



Elektrokardiografian tulkinta

Taskuopas sairaanhoitajaopiskelijoille

Jesse Sippola

Emmi Viitala

OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2022

Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma
Sisätauti-kirurgia

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma
Sisätauti-kirurgia

SIPPOLA, JESSE & VIITALA, EMMI
Elektrokardiografian tulkinta
Taskuopas sairaanhoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyö 50 sivua
Lokakuu 2022

Elektrokardiografia on tutkimus, jonka avulla tutkitaan sydämen sähköistä toimintaa. Tutkimuksessa tutkittavan rintakehälle ja raajoihin kiinnitetään elektrodeja, jotka rekisteröivät sydämen sähköistä toimintaa eri suunnilta. Elektrokardiografialla on useita käytännön sovel-lusalueita, joista yksi tärkeimmistä on rytmihäiriödiagnostiikka. Tässä toiminnallisessa opin-näytetyössä tarkastellaan, miten tulkitaan elektrokardiografia johdonmukaisesti, miten tun-nistetaan rytmihäiriö ja millainen on laadukas taskuopas. Opinnäytetyön osana tuotettiin tas-kuopas sairaanhoitajaopiskelijoille elektrokardiografian tulkintaan. Tavoitteena on taskuop-paan avulla helpottaa ja rohkaista sairaanhoitajaopiskelijoita tulkitsemaan elektrokardiogra-fiaa.

Työn tuloksista ilmenee, että viimeisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijoiden elektrokardio-grafian tulkintataidot olivat vaihtelevia ja rytmihäiriöiden tunnistamisessa koetaan epävar-muutta. Tästä syystä työn osana luotu taskuopas sisältääkin opiskelijoiden tueksi 12-kyt-kentäisen elektrokardiografian elektrodien sijoituspaikat, johtumisaikojen viitearvoja, syste-maattisen tavan tulkita elektrokardiografiassa näkyvää rytmiä, 10 erilaista esimerkkirytmiiä sekä hoitoelvytysprotokollan.

Työn tekemisen aikana havaittiin, että kotimaista tutkimusta hoitoalan elektrokardiografian tulkinnan osaamisesta on niukasti. Kehittämisehdotuksena sairaanhoitajien elektrokardio-grafian tulkinnan osaamista Suomessa voisi tutkia laajemmin. Lisäksi taskuopasta tulee ke-hittää käyttökokemusten perusteella, jotta se vastaa käytännön työelämän tarpeisiin ja toi-veisiin.

Asiasanat: elektrokardiografia, sydämen anatomia, sydämen sähköinen toi-minta, sydämen rytmihäiriöt, taskuopas

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care

SIPPOLA, JESSE & VIITALA, EMMI
Interpretation of Electrocardiography
Pocket Guide for Nursing Students

Bachelor's thesis 50 pages
October 2022

Electrocardiography examines the electrical functioning of the heart. Electrodes are attached to the subject's chest and ankles to record the electrical activity of the heart from different directions. Electrocardiography has several practical applications, one of the most important being the diagnosis of arrhythmia. Final year's nursing students had variable skills in interpreting electrocardiography and experienced uncertainty in identifying arrhythmias.

The aim of the thesis was to produce a pocket guide for nursing students on electrocardiography interpretation. The task was to answer the questions of how to interpret electrocardiography consistently, how to identify arrhythmia and what is a good quality pocket guide. The aim of the pocket guide was to facilitate and encourage nursing students to interpret electrocardiography.

The final product of the thesis was a pocket guide that includes 12-lead electrocardiography electrode placement locations, lead time reference values, a systematic way to interpret the rhythm seen on electrocardiography, 10 different example rhythms, and a protocol for professional resuscitation.

In order to ensure that the pocket guide meets the needs and requirements of practical working life, it needs to be further developed based on user experience. In addition, the competence of nurses in interpreting electrocardiography in Finland could be studied more extensively. So far, little research data is available on this topic.

Keywords: electrocardiography, cardiac anatomy, cardiac electrical function, cardiac arrhythmias, pocket guide

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	4
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE.....	5
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	6
	3.1. Elektrokardiografia (EKG)	7
	3.2. Sydämen anatomia ja mekaaninen toiminta	10
	3.3. Sydämen sähköinen toiminta	12
	3.4. Sydämen rytmihäiriöt	13
	3.5. Taskuopas	30
4.	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	36
	4.1. Toiminnallinen opinnäytetyö.....	36
	4.2. Opinnäytetyön suunnittelu ja toteutus	36
	4.3. Taskuoppaan suunnittelu ja toteutus	38
5.	POHDINTA	42
	5.1. Johtopäätökset ja kehittämissuositukset	42
	5.2. Eettisyys ja luotettavuus.....	43
6.	LÄHTEET.....	45

1 JOHDANTO

Sydämen sähköinen toiminta havaittiin ensi kerran yli 100 vuotta sitten 1880-luvulla. Augustus Waller rekisteröi ensimmäisenä sydämen pinnalta mitatut sähköpotentiaalit vuonna 1887. Hieman myöhemmin, vuonna 1902, Willem Einthoven kehitti laitteen, joka mahdollisti luotettavan tavan rekisteröidä sydämen synnyttämää sähkövirtaa kehon pinnalta. Vuonna 1933 Frank Wilson kehitti niin sanotun unipolaarisen elektrokardiografian, ja näin syntyi yhä edelleen käytössä oleva elektrokardiografiamenetelmä. (Mäkijärvi 2019.) Elektrokardiografiatutkimuksen suorittaminen on sairaanhoitajan työtehtävä. Sairaanhoitajan täytyy osata tunnistaa välitöntä hoitoa vaativat tilat, jotta potilas saa mahdollisimman nopeasti oikeaa hoitoa. (Henttonen ym. 2019, 354–355.)

Elektrokardiografian tulkinta on haastavaa sen sisältämän suuren tietomäärän vuoksi (Mäkijärvi 2019). Chenin ym. (2021) tutkimuksessa haastateltiin viimeisen vuoden sairaanopiskelijoita elektrokardiografian tulkintaan liittyen. Tutkimuksessa todettiin, että noin puolet opiskelijoista tunnistaa elektrokardiografiassa ilmentyvistä rytmihäiriöistä eteistakykardian, eteislepatuksen, sinustakykardian, kammiovärinän ja eteisvärinän. Sen sijaan vain harva osasi tunnistaa junktionaalisen rytmin, tahdistetun rytmin ja lisälyönnit. Etenkin käytännön harjoittelussa opiskelijat kokivat epävarmuutta rytmihäiriöiden tunnistamisessa, koska he eivät ole päässeet harjoittelemaan tätä taitoa. (Chen ym. 2021, 2093–2097.) Elektrokardiografiaa ei voi oppia ulkoa, mutta opettelemalla perusteet hyvin saa vankan pohjan, jolle rakentaa tietämystä (Mäkijärvi 2019b). Myöhemmissä viittauksissa elektrokardiografiasta käytetään lyhennettä EKG.

Tämän opinnäytetyön aiheena on perehtyä EKG:n tulkintaan. Työssä keskitytään 12-kytkentäisen EKG:n rekisteröintiin, sen tulkintaan sekä tyypillisimpiin rytmihäiriöihin. Tarkoituksena on tuottaa taskuopas, joka helpottaa sairaanhoitajaopiskelijoita tunnistamaan rytmihäiriöitä 12-kytkentäisestä EKG:sta. Lisäksi opinnäytetyössä käydään läpi sydämen anatomiaa ja sähköistä toimintaa. Konkreettisenä tuotoksena toimii pienikokoinen taskuopas, josta löytyy EKG:n elektrodien sijoittelu, muistilistoja tulkinnan tueksi, sekä erilaisia esimerkkirytmimejä. Työelämäyhteistyötahona toimii Tampereen ammattikorkeakoulu.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa selkeä taskuopas sairaanhoitajaopiskelijoille EKG:n tulkinnasta.

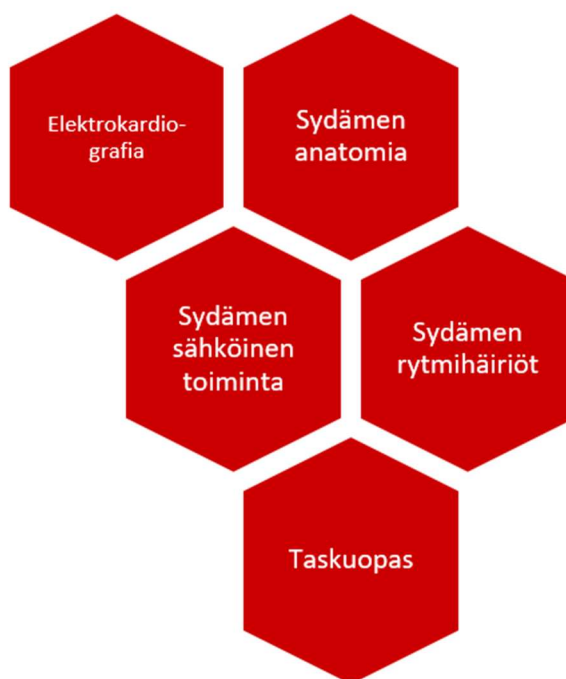
Opinnäytetyön tehtävänä on vastata kysymyksiin:

1. Miten tulkitaan EKG:a johdonmukaisesti?
2. Miten tunnistetaan rytmihäiriö?
3. Millainen on laadukas taskuopas?

Opinnäytetyön tavoitteena on taskuoppaan avulla helpottaa ja rohkaista sairaanhoitajaopiskelijoita tulkitsemaan EKG:a. Nopea rytmin tunnistaminen lyhentää viiveitä tarvittavien hoitotoimien aloittamisesta ja parantaa potilasturvallisuutta. Opinnäytetyön tekijöiden henkilökohtaiset tavoitteet ovat harjaantua tulkitsemaan EKG:a ja oppia tunnistamaan erilaisia rytmihäiriöitä.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön keskeisiä käsitteitä ovat elektrokardiografia, sydämen rytmihäiriöt, sydämen anatomia, sydämen sähköinen toiminta ja taskuopas (kuvio 1). Tiedonhaussa käytetään myös synonyymeja, tarkennettuja ja englanninkielisiä termejä. Opinnäytetyössä perehdytään kymmeneen eri rytmihäiriöön, viitearvoihin sekä tulkintaa helpottaviin työkaluihin.



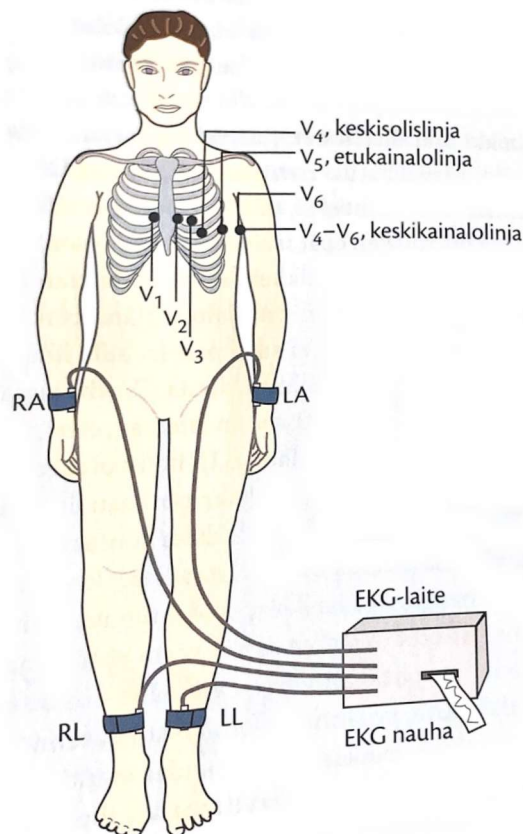
KUVIO 1. Opinnäytetyön keskeiset käsitteet

Tietoa oli saatavilla useista eri lähteistä aina alan kirjallisuudesta hakukoneisiin ja artikkeleihin. Tietokantoina käytettiin Cinahlia sekä Mediciä. Lisäksi tietoa haettiin alan lehdistä, kuten Tutkiva hoitotyö ja Hoitotiede. Hoito-ohjeita löytyi muun muassa Käypä hoito -suosituksista sekä Terveys- ja Oppiportista. Alan kirjallisuutena käytettiin esimerkiksi Aalto-Setälän ja kumppaneiden (2016) Kardiologia-kirjaa sekä Aron ja kumppaneiden (2019) EKG-kirjaa. Jotta sisältö pysyi hoitotyöhön painottuvana, konsultoitiin alaan perehtyneitä sairaanhoitajia. Konsultoidut sairaanhoitajat työskentelevät TAYS Sydänsairaalassa. Opinnäytetyöhön valitut rytmit pohjautuvat Chenin ym. (2021) tutkimukseen sairaanhoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan osaamisesta, sekä sairaanhoitajien konsultaatioihin.

3.1. Elektrokardiografia (EKG)

Elektrokardiografia (EKG) on tutkimus, joka antaa monipuolisesti tietoa sydämen toiminnasta. Tutkimuksessa rintakehälle, ranteisiin ja nilkkoihin kiinnitetään elektrodeja. Elektrodit yhdistetään kaapelilla rekisteröintilaitteeseen. Tutkimus on turvallinen ja kestoltaan noin viisi minuuttia. (Terveyskylä.fi 2019.)

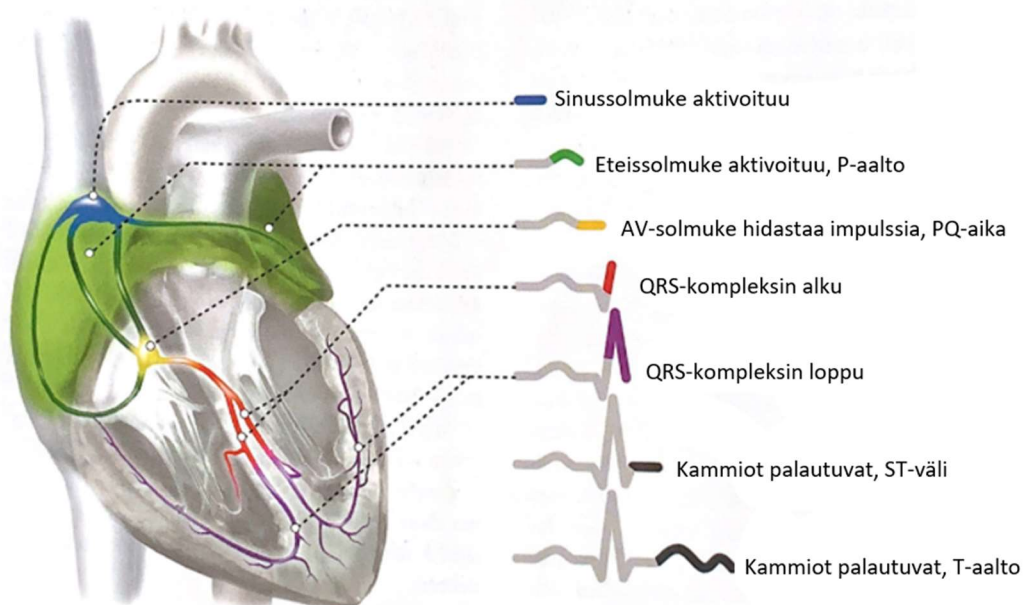
12-kytkentäisessä EKG:ssa on kuusi raaja- ja kuusi rintakytkentää. Rintakytkennöistä käytetään nimityksiä V1-V6. Kytkennät etenevät rintalastan oikealta puolelta vasemmalle keskikainalolinjaan saakka. V1 ja V2 sijoitetaan neljänteen kylkiluuväliin rintalastan eri puolille. V3 sijoitetaan kytkentöjen V2 ja V4 puoleen väliin. V4, V5 ja V6 sijoitetaan viidenteen kylkiluuväliin. Raajakytkennät sijoitetaan molempiin nilkkoihin ja ranteisiin samalle korkeudelle (kuva 1). (Mäkijärvi 2019a.)



KUVA 1. Elektrodien kytkentäpaikat (Henttonen ym. 2019, muokattu)

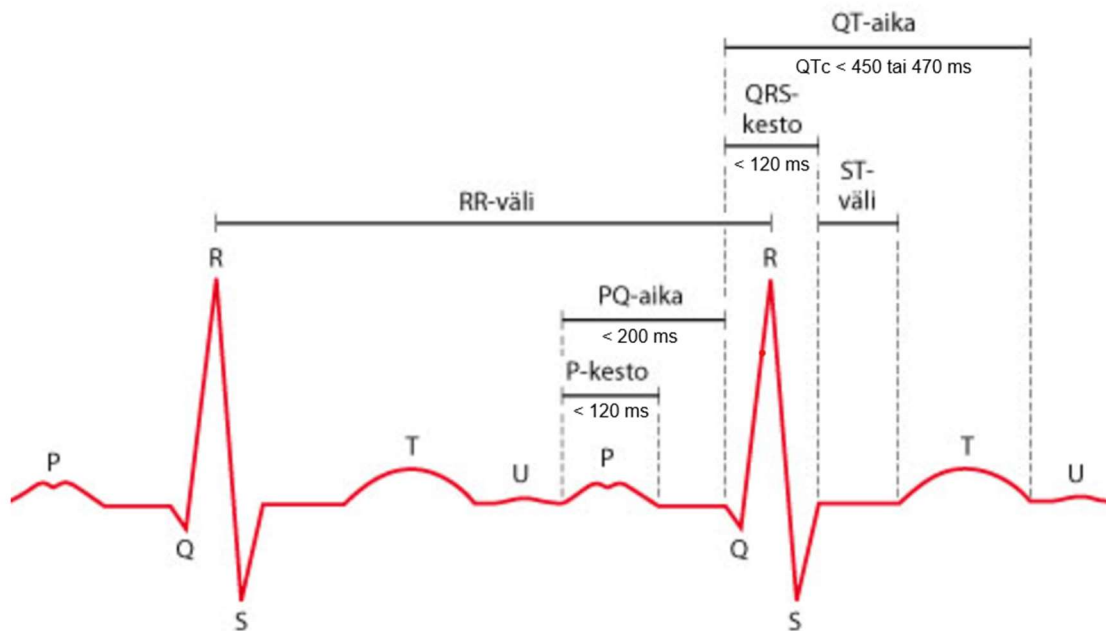
Jokainen kytkentä rekisteröi sydämen sähköistä toimintaa hieman eri suunnilta. Raajakyt-kennät tuottavat tietoa sydämen toiminnasta kaukaa jokaisen raajan suunnasta. Rintakyt-kennät puolestaan antavat yksityiskohtaisemman kuvan sähköisestä toiminnasta. EKG-käyrällä sähköinen toiminta näyttäytyy niin, että elektrodiä kohti suuntautuva sähkövirta piirtyy positiivisena heilahduksena ja poispäin suuntautuva sähkövirta piirtyy negatiivisena heilahduksena. (Mäkijärvi 2019a.)

EKG kuvaa sydänlihaksen aktivoitumista ja lepotilaan palautumista. Tämä synnyttää vaihtelevan sähkökentän, joka ulottuu kaikkialle kehoon. Sähkökenttä piiryy EKG:ssa jatkuvaksi käyräksi ja sähköiset tapahtumat erottuvat aaltoina sekä heilahduksina vaakasuorassa kulkevasta perusviivasta (kuva 2). (Korhonen & Mäkijärvi 2019.) Aallot ja heilahdukset ovat nimettyjä erilaisin kirjaimin. Tavallisessa EKG:ssa näkyy P-aalto, QRS-kompleksi sekä T-aalto. P-aalto syntyy eteisten aktivaatiosta, jossa alkuosa kuvastaa oikean eteisen aktivaatiota ja loppuosa vasemman eteisen. PQ-aika kuvastaa eteisten ja kammioiden välistä aktivoitumisaikaa. QRS-kompleksi kuvaa kammioiden aktivaatiota, ja T-aalto sekä QT-aika kuvaavat kammioiden palautumista lepotilaan. (Lahtinen & Väre 2021; Parikka & Raatikainen 2022.) Rytmihäiriöt aiheuttavat muutoksia EKG:n aaltojen järjestykseen ja keston. Aaltojen järjestystä ja kestoja analysoimalla saadaan tietoa sähköisestä aktivaatiosta sydänlihaksessa ja johtoradoissa. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)



KUVA 2. Impulssin eteneminen sydämessä ja sen piirtyminen EKG:an (Jormakka & Kettunen 2018, muokattu)

Aalloille, heilahduksille ja niiden välimatkaa mittaaville osuuksille on määritetty tietyt viitearvot, kuinka kauan niiden tavallisesti tulisi kestää (kuva 3). Aalloista ja heilahduksista P-aallon ja QRS-heilahduksen viitearvot ovat kestoaltaan alle 120 millisekuntia. Aaltojen ja heilahduksien välimatkaa mittaavista ajoista PQ-ajan tulisi olla alle 200 millisekuntia. QT-aika vaihtelee sykkeen mukaan, joten tästä lasketaan korjattu aika QTc. Sykkeen nopeutuessa QT-aika lyhenee ja vastaavasti sykkeen hidastuessa aika pitenee. Ilman selkeää selittävää tekijää tai sairautta miehillä yli 450 millisekunnin ja naisilla yli 470 millisekunnin QTc aikaa pidetään poikkeavan pitkänä. Poikkeuksellisen lyhyt QTc aika on kestoaltaan alle 340 millisekuntia. (Parikka & Raatikainen 2022.)



KUVA 3. Sinusrytmi, P-aalto, QRS-heilahdus, T-aalto ja U-aalto ja viitearvot (Lahtinen & Väre 2021, muokattu)

EKG:lla on useita eri käytännön sovellusalueita. Yksi tärkeimmistä sovellusalueista on rytmihäiriödiagnostiikka. Lisäksi EKG antaa tietoa sydämen lihaseinämän rakenteellisista ja patologisista muutoksista, sekä kehon elintoimintojen muutoksista, jotka vaikuttavat sydämen sähköiseen toimintaan. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

Lihasseinämän rakenteellisiin ja patologiisiin muutoksiin liittyen EKG:n aallot antavat tietoa sidekudoksen lisääntymisestä eli fibroosista, lihasseinämän paksuuntumisesta eli hypertrofiasta ja arpeutumuksesta. Aaltojen vaihtelun suuruus ja muutokset suhteessa aikaan kertovat sydänsairauden vaikeusasteesta ja sen kehitysvaiheesta. Tyypillisiä rakenteellisia ja patologisia aaltojen muutoksien aiheuttajia ovat akuutti sydäninfarkti, sydänlihastulehdus sekä sydänpussintulehdus. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

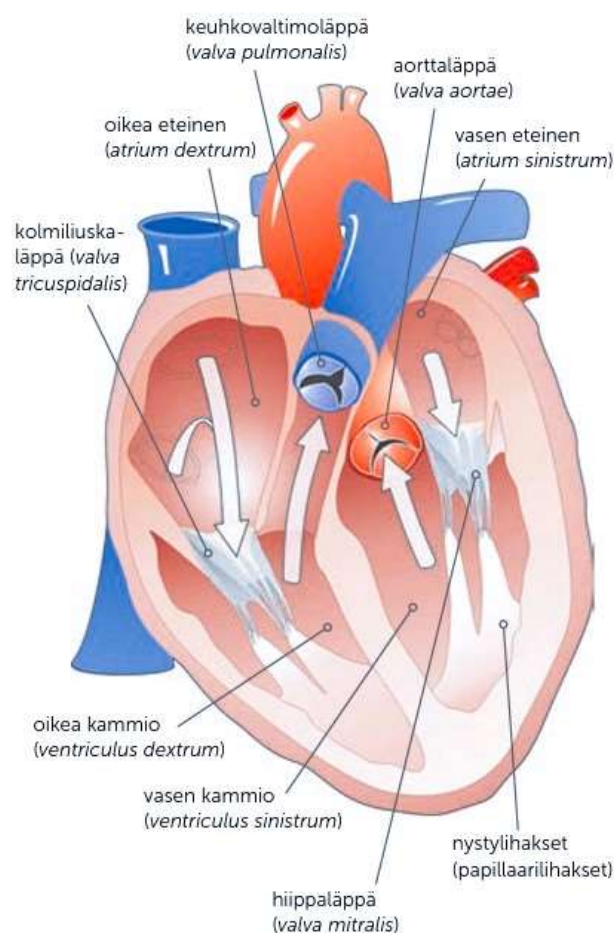
Elintoimintojen muutoksiin liittyen EKG havaitsee herkästi muutoksia hormoni- ja elektrolyytitasapainojen vaihtelussa, reagoi hapenpuutteeseen, autonomisen hermoston muutoksiin, lääkeaineisiin ja lämpötilan muutoksiin. Nämä muutokset näkyvät eteis- ja kammioaaltojen muodossa, kestossa ja järjestyksessä. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

EKG:a on suositeltavaa opetella tulkitsemaan tietyn tavan mukaan ja järjestelmällisesti. Järjestelmällinen tarkastelu auttaa havaitsemaan kaikki poikkeavuudet ja näin välttämään myös virheitä. Ennen tulkintaa on tarkistettava EKG:n laadulliset tekijät, kuten paperin nopeus, vakaus ja kytkentöjen paikat sekä mahdolliset häiriöt. Suositeltava menettely EKG:n tulkintaan on aloittaa tarkastelemalla kammiotaajuutta. Sen jälkeen edetään P-aallon ja QRS-aallon välisiin suhteisiin, QRS-heilahduksen muotoon ja P-aallon muotoon. Huomiota täytyy kiinnittää myös ST-väliin, sillä tämän välin muutoksia ilmenee erityisesti hapenpuutteellisissa eli iskeemisissä tiloissa, sekä sydänlihaksen sairaustiloissa eli kardiomyopatioissa. ST-välin korkeutta suhteessa perusviivaan arvioidaan puolen millimetrin tarkkuudella. Kokenut tulkitsija havaitsee yleissilmäyksellä jo melkein kaiken oleellisen. (Mäkijärvi & Raatikainen 2019.)

3.2. Sydämen anatomia ja mekaaninen toiminta

Sydän on ontto lihas, joka sijaitsee rintaontelon välikarsinassa rintalastan takana kaartuen hieman vasempaan. Keuhkot ympäröivät sydäntä sivuilta ja pallea alapuolelta. Muodoltaan sydän on kiilamainen; leveä tyviosa ylhäällä ja terävä kärki alhaalla osoittaen vasemmalle. Sydän sisältää neljä lokeroa ja se on jaettu oikeaan ja vasempaan puoleen. Molemmissa puolissa on sekä kammio että eteinen. Sydäntä ympäröi kaksilehtinen sydänpussi, jonka lehtien välissä on nestettä voitelemassa sydäntä mahdollistaen kitkattoman liikkeen. Sydänpussi myös rajoittaa sydämen kokoa, jotteivat sydänlihassyt laajene liikaa (kuva 4). (Bjälje ym. 2014, 268–275.) Sydämen koko vaihtelee yksilökohtaisesti painaen 230–340 grammaa.

Se koostuu sydänlihaksesta (myokardium), joka on verkkoimaista väsymätöntä solurakennetta. (Aalto-Setälä ym. 2016, 13.)



KUVA 4. Sydämen anatomia (Leppäluoto ym. 2019, muokattu)

Sydän muodostaa yhdessä verisuonten kanssa verenkiertoelimistön, minkä tärkein tehtävä on eri aineiden, lämmön ja voiman kuljetus. Lisäksi verenkiertoelimistön tehtäviin kuuluu infektioiden torjunta, elimistön sisäisen tasapainon ylläpito ja voimansiirto hydrostaattisen paineen muodossa. Tämä tapahtuu paine-erojen avulla, jonka sydän tuottaa supistumalla tasaisin väliajoin. Sydänlihas voi vahingoittua, jos verenkierto heikkenee tilapäisesti. Voimakkaan verenvuodon aikana elimistö asettaa sydämen ja aivojen verenkierron ensisijaiseksi, ja tällöin verta kulkee vähemmän muualle elimistöön. (Bjälje ym. 2014, 268–271.)

Sydän huolehtii veren kierrättämisestä elimistön läpi. Sydämen kammiot toimivat pumpuina kierrättäen verta elimistöön ja eteiset toimivat palaavan veren vastaanottajina. Lokeroiden sydänlihaksen paksuus vaihtelee riippuen siitä, miten suurella voimalla lokerot supistuvat kuljettaakseen verta verenkiertoelimistöön. Ohuinta sydänlihas on eteisissä ja paksuinta kammioissa. Lisäksi oikea kammio on ohuempi kuin vasen, sillä vasemmasta kammioista veri kulkee suureen verenkiertoon. Eteiset ja kammiot erottavat toisistaan sidekudoslevyt eli sydänläpät. Sydänläppien tehtävänä on estää veren kulkeutumista takaisin suuntaamalla virtaus vain yhteen suuntaan. (Bjälle ym. 2014, 268–274.)

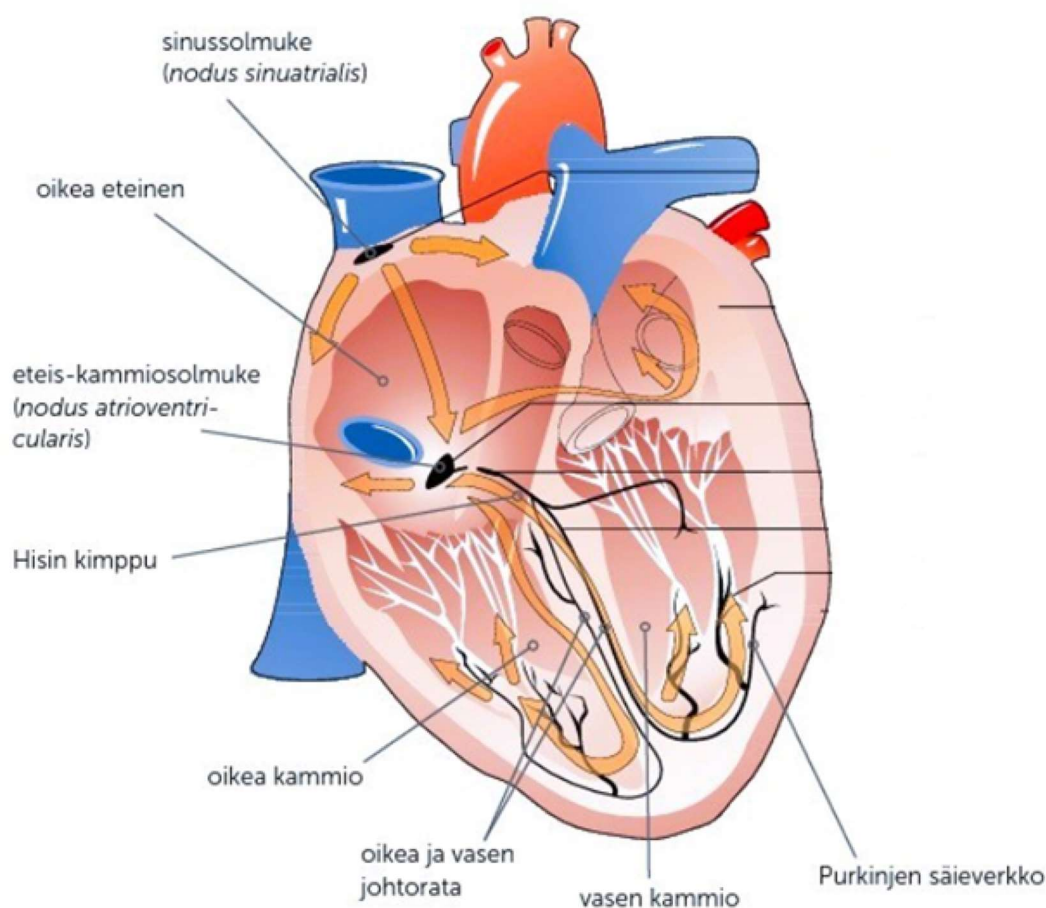
Sydäimestä veri siirtyy ensin valtimoihin ja tuottaa kaikista suurimman paineen niihin. Valtimot jakautuvat pienempiin haaroihin muodostaen pikkuvaltimot ja ne vuorostaan jakautuvat vielä pienemmiksi hiussuoniksi. Veri kerätään tämän jälkeen pikkulaskimoihin, joista ne siirtyvät laskimoiden kautta takaisin sydämeen. (Bjälle ym. 2014, 268–269.) Sydämen oikea puoli kierrättää verta pieneen verenkiertoon (keuhkoverenkierto), vasen puoli suureen verenkiertoon. (Aalto-Setälä ym. 2016, 13.)

3.3. Sydämen sähköinen toiminta

Sydänlihas supistuu sähköisen signaalin vaikutuksesta. Tätä sähköistä signaalia kutsutaan impulssiksi tai herätteeksi. (Hekkala 2020a.) Sähköinen heräte syntyy sähköiseen toimintaan erikoistuneissa sydänlihassoluissa. Erikoistuneiden solujen tehtävänä on kuljettaa heräte oikea-aikaisesti sydämen eri osiin johtoratajärjestelmää pitkin. Johtoratajärjestelmässä on useita osia sydämen eteisissä ja kammioissa. (Parkkila 2016, 16–17.)

Johtoratajärjestelmä saa alkunsa sinussolmukkeesta. Sinussolmuke sijaitsee oikean eteisen yläosassa. (Parkkila 2016, 16.) Sinussolmuke synnyttää sähköisen herätteen lepotilassa 50–90 kertaa minuutissa (Hekkala 2020a). Heräte etenee oikean eteisen yläosasta kohti alaosaan ja eteis-kammiosolmuketta. Eteisestä toiseen etenemisessä sähköisellä herätteellä on useita reittejä. Tärkein eteisten välisistä reiteistä on Bachmanin kimppu, jota pitkin heräte etenee oikeasta eteisestä vasempaan. Eteisistä kammioihin heräte voi edetä vain yhtä johtoradan osaa pitkin. Tämä osa on eteiskammiosolmuke (AV-solmuke) (kuva 5). (Parkkila 2016, 16–17.)

Kammioissa sähköinen heräte etenee ensin yhteistä runkoa, Hisin kimppua, pitkin. Hisin kimppu jakautuu oikeaan ja vasempaan haaraan. Vasemman kammion haara jakautuu vielä etu- ja takahaarakkeeseen. Hisin kimpun vasen ja oikea haara jakautuvat edelleen pienemmiksi Purkinjen säikeiksi. (Parkkila 2016, 17.)



KUVA 5. Sydämen johtoratajärjestelmä (Leppäluoto ym. 2019, muokattu)

3.4. Sydämen rytmihäiriöt

Sinussolmuke tuottaa tasaisin väliajoin hermoimpulsseja, jotka johtuvat sydämen läpi. Sydämen rytmi on normaalisti tasainen ja säännöllinen. Kaikkia poikkeamia tasaisesta ja säännöllisestä rytmistä nimitetään rytmihäiriöiksi eli arytmioiksi. (Bjälle ym. 2016, 282.)

Rytmihäiriöt voivat olla oireettomia tai oireellisia. Oireelliset rytmihäiriöt aiheuttavat hyvin erilaisia tuntemuksia. Tyypillisimpiä oireita ovat rinnalla tuntuvat tykytykset ja muljahdukset

sekä rytmien epäsäännöllisyys. Vakavimmillaan rytmihäiriöt voivat aiheuttaa rintakipua, hengenhäiriötä, tajunnan menetyksen ja jopa äkkikuoleman. (Kettunen 2020c.)

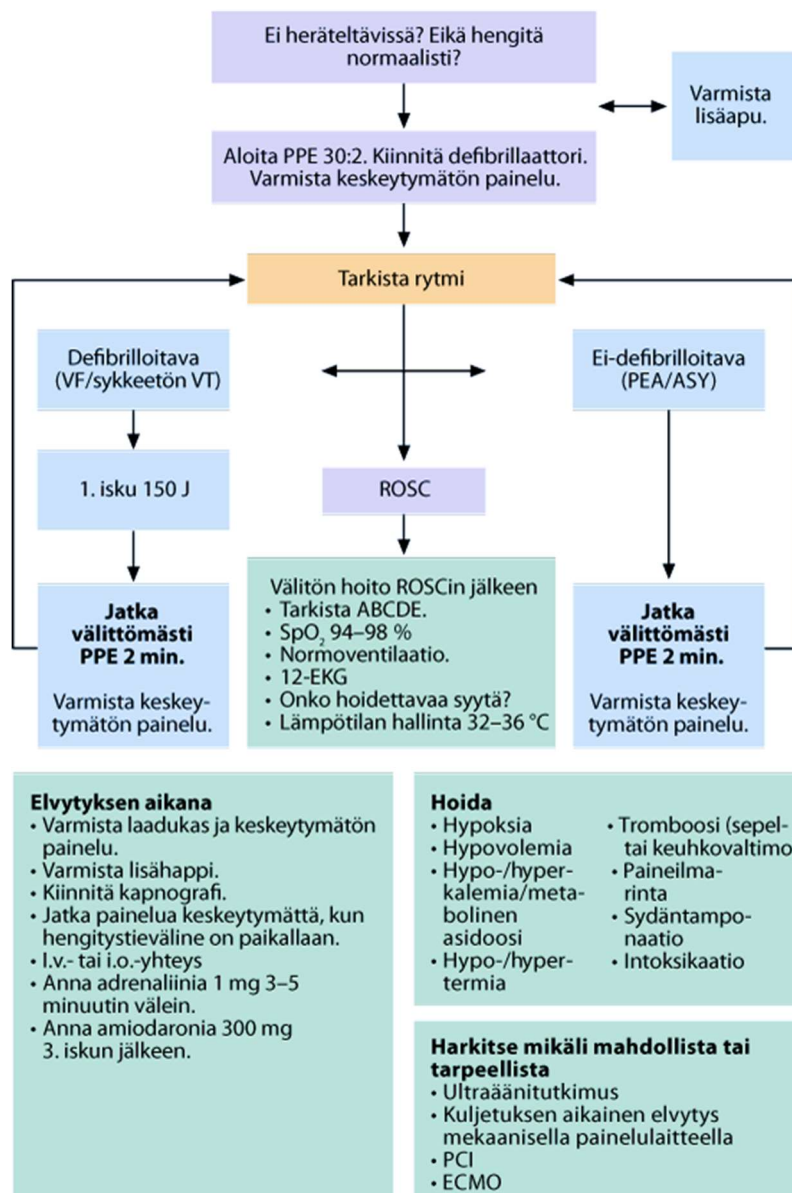
Kaikkien rytmihäiriöiden vuoksi ei tarvitse hakeutua tutkimuksiin ja hoitoon. Etenkin nuorten ihmisten rytmihäiriöistä suurin osa on vaarattomia. Lisätutkimuksille on tarvetta kuitenkin silloin, jos rytmihäiriö on uusi tai rytmi ilmenee ajoittain nopeutuneena, hidastuneena tai epäsäännöllisenä ilman muita oireita. Tutkimuksiin on suositeltavaa hakeutua myös silloin, jos suvussa esiintyy hengenvaarallisia rytmihäiriöitä. Hoitoon ja tutkimuksiin tulee hakeutua heti, jos rytmihäiriöön liittyy voimattomuutta, rintakipua, pyörtymisen tunnetta tai tajunnan menetys. (Kettunen 2020c.)

Rytmihäiriöpotilaan diagnostiikka ja hoidon perusta koostuu esitiedoista, kliinisistä tutkimuksista sekä EKG:sta (Raatikainen 2018). Rytmihäiriöpotilaan tarkkailussa sairaanhoitajan tulee kiinnittää huomiota potilaan hengittämiseen, tajunnantasoon, ihon väriin, lämpörajoihin, potilaan tuntemuksiin rinnalla sekä mahdollisiin muihin kipu- ja pelkotiloihin (Kauppinen 2021).

Potilaan oloa arvioidaan kokonaisvaltaisesti sairaanhoitajan toimesta. Rytmihäiriöpotilaan hengitystyö voi olla raskasta ja työlästä tai pinnallista. Hengitystiheys voi olla hyvin tiheä, yli 25 hengenvetoa minuutissa. Tajunnantasoon liittyen potilas voi kokea huimausta ja heikotusta, kouristella tai menettää tajuntansa. Tajunnanmenetys on merkki romahtaneesta verenkierrosta. Iho voi olla viileä ja kalpea. Lämpörajojen tutkimisella kartoitetaan verenkierron riittävyttä. Potilaan raajat eivät välttämättä ole kauttaaltaan lämpimät, eli lämpörajat ovat nousseet sormista tai varpaista lähtien ylemmäs kohti kyynärtaivetta tai polvea. Potilas voi tuntea rinnallaan erilaisia muljahteluja ja tykytyksiä. Kipu ja pelko voivat aiheuttaa tiheäsykkeisyyttä eli takykardiaa. (Holmström & Puolakka 2021, 155; Kauppinen 2021.)

Rytmihäiriöiden hoitomuodot riippuvat häiriön aiheuttajasta sekä häiriön tyypistä. Jos tutkimuksissa potilaan sydän todetaan terveeksi, rytmihäiriö ei ole aiheuttanut vakavia oireita ja fyysinen toimintakyky on normaali, rytmihäiriö voidaan luokitella vaarattomaksi. Vakavampia rytmihäiriöitä voidaan hoitaa eri rytmihäiriöihin kohdennetuilla lääkkeillä tai toimenpiteillä. (Kettunen 2020c.)

Potilaan ollessa reagoimaton puhutteluun ja ravisteluun, varmistetaan hengitystiet taivuttamalla päätä taaksepäin. Potilaan hengityksen lakatessa aloitetaan painelupuhalluselvytys (PPE) välittömästi ja kutsutaan lisäapua. Potilaan tilan arvioimiseen käytetään enintään kymmenen sekuntia. Mahdollisimman nopeasti otetaan käyttöön defibrillaattori, joka neuvoo elvytyksen tahdista. Ilmatiet pyritään varmistamaan intubaatioputken tai vaihtoehtoisen hengitystievälineen ja hengityspalkeen avulla. Painelun ja ventilaation suhde on 30:2. Elvytys toteutetaan kahden minuutin sykleissä (kuva 6). (Nurmi & Salo 2020).

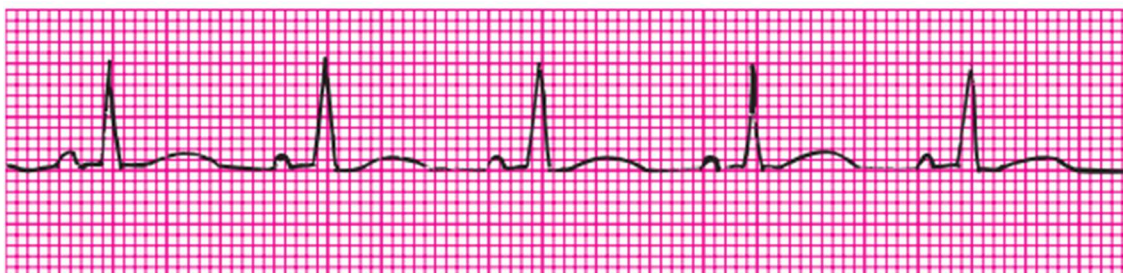


KUVA 6. Aikuisen hoitoelvytyskaavio (Nurmi & Salo 2020)

Sinusrytmi (SR)

Sydämen normaalirytmi eli sinusrytmi on monivaiheinen sykli, jossa sinussolmukkeessa käynnistytävä tapahtuma leviää aina Purkinjen säikeisiin asti. Sinussolmuke muodostaa aktiopotentiaaleja tasaisesti auttaen sydäntä lyömään rytmikkäästi. Syketiheyden nopeutta säätelee autonominen hermosto. Sydämen syketiheys ilman sinussolmukkeen tahdistusta olisi yli 100 minuutissa, mutta sinussolmuke hidastaa sykkeen 60–70 lyönnin tasolle minuutissa terveellä aikuisella ihmisellä. Myös rasitus ja tunnereaktiot voivat kiihdyttää sinusrytmiä aktivoidessaan autonomisen hermoston. Kuitenkin nuorilla ja urheilijoilla voi sinusrytmi laskea levossa alle 50 lyöntiin minuutissa. Vuorokaudessa sykkeen nopeus vaihtelee vuorokauden ajan mukaan aamun hitaasta rytmistä päivän aikana nopeampaan ja vaihtuvaan. (Bjälle ym. 2016, 276–282).

EKG:n sinusrytmin (kuva 7) ensimmäinen heilahdus on P-aalto, joka syntyy eteisten aktivaatiosta oikeasta eteisestä vasempaan. P-aallon kesto viittaa aikaan, joka kuluu eteisten depolarisaatioon. Tämän jälkeen käyrä palaa takaisin perusviivalle. Sinussolmukkeen aktivaatio on silminnähden näkymätön, sillä sen synnyttämä sähkövirta on suhteessa paljon pienempi kuin eteisten aktivaatio. Tämän jälkeen aktivoituu johtoratajärjestelmä aina eteiskammiosolmukkeesta Hisin kimpun kautta johtoratoja pitkin päättyen Purkinjen säikeisiin. Tällöin muodostuva heilahdus käyrässä on QRS-kompleksi, joka on merkki kammioiden depolarisaatiosta. Käyrä muodostaa alkuosassa negatiivisen heilahduksen eli Q-osan. Tämän jälkeen tuleva positiivinen heilahdus on R-aalto ja sitä seuraava negatiivinen aalto S-aalto. Viimeinen aalto, jota merkitään kirjaimella T, muodostuu päinvastaisesti kuin edeltävä QRS-kompleksi ja on positiivinen heilahdus käyrällä johtuen vaihde-erosta. T-aaltoa voi mahdollisesti seurata ns. U-aalto, jonka syy on tuntematon. (Mäkijärvi, M. 2019c.)



KUVA 7. Sinusrytmi (Ellis 2016)

Eteistakykardia (SVT, supraventrikulaarinen takykardia)

Tiheälyöntisyydestä käytetään nimitystä takykardia. Takykardiat jaotellaan alkulähteensä mukaan eteis- ja kammiotakykardioiksi. (Bjälle ym. 2016, 282.) Eteisperäistä tiheälyöntisyyttä voidaan kutsua myös kammioiden yläpuoliseksi eli supraventrikulaariseksi takykardiaksi (Kettunen 2020d.) Noin 90 % eteistakykardioista johtuu synnynnäisestä poikkeavuudesta tai ylimääräisestä sähköradasta. (Hedman & Parikka 2016, 494.)

Tyypillinen takykardian muoto on kohtauksittain ilmentyvä tiheäsykkeisyys eli paroksysmaalinen takykardia. Kohtauksen aikana syketiheys on tyypillisesti 140–220 lyöntiä minuutissa. (Kettunen 2020d.) Kohtaus saattaa kestää lyhimmillään muutamia kymmeniä sekunteja, mutta pisimmillään jopa päiviä. Oireina on tyypillisesti tykytystuntemusta, heikotusta, huonoa oloa, huimausta tai ahdistavaa tunnetta rinnalla. (Mäkijärvi & Parikka 2019.) EKG:ssa on nähtävissä normaali P-aalto, joka johtaa QRS-kompleksiin, mutta syketiheys on kohonnut (kuva 8). QRS-kompleksin kesto on alle 120ms, ja se on säännöllinen. Potilaan jännittäessä tutkimusta syketiheys voi kohota noin 120:n lyöntiin minuutissa, mutta harvoin kuitenkaan yli 140:n minuutissa. (Riski 2019.)



KUVA 8. Eteistakykardia (Ellis 2016)

Eteistakykardiaa ylläpitäviä mekanismeja on useita. Yleisin on kiertoaktivaatio, toiseksi yleisin on laukaistu aktivaatio ja jonkin verran ilmenee myös lisääntyntä automaatiota. Kiertoaktivaatiossa sähköinen impulssi kiertää pientä ympyrää eteisissä suurehkossa kohdealueessa (makrokiertoaktivaatio) tai hyvin paikallisesti pienen soluryhmän ympärillä (mikrokiertoaktivaatio). Laukaistussa aktivaatiossa ulkoinen sähköinen ärsyke pystyy laukaisemaan ennenaikaisesti eteissolun potentiaalin. Laukaistua aktivaatiota aiheuttavat esimerkiksi elektrolyyttihäiriöt tai synnynnäiset solukanavaviat, kuten pitkä QT-oireyhtymä. Lisäänty-

nessä automaatiassa soluryhmät aktivoituvat omaan tahtiinsa ja tämä aktivoituminen aiheuttaa ympäröivän sydänlihaskudoksen ennenaikaisen aktivoitumisen aina uudelleen ja uudelleen. Lisääntyntä automaatiota aiheuttavat esimerkiksi sydänlihasrappeumat. (Mäki-järvi & Parikka 2019.)

Monet eteistakykardiasta kärsivät oppivat omilla toimillaan pysäyttämään tykytyskohtauksen. Jos kohtaukset ovat elämää häiritseviä olisi tärkeää saada otettua EKG, jossa oire olisi päällä. Jos kohtaus ei lakkaa omilla toimilla tulisi hakeutua jatkotutkimuksiin. Päivystysvastaanotolle on syytä hakeutua välittömästi, jos kohtaukseen liittyy hengenahdistusta, rintakipua tai tajunnan häiriöitä. (Kettunen 2020d.)

Lääkehoitona eteistakykardiaan voidaan käyttää rytmihäiriölääkkeitä, kuten beetasalpaajia. Beetasalpaajat voivat hidastaa tykytystä ja helpottaa oireita, mutta eivät välttämättä estä tykytyskohtauksia kokonaan. (Kettunen 2020d.) Muita mahdollisia lääkeaineita eteistakykardian hoitoon ovat esimerkiksi amiodaroni, verapamiili tai sotaloli. Joissakin tapauksissa lääkkeitä voidaan käyttää samanaikaisesti, mutta tällöin hoidon aloittaa erikoislääkäri ja aloitus tapahtuu yleensä sairaalassa. (Hedman & Parikka 2016.) Lääkehoidon lisäksi hoitotoimenpiteinä voidaan tarvittaessa tehdä kevyessä nukutuksessa sähköinen rytminsiirto tai kateetriablaatiotoimenpide, jossa katkaistaan rytmihäiriön aiheuttava rata. (Kettunen 2020d.)

Sinusbradykardia

Hidaslyöntisyydestä käytetään nimitystä bradykardia. Bradykardiasta on kyse silloin kun syketiheys on alle 60 minuutissa ja tästä ilmenee oireita potilaalle. Tyypillisiä syitä hidaslyöntisyydelle on etenkin iäkkäillä henkilöillä sinussolmukkeen heikentynyt toiminta tai heikko impulssin johtuminen eteisistä kammioihin. Lääkeaineista esimerkiksi beetasalpaajat voivat hidastaa tervettäkin sydäntä liian paljon. Toisaalta hidaslyöntisyyttä saattaa ilmetä esimerkiksi urheilijoilla ilman että kyse on sairaudesta. (Kettunen 2021.)

Sinusbradykardian seurauksena sydämen pumppaustoiminta heikkenee ja tämän myötä verenpaine laskee. Tästä seuraa oireina huimausta, voimattomuutta ja jopa tajunnan menetys. Nuorilla terveillä ihmisillä tajunnan menetys on usein vaaraton, mutta aikuisilla ja iäkkäämmillä äkillistä tajunnan menetystä olisi syytä tutkia. (Kettunen 2021.) EKG:ssa on nähtävissä

tavallinen P-aalto, jota seuraa QRS-kompleksi, mutta syketiheys on harva (kuva 9) (Riski 2019).



KUVA 9. Sinusbradykardia (Ellis 2016)

Sydämen toiminnan muutoksista johtuvia sinusbradykardiaa ylläpitäviä mekanismeja on muutamia erilaisia. Tyypillisimpänä aiheuttajana on sairas sinus -oireyhtymä (sick sinus syndrome). Sairas sinus -oireyhtymässä sinussolmuke ei toimi normaalisti ja sähköisessä toiminnassa ilmenee sinusbradykardiaa, sinustaukoja, eteis-kammiojohtumisen ongelmia ja säännöllisten ja epäsäännöllisten eteistakykardioiden vuorottelua. (Kettunen 2021.)

Muita mahdollisia sinusbradykardian aiheuttajia ovat sinustauko, sekä eteiskammiokatkokset. Sinustauossa sinussolmukkeen automaatio heikkenee tai pysähtyy kokonaan hetkeksi. Syitä toiminnan heikkenemiselle tai pysähtymiselle ovat esimerkiksi lääkeaineen vaikutus tai sinussolmukkeen vaurioituminen infarktin, sydänlihastulehduksen tai rappeumasairauksen myötä. (Korhonen & Viitasalo 2019).

Sinusbradykardia on usein hyvälaatuinen, eikä vaadi hoitoa (Viitasalo & Ylitalo 2016b, 455). Toisaalta jos tajunnanmenetys on tapahtunut istuma-asennossa, tai siihen liittyy kouristuskohtaus, on hoitoon hakeuduttava välittömästi (Kettunen 2021). Jos oireita selittävä tekijä johtuu lääkityksestä, tarkistetaan lääkitys ja säädetään sopiva annos. Jos taas oireita aiheuttava tekijä on heikentynyt sinussolmukkeen toiminta, voidaan päätyä tahdistimen asennukseen. (Kettunen 2021.)

Eteisvärinä (flimmeri, FA)

Eteisten nopealyöntisyydestä käytetään nimitystä eteisvärinä silloin, kun rytmi on epäsäännöllinen ja syketaso vaihtelee. Eteisvärinä eroaa eteistakykardiasta siten, että eteisvärinäessä eteisrytmi on epäsäännöllinen ja takykardiassa tasaisen nopea. Flimmerissä eteislihaksessa etenee useita kiertoaktivaatioimpulsseja. Eteis-kammiosolmukkeeseen aktivoituminen epäsäännölliseen tahtiin vaikuttaa kammioiden supistumiseen ja valtimosykkeeseen. Flimmerissä syke voi olla jopa 150–160 lyöntiä minuutissa. Tavallisuudesta poikkeavaksi lasketaan jo yli 100–110 lyöntiä minuutissa (Bjälle ym. 2016, 282.)

Joissain tapauksissa eteisvärinä voi olla vain kohtauksittainen, eli ns. paikallisalkuinen. Tällöin eteisaktivaatio tapahtuu erittäin nopeasti ja paikallisesti, jolloin eteisvärinä kestää pisimmillään muutamia tunteja ja voi kääntyä itsestään takaisin sinusrytmiin. Eteisvärinän voi aiheuttaa myös sairas sinussolmuke. (Mäkijärvi & Raatikainen 2019c.) Muita syitä eteisvärinälle voi olla ylipaino, runsas alkoholinkäyttö, kilpirauhasen liikatoiminta tai kohonnut verenpaine. Joskus taustalla voi olla sydänsairaus, kuten sydämen vajaatoiminta, läppävika, sepelvaltimotauti tai muu sairaus, jolloin eteisvärinä on sairauden oire. (Kettunen 2020e.) Tupakointi lisää riskiä eteisvärinään, ja siihen liittyvään tukosriskiin. Hengitysteiden krooninen tulehdus, hypoksemia, hyperkapnia sekä keuhkoverenpainetauti voivat olla eteisvärinän mahdollisia aiheuttajia. (Kivelä, A & Naukkarinen, J. 2018.)

Eteisvärinä ei ole hengenvaarallinen, ja joskus se voi löytyä sattumalta oireettomana etenkin iäkkäämmillä. Oireet vaihtelevat yksilöllisesti, useimmiten epäsäännöllisenä sykkeenä rinnassa. Joku voi kokea eteisvärinän aikana ahdistavaa oloa, huimausta ja yleistilan sekä suorituskyvyn heikkenemistä. Eräät voivat kokea rintakipua tai lisääntyntä virtsaamisen tarvetta. (Kettunen 2020e.) Pitkään ilman lääkettä jatkuvaa kammiotaajuudelta nopea (yli 120 lyöntiä minuutissa) ja epäsäännöllinen eteisvärinä voi johtaa sydämen vajaatoimintaan tai aiheuttaa aivohalvauksen. (Huikuri, Lehto & Raatikainen 2016; Kettunen 2020e.)

EKG-muutokset näkyvät eteisvärinäessä etenkin P-aallon muodossa, sillä P-aalto puuttuu kokonaan (kuva 10). Tämän sijaan nähdään perusviivalla aaltomaista värinää, joka tunnetaan f-aaltovärinä. F-aalto muodostuu perusviivan amplitudina ja sen muoto vaihtelee epäsäännöllisesti sydämen lyödessä. Joissain tapauksissa f-aalto voidaan havaita oikean puolen kytkennöissä. Flimmerissä sydämen lyöntitiheys voi vaihdella, sillä kammiotaajuus on

epäsäännöllinen. (Mäkijärvi & Raatikainen 2019c.) QRS-kompleksin kesto on alle 120ms. Jos P-aallot ovat havaittavissa, kyseessä ei ole eteisvärinä. PR-intervallia ei voida havaita EKG:a tarkastellessa. (Ellis 2016.)



KUVA 10. Eteisvärinä (Ellis 2016)

Jatkotutkimuksiin suositellaan hakeutumaan, jos eteisvärinää ei ole aiemmin todettu. Jos rytmihäiriö on alkanut äkillisesti tai jatkunut yli vuorokauden, on hyvä ottaa yhteyttä ensihoitoon. Etenkin tapauksissa, joihin liittyy tajunnantason heikkenemistä, rintakipua tai halvausoireita, tulee soittaa numeroon 112. Tällöin yleensä tarvitaan EKG-tutkimus, perusverikoikeita sekä sydämen ultraäänitutkimus. Riski sydämen sisälle muodostuviin hyytymiin kasvaa eteisvärinän jatkuessa ja voi aivoihin kulkeutuessa aiheuttaa aivohalvauksen. (Kettunen 2020e.)

Eteisvärinä voi ohittua itsestään mutta joissain tapauksissa rytmi pitää palauttaa normaaliksi rytminsiirrolla. Tämä tehdään sähköiskulla nukutuksessa tai suonensisäisellä lääkityksellä. Rytminsiirto voidaan tehdä, jos eteisvärinä on jatkunut alle 48 tuntia. Eteisvärinän jatkuessa pidempään tulee aloittaa verenohennus- eli antikoagulanttihoito vähintään kuukaudeksi ennen rytminsiirtoa. (Kettunen 2020e.) Suonensisäisiä lääkkeitä rytminkäännössä ovat beetasalpaaja, amiodaroni, kalsiuminestäjä sekä digoksiini (Ellis 2016, 98).

Sähköisessä rytminsiirrossa potilas nukutetaan hetkellisesti ja nukutuksen aikana isketään sähköisesti sydämeen defibrillaattorilla sinusrytmin palauttamiseksi (Ellis 2016, 98). Useiden sähköisten rytminsiirtojen jälkeen on mahdollisuus, ettei toimenpide enää onnistu ja harkinnan mukaan eteisvärinärytmi jää pysyväksi. Lisäksi eteisvärinää voidaan parantaa katetriablaatiolla, jossa sydämeen viedään katetri verisuonia pitkin ja rytmihäiriöön liittyvät solut eristetään toisistaan sähköisesti. Ensimmäisen kohtauksen jälkeen aloitetaan estolääkkeeksi beetasalpaaja ja myöhemmin lääkitystä voidaan lisätä tarpeen mukaan. (Kettunen 2020e.)

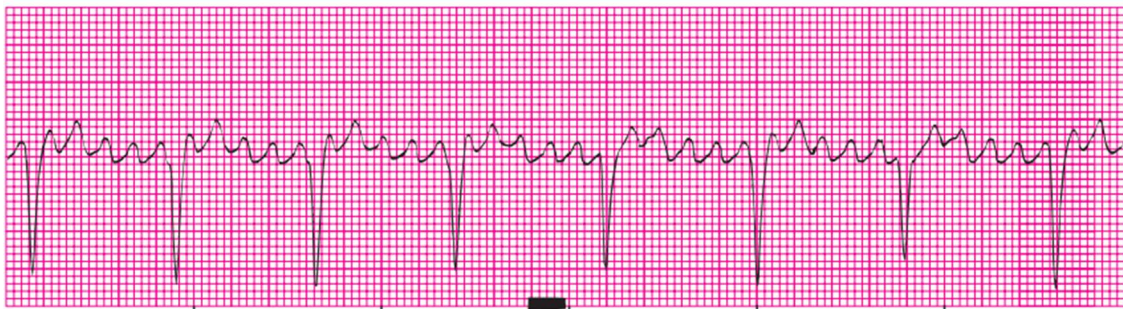
Eteislepatus (flutteri, AFL)

Eteislepatuksesta puhutaan, kun eteissupistukset ovat säännöllisiä ja näin myös kammiosupistukset ja valtimosyke ovat nopeita ja säännöllisiä. Eteis-kammiosolmukkeeseen aktivaatio on flutterissa epäsäännöllinen, kun solmuke aktivoituu päästäen osan johtumisista läpi ja osan estäen. (Ellis 2016.) Tällöin kammioiden supistukset sekä valtimosyke ovat sinusrytmistä poikkeavia. Eteislepatus tunnetaan eteisvärinän harvinaisena alatyypinä (Kettunen 2020e.)

Mekanismina eteislepatuksessa toimii usein kiertoaktivaatio. Toisena mekanismina voi toimia myös laukaistu aktivaatio, jossa ulkoinen sähköärsyke laukaisee flutterin. Kolmantena mekanismina tunnetaan lisäksi lisääntynyt automaatio, jossa soluryhmät aktivoituvat toistuvasti peräkkäin äkillisesti. (Mäkijärvi & Raatikainen 2019b.)

Kettusen (2020e) mukaan oireet eteislepatuksessa ovat yksilöllisiä, joskin ne mukailevat eteisvärinää. Usein eteislepatus on kuitenkin oireeton niin sanottu sattumalöydös, eikä haittaa normaalia elämää. Kohtauksittaisessa eteislepatuksessa henkilö voi tuntea ahdistusta, huonoa oloa, huimausta ja suorituskyvyn heikkenemistä. Joissain tapauksissa henkilö voi tuntea rintakipua. On hyvä hakeutua hoitoon, jos oireet ovat alkaneet äkillisesti tai ne ovat uusia. Eteislepatuksen kanssa ihmiset tulevat hyvin toimeen, ja joissain tapauksissa eteislepatus voi olla pysyvä rytmi. (Kettunen 2020e.)

Kuten eteisvärinässä, myös eteislepatuksessa on nähtävänä f-aaltovärinää (kuva 11). Eteislepatuksessa on tyypillisesti säännöllinen kammiovaste ja vaihteleva eteistaajuus. Tämä johtuu eteis-kammiosolmukkeessa olevan joka toisen tai kolmannen aallon salpautumisesta. Joillain potilasryhmillä, kuten lapsilla, hypertyreosipotilailla tai tiettyjen lääkkeiden käyttäjillä, eteis-kammiojohtuminen saattaa olla nopeampaa kuin normaalisti. Kammiotajuus voi olla tällöin yli 250 lyöntiä minuutissa. Lisäksi tällöin voidaan EKG:ssa havaita leveä QRS-kompleksi ja toiminnallinen haarakatkos. (Mäkijärvi, Raatikainen & Uusimaa 2019).



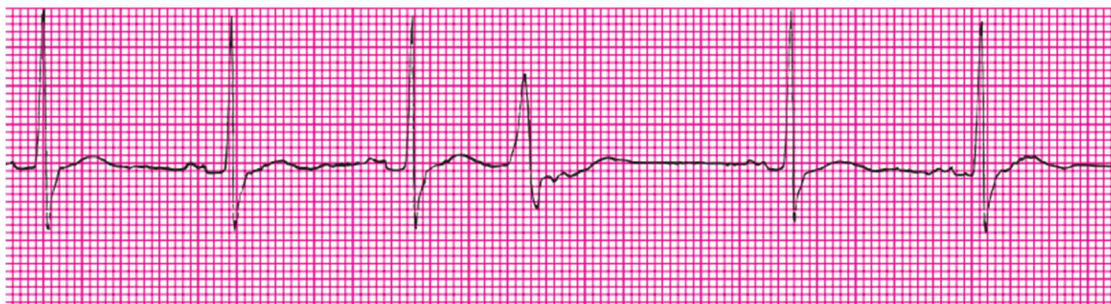
KUVA 11. Eteislepatus (Ellis 2016)

Eteislepatuksen hoito on sama kuin eteisvärinässä. Yleensä eteislepatus hoidetaan katetriablaatiolla, joka voi jopa parantaa eteislepatuksen. Katetriablaatio toimenpiteenä toteutetaan potilaille, joilla rytmihäiriö on kohtauksittainen ja sydän muuten terve. Kuten myös eteisvärinässä, eteislepatuksessa aloitetaan verohennuslääkitys ja estolääkitykseksi beetasalpaaja. (Kettunen 2020e.)

Kammiolisälyönnit

Sydämessä voi ilmentyä lisälyönnejä ja syitä niille on useita. Tyypillisesti lisälyönnejä aiheutuu runsaasta kahvin tai alkoholin juonnista, tupakoinnista tai valvomisesta. Lisälyönnejä voi aiheutua myös ilman selkeää syytä. Suurin osa lisälyönneistä on vaarattomia. Lisälyönnit saavat alkunsa eteisistä tai kammioista. Lähtöpaikat erotetaan EKG:n avulla. (Kettunen 2020b.)

Lisälyöntien oireet tuntuvat yleensä muljahduksena rinnalla, tai havaitaan lisälyöntiä seuraava pidempi tauko. Tyypillisesti lisälyönnit tuntuvat rauhallisissa tilanteissa esimerkiksi juuri ennen nukahtamista. Tavallisten arkitoimien yhteydessä lisälyönnejä ei välttämättä huomaa ollenkaan, vaikka niitä olisi useitakin. (Kettunen 2020b). EKG:ssa kammiolisälyöntiä ei edellä P-aalto ja lisälyönti ilmenee ylimääräisenä leveänä QRS-kompleksina poiketen normaalista rytmistä (kuva 12). (Riski 2019.)



KUVA 12. Kammiolisälyönti (Ellis 2016)

Lisälyöntien syntymekanismit ovat samoja kuin muillakin rytmihäiriöillä. Tyypillisin lisälyöntejä aiheuttava mekanismi on lisääntynyt automaatio. Muita mahdollisia syitä ovat laukaistu aktivaatio sekä mikrokiertoaktivaatio. (Aro & Mäkijärvi 2019b.)

Jos lisälyöntejä ilmestyy harvakseltaan, ei niiden takia tarvitse hakeutua tutkimuksiin. Jos taas niitä ilmenee paljon ja ne haittaavat elämää ja aiheuttavat oireita, kannattaa asia tutkia. (Kettunen 2020b.) Jos ei ole valmiiksi tiedossa lisälyöntejä selittävää tekijää, kuunnellaan sydänäänet ja otetaan EKG. Jos nämä tutkimukset ovat normaaleja, lisätutkimuksia ei tarvitse. Jos jää epäily esimerkiksi rytmihäiriötä aiheuttavasta sydänlihassairaudesta, tällöin hyviä lisätutkimuksia ovat sydämen ultraäänitutkimus, sydänfilmin pitkäaikaisrekisteröinti sekä rasisuskoe. (Kettunen 2020b.)

Kammiotakykardia (VT, V-taky)

Rinnalla tuntuva tykytystuntemus voi olla myös kammioperäistä. Kammiotakykardia voi alkaa terveessäkin sydämessä, mutta usein syynä on jokin perinnöllinen tekijä, sydänlihaksen sairaus tai sepelvaltimotauti. Tämän rytmihäiriön tunnistaminen on tärkeää, koska se voi edetä henkeä uhkaavaksi kammiovärinäksi. (Kettunen 2020d.)

Eteis- ja kammioperäistä takykardiaa ei voi erottaa toisistaan pelkkien oireiden perusteella. Oireet ovat hyvin samankaltaisia, mutta tajunnanmenetyks hieman tyypillisempää kammiotakykardiassa. (Kettunen 2020d.) Kammiotakykardiassa syketiheys on 100–120 lyöntiä minuutissa ja jo kolmea perättäistä tällä sykealueella ilmenevää kammiolisälyöntiä voi sanoa kammiotakykardiaksi. EKG:ssa ei ole havaittavissa selkeää P-aaltoa, QRS-kompleksien leveys ja korkeus vaihtelevat, sekä perusviiva on epäsäännöllinen (kuva 13). (Riski 2019.)



KUVA 13. Kammiotakykardia (Ellis 2016)

Jotta kammiotakykardia voisi käynnistyä, tarvitsee se kolme eri tekijää: rytmihäiriötä ylläpitävän rakenteen eli substraatin, laukaisevan tekijän sekä välittömän käynnistäjän. Tyypillinen substraatti voi olla infarktiarpi, paikallinen sidekudoksen lisääntyminen eli fibroosi tai vika johtoratajärjestelmässä. Laukaisevana tekijänä toimii tyypillisesti elektrolyyttihäiriö tai hapenpuute eli iskemia ja käynnistäjänä kammiolisälyönti tai lyöntitauko. Kammiotakykardiaa ylläpitävä mekanismi on kiertoaktivaatio, jossa sähköisen impulssin kulku hidastuu anatomisesti esimerkiksi infarktiarvessa, tai toiminnallisesti esimerkiksi paikallisessa johtumishäiriössä. (Mäkynen & Raatikainen 2016b.)

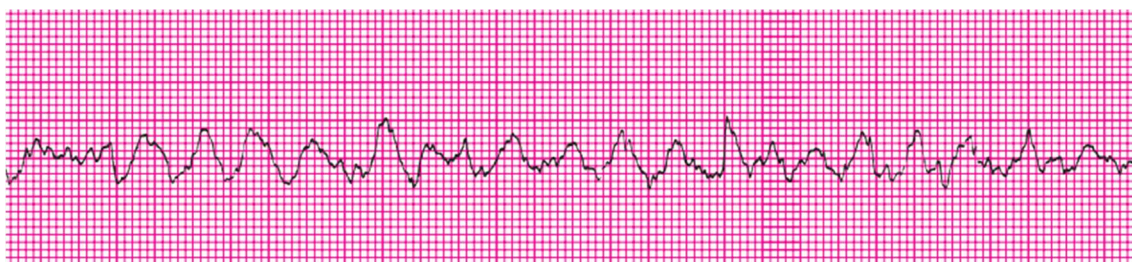
Kammiotakykardia on aina välittömästi tutkittava sairaalassa. Hoitolinjat vaihtelevat sen aiheuttajan mukaan. (Kettunen 2020d.) Lievimmillään kammiotakykardiapotilas on oireeton tai kokee vain lieviä oireita. Vakavimmillaan kammiotakykardia voi aiheuttaa äkillisen tajunnanmenetyksen, keuhkopöhön, sydänperäisen shokin tai jopa äkkikuoleman. Merkittävin tekijä potilaan ennusteen kannalta on taustalla vaikuttava sydänsairaus. Jos sydän on terve kammiotakykardiat ovat yleensä hyvänlaatuisia, mutta esimerkiksi rakenteellisissa sydänsairauksissa kammiotakykardiaan liittyy kohonnut äkkikuoleman riski. (Mäkynen & Raatikainen 2016a.) Nuorilla henkilöillä kammiotakykardian aiheuttajana on tyypillisesti sydänlihassairaus. Muita mahdollisia syitä ovat sydäninfarkti ja sepelvaltimotukos. (Kettunen 2020d.)

Jos kammiotakykardian taustalla on sepelvaltimotukos, sepelvaltimoihin tehdään pallolääjennus tai ohitusleikkaus. Jos kammiotakykardia ei johdu sepelvaltimotukoksesta tai sydäninfarktista, voidaan tehdä elektrofysiologinen tutkimus ja poistaa häiriötä aiheuttava lähde polttamalla se ablaatiotoimenpiteessä. Joissakin tapauksissa hoidoksi saattaa riittää pelkkä lääkehoito, tai lääkehoidon lisäksi asennettava rytmihäiriötahdistin. (Kettunen 2020d.)

Kammiovärinä (VF, V-fib)

Kammiovärinä on hengenvaarallinen rytmihäiriö. Tavallisin syy kammiovärinäkohtaukseen on sepelvaltimotauti. Etenkin akuutin sydäninfarktin alkuhetket altistavat kammiovärinälle. Muita mahdollisia syitä kammiovärinälle ovat periytyvät rytmihäiriösairaudet, sydänlihaksen sairaudet ja tulehdukset, sekä esimerkiksi voimakas isku tai sähköisku sydämen alueelle. (Hekkala 2020b.)

Kammiovärinäessä sydämen kammiot ovat värinätilassa eivätkä kammiot pumpkaa verta eteenpäin. Jatkuessaan noin 10–15 minuuttia kammiovärinä johtaa sydämen täydelliseen pysähtymiseen ja tätä kautta äkkikuolemaan. (Hekkala 2020b.) EKG:ssa ei ole nähtävissä normaalia P-aaltoa tai QRS-kompleksia ja QRS-kompleksien korkeus ja leveys vaihtelevat. EKG käyrä näyttää kokonaisuudessaan epäsäännölliseltä perusviivalta (kuva 14) (Riski 2019.)



KUVA 14. Kammiovärinä (Ellis 2016)

Tarkkaa syytä kammiovärinän aiheuttajalle ei aina tiedetä. Usein kammiovärinä saa alkunsa kammiotakykardiasta ja takykardia muuttuu värinäksi. (Kohli 2022.) Kammiovärinän aikana sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta se ei johda kammioiden supisteluun. Värinän aikana sydänlihassolut toimivat täysin koordinoimattomasti ja kaoottisesti. (Jormakka & Kettunen 2018.)

Kammiovärinä ennakoii sydämen sähköisen toiminnan päättymistä ja tilanne vaatii potilaan elvyttämistä sekä rytminsiirtoa sydäniskurilla eli defibrillaattorilla (Riski 2019). Elvytystilanteessa aloitetaan välittömästi painelupuhalluselvytys ja kammiovärinätapauksessa käytetään myös defibrillaattoria. Kammiovärinä voidaan lopettaa ainoastaan antamalla sydämelle sähköisku. (Hekkala 2020b.)

Jos kammiovärinän taustalla on sydäninfarkti, tukkeutunut suoni avataan pallolaajennuksella. Tiettyihin sydänsairauksiin sisältyy riski saada kammiovärinä uudelleen, joten nämä potilaat hyötyvät myös defibrilloivasta tahdistimesta. (Hekkala 2020b.)

ST-nousuinfarkti (STEMI)

ST-nousuinfarkti eli STEMI johtuu sepelvaltimon seinämän plakin repeytymisestä ja repeytymän kohdalle syntyy sepelvaltimon tukkiva verihyytymä (Niemelä, Romppanen & Tierala 2016b). ST-nousuinfarktille altistavia tekijöitä ovat muun muassa sukurasite, korkea kolesteroli ja verenpaine, vähäinen liikunta, keskivartalolihavuus ja tupakointi (Meinander, Mäntylä, Porela & Tarnanen 2015).

ST-nousuinfarktin oireena on tyypillisesti puristava rintakipu, joka ei mene ohi. Muita mahdollisia oireita ovat säteilevä kipu vasempaan käsivarteen, kaulalle tai lapaluiden seudulle. Lisäksi voi ilmentyä myös hengenahdistusta tai närästystä muistuttavaa tunnetta. Kipu ei aina ole voimakasta. (Niemelä ym. 2016b.) Sepelvaltimon tukkeutuessa EKG:ssa näkyy nopeasti symmetrisesti korkeaksi kasvanut T-aalto. Jos tukkeutunut suoni ei aukea, syntyy vauriovirtaa, joka näkyy EKG:ssa muutoksina ST-tasossa. ST-nousuinfarktissa ST-väli on siis kohonnut perusviivaan verrattuna (kuva 15). (Riski 2019.)



KUVA 15. ST-nousu (Ellis 2016)

Sepelvaltimeen syntyvän verisuonitukoksen syynä on lähes aina valtimonkovettumataudista johtuvan plakin repeämä. Sepelvaltimotaudin kannalta on merkityksellistä, rajoittuuko hyytymä seinämää mukailevaksi, vai kasvaako se koko suonon tukkivaksi hyytymäksi aiheut-

taen oireisen taudinkuvan. Harvinaisena muotona verihyytymä voi muodostua myös normaaliin sepelvaltimoon, mutta tapahtuakseen tämä tila vaatii taustalle jonkin muun sepelvaltimosairauden, kuten tulehdustilan tai suonien sisäkalvon repeämän. (Mustonen 2016.)

ST-nousuinfarkti on henkeä uhkaava tila ja hoitoon on hakeuduttava mahdollisimman nopeasti. EKG on diagnostiikan kulmakivi. Välitön lääkehoidollinen ensiapu ST-nousuinfarktiin on asetyyllisälisyylihappo (ASA) pureskeltavana tablettina tai suonensisäisesti. Kivuliaan potilaan kipua on myös lääkittävä asianmukaisesti ja matalapaineinen ja matalasykkeinen potilas hyötyy nesteytyksestä. (Niemelä ym. 2016a.) ST-nousuinfarktissa ensisijainen suonta avaava hoito on välitön pallolaajennus. Toissijaisena hoitovaihtoehtona tehdään liuotushoito. (Niemelä ym. 2016c.)

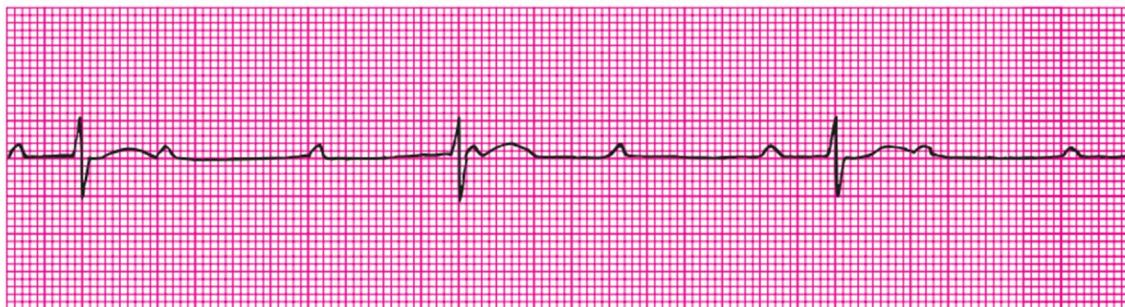
Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos (AV-katkos)

Eteis-kammiokatkoksessa sydäntä tahdistavan impulssin kulku häiriintyy tai estyy sydämen eteisten ja kammioiden välillä (Viitasalo & Ylitalo 2016a). Eteis-kammiokatkokset jaotellaan kolmen eri asteen katkoksiin riippuen impulssin johtumisesta. Eriasteisissa katkoksisissa impulssin kulku on joko hidastunut, osa impulsseista ei johdu eteenpäin, tai kaikki impulssit jäävät johtumatta. (Riski 2019.)

Kolmannen asteen eteiskammiokatkos, joka tunnetaan myös nimellä AV-katkos, on säännöllinen rytmihäiriö. Eteis-kammiokatkoksia voivat aiheuttaa muun muassa sydänsairaudet, lääkeaineet tai elektrolyyttihäiriöt (Viitasalo & Ylitalo 2016a.) Eteis-kammiosolmukkeeseen katkos on synnynnäinen useimmissa tapauksissa. AV-katkoksen tunnistaa parhaiten kammioon johtumattomista impulsseista, sillä eteis-kammiokimpun kautta etenevä impulssi on estynyt kulkemaan. Syynä estymiseen voi olla katkos johtoradassa, jonka impulssi pyrkii kiertämään vaihtoehtoista reittiä pitkin. Tämä näkyy EKG:ssa normaaleina P-aaltoina, jotka muodostuvat säännöllisesti ja tasaisesti perusviivalle (kuva 16). (Ellis 2016, 155–176.)

P-aallot voivat olla osittain piiloutuneena QRS-kompleksien tai T-aaltojen alle. P-aaltojen yhteydessä ei kuitenkaan havaita ollenkaan QRS-kompleksia, kun impulssi ei johdu eteisestä kammioiden asti. Eteiset ja kammiot toimivat itsenäisesti ja omilla nopeuksilla, jonka vuoksi havaitaan P-aaltojen ja QRS-kompleksien irtonaisuus. QRS-kompleksi on kapea ja alle 120 ms kestoaltaan tai leveä yli 120 ms kestoaltaan riippuen katkoksen sijainnista. Eteis-

kammiosolmukkeessa sijaitseva katkos näyttäytyy kapeana kompleksina, ja katkos Hisin kimpun jälkeisessä osassa leveänä kompleksina. PR-intervallien väli vaihtelee kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksessa, mutta RR-väli pysyy säännöllisenä taustarytmin ollessa sinusrytmi. Samalla voidaan huomata, että eteinen pyrkii tahdistamaan toimintaa omaan tasaisen nopeaan tahtiinsa sinussolmukkeen kautta, kun kammio tahdistuu omalla hitaammalla rytmillä. (Ellis 2016, 155–176.)



KUVA 16. Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos (Ellis 2016)

Oireet voivat vaihdella hyvin paljon yksilön mukaan, ja on riippuvainen myös iästä, fyysisestä kunnosta sekä taustasairauksista. Sydämen lyöntitiheys voi olla normaali tai hyvin hidas AV-katkoksessa. Eteis-kammiokatkoksessa voidaan todeta samanlaisia oireita kuin sinusbradykardiassa johtuen hitaasta taustarytmistä. Sydämen lyödessä hitaasti voi potilas kokea huimausta, väsymystä ja tajunnanmenetyksiä, kun sydän ei pysty ylläpitämään verenkiertoa ja verenpaine laskee (Kettunen 2021.)

Kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksen todennuksen jälkeen tulee aloittaa ulkoinen tahdistus kiireellisesti sekä lisähapen antaminen (Ellis 2016). Ulkoisessa tahdistuksessa on tarkoituksena saada aikaan sydämen depolarisaatio sekä sydänlihaksen supistuminen. Defibrillaattorin antama ulkoinen tahdistus on aina tilapäinen hoito, ja potilas on saatava pikaisesti jatkohoitoon. Jatkohoitona potilaalle asennetaan pysyvä tahdistin. (Puolakka 2021.)

3.5. Taskuopas

Opas neuvoa ja ohjaa lukijan toimintaa (Kielitoimiston sanakirja 2021). Onnistunut opas sisältää kolme asiaa: helposti hahmottuvan muodon, ohjattavan toiminnan olennaiset tiedot ja vaiheet ja kärkevän kieliasun toiminnan ohjaamiseksi. (Kotimaisten kielten keskus, n.d.)

Oppaalla on oltava tavoite ja hyvä opas vastaa sen kohderyhmän kysymyksiin. Aluksi on siis hyvä määritellä, kenelle opasta ollaan tekemässä sekä kohderyhmän tietotaso käsiteltävästä aiheesta. Oppaan otsikko on hyvä kohdentaa suoraan ryhmälle ja mahdollinen tilanne, missä opasta voidaan tarvita. Vastaamalla kohderyhmän kysymyksiin oppaasta tehdään arvokas. Oppaassa on hyvä hyödyntää alan asiantuntijoita, joita haastatellaan ja pyydetään ottamaan kantaa oman kokemuksen perusteella. Näin oppaan lukija voi ymmärtää, mistä on kyse. Samalla lukija samaistuu asiantuntijoihin. (Oiva 2017.)

Oppaan rakenteeseen tulee kiinnittää huomiota, jotta se pysyy monipuolisena ja kiinnostavana. Kiinnostavuutta voidaan nostaa sitaateilla, esimerkeillä, taulukoilla ja vinkkilistoilla (Oiva 2017). Oppaassa on hyvä olla sisällysluettelo, jonka avulla lukija hahmottaa kokonaisuuden. Kokonaisrakenteeseen voi tarvittaessa ottaa kuvia avuksi. Lisäksi järjestys eri vaiheilla ja asioilla tulee olla järkevä. Tätä helpottaa esimerkiksi numeroidut luettelot. (Kotimaisten kielten keskus n.d.) Oppaan tekstejä on hyvä pohjustaa riittävästi, jotta lukijat ovat kiinnostuneita ennen oppaan lukemista (Oiva 2017).

Tekstissä on hyvä esittää tiedot helposti hahmottuvassa muodossa. Tekstissä käytetään käskymuotoa, jotta lukija hahmottaa omat ja muiden tehtävät. Tämä ilmaisee, että ilmaistua asiaa kannattaa noudattaa oman edun ja tavoitteiden mukaan. Ohjetta laatiessa tulee miettiä tekstiä lukijan näkökulmasta ja tunnistaa olennaiset tiedot sekä vaiheet. Tekstiin tulee lisäksi selventää erikoissanasto, termit ja lyhenteet, joita käytetään. (Kotimaisten kielten keskus n.d.)

Selkeässä tekstissä ei ole ainoastaan luetelmia, ja virkkeet ovat selkeästi luettavia yleiskielisessä muodossa olevia lauseita. Huoliteltu teksti ja miellyttävä ulkoasu, tekstin asettelu sekä sivujen taitto luovat kuvan huolitellusta tiedon jäsentelystä. (Hyvärinen 2005.) Selko-kielisessä tekstissä puhutellaan usein sinä-muodolla, joka ottaa käyttäjän mukaan tekstiin ja kohdistaa tekstin suoraan käyttäjälle. Muoto sopii erityisesti ohjeisiin ja neuvoihin. Lisäksi

sävyn tulee olla arvostava, jottei lukijalle synny vaikutelmaa aliarvioimisesta tai halveksimisesta. (Leskelä 2019, 121–123.)

Käyttäjän näkökulmasta tekstin tulee olla saavutettavissa, ei ainoastaan asiantuntijana. Kun laaditaan opasta, tulee ottaa huomioon myös oppaan käyttäjäkunta, jolle aihe on vieras tai tuttu pintapuolisesti. Lisäksi käyttäjää voi kiinnostaa eri asiat kuin asiantuntijaa ja vaikeasti hahmotettava tieto voi hämmentää käyttäjää. Tällöin tulee ottaa huomioon asiaan perehtymättömän käyttäjän näkökulma, jotta voidaan rakentaa polku omaksuttavaan ja ymmärrettävään tietoon. (Leskelä 2019, 57.)

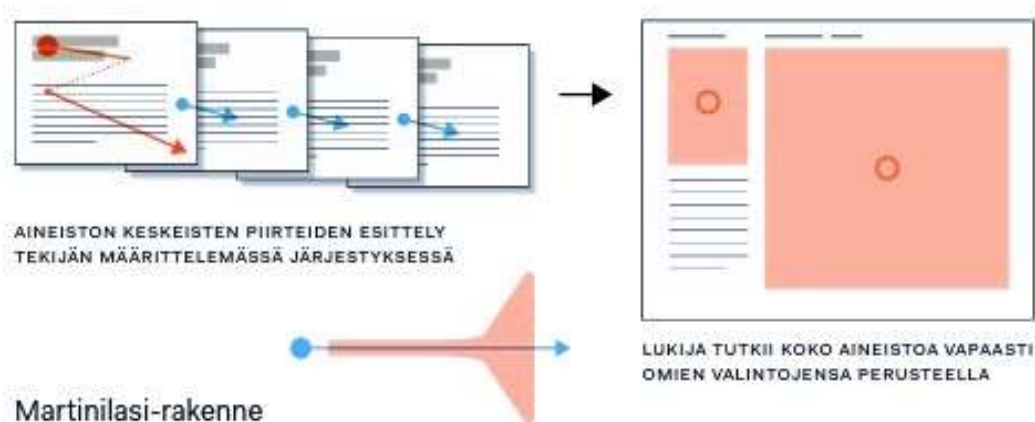
Hyvä virkakieli on asiallista, selkeää ja ymmärrettävää. Kirjoittajan tulee tulkita ja ennakoida käyttäjän tiedonkäsittelytapaa, jotta oppaasta saadaan helposti ymmärrettävä ja ennakoitava. Oppaassa oleva teksti auttaa hahmottamaan käyttäjälle tuttua maailmaa ja johdattelee vieraisissa aiheissa selkeästi. Ymmärrettävä kieli opastaa käyttäjää muodostamaan tietynlaisia ajatusketjuja, syysuhteita ja päättelemään seuraavia askeleita. Vaikeasti ymmärrettävässä oppaassa käytetään epäasiallista tai epäjohdonmukaista sanastoa tai epäselkeää kieltä. Tällöin voi syntyä väärinymmärryksiä ja hahmottaminen vaikeutuu. Tämä tekee oppimisesta tarpeettoman vaikeaa. (Leskelä 2019, 58–60.)

Informaation määrä selkokielisessä tekstissä on yleiskielellistä tekstiä vähäisempi. Oppaan on tarkoitus tiivistää olennainen asia käyttäjän kannalta ja tekstiä karsiessa tulee sen informaation rakenteen pysyä johdonmukaisena ja hyvin rakennettuna. Käyttäjän tieto voi olla vähäistä, jonka vuoksi tekstin tulee olla myös selittävää tai taustoittavaa. Tekstin tulee olla tiivis, eli yhdessä lauseessa ilmaistaan yksi asia. Kappale ei saa sisältää liikaa tietoa, jotta käyttäjä pystyy keskittymään haluttuun informaatioon ja sen ymmärtämiseen. Tämä vaikuttaa tällöin tiedon ennakointiin. (Leskelä 2019, 116–119.)

Tiedon järjestäminen ja sen luokittelu tulee tehdä viestinnällisten tarpeiden kannalta. Tieto voidaan järjestää esimerkiksi laatuasteikolle, jos tieto on helposti kategorisoitavissa. Tieto toimintajärjestyksestä tehdään luokittelemalla ne tärkeysjärjestykseen toiminnan kannalta. Asteikolla olevia arvoja ei voida näin sijoittaa muuttuvien arvojen suhteen, sillä arvojen välillä ei voi tehdä laskutoimituksia. Esimerkiksi elvytystoiminta ja laboratoriokokeiden tilaaminen eivät ole numeraalisia arvoja, joiden perusteella voitaisiin asteikko tehdä, vaan toimintojen kiireellisyysjärjestys arvioidaan eri tapauksissa yksilökohtaisesti. Näiden arvioiden jälkeen

toimintaa järjestetään näiden mukaan ja arvioidaan toimintaa tarvittaessa uudestaan. (Koponen, Hildén ja Vapaasalo 2016, 46–47.)

Hybridirakenteisen tyylin tarkoitus on johdattaa lukija ensin lineaarisesti kertoen eteenpäin, jonka jälkeen lukija voi itse syventyä aiheeseen keskittymällä itsenäisesti koko aineistoon ja itselleen tärkeisiin aiheisiin. Hybridirakennetta kutsutaan martinilasi-rakenteeksi, jossa kaipa jalka kuvastaa lineaarista kertomista ja avautuva yläosa avointa osuutta aineistosta. Martinilasi-rakenteella voidaan esitellä aluksi yleiset piirteet ja kirjoittajien keskeiset havainnot (kuva 17). (Koponen ym. 2016, 59–60.)

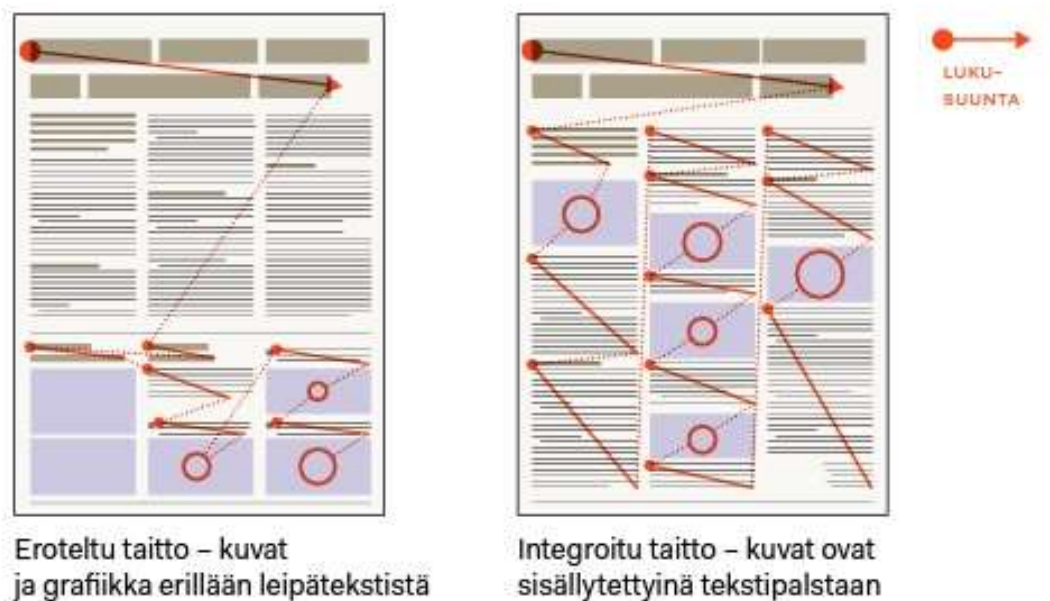


KUVA 17. Martinilasi-rakenne esitettynä visuaalisesti (Koponen ym. 2016, muokattu)

Sivusommittelulla eli taitolla asetetaan kuvat sekä teksti suhteessa sivuun ja toisiinsa. Taitto auttaa lukijaa hahmottamaan lukupolkua, eli järjestystä, jossa teksti on helpoin ymmärtää. Kuvat vahvistavat lineaarista rakennetta ja ruudut luetaan tietyssä järjestyksessä. Lukupolkua ohjataan huomiopisteiden avulla, jotka nostavat esiin visuaalisia elementtejä ja kiinnittävät lukijan huomion ensimmäisenä. Yleensä huomiopiste toimii luontevana aloituspisteenä lukemiselle (kuva 18). (Koponen ym. 2016, 65–67.)

Tietyt elementit voivat olla oleellisia tiedon ja lukemisen kannalta, jolloin ne nostetaan ensimmäiseksi ja luontevaksi aloitukseksi. Tekstiä ja grafiikkaa luetaan pääasiassa erillään toisistaan ja lukijat keskittyvät yleensä selkeästi joko grafiikkaan tai tekstiin jakamatta huomiota toistensa välillä. Parhain vaihtoehto tiedon sisältämiseksi ja tulkitsemiseksi on integroitu taittaminen, jossa grafiikka sekä teksti ovat lähekkäin, ja näin lukijan ei tarvitse luoda

yhteyksiä tekstille sekä grafiikalle muistiin pohjautuen. Oppaassa näytetään ensin yleiskuva koko aineistosta, joka rajataan tarkentamalla yksityiskohtiin. Myöhemmin tietoa suodatetaan ja lukija voi keskittyä itselleen tärkeään tietoon. Tarvittaessa lukijalle annetaan lisätietoa aiheesta ja yhdistetään sisällöllisesti samanlaiseen kohteeseen tai tietoon. (Koponen ym. 2016, 65–75.)



KUVA 18. Eroteltu taitto ja integroitu taitto kuvallisena selityksenä. Punainen kuvastaa lukusuuntaa (Koponen ym. 2016, muokattu)

Värit auttavat sitomaan grafiikkaa ja värit itsessään viestivät erilaisia asioita eri kulttuureissa. Visuaalisen koodauksen tavalla niillä on eri merkityksiä, ja värinkäytön tulee olla johdonmukaista. Lisäksi tulee ottaa huomioon poikkeamat värinäössä, ja esimerkiksi punaisen ja vihreän erottaminen voi tuottaa vaikeuksia yksityiskohtaisissa grafiikoissa. Visuaalisesti grafiikka tulee esiin, kun se erottuu selkeästi taustasta ja on kontrastiltaan poikkeava. Tehokkaaksi katsottu väriyhdistelmä on musta ja keltainen, jota käytetään muun muassa liikenne-merkeissä ja varoituksissa. (Koponen ym. 2016, 100–115.)

Joillakin aineistoilla on oma luontainen värityksensä, jonka hyödyntämistä suositellaan. Parhaiten erottuvat värit ovat perusvärit havaintojärjestelmässä, eli punainen, vihreä, sininen, keltainen, musta ja valkoinen. Tiivistäen: voimakkaat aksenttivärit toimivat yksityiskohtiin

tarkentamisessa, vaaleat ja vähemmän kylläiset sävyt ilmentävät toissijaista informaatiota (kuva 19). (Koponen ym. 2016, 100–115.)



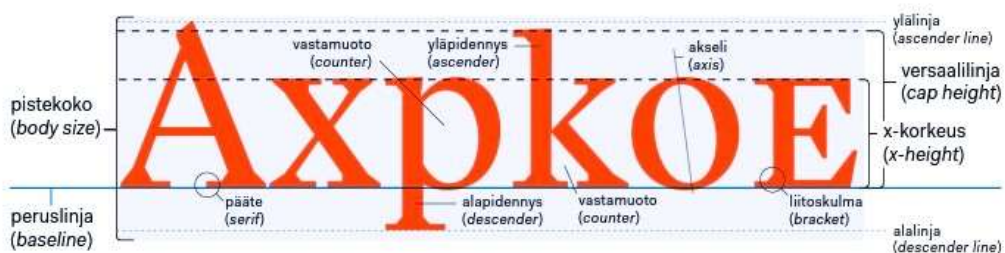
KUVA 19. Toisistaan parhaiten erottuvat värit ja niiden vastaavat havainnot väripoikkeamissa (Koponen ym, 2016, 110, muokattu).

Oppaan tekstin tulee olla tunnistettavaa ja helppolukuista, jotta se on luettavaa. Luettavuus kuvaa typografian, eli tekstin esitysasun muotoilun, selkeyttä (kuva 20). Selkeyteen vaikuttavat pistekoko, kirjasintyyppi eli fontti, leikkaukset ja vahvuudet. Näistä eniten selkeyteen vaikuttaa pistekoko, joka normaalilukijalle esimerkiksi kirjassa on hyvä olla 14 pisteen kokoista. Painetuissa julkaisuissa 9–12 pisteen koko on sopiva lukemisen kannalta. Informaatiomuotoilun kannalta tärkeää on myös pitää fonttien määrä vähäisenä, ja vaihtaa sitä ainoastaan leipätekstin ja silpputekstin välillä, sillä useamman fontin käyttäminen samassa julkaisussa ei ole perusteltua. (Koponen ym. 2016, 269–286.)

Lisäksi tulee ottaa huomioon korostuksen käyttäminen harkiten ainoastaan korostuskeinoon. Jos tekstiä tulee paljon, on hyvä valita kapea kirjasintyyppi. Pienessä koossa käytettäväksi tekstiksi on hyvä valita esimerkiksi Ariel-fontti, jossa on avoimet vastamuodot ja suuri X-korkeus. Tekstin suunnan tulee olla suurimmillaan 45 asteen kulmassa ilman vuosilukuja, sillä grafiikka muuttuu tällöin sekavaksi ja hankalalukaiseksi. (Koponen ym. 2016, 269–286.)

TYPOGRAFISIA KÄSITTEITÄ

STANLEY 90 PT



STANLEY 30 PT

AITNES

suuraakkoset eli versaalit
(uppercase)

aitnes

pienaakkoset eli gemenat
(lowercase)

AITNES

kapiteelit eli pienversaalit
(small caps)

1926

versaalinumero
(lining numbers)

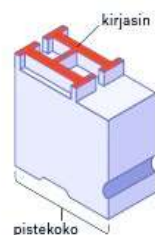
1926

gemenanumerot
(oldstyle numbers)

fi

ligatuuri
(ligature)

METALLINEN KIRJAKE



KUVA 20. Typografiset käsitteet visuaalisesti (Koponen 2016, muokattu)

4. OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

4.1. Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö on menetelmältään toiminnallinen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä työn tekijät esittävät asiantuntijaosaamistaan ammatillisella käytännöllä ja osaamista tukevalla opinnäytetyötekstillä. Tuotokseen liittyvät ratkaisut perustellaan tutkimuksilla, lähdeaineistolla ja tarvittaessa työtä varten koostetulla tutkimusaineistolla. (Vilkkä 2021.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä on aina kaksi osaa: toiminnallinen osuus eli produkti, sekä prosessin dokumentointi ja arviointi eli opinnäytetyöraportti. Produktin tekeminen ja raportin kirjoittaminen ovat vuorovaikutuksessa toisiinsa nähden koko prosessin ajan. Toiminnallista opinnäytetyötä tehdessä on tärkeää kirjoittaa vaiheittain ja tasaisin väliajoin hankkia palautetta tekstistä. Palautteen perusteella työtä voi muokata selkeämmäksi kokonaisuudeksi. Yhtenä kirjoittamisen osana on myös tärkeää muistaa perustella työssä tehtyjä valintoja ja ratkaisuja. (Airaksinen 2010.)

Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla osa laajempaa työelämälähtöistä projektia, tai voi olla itsenäinen kokonaisuus, jonka tarve on tunnistettu ammatillisessa käytännössä. Projektin yhteyteen tuotettavan toiminnallisen opinnäytetyön tuotos voi olla esimerkiksi opetusvideo, näyttely tai tapahtuma. Tarpeeseen vastaava tuotos voi olla esimerkiksi käsikirja, ohje tai opas. (Vilkkä 2021.)

4.2. Opinnäytetyön suunnittelu ja toteutus

Opinnäytetyöprosessi alkoi elokuussa 2021. Tätä ennen olimme hieman pohtineet meitä kiinnostavia opinnäytetyöaiheita valmiiksi. Pohdintojen jälkeen päädyimme siihen tulokseen, että haluamme tehdä opinnäytetyömme sydämeistä ja EKG:sta. Aihe pohjautui omiin havaintoihimme sairaanhoitajaopiskelijoiden vaihtelevaan osaamiseen EKG:n tulkintaan liittyen. Syyskuussa 2021 osallistuimme ideaseminaariin, jossa esittelimme aiheemme. Työelämäyhteistyökumppaniksemme valikoitui Tampereen ammattikorkeakoulu.

Lokakuussa 2021 pidimme työelämäyhteistyökumppanin ja opinnäytetyön ohjaajan kanssa palaverin, jossa sovimme tarkemmin opinnäytetyön sisällöstä ja aikatauluista. Työelämäpalaverissa otsikkomme tarkentui muotoon Opas ja EKG-kortti sairaanhoitajille. Keskeisiksi käsitteiksi valikoitui EKG, EKG:n tulkinta, rytmihäiriöt, sydämen sähköinen ja anatominen toiminta sekä opas. EKG:n erilaisista kytkennöistä oli tarkoitus käydä läpi 3-, 5- ja 12-kytkentäinen EKG ja rytmihäiriöitä työhön tulisi 4–8 kappaletta.

Ensimmäisen opinnäytetyösuunnitelman palautimme joulukuussa 2021. Työelämäpalaverissa tehtyyn muistioon verrattuna teimme suuria rajauksia työhömmme. Keskeiset käsitteemme tarkentuivat muotoon elektrokardiografia, sydämen rytmihäiriöt, sydämen anatomia, sydämen sähköinen toiminta ja taskuopas. Luovuimme kokonaan 3- ja 5-kytkentäisestä EKG:sta ja jätimme pelkästään 12-kytkentäisen EKG:n työhömmme. Lisäksi vaihdoimme työmme kohteeksi valmiiden sairaanhoitajien sijaan sairaanhoitajaopiskelijat. Tällöin opinnäytetyö on paremmin linjassa alkuperäisen ajatuksemme kanssa, pohjautuihan työmme havaintoihin nimenomaan sairaanhoitajaopiskelijoiden vaihtelevasta osaamisesta EKG:n tulkintaan liittyen. Luovuimme myös ajatuksesta nopeuttaa prosessia ja noudatimme Tampereen ammattikorkeakoulun meille antamia aikamääreitä.

Tammikuussa 2022 osallistuimme suunnitelmaseminaariin. Suunnitelmaseminaarissa kävimme yhdessä läpi opinnäytetyösuunnitelmaamme. Seminaarin keskustelujen pohjalta lisäsimme työhömmme runsaasti lähteisiin perustuvaa tekstiä. Ensimmäinen versio oli suppea ja tieteellisiin lähteisiin perustuvaa tekstiä hyvin vähän. Seminaarin jälkeen päädyimme myös 4–8 rytmihäiriön sijaan ottamaan työhömmme 10 rytmihäiriötä. Keskeiset käsitteemme muodostivat alaotsikot, joiden alle aloimme kirjoittamaan tekstiä. Korjausten jälkeen pidimme ensimmäisen ohjausajan tammikuussa.

Opinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin helmikuussa. Tallensimme suunnitelmamme Wihiiin ja lähetimme lupahakemuksen Oivan kautta. Lupahakemus myönnettiin helmikuussa, jonka jälkeen aloimme kirjoittamaan varsinaista opinnäytetyön raporttia. Opinnäytetyösuunnitelman, suunnitelmaseminaarin ja ohjausajan perusteella oli selkeää, kuinka lähdemme varsinaista raporttia kirjoittamaan. Suunnitelmassa oli hyvä johdanto, sekä opinnäytetyön tarkoitus, tehtävät ja tavoite. Keskeiset käsitteemme muodostivat alaotsikot, joiden alle aloimme kirjoittamaan tekstiä.

Toukokuussa pidimme toisen ohjauskeskustelun, jossa kävimme raportin rakenteellisia asioita läpi. Ohjauskeskustelun perusteella muutimme otsikoidemme järjestystä suhteessa toisiinsa ja kävimme läpi kuvien käyttöä osana työtämme. Toukokuussa osallistuimme myös käsikirjoitusseminaariin, jossa saimme tärkeää palautetta työhömme myös vertaisarvioitsijoiltamme.

Kesä- ja heinäkuun aikana lisäsimme runsaasti havainnollistavia kuvia liittyen sydämen anatomiaan ja johtoratoihin, EKG:n havainnollistamiseen ja elektrodien sijoitteluun, esimerkiksi rytmeihin sekä taskuoppaan teorian havainnollistamiseen. Teoreettiset lähtökohdat valmistuivat elokuussa. Samaan aikaan kirjoitimme johdannon lähes kokonaan uudelleen. Alkuperäinen johdanto käsitteli laajemmin rintakipua, mutta tähän aiheeseen ei juuri palattu myöhemmässä työssä. Uusi johdanto syventyy EKG:n historiaan, joten se sopii aiheeseemme paremmin. Kolmannen ohjauskeskustelun kävimme syyskuun alussa, jonka aiheena oli pohdintaan liittyvät osuudet. Opinnäytetyö valmistui syyskuun 2022 lopussa. Valmis opinnäytetyö esitellään esitysseminaarissa marraskuussa 2022.

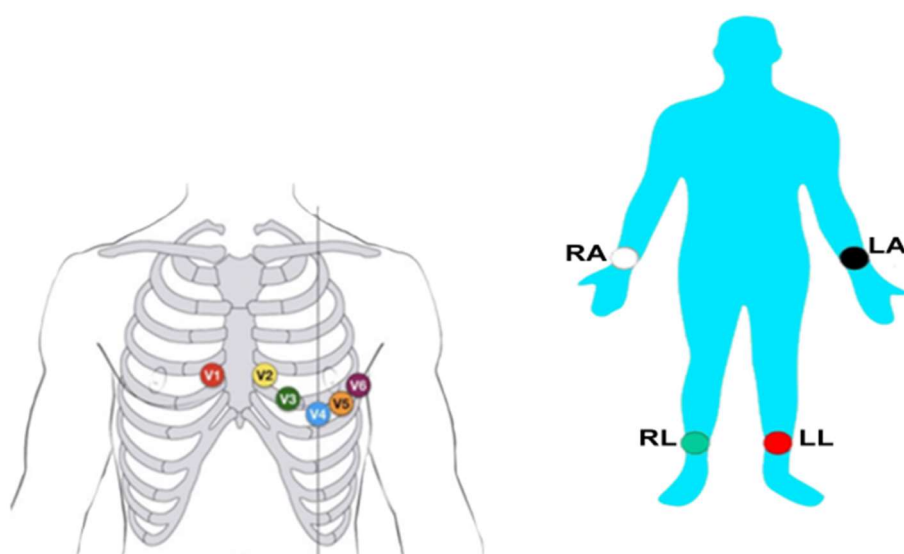
Opinnäytetyöprosessi osoittautui odotettua työläämmäksi, mutta työn tekeminen ja sen valmistuminen oli todella palkitsevaa. Prosessi eteni tasaisen varmasti, mutta taukojakin kirjoittamiseen tuli. Tauot koimme myös tarpeelliseksi, sillä niiden aikana oppimamme tieto jäsenyi loogisimmiksi kokonaisuuksiksi ja raporttiin kirjoitettua tekstiä osasi tarkastella paremmin asiaa tuntevasti. Työnjako oli alusta asti selvä, jaoimme keskenämme osiot mistä kirjoitamme. Teoreettiset lähtökohdat oli helppo jakaa osiin väliotsikoiden mukaan. Jaoimme työtä esimerkiksi niin että sydämen anatomialla ja sähköisellä toiminnalla on eri kirjoittaja, tai rytmihäiriöistä eteisperäiset häiriöt ja kammioista lähtöisin olevat häiriöt olivat eri kirjoittajalla. Pidimme tasaisesti yhteisiä etäpalavereita työn edistymisestä. Yhdessä kirjoitimme työn johdannon, tarkoituksen tehtävät ja tavoitteet, sekä opinnäytetyön toteutuksen ja pohdinnan.

4.3. Taskuoppaan suunnittelu ja toteutus

Aloitimme taskuoppaan suunnittelun toukokuussa 2022. Halusimme tuottaa sisällöllisesti ja visuaalisesti laadukkaan taskuoppaan. Sisällöllinen teoriatieto meillä oli saatavilla raporttipohjasta, mutta oma tietotekninen osaaminen visualisoinnin suhteen on vähäistä. Yhteinen

ajatuksemme taskuoppaan suunnittelun alusta saakka oli se, että käytämme oppaan graafiseen suunnitteluun ulkopuolista asiantuntijaa. Oppaan on suunnitellut ja toteuttanut medianomiopiskelija.

Teimme luonnoksen oppaasta, johon tuli 15 sivua kansilehti mukaan lukien. Luonnos sisälsi 12-kytkentäisen EKG:n elektrodien sijoituspaikat, johtumisaikojen viitearvoja, teoretietoon pohjautuvan suositeltavan tavan tulkita EKG:ssa näkyvää rytmiä, 10 erilaista rytmiä esimerkkikuvineen sekä hoitoelvytysprotokollan. Elektrodien sijoituspaikoissa on käytetty kahta kuvaa, joissa näkyvät rinta-, sekä raajakytkennät erikseen (kuva 21).



KUVA 21. EKG-elektrodien sijoituspaikat rinnalla ja raajoissa (Randazzo 2016; Cadogan 2022)

Tiedonhaun aikana yhdenmukaisia kuvia esimerkkirytmistä oli vaikea löytää. Aineistoa etsiessä lähdemateriaalia löytyi runsaasti, mutta laatu vaihteli paljon. Löysimme esimerkiksi kuvia, joihin rytmit oli piirretty valkoiselle pohjalle. Valkoinen pohja ilman taustaruudukkoa tekee EKG:n tulkinnan haastavaksi. Ilman taustaruudukkoa on hankala laskea esimerkiksi syketiheyttä tai tulkita muutoksia ST-tasossa. Esimerkkirytmien kuvat valikoitiin Ellisin (2016) kirjasta. Ellisin kirjassa esimerkkirytmien ulkoasu on yhteneväinen, ja piirtonopeus on sama eri rytmien välillä. Lisäksi tulkintaa helpottaa taustalla oleva ruudukko.

Taskuoppaan rytmejä käsittelevät sivut sisältävät esimerkkikuvan, ohjeita tarkasteluun, rytmien tulkinnan ja toimintaohjeet. Rytmien tarkasteluosiossa halusimme, että lukija tulkitsee

näkemäänsä rytmiä systemaattisesti. Kasasimme oppaaseen allekkain rytmistä tarkasteltavat osat, joita ovat kammiotaajuus, P-aalto, QRS-kompleksi, T-aalto, RR-väli, perusviiva, johtumisajat ja syketiheys (kuva 22).

SUOSITELTAVA TAPA TULKITA EKG:TA

Tarkastele:

Kammiotaajuus: Tasainen / epätasainen

P-aalto näkyvässä: Kyllä / ei

QRS-kompleksi: kapea / leveä,
säännöllinen / epäsäännöllinen

T-aalto näkyvässä: Kyllä / ei

RR-väli: säännöllinen / pidentynyt /
lyhentyneet

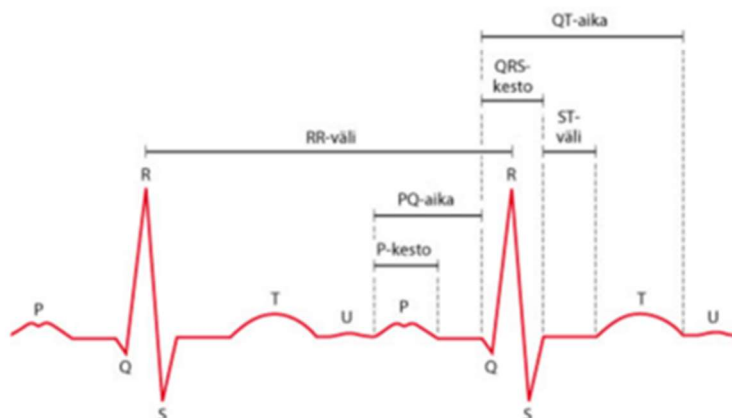
Perusviiva: ei muutoksia / vaihteleva / ST-nousu

Johtumisajat (ms): Normaalit / lyhentyneet / pidentyneet /
epäsäännöllinen

Syketiheys (lyöntiä minuutissa): Alle 50 / 51 – 90 / yli 91

Tulkitse rytmi

Toimi näin:
Tarkkaile potilasta säännöllisesti, laske NEWS-pisteet,
reagoi muutoksiin ja informoi kollegoja ja lääkäreitä.
Noudata annettuja ohjeita



KUVA 22. Suositeltava tapa tulkita EKG:a

Kun oppaan luonnos oli valmis, konsultoimme Tays Sydänsairaalan sairaanhoitajia sisälöstä. Konsultoinnin perusteella lisäsimme taskuoppaaseen johtumisaikojen viitearvot sekä hoitoelvytysprotokollan. Lisäksi vaihdoimme rytmin tulkinnan kannalta olennaisimmat kohdat punaiseksi (kuva 23). Näin saimme oppaasta kattavamman ja selkeämmän.



SINUSRYTMI (SR)

Kammiotaaajuus: **Tasainen** / epätasainen

P-aalto näkyvissä: **Kyllä** / ei

QRS-kompleksi: **kapea** / leveä, **säännöllinen** / epäsäännöllinen

T-aalto näkyvissä: **Kyllä** / ei

RR-väli: **säännöllinen** / pidentynyt / lyhentynyt

Perusviiva: **ei muutoksia** / vaihteleva / ST-nousu

Johtumisajat (ms): **Normaalit** / lyhentyneet / pidentyneet / epäsäännöllinen

Syketiheys (lyöntiä minuutissa): Alle 50 / **51 – 90** / yli 91

Tulkitse rytmi

Sinusrytmi

Toimi näin:
Ei jatkotoimenpiteitä

KUVA 23. Punaisella merkityt olennaisimmat kohdat

Konsultaatioiden ja muokkauksien jälkeen annoimme toimeksiannon oppaan visualisoinnista suunnittelijalle heinäkuussa 2022. Annoimme suunnittelijalle tarkat ohjeet siitä, että EKG:an liittyvän teorian tulee pysyä muuttumattomana. Graafisen ilmeen suunnittelun ja toteutuksen tuli pohjautua raporttipohjan tietoihin taskuoppaasta.

Valmiissa versiossa yhdellä sivulla esitellään kaksi esimerkkirytmää. Ensimmäisenä esitellään kuvana, miltä rytmi näyttää. Kuvan jälkeen tulee tekstiosuus, joka sisältää kolme otsikkoa: rytmin nimi ja siitä tarkasteltavat asiat, rytmin nimeäminen ja toimintaohjeet. Rytmin tarkastelu etenee loogisesti kammiotaaajuudesta kohti syketiheyttä, ja oikea vastaus on kirjoitettu punaisella värillä huomion kiinnittämiseksi. Samoin punaisella korostetut tekstit löytyvät rytmin tulkinnan osiosta, sekä toimintaohjeista. Taskuopas valmistui lokakuussa 2022.

5. POHDINTA

5.1. Johtopäätökset ja kehittämis ehdotukset

Chenin ym. tutkimuksen (2021) mukaan EKG:n tulkinta on sairaanhoitajaopiskelijoiden mielestä vaikeaa. Myös Grebe ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan sairaanhoitajien kokevan usein epävarmuutta EKG:n tulkinnassa. Tavoitteenamme oli helpottaa ja rohkaista sairaanhoitajaopiskelijoita tulkitsemaan EKG:a. Tays Sydänsairaalan sairaanhoitajien konsultaation perusteella päätelimme, että taskuoppaalle on tarvetta. Erityisesti yksiköissä, joissa on opiskelijaohjausta, taskuopas auttaneeh perehdyttämään opiskelijoita EKG:n tulkintaan.

Onnistuimme tiivistämään oppaaseen systemaattisen tulkinnan pääpiirteet, ja niiden perusteella rytmien tulkinta muuttuneeh helpommaksi. Tuotimme laadukkaan työn, joka antaa vanhan tietopohjan sydämen anatomiasta ja sähköisestä toiminnasta sekä EKG:n perusteista. Löysimme haastavasta aiheesta havainnollistavia kuvia, joiden perusteella EKG:n heilahdukset ja aallot, tulkinta ja merkitys selkiytynee. Kehittämis ehdotuksena oppaaseen otetaan vastaan, jotta opasta voidaan muokata käyttäjäystävällisemmäksi.

Henkilökohtaiset tavoitteemme olivat harjaantua tulkitsemaan EKG:a ja tunnistamaan erilaisia rytmihäiriöitä. Mielestämme onnistuimme hyvin syventymään aiheeseen, ja opimme rytmihäiriöiden systemaattisen tulkinnan tärkeyden. Sovelsimme oppimaamme käytännön työelämässä opinnäytetyöprosessin aikana työskentelemällä Tays Sydänsairaalassa. Opinnäytetyön aikana hankittu tieto auttoi rytmihäiriöiden tulkinnassa.

Jatkossa olisi hyvä, että taskuopasta kehitettäisiin käyttökokemusten perusteella. Käytännön työelämä voi erota opiskelijoiden tarpeesta, ja niiden perusteella taskuopasta voisi muokata toimipistekohtaisesti. Jos taskuopas tulee käyttöön laajemmin, käytännössä tulee pohdita myös saatavuutta. Tällöin voidaan miettiä, onko opas yksikkö- vai opiskelijakohtainen.

Opinnäytetyötä tehdessä havaitsimme, ettei Suomessa ole tehty lainkaan tutkimusta sairaanhoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkinnan osaamisesta. Olisi kannattavaa tehdä tutkimusta aiheesta, jotta saataisiin yksityiskohtaisempaa tietoa osaamisen tasosta. Aihetta olisi hyvä käsitellä valtakunnallisella tasolla, jotta voidaan arvioida osaamista koko Suomen laajuisesti.

5.2. Eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakoulussa tehtäviin opinnäytetöihin sovelletaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan tutkimuseettisiä ohjeita. Opinnäytetyöprosessia ohjaa hyvä tieteellinen käytäntö. (Tampereen korkeakouluyhteisö 2022.) Hyvän tieteellisen käytännön (HTK) mukaisesti tutkimuksessa noudatetaan rehellisyyttä ja yleistä huolellisuutta. Lisäksi noudatetaan tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa, esittämisessä ja tulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.)

Ennen tutkimuksen aloittamista sovitaan kaikkien osapuolien kesken oikeudet, vastuut ja velvollisuudet. Lisäksi tarvittavat tutkimusluvut tulee olla hankittuna, ja alasta riippuen eettinen ennakoarviointi tehtynä. Tutkimus suunnitellaan, toteutetaan ja raportoidaan, ja tietoa-aineistot tallennetaan vaatimusten mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.)

Tutkijat kunnioittavat muiden tutkijoiden tekemää työtä, ja merkitsevät lähteet asianmukaisella tavalla. Tutkimuksessa sovelletaan eettisesti kestäviä ja tieteellisen tutkimuksen kriteerien täyttämiä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä. Tutkimuksen kannalta merkittävät sidonnaisuudet ja rahoituslähteet ilmoitetaan asianosaisille ja raportoidaan tulosten julkaisun yhteydessä. Tutkimusorganisaatio noudattaa hyvää henkilöstö- ja taloushallintoa, sekä huomioi tietosuojan. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.)

Ennen opinnäytetyön lähettämistä tarkastajille, työ tulee tarkistaa plagiointitunnistusjärjestelmässä. Alkuperäisyyden tarkistuksen lisäksi plagiointitunnistusjärjestelmää voi käyttää apuna opiskelijaohjauksessa liittyen lainausten ja lähdeviitteiden tekemiseen hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. (Arene 2020, 7.)

Tutkimuslupa haettiin ja saatiin Tampereen ammattikorkeakoululta lupakäytäntöjen mukaisesti. Lupahakemus tehtiin Oivassa, josta se lähti opiskelijan, ohjaajan ja työelämätahon allekirjoitettavaksi.

Opinnäytetyössä on käytetty tuoreita, alle 10 vuotta vanhoja lähteitä poissulkien kaksi lähettä vuosilta 2005 ja 2010. Nämä lähteet käsittelevät taskuoppaan ja toiminnallisen opin-

näytetyön teoriaa, joiden sisältämä tieto on lähes muuttumatonta. Lähdekirjallisuutta oli vaikeasti löydettävissä, jonka vuoksi päädyimme ottamaan kaksi vanhempaa lähdettä mukaan raporttiin. Anatomiaa, sydämen sähköistä toimintaa ja EKG:a käsittelevät lähteet ovat päivitettyä kirjallisuutta.

Käytimme työssämme oppaan suunnitteluun sosiaali- ja terveysalan ulkopuolista medianomiopiskelijaa. Oppaan toteutukseen annoimme tarkat ohjeet, mihin suunnittelija voi itse vaikuttaa. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että suunnittelija voi muokata taskuoppaan graafista ulkoasua vaikuttamatta oppaan teoreettiseen sisältöön. Tarkalla ohjeistuksella varmistimme sen, että EKG:a käsittelevä osuus ei muutu prosessin aikana.

Oppaan sisältöön vaikutti saamamme palaute asiaan perehtyneiltä sairaanhoitajilta. Oppaamme luki useampi sairaanhoitaja Tays Sydänsairaalaista, ja he antoivat kehittämisehdotuksia oppaалlemme. Sairaanhoitajat olivat erilaisen taustan omaavia. Osa oli vastavalmistuneita, tai vasta kardiologian erikoisalalle siirtyneitä, osa jo pitkän työuran sydänpotilaiden parissa tehneitä hoitajia. Vastavalmistuneilta saimme hyvää palautetta siitä, että oppaalle olisi tarvetta työelämässä. Kokeneet hoitajat antoivat hyvää palautetta oppaan sisältöön, heidän mukaansa olimme löytäneet olennaiset tiedot rytmihäiriöiden kannalta helposti ymmärrettävään muotoon.

Opinnäytetyössä on käytetty muutamia vieraskielisiä lähteitä, joita kääntäessä on mahdollisuus tekstin sisällön vääristymiseen. Työssä on lisäksi käytetty painettuja kirjoja, joiden tieto voi olla osittain vanhentunutta. Tämän opinnäytetyön tekijät sitoutuivat noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä koko prosessin ajan. Opinnäytetyö tarkistettiin plagiaatintunnistusjärjestelmä Turnitinissä.

6. LÄHTEET

Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. *Kardiologia*. 3. painos. Helsinki: Duodecim Oy

Airaksinen, T. 2010. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen. Toiminnallinen opinnäytetyö tekstinä. Luento. <https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-ont-tekstina-2010>

Arene Ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2022. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>

Aro, A. & Mäkijärvi, M. 2019a. Eteislisälyönnit. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. *EKG*. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Aro, A. & Mäkijärvi, M. 2019b. Lisälyöntisyyden syntymekanismit ja yleisyys. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. *EKG*. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. *EKG*. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Bjälle, J.G., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O.V. & Toverud, K.C. 2014. *Ihminen fysiologia ja anatomia*. 8–11. painos. Helsinki: Sanoma Pro

Cadogan, M. 2022. ECG lead positioning. <https://litfl.com/ecg-lead-positioning/>

Chen, Y., Nasrawi, D., Massey, D., Johnston, A., Keller, K., Kunst, E. 2021. Final-year nursing students' foundational knowledge and self-assessed confidence in interpreting cardiac arrhythmias: A cross-sectional study. *Nurse education Today* 97, 2093-2097.

Ellis, K. M. 2016. *EKG Plain and Simple*. 4. Painos. New Orleans: Pearson.

Grebe, L., Kuehl, C., Marnocha, S., Nickash, B. & Scheelk, H. 2016. "What Do I Do Next?" Nurses' Confusion and Uncertainty with ECG monitoring. *Medsurg Nursing*. 25 (6)

Hedman, A. & Parikka, H. 2016. Supraventrikulaarisen takykardian hoito. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. *Kardiologia*. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Hedman, A., & Parikka, H. 2016. Supraventrikulaariset takykardian tyypit ja syntymekanismit. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. *Kardiologia*. 3. painos. Helsinki: Duodecim Oy

- Hekkala, A-M. 2020a. Sydämen sähköinen toiminta. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2022. <https://sydan.fi/fakta/sydamen-sahkoinen-toiminta/>
- Hekkala, A-M. 2020b. Kammiovärinä. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2022. <https://sydan.fi/fakta/kammiovarina/>
- Henttonen, T., Ojala, M., Rautava-Nurmi, H., Vuorinen, S. & Westergård, A. 2019. Hoitotyön taidot ja toiminnot. 6. painos. Helsinki: Sanoma Pro
- Holmström, P. & Puolakka, T. 2021. Ihon lämpötila ja turvotukset. Teoksessa Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. 2021. Ensihoito. 8. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Huikuri, H., Lehto, M. & Raatikainen, P. 2016. Eteisvärinän seuraukset. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01334/do>
- Hyvärinen, R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 121 (16), 1769–1773.
- Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG akuuttihoiossa. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy
- Kauppinen, A. & Muhonen, R. 2022. 12-kytkentäisen EKG:n rekisteröinti. Sairaanhoidajan käsikirja. Verkkosivu. Viitattu 8.7.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00401/search/ekg%20rekister%C3%B6inti>
- Kauppinen, A. 2021. Rytmihäiriöpotilaan tarkkailu ja tutkimukset. Sairaanhoidajan käsikirja. Verkkosivu. Viitattu 13.1.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00430/search/rytmih%C3%A4iri%C3%B6>
- Keller, K., Eggenberger, T., Leavitt, M., Sabatino D. 2020. Acute Care Nurses' Arrhythmia Knowledge: Defining Competency. J Contin Educ Nurs. Jan 1;51(1):39-45.
- Kerola, T., Viitasalo, M. 2019. Täydellinen eteis-kammiokatkos. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 10.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00097/do>
- Kettunen R. 2020d. Tiheälyöntiset rytmihäiriöt (Takykardiat). Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 13.1.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00087>
- Kettunen, R. 2020a. Sydäninfarkti ja sydänkohtaus. Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 28.1.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00086>
- Kettunen, R. 2020b. Sydämen lisälyönnit (ekstrasystolia). Lääkärikirja duodecim. Verkkosivu. Viitattu 4.5.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00082>
- Kettunen, R. 2020c. Sydämen rytmihäiriöt. Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 13.1.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00083>

Kettunen, R. 2020e. Eteisvärinä (flimmeri) ja eteislepatus (flutteri). Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 8.8.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00015/eteisvarina-flimmeri-ja-eteislepatus-flutteri>

Kettunen, R. 2021. Hitaat rytmihäiriöt (bradyarytmiat). Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 4.5.2022. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00021>

Kivelä, A & Naukkarinen, J. 2018. Eteisvärinän riskitekijät ja ehkäiseminen. Duodecim 134 (10), 1061–1065. <http://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/duo14340>

Kohli, P. 2022. Understanding Ventricular Fibrillation (vfib) and Its Effects. Verkkosivu. Viitattu 27.5.2022. <https://www.healthline.com/health/ventricular-fibrillation>

Koponen, Hildén, J., & Vapaasalo, T. 2016. Tieto näkyväksi: informaatiomuotoilun perusteet. Aalto-yliopisto.

Korhonen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. EKG:n sisältämä informaatio ja sen sovellukset. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Korhonen, P. & Viitasalo, M. 2019. Sinusrytmin häiriöt. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone. 2021. Opas. Verkkosivu. Viitattu 16.12.2021. <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/opas>

Kotimaisten kielten keskus. N.d. Hyvän virkakielen ohjeita – ohjeita ohjeiden tekijöille. Verkkosivu. Viitattu 15.1.2021. https://www.kotus.fi/ohjeet/hyvan_virkakielen_ohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille

Lahtinen, H. & Väre, S. 2021. EKG:n tarkkailu. Terveysportti.fi. Verkkosivu. viitattu 3.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00402?toc=6307>

Leppäluoto, Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H., Lauri, T., Müller, E., Lätti, S., & Ripatti, T. 2019. Anatomia ja fysiologia : rakenteesta toimintaan. 9., uudistettu painos. Sanoma Pro Oy.

Leskelä, L. 2019. Selkokieli : saavutettavan kielen opas. 2. painos. Helsinki: Kehitysvamma-liitto ry.

Meinander, T., Mäntylä, P., Porela, P. & Tarnanen, K. 2015. Vakaa sepelvaltimotauti (stabiili angina pectoris). Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Verkkosivu. Viitattu 11.5.2022. <https://www.kaypahoito.fi/khp00111>

Mustonen, P. 2016. Sepelvaltimotromboosin synty. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 27.5.2022.

Mäkijärvi, M. & Raatikainen, H. 2019c. Eteisvärinä. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 2.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00089/do>

Mäkijärvi, M. & Raatikainen, P. 2019a. EKG-käyrän tulkinta. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Mäkijärvi, M. & Raatikainen, P. 2019b. Supraventrikulaaristen takykardioiden oireet, mekanismit ja diagnoosi. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Mäkijärvi, M. 2019a. EKG-kytkennät. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Mäkijärvi, M. 2019a. Normaali EKG. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 1.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00007/do>

Mäkijärvi, M. 2019b. Elektrokardiografia on tiedettä ja taidetta. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 17.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00078/do>

Mäkijärvi, M., Raatikainen, H. & Uusimaa, P. 2019. Eteislepatus. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. EKG. Viitattu 25.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00088/do>

Mäkynen, H. & Raatikainen, J. 2016a. Kammiotakykardian seuraukset. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Mäkynen, H. & Raatikainen, J. 2016b. Kammiotakykardian syntymekanismit. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 27.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Niemelä, M., Romppanen, H. & Tierala, I. 2016a. ST-nousuinfarktin ensiarvio ja -hoito. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 11.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Niemelä, M., Romppanen, H. & Tierala, I. 2016b. ST-nousuinfarktin epidemiologia ja diagnostiikka. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 11.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Niemelä, M., Romppanen, H. & Tierala, I. 2016c. ST-nousuinfarktin suonta avaavan hoidon valinta. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. *Kardiologia*. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 11.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Nurmi, J., Salo, A. 2020. Sydänpysähdyksen hoidon toteuttaminen ensihoidossa. Teoksessa Olkkola, K., Kiviluoma, K., Saari, T., Tallgren, M., Uusaro, A. & Yli-Hankala, A. *Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito*. 2020. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 10.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00915/do>

Oiva, M. 2017. Eri sisältölajit, osa 2: koukuttava opas. *Differo*. Verkkosivu. Viitattu 15.1.2022. <https://www.differo.fi/blogi/eri-sisaltolajit-osa-2-koukuttava-opas>

Parikka, H. & Raatikainen, P. 2022. EKG:n tulkinta aikuisilla. Lääkärin käsikirja. Verkkosivu. Viitattu 18.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00084#s1o2>

Parkkila, S. 2016. Sydämen johtoradat. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. *Kardiologia*. 3. painos. Helsinki: Duodecim Oy

Puolakka, J. 2021. Defibrillointi ja ulkoinen tahdistus. Teoksessa Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. 2021. *Ensihoito*. 8. painos. Helsinki: Sanoma Pro

Raatikainen, P. 2018. Rytmihäiriöiden aiheuttamat oireet ja rytmihäiriöpotilaan tutkiminen. Lääkärin käsikirja. Verkkosivu. Viitattu 13.1.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00104>

Raatikainen, P., Uusimaa, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteislepatus. Teoksessa Aro, A., Kjell, N., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Raatikainen, M. J. 2019. *EKG*. Viitattu 10.8.2022. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.oppiportti.fi/op/ekg00088/do?p_haku=eteislepatus#q=eteislepatus

Randazzo, M. 2016. Guide To 12-Lead ECG Placement. <https://www.primemedicaltraining.com/12-lead-ecg-placement/>

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

Sydänsähkökäyrätutkimus EKG. 2019. *Terveyskylä*. Verkkosivu. Viitattu 11.1.2022. <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/eri-tutkimuksia/yleisimm%C3%A4t-kuvantamistutkimukset/syd%C3%A4ns%C3%A4hk%C3%B6k%C3%A4yr%C3%A4-ekg>

Tampereen korkeakouluuyhteisö. 2022. *Opinnäytetyö (ohje opiskelijalle, TAMK)*. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://intra.tuni.fi/handbook?page=3104>

Tilastokeskus. 2018. Miehillä sepelvaltimotauti yhä syynä joka viidenteen kuolemaan. Verkkosivu. Viitattu 15.1.2022. https://www.stat.fi/til/ksyyt/2017/ksyyt_2017_2018-12-17_kat_002_fi.html

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2021. Hyvä tieteellinen käytäntö. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2022. Verkkosivu. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

Viitasalo, M. & Ylitalo, K. 2016a. Eteis-kammiojohtumishäiriöt. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. Helsinki: Duodecim Oy. Viitattu 11.5.2022. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01334/do>

Viitasalo, M. & Ylitalo, K. 2016b. Sinusrytmin häiriöt. Teoksessa Aalto-Setälä, K., Airaksinen, J., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J., Raatikainen, P. & Saraste, A. 2016. Kardiologia. 3. painos. Helsinki: Duodecim Oy

Vilka, H. 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. 1. painos.