksen elimistössä. Sen pumppausvoima perustuu sydämen supistumiseen. (Syväne & Hekkala 2019. Sydämen rakenne.)

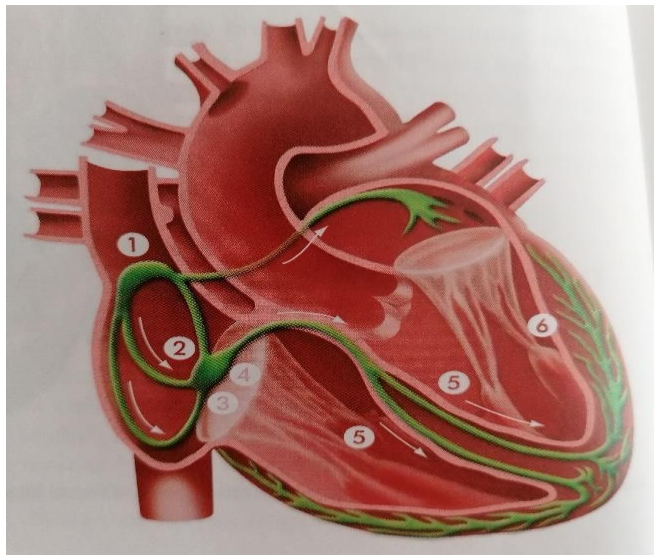
3 Sydämen anatomia ja fysiologia

Sydän on sisäelin, joka sijaitsee rintaontelossa, sternumin takana ja sen ympärillä on kaksilehtinen sydänpussi. Sydän jakaantuu kahteen puoliskoon oikeaan ja vasempaan, puoliskot erottaa toisistaan väliseinä eli septum. Molemmat puoliskot pitävät sisällään sekä eteisen että kammion. Kammiot vastaavat pääosin sydämen pumppaustoiminnasta, eteisten toimiessa verivarastoina. Sydämessä on sähköistä ja mekaanista toimintaa. Sydämen ollessa terve sähköinen toiminta johtaa mekaaniseen toimintaan, josta syntyy pumppaus. Sydän pumppaa verta elimistön tarpeisiin. Sydämen pinnalla kulkevat sepelvaltimot kuljettavat hapekasta verta sydänlihakselle. Sepelvaltimoiden tukkeutuksessa tai ahtautuessa sydämen hapensaanti vaikeutuu ja se aiheuttaa sydämen toiminnassa muutoksia sekä usein myös kipua. Sähköisen toiminnan kannalta on hyvä ymmärtää sinussolmukkeen, johtoratojen ja eteis-kammiosolmukkeen toiminta. Sydämessä on myös 4 läppää, mutta ne eivät juurikaan vaikuta sydämen sähköiseen toimintaan. (Jormakka & Kettunen 2018: 22; Syväne & Hekkala 2019. Sydämen rakenne.)



Kuva 1. EKG akuuttihoidossa. Sydämen osat, läpät ja verenkierto (Jormakka & Kettunen 2018:23).

Sydämen solutyypit ovat johtoratasolut ja sydänlihassolut. Johtoratasolun tehtävänä on muodostaa johtoratajärjestelmä, jonka tehtävänä on kuljettaa mahdollisimman nopeasti sydämen supistumiseen johtavaa sähköistä signaalia eli ns. herätettä, impulssia. Keskitymää erikoistuneissa johtoratasoluissa kutsutaan sinussolmukkeeksi, joka sijaitsee sydämen oikean eteisen kulmassa. (Jormakka & Kettunen 2018: 22.)



Kuva 2. EKG akuuttihoidossa. Sydämen johtoratajärjestelmä ja sähköisen toiminnan osat (Jormakka & Kettunen 2018:24).

Sinussolmuke (1) on lähtökohtaisesti sydämen sähköisen toiminnan käynnistäjä, josta impulssi etenee sekä oikean että vasemman eteisen kudoksiin aiheuttaen näiden supistumisen. Tämä näkyy EKG:ssä P-aaltona. Eteisten ja kammioiden välillä on ainoastaan yksi kohta, eteiskammiosolmuke (3), minkä läpi impulssin on kuljettava kammioiden puolelle. Eteiskammiosolmuke hidastaa impulssin kulkua juuri sen verran, että kammiot ehtivät täyttyä. Näkyy EKG:ssä PQ aikana. Eteiskammiosolmukkeen jälkeen impulssi kulkee Hisin kimpun kautta haarautuen oikeaan ja vasempaan johtorataan. Näitä johtoratoja pitkin se levittää impulssin kammioihin (4,5,6), aiheuttaen näiden supistumisen. Tämä näkyy EKG:ssä QRS- kompleksina. Oikeassa tai vasemmassa johtoradassa olevaa häiriötä kutsutaan haarakatkokseksi. Kammioiden depolarisoitumisen jälkeen sydänlihassolut palautuvat. Palautuminen näkyy EKG:ssä ST-välinä ja T-aaltona. (Hekkala 2020. Sydämen sähköinen toiminta.)

Sydänlihassoluja esiintyy ainoastaan sydämessä ja ne ovat poikkijuovaisten lihassolujen kaltaisia, mutta hyvin väsymättömiä. Ne supistavat sydänlihasta tuottaen impulsseja, jotka muodostuvat aktiini- ja myosiinisäikeistä. (Jormakka & Kettunen 2018: 24-25.)

Supistumistoimintaa ohjaavat troponiini-proteiinit. Niitä on sydämessä monia eri tyyppisiä. Tyypillisyyden vuoksi voidaan troponiinin pitoisuudesta veressä päätellä, onko tapahtunut sydänlihaskudoksen tuhoutumisesta kertoo troponiininipäästö. Se näkyy luotettavasti verikokeissa vasta noin kuuden tunnin kuluttua oireiden alusta. Troponiini-tutkimustulokset eivät kuitenkaan saa viivästyttää infarktin hoitoa, vaan hoito aloitetaan kliinisen kuvan ja EKG:n perusteella. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2017: 370.)

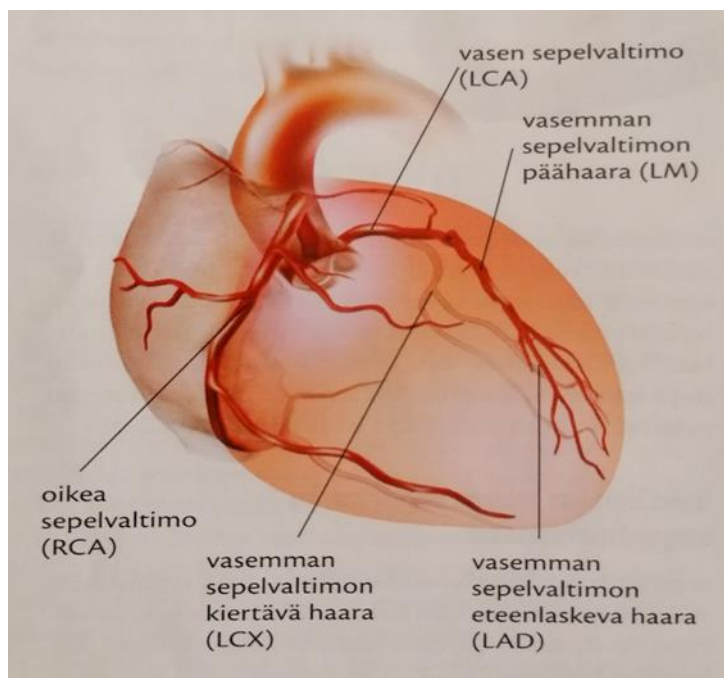
3.1 Sydämen pumppaustoiminta

Pumppaustoiminta on sydämen mekaanista toimintaa. Veri palaa laskimoita pitkin sydämen oikealle puolelle, josta oikea kammiopumppaa vähähappisen veren keuhkovaltimon kautta keuhkoverenkiertoon, josta palautuu hapella rikastunutta verta sydämen vasemmalle puolelle. Sieltä veri jatkaa suureen verenkiertoon vieden hapekasta verta aivoille, lihaksille ja sisäelimille. Veri luovuttaa happensa niille sitoen mukaansa hiilidioksidia ja palaa takaisin sydämen oikealle puolelle, joka pumppaa sen pieneen verenkiertoon. Keuhkoverenkiertoa kutsutaan pieneksi verenkiertoiksi, jonka tehtävänä on luovuttaa hiilidioksidia ja vastaanottaa happea. (Jormakka & Kettunen 2018: 22-23; Hekkala 2019. Sydämen toimintavaiheet.)

Sydämen mekaaninen pumppaustoiminta saattaa heikentyä useasta eri syistä. Näitä ovat esimerkiksi eri sydänlihassairaudet, läppäviat, sydäninfarkti ja rytmihäiriöt.

3.2 Sydämen verenkierto

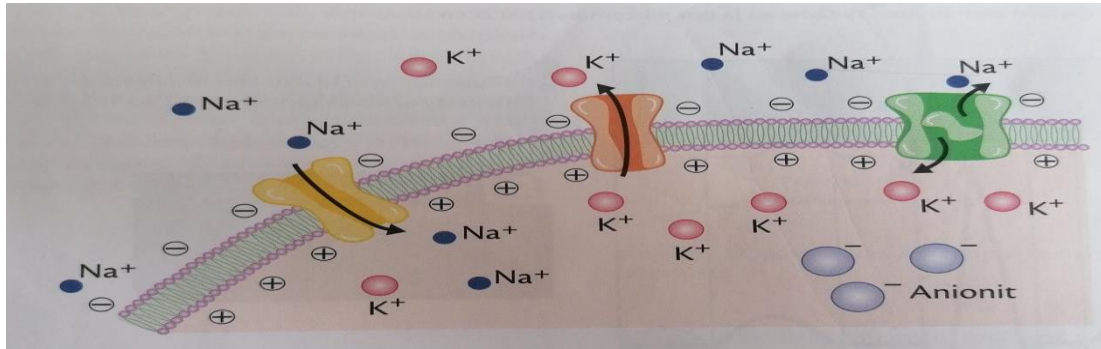
Sepelvaltimot kuljettavat hapekasta verta sydänlihakselle. Sepelvaltimoita on kaksi, oikea ja vasen. Molemmat sepelvaltimot lähtevät aortan tyvestä. RCA, right coronary artery eli oikea sepelvaltimo suonittaa sydämen oikeaa puolta sekä lisäksi taka- ja alaseinää. LM, left main artery eli vasen sepelvaltimo haarautuu vasempaan laskevaan sepelvaltimeen (LAD, left anterior descending artery), joka suonittaa etuseinää ja vasempaan kiertävään sepelvaltimeen (LCX, left circumflex artery) suonittaen sivuseiniä. (Jormakka & Kettunen 2018: 23-24; Syväne & Hekkala 2019. Sydämen rakenne.)



Kuva 3. EKG akuuttihoitossa. Sydämen sepelvaltimot (Jormakka & Kettunen 2018:24).

Verenvirtaus vaihtelee sepelvaltimoissa huomattavan paljon sydämen eri toimintavaiheiden aikana. Sydämen lepovaiheessa eli diastoleessa, veri pääsee virtaamaan sepelvaltimoihin. Voimakkain virtaus on diastolen alkuvaiheessa aortan paineen ollessa suurimmillaan. Veren virtausta vähentää sydänlihaksen supistuminen. Sepelvaltimot säätelevät automaattisesti verenvirtauksen määrää laajentamalla tai supistamalla sepelvaltimoita. Tätä kutsutaan itsesäätelyksi (autoregulaatio). Sepelvaltimoita voidaan säädellä myös lääkkeellisesti. (Jormakka & Kettunen 2018: 24-25.)

Sydämen sähköinen toiminta on alkuperältään kemiallinen. Solukalvon ionikanavien kautta tapahtuva natrium- ja kaliumionien liike saa aikaan impulssin, mikä saa aikaan sydänlihaksen supistumisen. Kalsium on tärkeässä osassa prosessia. Kalsiumin virratessa sisään sydänlihassoluun, supistuminen sydänlihaksessa pysyy yllä. (Jormakka & Kettunen 2018: 24-25.)



Kuva 4. EKG akuuttihoitossa. Natrium-kaliumpumppu (Jormakka & Kettunen 2018:25).

Kaliumia on sydänlihassolun sisäpuolella noin kolmekymmentä kertaa suurempi pitoisuus kuin natriumia. Kun taas solukalvon ulkopuolella natriumia on kolmekymmentä kertaa enemmän kuin kaliumia. Molemmat ioneista hakeutuvat kohti pienempää pitoisuutta. Tämä kahden puolen vallitseva pitoisuusero saa aikaan sydänlihassoluun sähköisen jännitteen. Solun sisäpuoli on negatiivisesti varautunut verrattuna ulkopuoleen, näin ollen se on polarisoitunut. (Jormakka & Kettunen 2018: 24-25.)

Sydämen sinussolmukkeeseen soluilla on spontaani kyky jännitteen purkautumiseen eli depolarisaatioon, mikä synnyttää sähköimpulssin. Sähköimpulssi kulkeutuu sydämen läpi luoden sydänlihaksen rytmikkään supistumisen. Sinussolmukkeessa alkaa ketjureaktio. Kaliumia virtaa solujen sisältä ulospäin ja natriumia sisäänpäin. Hetkellisesti solussa oleva varaus kääntyy negatiiviseksi, jota kutsutaan aktiopotentiaaliksi. Aktiopotentiaali jatkaa matkaansa aina solusta toiseen. Solut, joista aktiopotentiaali poistuu, palaavat normaalitilaan. Johtoratasolukkoa pitkin kulkeutuva impulssi johtaa lopulta sydänlihasten supistumiseen, jota kutsutaan systoleksi. Systolen jälkeen sydänlihassolut palautuvat normaalitilaan ja latautuvat uudelleen. Tätä kutsutaan repolarisaatioksi. (Jormakka & Kettunen 2018: 25.)

4 EKG:n systemaattinen tulkinta

Lahden ammattikorkeakoulussa vuonna 2012 tehdyssä opinnäytetyössä selvitettiin sairaanhoitaja- ja terveydenhoitaja opiskelijoiden EKG:n rekisteröintiosaamista. Vastaajista (n=61) 45 % oli sitä mieltä, että heidän omat valmiutensa rekisteröidä ja tarkastella EKG-käyriä ovat huonot. EKG:n eri osien tunnistamisessa 35 %:lla kaikki meni väärin. Oman EKG osaamisen 70 %:a vastaajista koki melko tai erittäin huonoksi (Salo & Varis 2012: 28-31.)

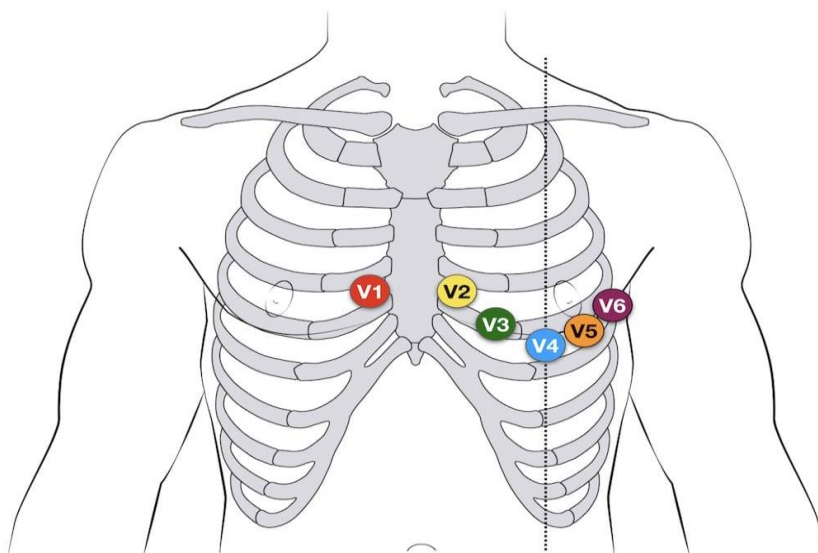
Sairaanhoitajaopiskelijoille tehdyn kliinisen hoitotyön itsearvioinnin perusteella, he kokivat, että heillä on vähiten osaamista EKG:n tulkinnassa (ka 42,7 %) (Lankinen 2013).

EKG kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Yleensä sydämen tahdistaa, spontaanisti depolarisoituva sinussolmuke. Sydämellä on kuitenkin kyky tahdistaa itseään, jos sinussolmuke lakkaa toimimasta. Sydän voi tahdistua eteisistä, taajuudella (60-100/min), eteis-kammiosolmukkeesta (40-60/min) tai kammioista (20-40/min). (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 142-143.)

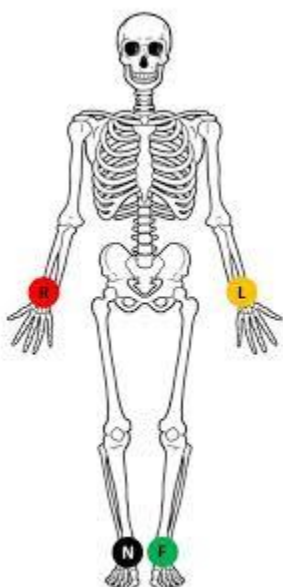
EKG:n tulkinnassa järjestelmällisyys on tärkein tekijä oikean diagnoosin saavuttamiseksi. EKG pitää aina tulkita kaikkien kytkentöjen osalta ja yhdistää mahdolliset löydökset kliiniseen kuvaan. Ensihoidossa EKG diagnostiikka perustuu lähinnä rytmihäiriöihin ja sydänlihaskemiaan. Sama pätee myös sairaanhoitajiin päivystyspoliklinikalla. On olennaista tunnistaa välitöntä hoitoa vaativat potilaat. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Taskinen 2018: 144.)

4.1 EKG:n rekisteröinti

Hoitajan pitää hallita ihmisen anatomia, jotta hän löytyy oikeat kohdat rintaelektrodeille. Ensimmäisenä etsitään rintalastan kaulalovi ja rintalastankulma. Tämä tapahtuu palpoinnalla. Rintalastan kulmasta alkaa toinen kylkiluu ja heti sen alapuolella on toinen kylkiluuväli. Tämän jälkeen edetään tunnustelemalla kylkiluut sekä kylkivälit ja asetetaan V1 elektrodin neljänteen kylkiluuväliin, heti rintalastan viereen oikealle puolelle. V2 elektrodi asetetaan rintalastan vasemmalle puolelle myöskin neljänteen kylkiluuväliin. V4 tulee viidenteen kylkiluuväliin vasemmalle puolelle keskisolulinjaan. V3 asetetaan V2 ja V4 väliin. V5 tulee viidenteen kylkiluuväliin etusolislinjaan. V6 viidenteen kylkiluuväliin keskisolulinjaan. (Mäkijärvi 2019. EKG-kytkennät.)



Kuva 5. Life in The Fast Lane medical library. EKG-kytkennät



Raajakytkenät asetetaan raajoihin, jos vain mahdollista. Mikäli se ei ole mahdollista, ne asetetaan vartaloon niin lähelle vastaavaa raajaa kuin mahdollista. (Mäkijärvi 2019. EKG-kytkennät.)

Punainen (R) tulee potilaan oikeaan ranteeseen.

Keltainen (L) tulee potilaan vasempaan ranteeseen

Vihreä (F) tulee potilaan vasempaan nilkkaan.

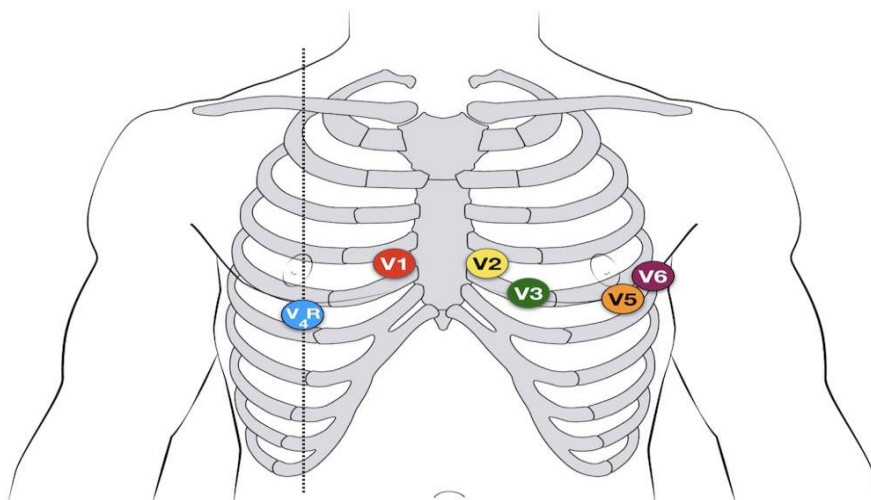
Musta (N) tulee potilaan oikeaan nilkkaan.

Järjestys kuin liikennevaloissa, myötapäivään.

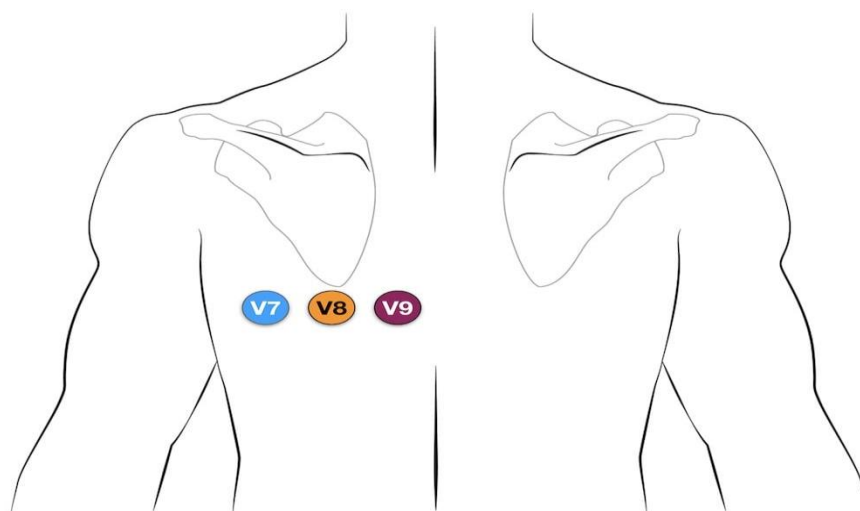
Kuva 6. Life In The Fast Lane medical library. Raajakytkenät.

EKG:tä otettaessa pitää ottaa myös kytkennät V4R sekä V7-V9. Alla olevista kuvista näkyy, mihin kohtaan kehoa kyseiset elektrodit sijoitetaan. V4 siirtyy rintakehän toiselle puolelle viidenteen kylkiluuväliin, keskisolislinjaan. Tämä kytkentä katsoo sydämen oikeata kammiota. V3, V5, V6 siirtyvät kehon selkäpuolelle kuvan osoittamille paikoille. V7-V9 ovat samassa linjassa aiemmin olleen V6 kytkennän kanssa (viides kylkiluuväli). (Mäkijärvi 2019. EKG-kytkennät.)

Hoitajan tulee ohjeistaa potilasta hyvin ennen EKG:n ottoa. Potilaan tulee olla makuu-
asennossa, liikkumatta ja koskettamatta metalliesineitä, koska nämä vaikuttavat EKG:n
laatuun. Ihon ollessa hikinen, se kuivataan hyvän elektrodikontaktin saavuttamiseksi, sa-
moin ihokarvat ajellaan pois elektrodien alta. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan
& Taskinen 2018: 140-141.)



Kuva 7. Life In The Fast Lane medical library. V4R.



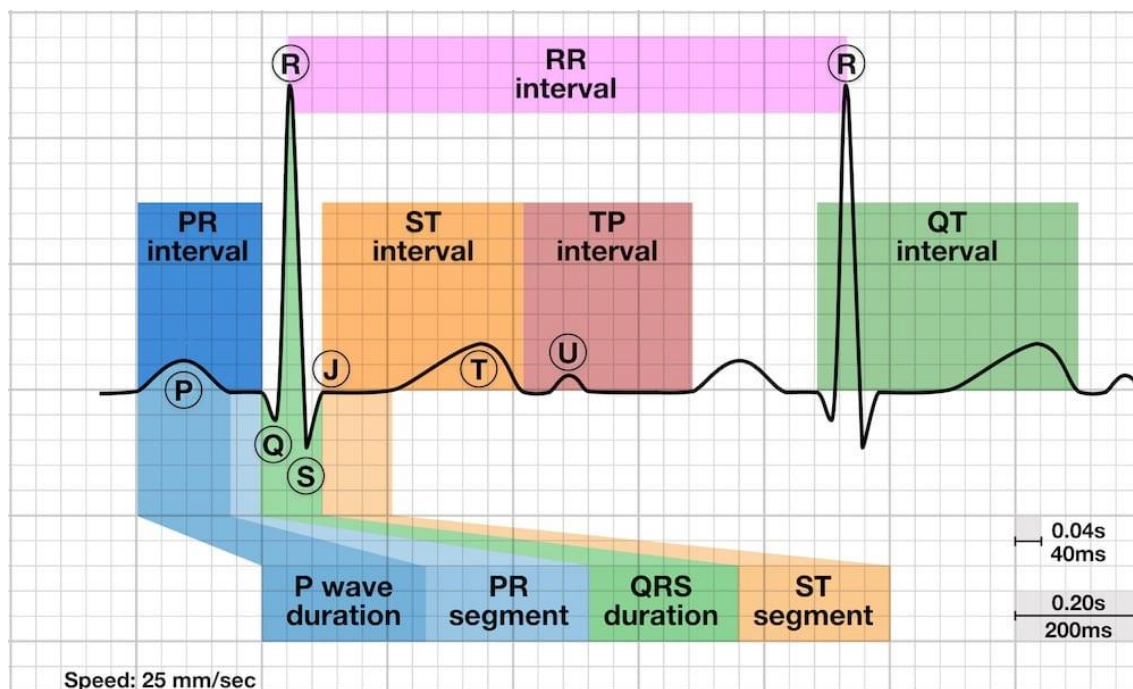
Kuva 8. Life In The Fast Lane medical library. EKG selkäkytkennät.

4.2 EKG komponentit

Suomessa nauhanopeus voi olla joko 50mm/s, monikytkentäisissä tulosteissa (yksi
pieni ruutu on 0,02s ja yksi iso ruutu on 0,1s.) tai 25mm/s monitoritulosteissa.

P-aalto: Eteisestä supistuu. Kesto <0,1 s.

PR-segmentti (kuvassa) = PQ-väli: AV-solmuke hidastaa impulssia. Kesto 0,12-0,2 s.
 QRS-kompleksi: Kammiot aktivoituvat. Kesto < 0,12 s.
 ST-segmentti = ST-väli: kammioiden repolarisaatio alkaa
 T-aalto: Kammioiden repolarisaatio



Kuva 9. Life In The Fast Lane medical library. EKG komponentit

4.3 EKG tulkinta

Tärkeintä EKG:n tulkinnassa on tunnistaa välitöntä hoitoa tarvitsevat potilaat ja hoidosta hyötyvät potilaat. Ensihoitotyötä tekevien on myös erittäin tärkeää osata kuvata sanallisesti löydökset, joita filmissä saattaa olla. Tämä on tärkeää tilanteita varten, joissa EKG:n toimittaminen lääkärille teknisten vikojen vuoksi ei onnistu. EKG tulkinnan tulee perustua systemaattisuuteen, jotta päästään oikeaan diagnoosiin. Akuuttihoitossa EKG:tä käytetään esimerkiksi rytmihäiriöiden, sydänlihaskemian, elektrolyyttihäiriöiden ja joidenkin myrkytysten diagnostiikkaan.

Systemaattisen tulkintamallin neljä keskeisintä asiaa helpottavat EKG:n tulkintaa. Ne ovat:

1) yleissilmäys: Onko filmi selkeä, siisti ja hyvin tulkittavissa? Pistääkö jokin kohta erityisesti silmään? Onko perusviiva siisti vai seilaako? Onko potilas aiheuttanut häiriötä liikkumisellaan? Varmista, että kytkennät ovat oikein. Onko QRS-kompleksit silmämääräisesti kapeita vai leveitä? Näkyykö filmissä lisälyöntisyyttä? Onko syke poikkeuksellisen nopea tai hidas? (Jormakka & Kettunen 2018: 82-83; Mäkijärvi & Parikka & Raatikainen & Heikkilä 2016: 18-22.)

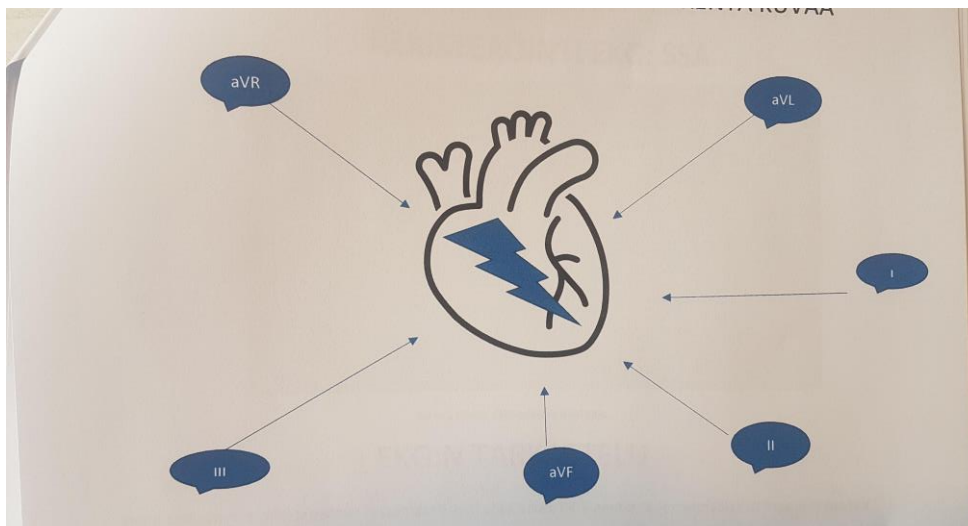
2) rytmi: Onko syke säännöllinen vai epäsäännöllinen? Onko syketaajuus nopea vai hidas? Onko tarvetta potilaan välittömälle hoidolle? Rytmin säännöllisyys/epäsäännöllisyys ja onko sen kohtauksittaista vai jatkuvaa? Esiintyykö P-aaltoja ja tulevatko ne ennen jokaista QRS-kompleksia sekä seuraako jokaista P-aaltoa QRS-kompleksi? Onko PQ-aika pidentynyt (yli 200ms)? Kiinnitä tarkempi huomio QRS-kompleksin leveyteen/kapeuteen. (Jormakka & Kettunen 2018: 84; Mäkijärvi & Parikka & Raatikainen & Heikkilä 2016: 26.)

3) ST-segmentti: Onko filmissä nähtävissä ST-tason muutoksia, nousuja tai laskuja? Missä kytkennöissä muutokset ovat? Kuinka massiivisia? Onko T-aallossa poikkeavuutta? Onko T-aalto invertoitunut (kääntynyt alaspäin) joissakin kytkennöissä? (Jormakka & Kettunen 2018: 84; Mäkijärvi & Parikka & Raatikainen & Heikkilä 2016: 36-39.)

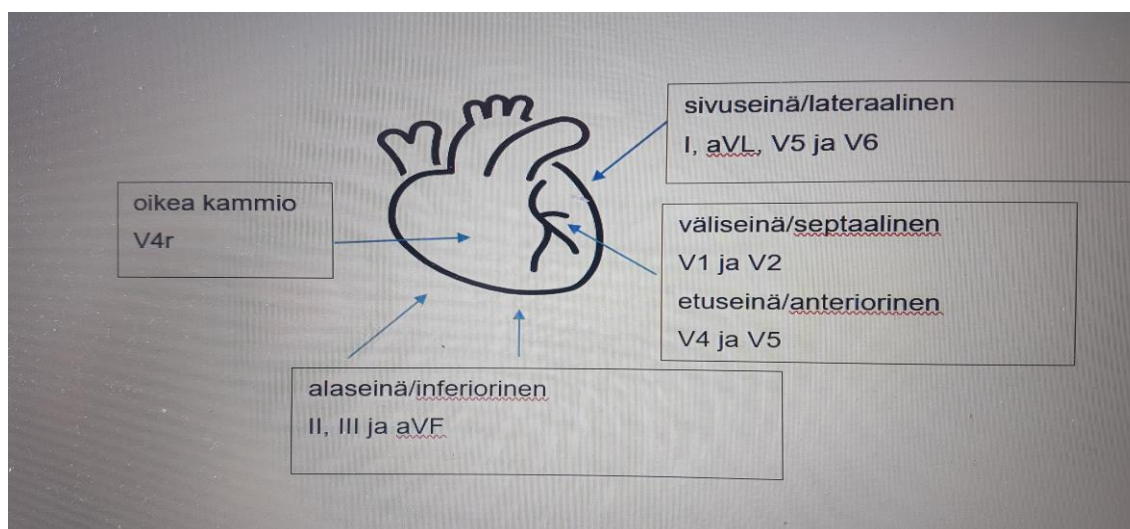
4) työdiagnoosin teko: Määritä EKG:ssä nähtävä rytmi. Onko filmissä nähtävissä iskemiään viittaavia muutoksia? Yhdistä työdiagnoosiin etenkin ST-tason ja T-aallon muutokset. Onko filmissä nähtävillä peilikuvamuutoksia? Jos huomaat filmissä iskeemisiä muutoksia, mitä kohtaa sydämessä se kuvastaa? Työdiagnoosia tehdessäsi on tärkeää huomioida potilaan kliininen kuva. (Jormakka & Kettunen 2018: 84.)

4.4 Kytkennän tarkastelusuunta

kuvassa salama kuvaa sydämen sähköisen toiminnan suuntaa. Pienet nuolet kuvaavat raajakytkentöjä. Neljä raajaelektrodia muodostavat kuusi sydäntä katsovaa kytkentää. Rintaelektrodit muodostavat kuusi kytkentää, jotka katsovat sydäntä horisontaalisesti.



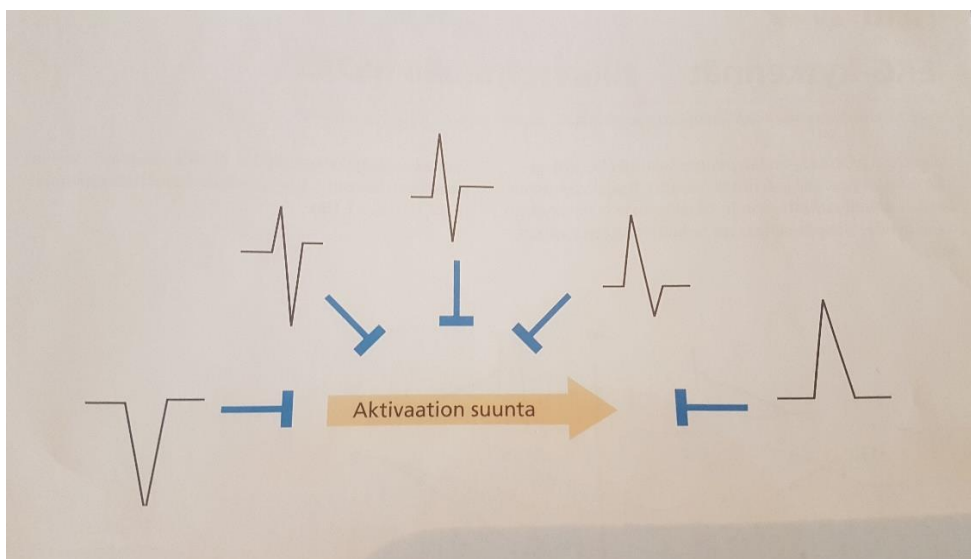
Kuvio 1. Raajakytkennät: Oma piirros



Kuvio 2. Kytkentöjen sydäntä katsova alue. Oma piirros

4.5 Aktivaation suunta

EKG:n tulkinnassa keskeistä on sähköisen aktivaation suunnan tunnistaminen. Aktivaation suunta on täsmälleen, mitä EKG elektrodit rekisteröivät (Thaler 2019: 48). Aktivaation rekisteröinti noudattaa EKG:ssä yksinkertaista kaavaa. Kytkentää kohti tuleva aktivaatio piirtyy positiivisena ja kytkennästä pois päin menevä aktivaatio negatiivisena. Tällä periaatteella voidaan varsin luotettavasti paikantaa esim. sydäninfarkti, kunhan tiedetään mistä suunnasta sydäntä kytkennät katsovat. (Mäkijärvi & Parikka & Raatikainen & Heikkilä 2016: 9.)



Kuva 10. EKG-tulkinnan työkirja 2016

5 Rytmit

Kun sydämen sähköinen toiminta on normaalia, sydämessä oleva rytmi on sinusrytmi. Sinusrytmi on tasainen, sydän supistelee tasaisesti ja syketaajuus levossa on 60-80 lyöntiä minuutissa. Kun sydän supistee joko epäsäännöllisesti tai se on tavallista rauhallisempi tai nopeampi, tällöin kyseessä on rytmihäiriö. (Sydämen rytmihäiriöt. Terveyskylä 2019.)

5.1 Sinusrytmi



Kuva 11. Life In The Fast Lane medical library. Sinusrytmi

Sinusrytmi on sydämen normaalirytm. Sydämen sähköisen toiminnan ollessa normaalia, sinussolmuke lähettää johtoratoja pitkin impulssin, mikä tahdistaa eteiset. EKG nauhassa näkyy pyöreä P-aalto, minkä leveys on alle 0,1 s. Impulssi etenee Eteiskammiosolmukkeeseen (AV-solmuke). AV-solmuke on eteisten ja kammiodien välissä oleva portinvartija. Sen tehtävänä on hidastaa impulssin kulkua, jotta eteisillä on mahdollisuus

tyhjentyä kokonaan. Impulssi viipyy AV-solmukkeessa 0,12-0,2 s. AV-solmukkeesta impulssi jatkaa Hisin kimpun kautta Purkinjen säikeisiin. Tätä johtorataa pitkin impulssi levittäytyy koko kammioiden alueelle ja aiheuttaa kammioiden supistumisen. Tapahtuma näkyy EKG- nauhassa QRS-kompleksina, jonka heilahdukset ovat positiivisia tai negatiivisia riippuen kytkennästä. QRS- kompleksin kesto on alle 0,12 s. QRS- kompleksia seuraa T-aalto ja niiden väliin jäävää aikaa kutsutaan ST- väliksi. T-aalto kuvaa kammioiden palautumista. Supistusvaihe kammioissa jatkuu aina T-aaltoon saakka. (Jormakka & Kettunen 2018: 27-29.)

5.2 Eteisvärinä (Flimmeri, FA)



Kuva 12. Life In The Fast Lane medical library. Eteisvärinä.

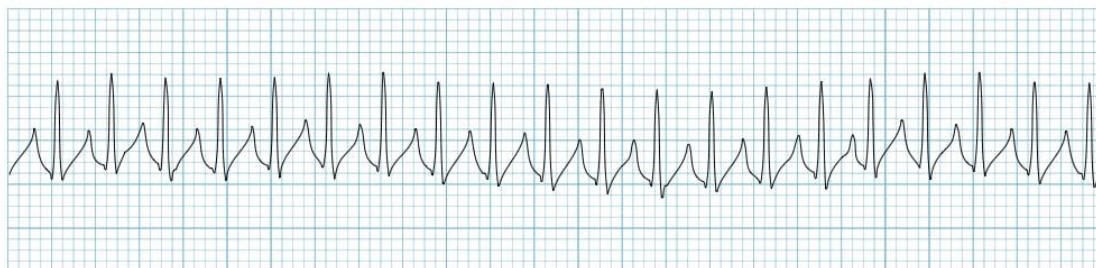
Eteisvärinä on yleisin rytmihäiriö. Sitä esiintyy yli 75-vuotiaiden keskuudessa yli kymmenellä prosentilla, joten ikä on merkittävin altistava tekijä. Eteisvärinä on vaaraton rytmihäiriö, mutta se altistaa aivoverenkiertohäiriöille. Tunnusmerkkinä on epäsäännöllinen syke. (Eteisvärinä. Käypähoito -suositus 2021.)

Eteisvärinä voi olla potilaalla joko kroonisena tai kohtauksittaisena. Yleensä molempiin aloitetaan hyytymisenestolääkitys. Eteisvärinässä eteiset supistelevat holtittomasti jopa 300-600 kertaa minuutissa. Värinästä johtuen ei P-aaltoa pysty perusviivasta erottamaan. AV- solmuke kuitenkin hidastaa johtumista. AV- solmukkeesta impulssit pääsevät läpi satunnaisesti, minkä takia rytmi on epätasainen. AV- solmuke kuitenkin palauttaa impulssin takaisin johtoradalle, minkä takia QRS- kompleksi on kapea. (Jormakka & Kettunen 2018: 41-42.)

Eteisvärinän oireet vaihtelevat suuresti yksilön mukaan. Paroksysmaalista (kohtauksellista) eteisvärinää sairastavalla oireet tuntuvat yleensä voimakkaampina kuin kroonisesta eteisvärinää sairastavilla. Eteisvärinän yleisimpiä oireita ovat mm. Sydämentykytys, hen-

genahdistus, voimattomuuden tunne, rintakipu, huimaus, kollapsi, väsymys ja ahdistuneisuus. (Rienstra & Lubitz & Mahida & Magnani & Fontes & Sinner & Van Gelder & Ellinor & Benjamin 2012.)

5.3 Paroksysmaalinen supraventrikulaarinen takykardia (PSVT)



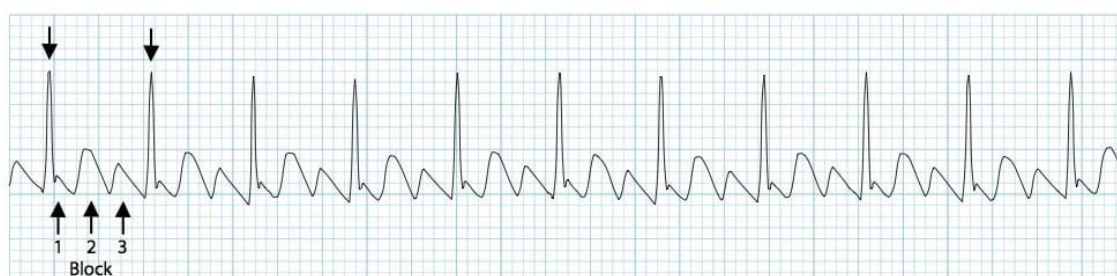
Kuva 13. Life In The Fast Lane medical library. PSVT.

PSVT:llä tarkoitetaan rytmihäiriötä, jossa sähköimpulssi jää pyörimään eteisten ja kammioiden välille, tällöin puhutaan kiertoaktivaatiosta. Impulssi kuitenkin kulkee kammioiden johtoratoja pitkin, minkä takia kompleksit ovat kapeat ($<0,12$ s.). Rytmistä tunnistaa nopeasta taajuudesta 150-200 lyöntiä minuutissa, P-aaltojen puuttumisesta sekä kapeasta kompleksista. (Jormakka & Kettunen 2018: 43-44.)

PSVT on kohtauksittainen, nopeasti alkava sekä loppuva rytmihäiriö. Rytmihäiriö on lähes aina hyvänlaatuinen, mutta ilmaantuessaan aiheuttaa kuitenkin kantajassaan huolta. (Sydämen rytmihäiriöt. Terveyskylä 2019.)

Paroksysmaalisessa supraventrikulaarisessa takykardiassa syke on nopea, noin 130-250 bpm välillä. Muita oireita saattaa olla ahdistuneisuus, rintakehän kireys, sydämentykytys, hengenahdistus, huimaus ja pyörtyminen. (Chien & Zieve & Conaway 2020.)

5.4 Eteislepatus (Flutteri)

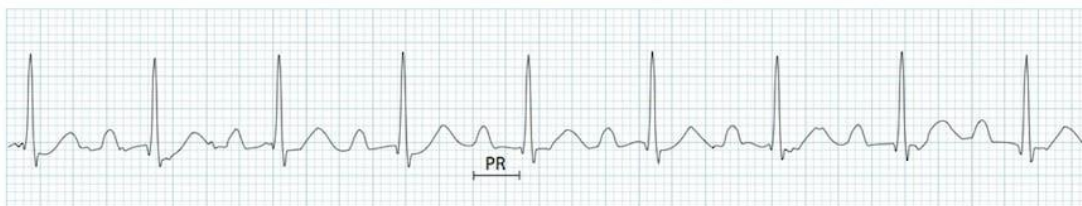


Kuva 14. Life In The Fast Lane medical library. Eteislepatus.

Eteislepatuksen tyypillistä muotoa kutsutaan oikean eteisen sisäiseksi kiertoaktivaatioksi. Yleensä kiertoaktivaation suunta on vastapäivään, mutta se voi myös olla myötäpäivään. Myös rytmi voi vaihdella flimmeristä flutteriksi ja takaisin. EKG:n pohjalta tehtävä diagnoosi perustuu säännölliseen sahalaitaiseen F-aaltoon. Eteisaktivaatio on flutterissa jopa 250-350 bpm ja kammioaktivaatio puolet tai yksi kolmasosa siitä. Puhutaan 2:1 tai 3:1 rytmistä. F-aalto on alaseinä kytkennöissä, vastapäivään kiertävässä eteislepatuksessa positiivinen ja myötäpäivään kiertävässä eteislepatuksessa negatiivinen. (Raatikainen & Uusimaa & Mäkijärvi 2019. Eteislepatus.)

Eteislepatukselle tyypillisiä oireita ovat sydämentykytys, alentunut liikuntakyky, rintakipu, hengenahdistus sekä yleistynyt trombo-embolian riski. (Thomas & Eckardt & Estner & Kuniss & Meyer & Neuberger & Sommer & Steven & Voss & Bonnemeier 2016).

5.5 I-asteen AV-katkos

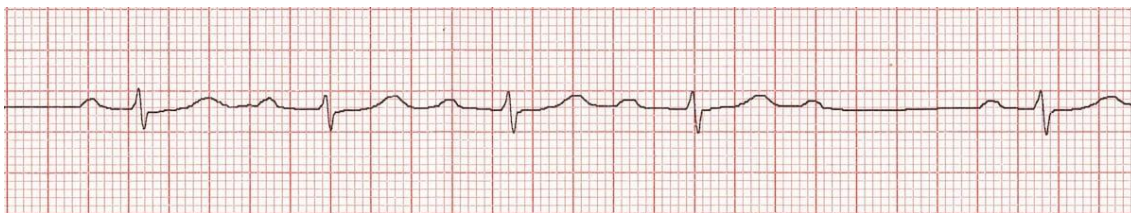


Kuva 15. Life In The Fast Lane medical library. I-asteen AV-katkos.

Ensimmäisen asteen AV-katkoksessa kaikki P-aallot johtuvat kammioiden puolelle, mutta johtuminen on hidastunut PQ- aika $>0,2$ s. Potilas ei yleensä edes itse huomaa johtumishäiriötä, vaan se on satunnaislöydös. (Jormakka & Kettunen 2018: 50; Thaler 2019: 188.)

Rytmi on tasainen, P-aallot näkyvät ja johtuvat, QRS- kompleksi on kapea. PQ-väli (kuvasessa PR) on pidentynyt $>0,2$ s. Ensimmäisen asteen AV-katkos on ns. Hyvänlaatuinen tila, joka ei oireile yleensä millään tavalla. Oireita alkaa tulla, jos PQ-aika on huomattavan pitkä, yli 0,30 sekuntia. Tällöin sydämen pumppausteho saattaa heikentyä. (Holmqvist & Daubert 2013). Ensimmäisen asteen AV-katkosta sairastavan henkilön tulee käydä säännöllisissä tutkimuksissa, koska on suurentunut riski saada eteisvärinä tai suuremman asteen AV-katkos (Oldroyd & Quintanilla & Makaryus 2020).

5.6 II-asteen AV-katkos (Mobitz 1)

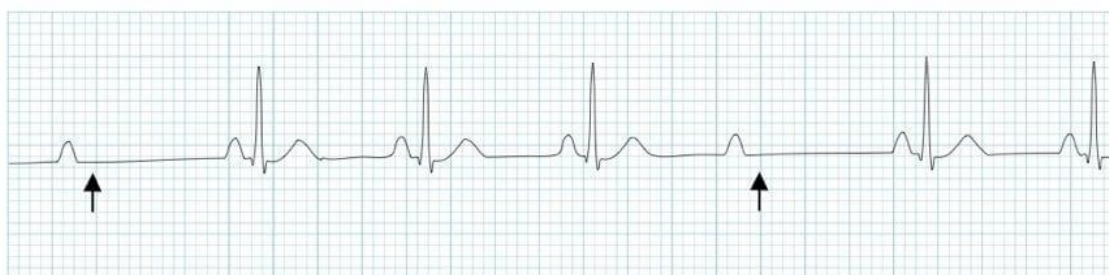


Kuva 16. Life In The Fast Lane medical library. II-asteen AV-katkos (Mobitz 1).

Toisen asteen AV-katkoksessa, Mobitz 1:ssä (Wenckebach) impulssin kulku AV-solmukkeessa on häiriintynyt. EKG:ssä näkyy P-aalto, jonka johtuminen kammioiden puolelle viivästyy joka lyönnillä, kunnes impulssi jää johtumatta. Tämän jälkeen sykli alkaa taas alusta. QRS-kompleksi on kapea, mikäli mukana ei ole haarakatkosta. (Jormakka & Kettunen 2018: 51; Thaler 2019: 188.)

Toisen asteen AV-katkos on usein oireeton eikä yleensä vaadi hoitoa. Jatkuva seuranta on kuitenkin tarpeen. Toisen asteen AV-katkos saattaa johtaa bradykardiaan ja siitä hypotensioon. Tällöin hoito ja seuranta tehostettua. Toisen asteen AV-katkos potilailla kaikki sydänlääkkeet ovat erityisen tarkkaan huomioitavia. (Mangi & Jones & Mansour & Napier 2020.)

5.7 II-asteen AV-katkos (Mobitz 2)



Kuva 17. Life In The Fast Lane medical library. II-asteen AV-katkos (Mobitz 2).

Mobitz 2:ssa saattaa häiriö olla alempana johtoradassa kuin Mobitz 1:ssä. Häiriö on todennäköinen joko Hisin kimpussa tai Purkinjen säikeissä. Rytmin tunnistaa siitä, että PQ-aika on vakio, mutta aika ajoin P-aalto ei johdu kammioiden puolelle. EKG nauhassa näkyy tällöin yksinäinen P-aalto. QRS-kompleksi on kapea ellei mukana haarakatkosta. (Jormakka & Kettunen 2018: 51; Thaler 2019: 188.)

Toisen asteen AV-katkoksessa, Mobitz 2:ssa oireita ovat mm. Väsymys, hengenahdistus, rintakipu, pyörtyminen, sydämen tehon heikentyminen, AV-lohkojen komplikaatiot, bradykardia, hypotensio, kalpeus sekä äkillinen sydänpysähdys (Mangi ym. 2020).

5.8 III-asteen AV-katkos (Totaaliblokki)

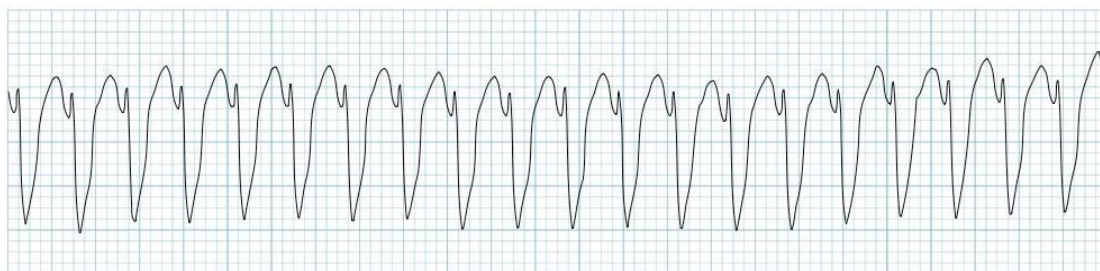


Kuva 18. Life In The Fast Lane medical library. III-asteen AV-katkos (Totaaliblokki).

Kolmannen asteen AV-katkoksessa yhteys eteisten ja kammioiden välillä on kokonaan katkennut. Eteiset tahdistuvat omaan tahtiinsa ja kammiot omaansa. Eteisrytmistä voi olla sinussolmukkeesta lähtevä rytmi tai rytminä voi olla eteisvärinä. Kammioiden puolella tahdistus tapahtuu usein Hisin kimpun alapuolelta, jolloin kammiotaajuus jää <40 lyöntiä minuutissa ja QRS-kompleksi on leveä (Koskela 2007: 4). Mitä lähempänä AV-solmuketta tahdistus piste on, niin sitä kapeampi on QRS-kompleksi ja mitä kauemaksi AV-solmukkeesta mennään niin QRS-kompleksi levenee. EKG-nauhassa näkyy sekä P-aalloit, että leveät QRS-kompleksit, mutta näillä ei ole mitään yhteyttä. Taajuus on myös yleensä matala, voi olla 20 lyöntiä minuutissa. (Jormakka & Kettunen 2018: 52; Thaler 2019: 189.)

Totaaliblokissa potilas on hemodynaamisesti epävakaana. Yleisimpiä oireita ovat yleinen väsymys, rintakipu, hengenahdistus, huimaus, kollapsi, viileä iho ja huono kapillaaritäyttö, diaforesi (poikkeuksellisen runsas hikoilu) ja takypnea (tiheä hengitys). EKG:ssä ilmenee usein myös iskemiamuutoksia. Tila johtaa kuolemaan, ellei oireita hoideta välittömästi. Totaaliblokissa potilas tarvitsee ensin ulkoisen tahdistamisen, jonka jälkeen tulee pysyvä sydämentahdistin. (Knabben & Chhabra & Slane 2020.)

5.9 Kammiotakykardia (VT)



Kuva 19. Life In The Fast Lane medical library. Kammiotakykardia (VT).

Rytmihäiriö, jossa tahdistus tapahtuu eteis-kammiokimpun alapuolelta (kammiotakykardia. Terveyskirjasto.fi. 2016). Kammiotakykardia on sairaan sydämen rytmihäiriö, mikä on potentiaalisesti henkeä uhkaava. Impulssi ei kulje johtoratoja pitkin ja tahdistus tulee sydänlihassoluista. Tämän vuoksi kompleksi on leveä $>0,14$ s. Rytmien tunnistaa P-aaltojen puuttumisesta, nopeasta taajuudesta $>150/\text{min}$ ja leveästä QRS- kompleksista. Yleensä potilaat ovat vanhempia, sydänsairaita ihmisiä. (Jormakka & Kettunen 2018: 46-47.)

Kammiotakykardian oireet vaihtelevat äkillisestä tykyttelytunteesta aina kollapsiin asti. Tilapäinen kammiotakykardiakohtaus kestää alle 30 sekuntia, jolloin oireet ovat lieviä tykyttelytuntemuksia. Kammiotakykardian kestäessä yli 30 sekuntia, alkaa esiintymään hemodynamiikassa epävakautta. Oireina mm. Hypotensio, huimaus, yleinen ahdistuneisuus sekä kalpeus. (Foth & Gangwani & Alvey 2020.)

5.10 Kammiovärinä (VF)



Kuva 20. Life In The Fast Lane medical library. Kammiovärinä (VF).

Tavallisin sydänpysähdykseen johtava rytmi on kammiovärinä (Huikuri 2015). Kammiovärinäessä sähkö kimpoilee päättömästi kammioissa. Se ei synnytä mekaanista toimintaa, joten kammiot eivät kunnolla supistu, eikä veri kierrä (Kettunen 2020). Alkutilan-

teessa EKG-nauhalla näkyy karkeampaa värähtelyä ylös ja alas, happivarantojen vähentyessä karkeus pikkuhiljaa hiipuu kohti asystolea. Akuutti sydäntapahtuma on usein kammiovärinän taustalla. (Jormakka & Kettunen 2018: 39.)

Potilas saattaa ennakoivasti oirehtia tulevaa kammiovärinää: esimerkiksi rintakipu, hengenahdistus, pahoinvointi, oksentelu tai mennä suoraan elottomaksi kammiovärinään ilman ennakoivia oireita. Kammiovärinäpotilaat ovat tajuttomia, eivätkä reagoi eikä heillä ole pulssia. Ilman välitöntä hoitoa, kammiovärinä johtaa kuolemaan. (Ludhwani & Goyal & Jagtap 2020.)

5.11 Sykkeetön sähköinen rytmi (PEA)



Kuva 21. Life In The Fast Lane medical library. PEA.

PEA on rytminä hyvin ongelmallinen. EKG:ssä voi näkyä normaalin sinusrytmin näköinen rytmi, mutta pulssia ei tunnu. Sydämessä on heikkoa sähköistä toimintaa jäljellä, mutta se ei riitä pumppaustoiminnan ylläpitämiseksi. Elvytystilanteessa esim. hypovolemia tai myrkytys voi aiheuttaa PEA:n. (Jormakka & Kettunen 2018: 38-39.) PEA on huonon ennusteen rytmi (Mehta & Brady 2012).

5.12 ST-tason muutokset EKG:ssä

Akuutin sydänlihaskemian yhteydessä todetusta sydänlihaskroosista käytetään nimitystä sydäninfarkti (Sydäninfarktin diagnostiikka. Käypähoito -suositus 2014). Sydänlihaksessa olevan hapenpuutteen aiheuttama häiriövirta näkyy herkimmin ST-välissä ja T-aallossa (Jormakka & Kettunen 2018: 58-59).

Todennettaessa EKG:stä lihasiskemiaa, pitää ST-nousua olla kytkennöissä V2-V3 miehillä yli 2,0 mm ja naisilla yli 1,5 mm, muissa kytkennöissä yli 1 mm. Muutokset pitää löytyä vähintään kahdesta rinnakkaisesta kytkennästä. ST-tason laskut tai T-inversio muutokset pitää myös löytyä kahdesta rinnakkaisesta kytkennästä. Muutokset voivat olla

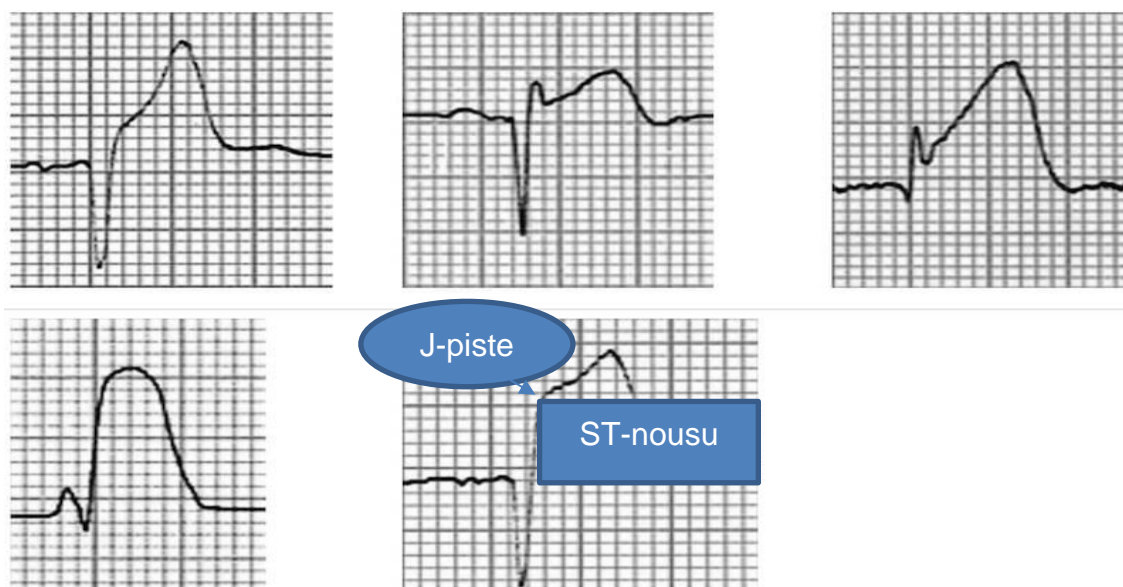
pienempiä kuin ST-nousuissa. ST-laskut yli 0,5 mm tai T-inversiot yli 1 mm. ST-nousu mitataan J-pisteestä, esimerkki kuvassa 2. (Sydäninfarktin diagnostiikka. Käypähoito -suositus 2014.)

Sepelvaltimotautikohtausta epäiltäessä tulee aina rekisteröidä vähintään 14-kytkentäinen, mielellään 15-kytkentäinen (12-EKG + V4r + V8 ja V9) EKG. Puhuttaessa keskenään rinnakkaisista kytkennöistä, ne ovat etuseinässä V1-V6, alaseinässä II, III ja aVF sekä sivuseinässä I ja aVL. (Sydäninfarktin diagnostiikka. Käypähoito -suositus 2014.)

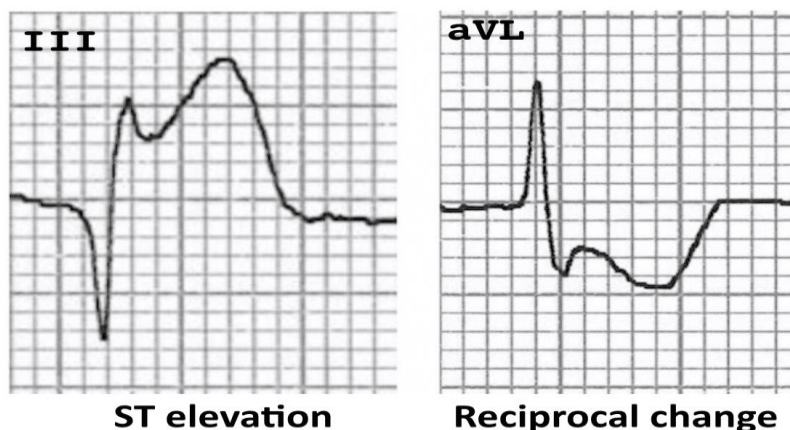
Resiprokaali (peilikuva) muutokset pareina etuseinä-takaseinä tai alaseinä-sivuseinä (Jormakka & Kettunen 2018: 65).



Kuva 22. Life In The Fast Lane medical library ST-tason laskun muutoksia EKG:ssä.



Kuva 23. Life In The Fast Lane medical Library. ST-nousut EKG:ssä.



Kuva 24. Life In The Fast Lane medical library. ST-tason peilikuva muutos EKG:ssa.

Kuvassa 24 nähdään ST-tason lasku sivuseinää kytkennässä (aVL) ja ST-tason nousu alaseinää kytkennässä (III).

6 EKG tulkinnan virhelähteet

Rekisteröitäessä potilaalta EKG:tä tulisi varmistaa, että tutkimus on tehty mahdollisimman hyvälaatuisesti. Suljetaan pois häiriötä, joita voi tulla sekä potilaalta että itse rekisteröinnistä. Oikean tulkinnan varmistaa ainoastaan häiriötön EKG. EKG-artefaktit eli virhelähteet jaetaan kahteen eri osa-alueeseen: EKG-häiriöihin ja EKG-virheisiin.

Edellä mainituista molemmat saattavat hidastaa tulkintaprosessia ja aiheuttaa tulkintavirheitä. Ammattitaitoisen hoitajan tulee osata tunnistaa häiriötekijöitä ja virheitä altistavat tekijät sekä poistaa ne. Tässä on kyse hoitajan halusta ja motivaatiosta tehdä hyvää ja laadukasta hoitotyötä. (Riski 2019:96.)

EKG-häiriötyyppejä ovat:

Lihaskäntäjähäiriö: häiriötä aiheuttavat mm. potilaan paleleminen, liikehdintä, levottomuus/ahdistuneisuus, kipu, jännittyneisyys. Jopa purukumin syöminen tuottaa lihaskäntäjästä! Lihaskäntäjähäiriötä saattaa esiintyä filmissä eri kytkennöissä koko matkalla tai vain osalla matkaa. Lihaskäntäjähäiriö lisää EKG:n tulkintaan kuluva aikaa, vaikeuttaa P-aallon tarkastelua ja estää P-QRS-T-kompleksin kestojen tarkastelua. Lihaskäntäjähäiriö luokitellaan kolmeen eri luokkaan: Vähän; alle 0,5mm epätasaisuus peruslinjalla, kohtalaisesti; 0,5-1mm epätasaisuus peruslinjalla, paljon; yli 1,1mm epätasaisuus peruslinjasta. Lihaskäntäjähäiriön määrä mitataan ja arvioidaan häiriön maksimikohdasta. (Riski 2019:96-98.)

Perustason vaellus: yleisin EKG-filmeissä esiintyvä häiriö. Vaellushäiriön tunnistaa piirtoviivan aaltoillessa ylös ja alas. Sitä voi esiintyä joko yhdessä tai useammassa kytkennässä. Yleisimpiä syitä perustason vaellukselle ovat mm. potilaan hengittäessä rintakehän lasku ja nousu, huono ihokontakti tai kuiva/märkä iho, riittämätön ihon käsittely, elektrodien kuivuminen tai irtoaminen sekä johdinkaapeliin liikkeestä syntyvä staattinen sähkö. Erityisiä ongelmia perustason vaellushäiriö tuo akuutin sydäninfarktipotilaan ST-tason muutoksia tarkasteltaessa. (Riski 2019:98-99.)

Vaihtovirtahäiriö: Häiriön tunnistaa EKG-käyrästä jännitteen peräkkäisistä muutoksista, joka toistuu vaihtovirran taajuudella kytkentöihin piirtyvinä sinimuotoisina aaltoina. Tyypillisesti syntyy myös säännöllinen sahanteräkuvio, mikäli piirtonopeus on 50 mm/s. Tyypillisin syy vaihtovirtahäiriöön on ihon käsittelyssä. Ihon laiminlyönti tai liian vähäinen geeli elektrodin ja ihon välillä. Muita syitä on mm. Koskettaminen metalliosiin, kuiva iho tai oikean alaraajan johtimen/elektrodin irtoaminen. Erityisiä ongelmia vaihtovirtahäiriö tuo P- ja Q-aaltojen kestoja ja amplitudeja laskettaessa. (Riski 2019:100-101.)

Liikehäiriö: Perustason vaelluksen ja lihasjännityshäiriön yhdistelmä. Häiriöt muodostuvat joko hoitajan toiminnasta tai potilaasta itsestään, ympäristöstä tai näiden tekijöiden yhdistelmistä. Liikehäiriö tuottaa yleensä tulkintakelvotonta EKG-käyrää. (Riski 2019: 96-98.)

7 Opinnäytetyön toteutus ja tiedonhaku

Opinnäytetyön toteutus alkoi keväällä 2020 aiheen ja toteuttamistavan valinnalla. Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, joka pohjautuu kirjallisuuskatsaukseen. Teemme opinnäytetyön parityönä. Aiheeksemme valikoitui EKG:n systemaattisen tulokinnan perusteet. Syksyllä 2020 alkoi vasta todellinen opinnäytetyösuunnitelman tekeminen. Työtä tehtiin perehtymällä kirjallisuuteen ja erilaisiin tietokantoihin. Sovimme ohjaavan opettajan kanssa, että aiheesta tehdään itseopiskelumateriaali Metropolia ammattikorkeakoulun käyttöön, Moodle oppimisympäristöön. Opinnäytetyösuunnitelman vaihe huipentui kaksi päiväiseen seminaariin, jossa kukin esitteli oman työnsä ja suoritti opponoinnin, jonkun toisen työlle.

Kun opinnäytesuunnitelma oli hyväksytty, opinnäytetyön toteutus alkoi tammikuussa 2021. Kävimme monipuolisesti läpi aiheen kirjallisuutta ja etsimme aiheeseen erilaisia

näkökulmia monista tietokannoista. Kirjoittaminen suoritettiin Word-alustalla, jossa molemmilla oli mahdollisuus kirjoittaa samaan aikaan. Kävimme tiedonvaihtoa ja keskustelua niin WhatsApp:n kuin sähköpostinkin välityksellä. Puhelimessa puhuimme useamman kerran viikossa.

Itseopiskelumateriaalin työstäminen sujui meiltä helposti, mutta itse opinnäytetyön kirjallisen osuuden kanssa jouduimme työskentelemään enemmän. Ohjaavan opettajan kanssa pidimme useampia palaverieja. Saimme sen valmiiksi keväällä 2021.

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin erityisesti sairaanhoitajien haasteisiin EKG:n tulkinnaissa. Eri tietokantoja tutkiessa tulee vastaan huomattava määrä opinnäytetöitä, jotka käsittelevät sairaanhoitajien kykyä EKG:n ottamiseen. Lähes jokaisessa tulee vastaan sairaanhoitajien oma näkemys ja kokemus EKG:n tulkinna haasteellisuudesta ihan perusasioissakin, jotka kuitenkin pitäisi hallita. Opinnäytetöiden, joita käytimme tämän työn lähteinä, tarkoitus oli ainoastaan havainnollistaa ongelman olemassaolo.

Lähteitä etsimme laajalti ja monipuolisesti. Käytimme osaksi Internetin välityksellä löytyviä tieteellisiä artikkeleita ja tietolähteitä, mutta suurimmaksi osaksi alan kirjallisuutta. Pyrimme käyttämään sekä kotimaisia että kansainvälisiä tietolähteitä.

Käyttämämme tietokannat ovat mm. Finna, Google scholar, Medic ja Cinahl. Hakusanoina toimivat EKG and nurse, päivystys ja EKG, EKG AND sairaanhoitajat, EKG and sairaanhoitajan tulkinta, EKG tulkinta haasteet sairaanhoitaja.

Taulukko 1. Tiedonhaku

<i>TIETO-KANTA</i>	<i>HAKUSANAT, HAKUSANAYHDISTELMÄ</i>	<i>VALINTA- JA POIS-SULKUKRITEERIT</i>	<i>OSUMIEN MÄÄRÄ (KPL)</i>	<i>VALINTA OTSIKON PERUSTEELLA (KPL)</i>	<i>VALINTA TII- VISTELMÄN PERUSTEELLA (KPL)</i>	<i>VALINTA KOKO TEKSTIN PERUSTEELLA (KPL)</i>
FINNA	EKG ja sairaanhoitajat, tulkinta, sydänperäinen äkkikuolema	2012-2020, Suomenkieli	56	8	4	3

GOOGLE SCHOLAR	EKG AND sairaanhoitaja, EKG	2012-2020, Suomenkieli, kansainvälinen	153, 1350	5	4	2
PUBMED	EKG, nurse, recognise, EKG paramedic	Kansainvälinen	88, 388	7	6	1

Taulukko 2. Valitut tutkimukset

Artikkelin tekijät, vuosi, maa	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Tutkimuksen keskeiset tulokset
Santalahti Annikka 2016, Suomi	EKG:n ottaminen ja tulkinta, toiminnallinen verkko-oppimisympäristö sairaanhoitajaopiskelijan oppimisen tueksi	Opinnäytetyö kehitettiin tarpeesta kehittää sairaanhoitajien EKG tulkintaa ja huomata sieltä henkeä uhkaavat ja terveyteen yleisesti liittyvät muutokset. Työssä tuotiin myös esille sairaanhoitajien ammatillisia osaamisvaikeuksia tulkita EKG:tä.	Toiminnallinen opinnäytetyö	Tällä opinnäytetyöllä haluttiin tuoda helpotusta ja rohkaisua sairaanhoitajien EKG tulkintaan, jo heti opintojen alusta lähtien. Aloitettiin sydämen anatomiasta ja fysiologiasta, jonka avulla pystyttiin opettamaan EKG nauhan tulkintaa ja mikä muutos siinä johtuu mistäkin sydämen osasta.
Pikkusilta Emmi, Sikiö Karoliina, 2020, Suomi	EKG-rekisteröinti: sähköinen oppimateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille	Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa sähköinen oppimateriaali EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille kliinisen hoitotyön laboriotunneille. Tavoitteena oli lisätä tietoa ja antaa valmiuksia sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n rekisteröintiin ja tarkasteluun.	Tuotekehitysprosessi, toiminnallinen opinnäytetyö	Sairaanhoitajan tulee osata rekisteröidä laadukas EKG, sekä erottaa akuuttia hoitoa vaativa löydös normaalista EKG-käyrästä. Myös mahdolliset häiriöt eli artefaktit tulee osata erottaa, ja mahdollisuuksien mukaan poistaa häiriötä aiheuttava tekijä.

Burrub Devin 2014, USA	Paramedic Ability to Recognize ST-Segment Elevation Myocardial Infarction on PreHospital Electrocardiograms	Ensihoitajien tunnistamat ST-nousuinfarktit voivat vähentää "Door-to-balloon-aikoja".*Vaikka ensihoitajia koulutetaan ottamaan ja tulkitsemaan sydänfilmejä, ei vielä tiedetä kuinka tarkkaan ensihoitajat kykenevät tunnistamaan ST-nousuinfarktit. Siksi tämä tutkimus tehtiin.	Kuvaileva kohorttitutkimus	Vuoden aikana saatiin kerättyä 472 kyselyä viiden eri maakunnan kolmestakymmenestä kunnallisesta ensihoitolaitoksesta. Maakunnilla oli yhteensä viisitoista vastuulääkärinä seitsemässä eri sairaalassa. Vastaa- jista 52%:lla oli kymmenen vuotta tai sitä enemmän kokemusta ensihoidosta. 99% vastaajista kertoi ottavansa säännöllisesti sydänfilmejä ja 95% kertoi kykenevänsä lähettämään sydänfilmin nähtäväksi vastaanottavalle sairaalalle. 74% vastaajista kertoi olevansa itsevarmoja ST-nousuinfarktien tunnistamisessa. ST-nousuinfarktien tunnistamisen kokonaisherkkyys mitattiin olevan 75% ja tarkkuus 53%.
Varis Jenna, Salo Anniina 2014, Suomi	Sairaanhoitaja- ja terveydenhoitaja- opiskelijoiden EKG rekisteröinti-osaaminen	Kartoittaa sairaanhoitaja- ja terveydenhoitaja-opiskelijoiden EKG-osaamista. Tavoitteena oli saada tietoa sairaanhoitaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden valmiuksista suorittaa laadukas EKG-rekisteröinti ja tarkastella EKG:tä.	Kvantitatiivinen tutkimus	Opiskelijoilla on puutteita EKG osaamisessa. Suurimmat puutteet opiskelijoilla oli EKG kompleksien tunnistamisessa ja rekisteröityjen käyrien tarkastelussa. Tutkimuksessa selvitettiin sekä opiskelijoiden mielipidettä oppilaitoksen tarjoamasta opetuksesta, että omasta osaamisestaan. Opiskelijat arvioivat oman EKG

				osaamisensa heikoksi sen hetkisiin taitoihin suhteutettuna. EKG: tulkinta ei ollut varmaa.
Lankinen, Iira 2013, Suomi	Päivystysoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden arvioimana.	Kartoittaa valmistuvien sairaanhoitajien päivystysoitotyön osaamista.	Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arviointi.	Valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamisen taso itsearvioituna oli alle tavoiteltavan tason.
Aro, Aapo & Junttila, Juhani 2019, Suomi	Voiko sydänperäistä äkkikuolemaa enustaa tai estää?	Voiko sydänperäistä äkkikuolemaa enustaa tai estää?	Kirjallisuuskatsaus	Nykyisillä tutkimusmenetelmillä valtaosaa sydänpysähdyksistä ei pystytä ennalta tunnistamaan. Väestötasolla sepelvaltimotaudin ehkäisy ja sydänsairauksien aikainen tunnistaminen auttavat parhaiten ehkäisemään sydänperäistä äkkikuolemaa.

*Ovelta pallolaajennukseen tarkoittaa kirjaimellisesti aikaa, joka alkaa, kun potilas tuodaan päivystyksen ovista sisälle, ja päättyy, kun potilaan pallolaajennus on valmis.

7.1 Hyvä itseopiskelumateriaali

Kirjassaan Laatussa e-oppimateriaaleihin Liisa Ilomäki tiivistää laadukkaana e-oppimateriaalin piirteet seuraavasti: *”sitä voi käyttää joustavasti oppilaan osaamisen tason, kiinnostuksen ja tarpeiden mukaan, se tukee yhteisöllistä, pitkäkestoista työskentelyä ja aktivoi oppijan ajattelua, keskittyy opittavan ilmiön ydinasioihin ja tukee oppimisen taitojen kehittymistä. Toiminnallisesti hyvä e-oppimateriaali on teknisesti helppokäyttöistä ja ulkoasultaan pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita tukeva.”* (Ilomäki 2012: 11.)

Oppimateriaalia pidetään laadukkaana, kun se on pedagogisesti harkittu, se on oppimista tukeva ja kokonaisuus on jäsenneilty. Laadukas oppimateriaali on tarkoituksenmukainen sekä monipuolinen kokonaisuus. (Tietokirja.fi 2015.)

Laadukkaan verkko-oppimateriaalin sisällöllisiä laatukriteereitä ovat: selkeä sisältö, luotettavat lähteet, ajankohtainen materiaali, sisältö on monipuolinen ja kohderyhmälle riittävän haastava (Karjalainen, luettu 2021).

Tämän työn itseopiskelumateriaali tehtiin opintojensa alkuvaiheessa oleville sairaanhoitaja- ja ensihoitajaopiskelijoille. Itseopiskelumateriaalin tavoitteena on tukea opiskelijoiden oppimista systemaattisessa EKG:n tulkinnassa. Oppimateriaalin teossa on huomioitava, että vasta-alkajilla ei ole samanlaista tietoperustaa kuin asiantuntijoilla. Oppimista voidaan parantaa visualisoinnilla. (Ilomäki: 2012: 86.) Tämän vuoksi käytimme itseopiskelumateriaalissamme runsaasti kuvia, jotta havainnollistaminen olisi helpompaa.

8 Eettisyys ja luotettavuus

Olemme pyrkineet opinnäytetyötä tehdessämme siihen, että työ tehdään hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Tekstin tuottaminen on perustunut tutkituista lähteistä saatuun tietoon. Tutkimustyön osalta olemme olleet rehellisiä, tarkkoja sekä huolellisia. (TENK 2012:6.) Tietoperustamme opinnäytetyössä tulee kirjallisuudesta, internetistä, esimerkiksi tieteellisistä tutkimuksista. Luotettavuutta opinnäytetyötämme kohtaan tuo se, että olemme käyttäneet työssä erityisen paljon ulkomaalaisia tieteellisiä tutkimuksia. Kansainvälisiä tieteellisiä tutkimuksia löytyi huomattavasti enemmän aiheesta, kuin suomenkielisiä. Lähdemateriaalimme ovat luotettavia ja asianmukaisia, ne sisältävät kirjallisuutta, artikkeleita ja terveystietokantoja. Käytimme paljon englanninkielisiä artikkeleita ja niiden kääntämisen koimme melko helpoksi. Lähteet on kirjattu asianmukaisesti ja selkeästi ohjeistukset huomioiden. Materiaalien sisällölle annettiin kunnioitus itse lähteelle. Tekijänoikeuslain säännökset koskevat julkaisuja. (ARENE 2019). Sydäimestä käyttämiimme kuviin pyydettiin kirjallinen lupa kirjan kirjoittajalta. Lähteet tuovat uskottavuutta työllemme. Ne ovat tuoretta tietoa ja valtaosa lähdemateriaalista on vain muutaman vuoden vanhaa. Kaikkinensa lähdemateriaalimme on vuosilta 2012-2021.

Halusimme tästä juuri omannäköisemme ja persoonallisen version, vaikka opinnäytetyömme aiheesta on tehty useita muita opinnäytetöitä. Aiheen tärkeys sai meidän mielenkiintomme aiheita kohtaan. Lukiessamme vanhoja opinnäytetöitä samasta aiheesta tuli tunne, että vaikka aiheesta on niin paljon tehty ja puhuttu, niin onko mikään silti muuttunut. Halusimme tehdä siitä parannellun ja toimivamman version.

Opinnäytetyö on kirjoitusvaiheen loppupuolella tarkastettu Metropolian Turnit-plagiointijärjestelmällä. Ensimmäiseksi tulokseksi saatiin 5 % ilman lähdeluetteloa ja lähdeluettelo mukaan lukien 8 %. Toistamme tarkastuksen vielä, kun työ on valmiiksi kirjoitettu. Opinnäytetyössämme ei ole muilta kopioituja versioita. Luotettavuutta tuo oma pohdintamme aiheen tärkeydestä ensihoitajien ja sairaanhoitajien keskuudessa sekä itse kenttätöissä. Tätä opinnäytetyötä johti oma halumme kehittää osaamista sekä mielenkiinto ja halu auttaa muita.

Opinnäytetyön edetessä teimme suppean sopimuksen Metropolian ammattikorkeakoulun kanssa itseopiskelumateriaalista. Sopimukseen kirjattiin sopijapuolet, sopimuksen voimassaoloaika, kohde ja tarkoitus, toteutussuunnitelma ja aikataulu, projektin ohjaus, julkisuus ja osapuolten allekirjoitukset. Opinnäytetyössä pysyttiin turvallisella alueella, koska emme käyttäneet tässä henkilötietoja tai mitään salaista.

Koemme, että parityönä toteutettuna opinnäytetyö saattaa olla luotettavampi kuin yksin kirjoitettuna. Silloin meillä on toisemme tarkistamassa ja täydentämässä omaa versioitamme. Olemme itsekkin hoitotyössäkkin vähintään yhden kollegan kanssa tekemässä hoidollisia päätöksiä ja lukemassa sitä EKG-filmiä. Neljä silmää näkee enemmän kuin kaksi.

Opinnäytetyötämme ja yhteistyötämme on ohjannut suunnitelmallisuus ja valtakunnallisen sosiaali- ja terveystieteiden neuvottelukunnan arvopohja, yhteiset tavoitteet ja periaatteet. (ETENE: 2014-2018). Opinnäytetyömme pohjana on noudatettu hyvän tieteellisen käytännön lähtökohtia: rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta. Työssä on sovellettua tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia ja eettisesti kestäviä tiedonhankintamenetelmiä. Olemme ottaneet muiden tutkijoiden työt ja kunnioittaneet heidän saavutuksiaan asianmukaisella tavalla. Viittaukset heidän julkaisuihinsa on tehty ohjeistuksien mukaan. Opinnäytetyö on suunniteltu ja toteutettu asianmukaisella tavalla ja tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttävällä tavalla. Ennen opinnäytetyön virallista aloittamista, olemme käyneet ohjaavien opettajien kanssa läpi oikeudet, tekijyyttä koskevat periaatteet sekä meitä koskevat velvollisuudet läpi (TENK 2012:6.)

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa itseopiskelumateriaali EKG:n systemaattisesta tulkinnasta ensihoitaja- ja sairaanhoitajaopiskelijoille. Ystäviemme ja kollegoidemme innoittamana halusimme kirjoittaa opinnäytetyömme kyseisestä aiheesta. Metropolian

ammattikorkeakoulu otti ehdotuksemme lämpimästi vastaan ja tilasi aiheestamme itseopiskelumateriaalin. Itseopiskelumateriaali vietiin Moodlen-oppimisalustalle, josta jokainen pääsee sen halutessaan lukemaan sekä tekemään vielä lopuksi tietotestin. Se toimii yksinkertaisesti ja helposti. Koemme, että EKG:n tulkintaa pitäisi opetella ja käydä säännöllisesti läpi sekä opinnoissa että alalla toimimisen aikana. Sitä ei voi koskaan opiskella liikaa. Aiheen tärkeys korostuu erityisesti ensiarviossa ja ensihoidossa.

Alkaessamme työstää opinnäytetyötä syksyllä 2020, mutta kuitenkin vasta tammi-kuussa 2021 aihe oli rajattu ja tiesimme mitä alamme kirjoittaa. Teimme suunnitelman kirjoittamisesta ja ajankohdista. EKG:n tulkinnasta on tehty todella paljon opinnäytetöitä ja muita asiakirjoituksia. Oli haastavaa tehdä tästä omannäköinen eikä samantyyppistä kuin on jo aiemmin tehty. Meille oli selvää, millaisen itseopiskelumateriaalin halusimme tuottaa. Sitä ohjasivat omat opiskelutapamme ja se minkä kaiken materiaalissa koimme hyödylliseksi. Myös itseopiskelumateriaalin ulkoasu ja havainnollisuus oli meillä tärkeä asia.

Aihe kiinnosti kumpaakin meistä, samoin halu oppia uutta ja mennä syvemmälle EKG:n maailmaan. Olemme molemmat toimineet jo vuosia ensihoidossa, joten se antoi eväitä ja näkemyksiä millaisen haluaisimme opinnäytetyöstä tehdä. Pidimme tärkeänä tuottaa selkeän ja helppolukuisen opinnäytetyön itseopiskelumateriaaleineen.

Itseopiskelumateriaali onnistui mielestämme hyvin. Materiaalin tuottaminen lähti helposti käyntiin ja se syntyikin melko nopeasti. Molemmilla oli selkeä visio, millainen siitä pitäisi tulla. Materiaali on selkeä ja helppolukuinen. Se ei ole liian pitkä, eikä liian lyhyt. Halusimme myös, että sen pystyy halutessaan tulostamaan pieneksi muistivihoksi itselle työtakin taskuun, joten käytännöllisyys korostuu tässä.

Tutkimuskysymykset pohjautuvat yleisesti aiheesta ja siitä, mitä itse pidimme keskeisimpinä asioina. Tutkimuskysymykset alkavat aiheen alusta eli siitä, mistä pitää lähteä EKG:n systemaattisessa tulkinnassa ja miten siinä edetään. Neljä tärkeää ja oleellista tutkimuskysymystä, jotka johdattavat tarvittaessa henkeä pelastavaan työdiagnoosiin. Työ vastaa tutkimuskysymyksiin ja avaa ne lukijalleen.

Aloittaessamme työstää opinnäytetyötä haastavaa oli aiheiden rajaaminen. Mitä aiheita otetaan mukaan, mitä jätetään ulkopuolelle ja millä perusteilla. Mikä olisi hyödyllisintä ja opettavaisinta. Opponijot miettivät, olisiko työhön pitänyt lisätä myös haarakatkokset. Halusimme kuitenkin pitää työn yksinkertaisena ja selkeänä uusille ensihoitaja- ja

sairaanhoidajaopiskelijoille, joten päätimme rajata rytmit ainoastaan perusteisiin ja hoitoa vaativiin. Opponoijilta tuli myös ehdotus erotella rytmit nopeisiin ja hitaisiin rytmihäiriöihin. Itse ajattelimme, että on selkeää ja yksinkertaista, että rytmit näkyvät sisällysluettelossa allekkain sivunumeroineen. Tämän vuoksi emme muutoksia järjestykseen tehneet. Myös jo aiemmin tehdyt opinnäytetyöt, tutkimukset ja kirjallisuus toivat haasteita. Miten luoda jotain uudennäköistä, vaikka aihe on ikivanha ja monet opinnäytetyöt nähnyt? Jormakan & Kettusen *EKG-akuuttihoidossa*-kirja on mielestämme yksi parhaista EKG kirjoista kaikessa yksinkertaisuudessaan. Siksi kyseistä kirjaa on käytetty paljon tässä opinnäytetyössä. Ehkä työstä olisi saanut vielä persoonallisemman, etenkin teoriasta, mutta toista samanlaista itseopiskelumateriaalia ei varmasti vastaan tule. Siitä tuli omannäköisemme.

Työstimme opinnäytetyötä lähes päivittäin, jompikumpi tai molemmat. Olimme viikoittain useita kertoja yhteydessä niin puhelimitse kuin Skypen kautta. Välimatka meillä on pitkä, joten kasvotusten näimme vain kerran sekä koulussa simulaatiopäivien yhteydessä muutamasti. Tunnumme molemmat toisemme ja pystymme antamaan hyvinkin suoraa palautetta asiasta kuin asiasta. Se helpotti suuresti opinnäytetyön työstämistä. Maailmalla vallitseva Covid-19 tilanne ei juuri vaikuttanut työmme tekemiseen. Skypen ja zoomin kautta toteutetut pajat ja opettajan ohjaustilanteet toimivat erittäin hyvin. Se oli yksinkertaista ja tehokasta.

Oma ammatillisuus ja tietous aiheesta kasvoi huimasti. Oppimista tuli helposti tiedonhausta, pajoista, opettajan ohjaushetkistä ja itse aiheesta lukemalla. Tietoa tuli paljon vähän niin kuin itsestään. Tämä opinnäytetyö oli meille molemmille ensimmäinen, joten emme tieneet, mitä odottaa ja alkuunlähtö olikin vaikeaa miettiessämme, miten lähdemme kirjoittamaan. Suunnitelmallisuus auttoi tässä. Molemmille haasteellisinta alkuun oli ehdottomasti tiedonhaku, mutta siinäkin harjaannuimme kirjoittamisen edetessä.

Tarvitsemme EKG:n tulkintaa päivittäin työssämme, se on rutiinia, mutta kuitenkin tiettyjä muutoksia näkee harvoin. Tämän opinnäytetyön työstäminen oli mitä parhainta kertausta ja oppimista itselle.

9.1 Jatkotutkimusehdotukset

EKG:n systemaattinen tulkinta on aihe, joka kuuluu perusteisiin ja se olisi hyvä hallita. Kun on opiskellut perusteet ja hallitsee ne, tietoa on kerrattava säännöllisesti ja perusteellisesti. Kertaus on opintojen äiti. Säännöllisin väliajoin olisi hyvä ottaa kirja käteen ja

lukea teoriaa, jotta käytäntö sujuisi hyvin. Säännöllisesti käytynä valtakunnalliset tentit sekä muut simulaatiotilanteet ja koulutukset auttavat pitämään ammatillisuutta yllä.

EKG:n systemaattisesta tulkinnasta sekä konsultaatiosta lääkärille voisi tehdä oman ohjetaulukonsa, joka selkeyttäisi EKG:n läpikäymistä. Näin EKG:tä voitaisiin tulkita, esimerkiksi lääkärin konsultaatiopuhelussa tietyn kaavan mukaisesti. Lisäksi voisi systemaattisen tulkinnan siirtää käytäntöön tutkimuksellisella kehittämisprosessilla tai toimintatutkimuksella.

Erityisen tärkeänä jatkotutkimusehdotuksena nousi EKG:n systemaattisen tulkinnan vieminen päivystysten sekä vuodeosastojen ensi- ja sairaanhoitajille. On hyvin tyypillistä, että hoitajat turvautuvat ajatukseen, että ”lääkäri katsoo”, tai katsovat filmistä vain sen, että se on häiriötön ja tulkittavissa. Tämä saattaa aiheuttaa vaaratilanteita ja hoidon viivästymistä, ja se olisi kuitenkin vältettävissä.

Mielenkiintoisena jatkotutkimusehdotuksena olisi tehdä tutkimusta elektrodien sijoittelusta potilaalle. Potilaana voisi olla sama henkilö, mutta eri EKG:n suorittajia. Olisi hyvä nähdä, miten erilaisilla tavoilla eri hoitajat suorittavat esimerkiksi hieman obeesin ja rintavan naispotilaan elektrodien sijoittelun ja miten sijoittelu vaikuttaa EKG:n tulkinnan lopputulokseen. Erityisen tuottavaa olisi, jos tutkimus voitaisiin toteuttaa henkilöllä, jolla olisi jo todettuja muutoksia sydänfilmissä ja näin ollen nähtäisiin, miten eri tavalla otettu EKG vaikuttaisi filmin tulkittavuuteen ja luotettavuuteen.

Lähteet

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto ARENE ry. 12.09.2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Asiakirja. <<http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>> Luettu 24.03.2021.

Aro, Apoo & Junntila, Julius 2019. Voiko sydänperäistä äkkikuolemaa ennustaa tai estää? Duodecim 2019;135:1689-96. <<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320889/duo15127.pdf?sequence=1>> Viitattu 7.4.2021

Chien, Michael A. & Zieve, David, Conaway, Brenda 2020. Paroxysmal supraventricular tachycardia (PSVT). Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <[Paroxysmal supraventricular tachycardia \(PSVT\): MedlinePlus Medical Encyclopedia](#)>

Foth, C., Gangwani, M. & Alvey, H. 2020. Ventricular Tachycardia. National Center for Biotechnology Information. Viitattu 4.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <Ventricular Tachycardia - StatPearls - NCBI Bookshelf (nih.gov)>

Hekkala, Anna-Mari 2019. sydämen toimintavaiheet. Sydän.fi. Päivitetty 1.8.2019. <<https://sydan.fi/fakta/sydamen-toimintavaiheet/>> Viitattu 7.4.2021

Hekkala, Anna-Mari 2020. Sydämen sähköinen toiminta. Sydän.fi. Päivitetty 2.10.2020. <<https://sydan.fi/fakta/sydamen-sahkoinen-toiminta/>> Luettu 26.3.2021

Holmqvist, F. & Daubert, J. 2013. First – degree AV block – an entirely benign finding or a potentially curable cause of cardiac disease? Ann Noninvasive Electrocardiol. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: [First-Degree AV Block—An Entirely Benign Finding or a Potentially Curable Cause of Cardiac Disease? - Holmqvist - 2013 - Annals of Noninvasive Electrocardiology - Wiley Online Library](#)

Huikuri, Heikki V. 2015. Voidaanko äkillinen, odottamaton sydänpysähdys ennustaa ja estää. Lääketieteellinen aikakauskirja duodecim 2015; 131(11). <<https://www.duodecimlehti.fi/duo12276>> Luettu 26.3.2021

Ilomäki, Liisa 2012. Laatusuositukset E-oppimateriaaleihin. Opetushallitus. Tampere. Suomen yliopistopaino Oy. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatusuositukset_e-oppimateriaaleihin_2.pdf> Luettu 23.03.2021

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

Karjalainen, Kristiina. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, oppimiskeskus. <http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/tiedostot/Laatusuositukset/Opinmateriaali/laadukasta%20verkko-oppimateriaalia%20tuottamassa_finaali.pdf> Luettu 23.03.2021

Kettunen, Raimo 2020. Sydänpysähdys ja äkkikuolema. Lääkirikirja Duodecim. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00085

Knabben, V., Chhabra, L. & Slane, M. 2020. Third-Degree Atrioventricular Block. US National Library of Medicine. Viitattu 2.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545199/>>

Kuisma, Markku & Holmström, Peter & Nurmi, Jouni & Porthan, Kari & Taskinen, Tuomas 2018. 6-7. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Käypähoito -suositus 2014. Sydäninfarktin diagnostiikka. Julkaistu 03.01.2014. <<https://www.kaypahoito.fi/hoi04050>>. Viitattu 06.03.2021

Käypähoito -suositus 2021. Eteisvärinä. Julkaistu 04.02.2021. <<https://www.kaypahoito.fi/khp00103>>. Viitattu 06.03.2021.

Käypähoito-suositus 2014. Sepelvaltimotautikohtaus. Epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja. Julkaistu 23.6.2014. <[Sepelvaltimotautikohtaus: epästabiili angina pectoris ja sydäninfarkti ilman ST-nousuja \(kaypahoito.fi\)](https://www.kaypahoito.fi/hoi04050)>. Viitattu 16.03.2021

Lankinen, Iira 2013. Päivystyshoitotyön osaaminen valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden arvioimana. Väitöskirja. Turun yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta, hoitotieteen laitos. Turku 2013

Life in the fast lane- blog. <<https://litfl.com/library/>> Katsottu 15.2.2021

Ludhwani, D., Goyal, A. & Jagtap, M. 2020. Ventricular Fibrillation. National Center for Biotechnology Information. Viitattu 4.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537120/>>

Lääketieteensanasto 2016. Pulssi. Duodecim. <<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02804/pulssi?q=pulssi>>. Luettu 15.03.2021

Mangi, M., Jones, W., Mansour, M. & Napier, L. 2020. Atrioventricular Block Second-Degree. National Center for Biotechnology Information. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482359/>>

Mehta, Chris & Brady, William 2012. Pulseless electrical activity in cardiac arrest: electrocardiographic presentations and management considerations based on the electrocardiogram. The American journal of emergency medicine. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <[Pulseless electrical activity in cardiac arrest: electrocardiographic presentations and management considerations based on the electrocardiogram - ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736460912000000)>

Mäkijärvi, Markku & Parikka, Hannu & Raatikainen, Pekka & Heikkilä, Juhani 2016. EKG-tulkinnan työkirja. 1.-11. painos. Helsinki: Duodecim

Oldroyd, S. & Quintanilla Rodriguez, B. & Makaryus, A. 2020. First Degree Heart Block. National Center for Biotechnology Information. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448164/>

Opetushallitus 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Helsinki. Edita prima Oy. <<http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>> luettu 23.03.2021

Oppiportti, Duodecim 2019. EKG. E-kirja. <<https://www.oppiportti.fi/op/ekg00002/do>> Viitattu 7.4.2021

Rienstra, M. & Lubitz, S. & Mahida, S. & Magnani, J. & Fontes, J. & Sinner, M. & Van Gelder, I. & Ellinor, P. & Benjamin, E. 2012. Symptoms and Functional Status of Patients With Atrial Fibrillation. Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: <<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.069450>>

Riski, Hanna-Maarit 2019. EKG-rekisteröinti. 1.painos. Keuruu: Otavan kirjapaino.

Salo, Anniina & Varis, Jenna 2012. Sairaanhoidaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden EKG-rekisteröintiosaaminen: kvantitatiivinen tutkimus sairaanhoidaja- ja terveydenhoitajaopiskelijoiden osaamisesta. AMK-opinnäytetyö. Lahden ammattikorkeakoulu.

Syvänne, Mikko & Hekkala, Anna-Mari 2019. Sydämen rakenne. Sydän.fi. Päivitetty 1.8.2019. <<https://sydan.fi/fakta/sydamen-rakenne/>> Viitattu 7.4.2021

Terveyskirjasto duodecim 2016. Lääketieteen sanasto. Kammiotakykardia. <<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01468>> Luettu 16.3.2021

Terveyskylä 2019. Sydämen rytmihäiriöt. Päivitetty 21.08.2019. <<https://www.terveyskyla.fi/sydansairaudet/tietoa-syd%C3%A4nsairauksista/syd%C3%A4men-rytmih%C3%A4iri%C3%B6t#>>. Luettu 02.03.2021.

Thaler, Malcolm S. 2019. The only EKG book you'll ever need. Ninth edition. Philadelphia. Wolters Kluwer.

Thomas, D., Eckardt, L., Estner, H., Kuniss, M., Meyer, C., Neuberger, H-R., Sommer, P., Steven, D., Voss, F. & Bonnemeier, H. 2016. Typical atrial flutter: Diagnosis and therapy. Hertzschrittmacherther Elektrophysiol. Viitattu 5.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26846223/>>

Tietokirja.fi 2015. Millainen on laadukas oppimateriaali? Päivitetty 29.08.2015. <<http://tietokirja.fi/tietokirjafi/millainen-on-laadukas-oppimateriaali/>> Luettu 23.03.2021

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 9.4.2021. Saatavilla sähköisessä muodossa: https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf

Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE 2014-2018. Sosiaali- ja terveysalan eettiset periaatteet. Helsinki. Sosiaali- ja terveysministeriö. <
<https://etene.fi/documents/1429646/12259990/ETENE+julkaisu+46+Eettiset+perusteet%2C+kausijulkaisu/5a137eb6-6e68-8f50-96bb-ac844397343e/ETENE+julkaisu+46+Eettiset+perusteet%2C+kausijulkaisu.pdf>> Luettu 24.03.2021

