



Rytmihäiriölääkkeiden turvallinen käyttö

Halyna Evans

Opinnäytetyö, AMK

Joulukuu 2022

Terveys- ja hyvinvointialat

Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma (AMK)

Evans, Halyna

Rytmihäiriölääkkeiden turvallinen käyttö. Kirjallisuuskatsaus.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Joulukuu 2022, 63 sivua.

Terveys- ja hyvinvointiala. Sairaanhoidajan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Rytmihäiriö on sydämen poikkeava toiminta ja se voi olla nopea tai hidas. Nopeat rytmihäiriöt voidaan jakaa eteisperäisiin ja kammiooperäisiin rytmihäiriöihin. Hitaat rytmihäiriöt johtuvat eteis-kammiojohtumisen häiriöstä ja sinussolmukkeen toimintahäiriöstä. Rytmihäiriö syntyy silloin, kun sydämen sähköisen herätteen syntymispaikka tai nopeus muuttuu tai sen johtuminen on hidastunut tai nopeutunut.

Sairaanhoidajalla on tärkeä rooli potilaan terveyden ylipitamisessä, sairauden parantamisessa ja potilaan kärsimysten lievittämisessä. Turvallinen lääkehoito on moniammatillinen yhteistyön prosessi ja tarvittaessa sairaanhoidaja konsultoi lääkäriä ja farmaseuttia. Turvalliseen lääkehoitoprosessiin kuuluu lääkehoidon riskin tunnistamisen ja niiden ennakoiminen.

Kirjallisuuskatsaus on metodi ja tutkimustekniikka, jonka avulla tutkittiin jo tehdyt tutkimukset. Sen jälkeen tehtiin 'tutkimusta tutkimuksesta' eli tutkittiin tutkimusten tuloksien kokonaisuutta, joka on perusta uusille tutkimustuloksille. Kirjallisuushaun prosessin aikana oli tärkeää pitää tutkimuskysymykset esillä tai muistaa niistä ne, jotka ohjasivat tiedon- ja aineiston hakua. Hakusanat olivat suomen ja englanninkielisiä avainsanoja. Tietokantahauissa hakua rajattiin seuraavalla tavalla: julkaistu 2015–2022, saatavilla kokoteksti, ilmainen artikkeli, arvioitu artikkeli, julkaistu englannin tai suomen kielellä.

Tutkimuksista ja artikkeleista nousi esille, että tällä hetkellä amiodaroni on tehokkain rytmihäiriölääke, joka käytetään tappavien kammiooperäisten rytmihäiriöiden ehkäisyssä, hallinnassa ja eteisvärinän hoidossa. Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana on osoittautunut tehokkaammaksi eteisvärinän vähentämisessä kuin propafenonin hoito. Kliinisessä tutkimuksessa oli todettu, että potilaskohtaiset tekijät vaikuttavat eteisvärinäkohtauksen akuuttihoitoon lääkkeen valintaan.

Kaikki rytmihäiriölääkkeet läpäisevät istukan. Sen vuoksi rytmihäiriölääke annetaan raskauden aikana pienenä annoksena. Rytmihäiriölääkkeiden valikoima on pieni ja ikääntyneillä taustalla olevat sairaudet voivat rajata niiden käyttöä. Potilaan tullessa päivystykseen tutkimus ja rytmihäiriöhoito pitää aloittaa mahdollisimman pian.

Digoksiinin hoidon turvallisuus on nykyään kyseenalainen. Tutkijat korostivat, että digoksiinia kannattaa korvata beetasalpaajilla. Digoksiinia hoidon aikana lääkkeen pitoisuutta plasmassa pitää seurata tarkasti.

Avainsanat (asiasanat)

Rytmihäiriölääke, rytmihäiriölääkitys, riskilääkkeet, turvallinen lääkehoito, lääketurvallisuus.

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Evans, Halyna

Safe use of antiarrhythmic medications.

Jyvaskyla: JAMK University of Applied Sciences, December 2022, 63 pages.

Degree Programme in Nursing. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Arrhythmia is abnormal heart activity and can be fast or slow. Fast arrhythmias can be divided into atrial and ventricular arrhythmias. Slow arrhythmias have caused by atrio-ventricular conduction disorder and sinus node dysfunction. Arrhythmia occurs when the place of origin or speed of the heart's electrical impulse changes, or its conduction has slowed down or sped up.

The nurse plays an important role in maintaining the patient's health, curing the disease and alleviating the patient's suffering. Safe drug treatment is a multi-professional process of cooperation, and if necessary, the nurse consults the doctor and the pharmacist. A safe drug treatment process includes identifying the risks of drug treatment and anticipating them.

The literature review is a method and research technique that has used to study the studies that have already done. After that, a 'research about the research' has carried out, in other words the whole of the research results, which is the basis for new research results, has studied. During the literature search process, it was important to keep the research questions on display or to remember those that guided the search for information and material. The search words were Finnish and English keywords. In database searches, the search was limited as follows: published 2015–2022, full text available, free article, peer-reviewed article, published in English or Finnish.

Studies and articles have shown that amiodarone is currently the most effective antiarrhythmic drug used in the prevention, control, and treatment of fatal ventricular arrhythmias and atrial fibrillation. Treatment with amiodarone during the washout period has shown to be more effective in reducing atrial fibrillation than treatment with propafenone. In a clinical study, it has found that patient-specific factors influence the choice of medication for the acute treatment of an atrial fibrillation attack.

All antiarrhythmic drugs cross the placenta. Therefore, the antiarrhythmic drug has given in a small dose during pregnancy.

The selection of antiarrhythmic drugs is small, and in the elderly, underlying diseases can limit their use. When the patient comes to the emergency room, examination and arrhythmia treatment have to start as soon as possible.

The safety of digoxin treatment is questionable today. The researchers emphasized that digoxin should be replaced with beta-blockers. During treatment with digoxin, the concentration of the drug in the plasma have to follow closely.

Keywords/tags (subjects)

Antiarrhythmic drugs, arrhythmia medication, risk medicines, safe medical treatment, drug safety

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

Sisällysluettelo

1	Johdanto	7
2	Opinnäytetyön teoreettis-käsitteelliset lähtökohdat	9
2.1	Sydämen rakenne ja toiminta	9
2.1.1	Sydämen rakenne	9
2.1.2	Sydämen verenkierto.....	11
2.1.3	Sydämen johtoradat	12
2.1.4	Sydänlihassolujen biósähköiset perusilmiöt.....	13
2.1.5	Normaali EKG	15
2.1.6	Sydämen toiminnan säteily	16
2.2	Rytmihäiriöt.....	17
2.2.1	Eteisperäiset rytmihäiriöt	17
2.2.2	Kammioeräiset rytmihäiriöt	21
2.2.3	Hitaat rytmihäiriöt ja johtumishäiriöt.....	24
2.3	Rytmihäiriölääkkeiden kliininen käyttö.....	26
2.3.1	Ryhmän I rytmihäiriölääkkeet	26
2.3.2	Ryhmän II rytmihäiriölääkkeet.....	29
2.3.3	Ryhmän III rytmihäiriölääkkeet.....	30
2.3.4	Ryhmän IV lääkkeet	32
2.3.5	Digitalis, adenosini ja vernakalanti.....	33
2.4	Rytmihäiriölääkehoidon turvallisuus	35
2.4.1	Turvallinen lääkehoito sairaanhoitajan tehtävänä.....	35
2.4.2	Potilaan seuranta.....	37
2.4.3	Potilasohjaus.....	39
3	Kirjallisuuskatsauksen tavoitteet.....	41
4	Opinnäytetyön toteus.....	42
4.1	Menetelmä.....	42
4.2	Aineiston keruu	43
4.3	Aineiston analyysi.....	45
5	Opinnäytetyön tulokset	49
5.1	Ryhmän III lääkkeiden kliininen tehon ja turvallisuuden vertailu.....	49
5.2	Ryhmän I ja ryhmän III lääkkeiden kliininen tehon ja turvallisuuden vertailu.....	50
5.3	Rytmihäiriölääkkeiden ja verenohennuslääkkeiden yhteisvaikutukset.....	50

5.4	Metoprololin ja diltiatseemin turvallinen käyttö.....	51
5.5	Rytmihäiriölääkkeiden käyttö raskausaikana.....	52
5.6	Turvallinen rytmihäiriölääkkeiden käyttö iäkkäällä potilaalla	53
5.7	Digoksiinin turvallinen käyttö	53
6	Johtopäätökset.....	55
7	Pohdinta.....	57
7.1	Tulosten arviointi ja hyödynnettävyys	57
7.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	58
	Lähteet	59

Kuviot

Kuvio 1.	Sydämen rakenne (Terveyskylä 2020).	10
Kuvio 2.	Sepelvaltimot (Parkkila 2016	11
Kuvio 3.	Sydämen johtoradat (Parkkila 2016).....	12
Kuvio 4.	Ionikanavien toiminta (Mäkynen & Mäkijärvi 2016).....	14
Kuvio 5.	Normaalit EKG-heilahdukset ja niiden merkintä. (Nikus & Mäkijärvi 2016).....	15
Kuvio 6.	Eteislyöntejä (Lund & Mäkijärvi 2016).....	18
Kuvio 7.	Tyypillinen eteislepatus EKG.(Raatikainen ym. 2016).....	18
Kuvio 8.	Eteisvärinäpotilaan EKG. (Raatikainen ym. 2016).....	19
Kuvio 9.	Supraventrikulaarisen takykardian tyyppejä EKG:ssä. (Raatikainen, 2022).....	21
Kuvio 10.	Monenmuotoisia (multifokaalisia) kammiolisälyöntejä (Lund & Mäkijärvi 2016).....	22
Kuvio 11.	Sotalolin aiheuttama kääntyvien kärkien kammiotakykardia (Raatikainen 2016).....	31

Taulukot

Taulukko 1.	Eteisvärinän luokittelu (Raatikainen ym. 2016).....	20
Taulukko 2.	Kammiotakykardioiden jaottelu. (Raatikainen ym., 2016).....	22
Taulukko 3.	Yhteenveto sinusrytmin häiriöistä (Ylitalo ym. 2016).....	24
Taulukko 4.	Antiarytmisten lääkkeiden vaikutukset sydänsähkökäyrään. (Toivonen & Paakkari 2011).....	38

Taulukko 5. Tiedonhaku taulukoituna.....	44
Taulukko 6. Valittu aineisto taulukoituna.....	46

1 Johdanto

Sydämenrytmihäiriöt lisääntyvät väestön ikääntyessä. Noin 15 %:lla yli 75-vuotiaita esiintyy rytmihäiriöitä. Sydämen rytmihäiriöistä puhutaan, kun sydämen rytmi muuttuu epätasaiseksi tai kun rytmi tuntuu tavallista nopeammilta tai hitaammilta. Rytmihäiriö voi aiheuttaa oireita tai voi olla oireeton. Rytmihäiriöitä on monenlaisia ja niiden syyt vaihtelevat suuresti. (Mäkijärvi ym. 2011, 404–408.)

Lisäyönnit ovat tavallisimpia rytmihäiriöitä. Eteisvärinä on toinen, tavallisesti pitkäkestoinen rytmihäiriö, joka esiintyy ikääntyessä. Eteisvärinään sairastaa noin 2-4 % aikuista. Ennusteen mukaan eteisvärinän sairastavuus kasvaa 2,3-kertaiseksi vuoteen 2060 mennessä. (Eteisvärinä. Käypä hoito-suositus, 2021.) Periytyvät rytmihäiriöt, eli nopeat ja hitaat rytmihäiriöt, ovat harvinaisempia (Mäkijärvi ym. 2011, 404–408.)

Sydämen rytmihäiriöitä hoidetaan yleensä lääkkeillä, joita annetaan perusterveydenhuollon päivystyspisteessä, ensihoidossa, sairaalassa ja avohoidossa. Rytmihäiriölääkkeet voivat aiheuttaa vakavia sivuvaikutuksia, jonka vuoksi rytmihäiriölääkitystä tulee seurata säännöllisesti ja sydänfilmiä tarkkailla hoidon aikana. (Mäkijärvi, ym. 2011, 446.)

Valitsin tämän aiheen, koska rytmihäiriöpotilaiden hoitotyön osaaminen on tärkeä osa sairaanhoitajan työtä. Se edellyttää sairaanhoitajalta hoitotieteen, lääketieteen, farmakologian ja sydänfilmin tulkinnan teoreettista osaamista. Sairaanhoitajan pitää tietää erilaisten rytmihäiriöiden hoitoperiaatteet ja tunnistaa rytmihäiriölääkkeiden vaikutukset, sivuvaikutukset sekä lääkehoitoprosessin riskit. (Opetusministeriö. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon 2006.)

Opinnäytetyössäni selvitetään rytmihäiriölääkkeiden aiheuttamat vaikutukset ja haittavaikutukset, sekä kerrotaan, miten niitä hoidetaan ja miten niitä voidaan ehkäistä. Etsin myös tietoa rytmihäiriölääkkeiden yleisimmistä interaktioista. Opinnäytetyössä tutkitaan lisäksi, miten rytmihäiriölääkkeiden käyttö näkyy sairaanhoitajan työssä ja katsotaan miten ne vaikuttavat turvalliseen rytmihäiriölääkehoitoon.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, miten rytmihäiriölääkkeitä käytetään, miten niiden vaikutuksia voidaan arvioida, tunnistaa sekä hoitaa niiden haittavaikutuksia. Opinnäytetyössä selvitetään myös, miten sairaanhoitaja voi ohjata ja tarkkailla rytmihäiriöpotilasta.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esille olemassa olevaa tietoa ja tehdä johtopäätöksiä. Tutkin aihetta kirjallisuuskatsauksen avulla, jossa tavoitteena on löytää vähintään kymmenen käypää tutkimusta ja artikkelia. Salmisen mukaan on oleellista, että tutkimuksen kannalta rajoitetaan tutkimukseen otettavia lähdemateriaalia. Lähdemateriaali voidaan muodostaa kirjojen ja artikkeleiden kombinaatiosta, jos siitä on hyötyä tutkimuksen aiheen käsittelyssä (Salminen 2011, 31–32.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa sairaanhoitajaopiskelijoille itseopiskelumateriaali rytmihäiriölääkkeiden turvallista lääkehoidon toteuttamisesta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää hoitotyön opiskelijan teoreettisia tietoja rytmihäiriöpotilaan lääkehoidosta. Tavoitteena oli myös tukea opiskelijoita lääkehoidon toteuttamisessa hoitotyön harjoittelussa.

2 Opinnäytetyön teoreettis-käsitteelliset lähtökohdat

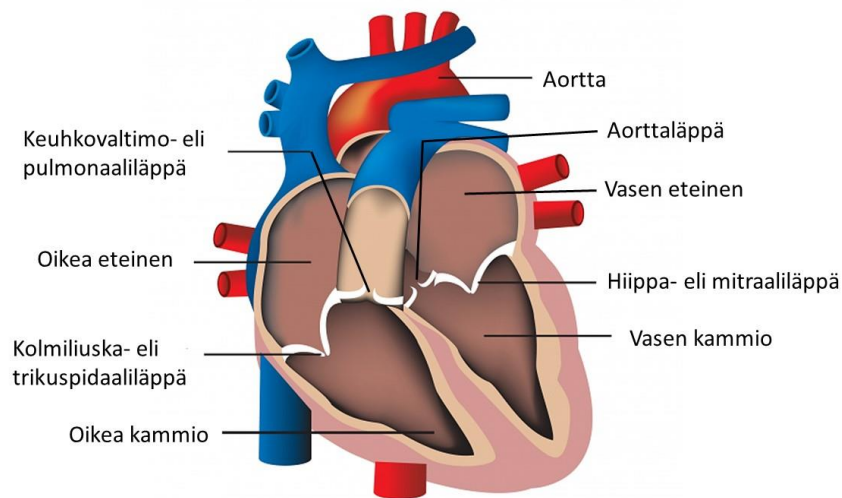
Tietoperustan mukaan opinnäytetyöni voidaan jakaa kolmeen osaan. Aluksi on perusteoriaa sydämen rakenteesta ja toiminnasta. Sitten esitellään rytmihäiriölääkkeet, niiden vaikutusmekanismi ja niiden 12-kytkentäisessä EKG:ssä aiheuttamia muutoksia, sekä lääkkeen valinta, annostelu, teho ja haitat. Lisäksi annetaan perustietoa rytmihäiriöiden lääkkeiden käytöstä ensihoidossa, päivystyshoidossa ja jatkohoidossa, sekä selitetään turvallisen lääkehoidon periaatteet. Kolmanneksi kerrotaan rytmihäiriölääkkeiden hoidon turvallisuudesta ja potilaan ohjauksesta.

2.1 Sydämen rakenne ja toiminta

2.1.1 Sydämen rakenne

Sydän rakentuu neljästä osasta, kahdesta eteisestä ja kahdesta kammioista. Sydämen normaali koko on hieman suurempi kuin ihmisen puristettu nyrkki. Sydämen paino miehillä on 280–340 g ja naisilla 230–280 g. (Parkkila 2016,13.)

Sydän on lihaspumppu, joka pumppaa verta laskimosta valtimoihin ja hiussuoniin (Kettunen 2011, 30). Laskimot, jotka tulevat kehon yläosista yhdistyvät yläonttolaskimoksi. Yläonttolaskimo laskee oikean eteiseen yläosaan. Alaonttolaskimoon päätyvät kehon alaosan ja sisäelinten laskimot. Ne tuovat verta alakehon osista ja laskevat oikeaan eteiseen. Sitten veri lähtee oikeaan kammioon, ja keuhkovaltimoiden kautta pääsee keuhkoihin. Keuhkojen hiussuonissa veri hapettuu, joka tarkoittaa sitä, että keuhkoissa verestä poistuu hiilidioksidia ja tilalle tulee happea (pieni verenkierto). (Syväne & Hekkala 2018.)



Kuvio 1. Sydämen rakenne (Terveyskylä 2020).

Keuhkoista hapettunut veri kulkeutuu keuhkolaskimoiden kautta vasempaan sydämeen puolelle, eteiseen ja sen kautta kammioon. Vasen kammio pumppaa verta aortan kautta isoon verenkiertoon eli muu elimistöön. Eteisten (atrium) seinämissä on lihaskudoksia, jotka aktiivisesti supistuvat ja tehostavat sydämen pumppausvoimaa. Eteisten välillä on väliseinä (atrial septum), jossa sikiökaudella on kolo ja syntymän jälkeen kun keuhkoverenkierto käynnistyy ja aukko sulkeutuu. Aukon kohdalle jää pieni soikea ikkuna (foramen ovale). Molemmissa eteisissä on umpipussimaiset ulokkeet eli eteiskorvakkeet. (Syväne & Hekkala 2018.)

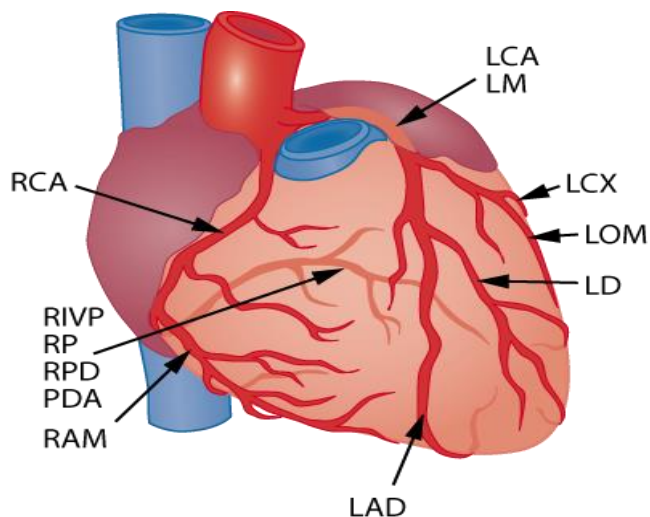
Kammiot (ventriculus) tekevät sydämen varsinaista pumppaustyötä. Oikea kammio pumppaa verta keuhkovaltimeen. Se on pienempi ja sen seinä on ohuempi. Vasen kammio pumppaa verta elimistöön aortan kautta. Vasen kammio on isompi ja paksumpi. Kammioiden välissä on kammioväliseinä (ventricular septum). (Syväne & Hekkala 2018.) Sydämen on neljien läppien tehtävänä veren takaisinvirtausta sydämen lokeroiden välillä estäminen. Oikean eteisen ja kammion välissä sijaitsee kolmiliuskaläppä. Oikean kammion ja keuhkovaltimon välissä sijaitsee keuhkovaltimoläppä. Vasemman eteisen ja kammion välissä sijaitsee mitraaliläppä. Vasemman kammion ja aortan välissä sijaitsee aorttaläppä (kuvio 1). (Syväne & Hekkala 2018.)

Sydäntä ympäröi sydänpussi (pericardium), joka koostuu sisä- ja ulkolehdestä. Lehtien välissä on pieni määrä kudosnestettä, joka toimii voiteluaineena.

2.1.2 Sydämen verenkierto

Sydämen sepelvaltimoiden tehtävänä on huoltaa sydänlihasta ja turvata sen hapen ja ravinteiden saanti tarpeen mukaan (Kettunen 2011, 31). Terveet sepelvaltimot toimittavat tehokkaasti ja kuljettavat levossa 4-5 % sydämen pumppaamasta verestä. Rasituksessa sepelvaltimoiden virtaus suurenee 5-6 kertaiseksi. (Parkkila 2016, 15.)

Aortan tyvestä lähtevät kaksi sepelvaltimoa: vasen (arteria coronaria sinistra) ja oikea (arteria coronaria dextra) (Kuvio 2). Vasen sepelvaltimo (LCA, LM) haarautuu vasempaan eteen laskevaan (LAD) ja kiertävään haaraan (LCX). (Parkkila 2016, 15.) LAD eli vasen laskeva haara on tärkein sepelvaltimon haara. Se on vasemman kammion etuseinämän, osan oikean kammion etuseinämän ja suuren osan kammioväliseinämän ravitseva suoni. LCX eli vasen kiertävä haara on vasemman kammion sivuseinämän, sinussolmukkeen ja eteiskammiosolmukkeen ravitseva suoni. (Kettunen 2011, 32). Oikea sepelvaltimo (RCA) ravitsee suuren osan oikean kammion etu- ja taka-seinämää, sinussolmukkeen ja eteiskammiosolmukkeen. (Parkkila 2016, 15). Kaikilla sepelvaltimoilla on oma sepellaskimopari. Sepellaskimot laskevat sydämen takapinnalla ja avautuvat sinuspoukamaan (sinus coronarius) ja sen kautta oikeaan eteiseen (Kettunen 2011,31).



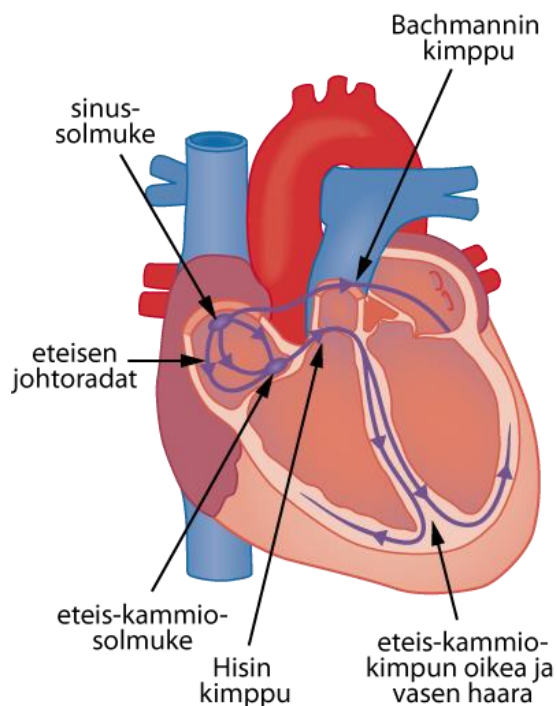
Kuvio 2. Sepelvaltimot (Parkkila 2016).

LCA/LM = vasemman sepelvaltimon päähaara, LAD = vasen haara, LD = vasen diagonaalihaara, LCX = vasen kiertävä haara, LOM = vasen marginaalihaara, RCA = oikea

sepelvaltimo, RIVP/RP/RPD/PDA = oikean sepelvaltimon taakse laskeva haara, RAM = oikea marginaalihaara. (Parkkila 2016.)

2.1.3 Sydämen johtoradat

Sydämen johtoratajärjestelmä muodostuu sydänlihassoluista, jotka ovat erikoistuneet sähköisen impulssin synnyttämiseen ja kuljettamiseen. Sydämen johtojärjestelmän kautta sähköisen aktivaatio leviää oikea-aikaisesti sydämen eri osiin (kuvio 3.) Sinussolmuke on sähköisen johtojärjestelmän lähtökohta ja sijaitsee oikean eteisen yläosassa. (Parkkila 2016,13.)



Kuvio 3. Sydämen johtoradat (Parkkila 2016).

Sidekudoksinen alue, joka sijaitsee eteis-kammio-läppätasolla eristää eteiset kammioista sähköisesti. Sähköinen impulssi eteisistä kammioihin kulkee eteis-kammiosolmukkeen kautta. Lisäksi sähköinen aktivaatio etenee oikeasta eteisestä vasempaan Bachmannin kimppun, sepelpoukaman ja suoraan eteisen väliseinämän kautta. Sähköinen impulssi pääsee eteisistä kammioihin eteis-kammiosolmukkeen ja sen jälkeen Hisin kimppun kautta. Kammioiden johtoradat alkavat Hisin kimppusta ja haarautuvat oikeaan ja vasempaan haaraan (kuva 3). Vasemman kammion haara jakautuu etu- ja takahaarakseen. Sen jälkeen ne ja oikea haara haarautuvat Purkinjen säikeiksi. (Parkkila 2016, 13.)

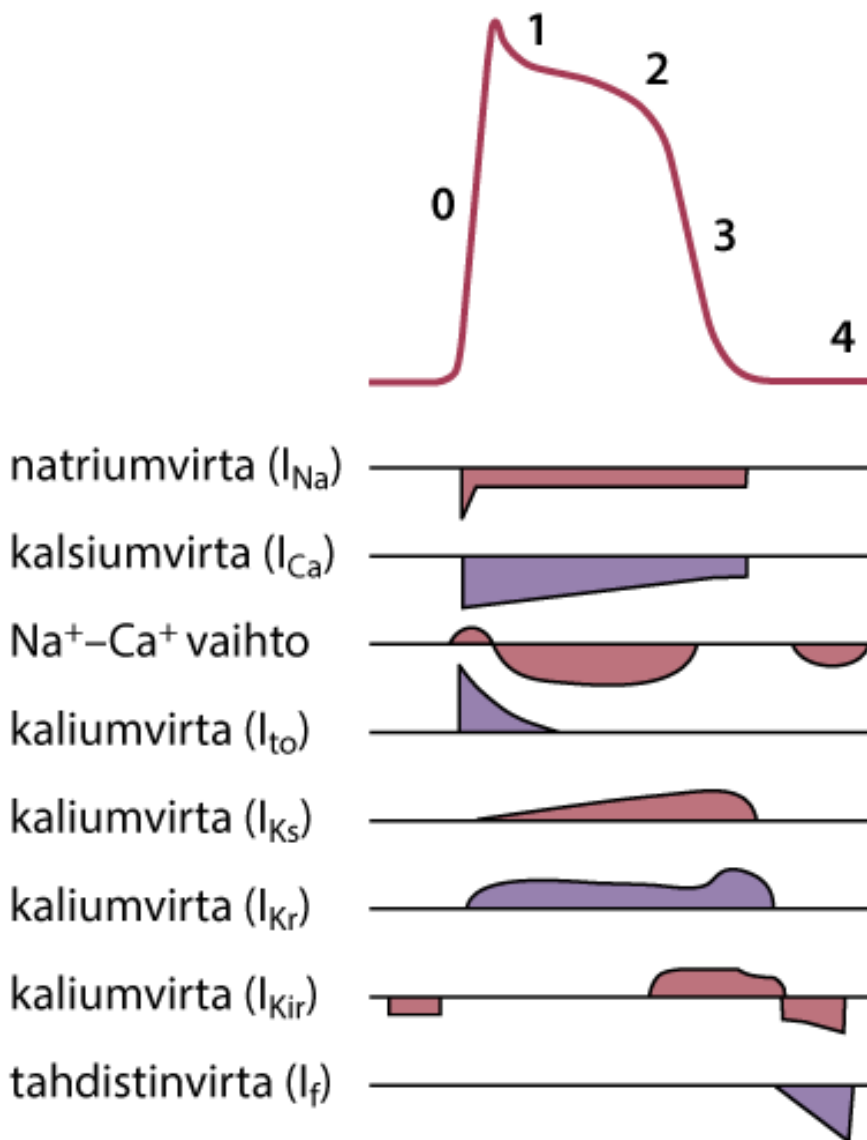
2.1.4 Sydänlihassolujen biösähköiset perusilmiöt

Sydänlihassolun solukalvo lepotilassa on sähköisesti polarisoitunut ja muistuttaa latautunutta kondensaattoria. Kondensaattorin levyt ovat solukalvon ulkopuolinen ja sisäpuolinen nestepinta. Solukalvo koostuu fosforilipideistä ja se on hydrofobinen. Solukalvo toimii eristävänä välikerrokse-
na. Solun sisätilasta solukalvo on varautunut negatiivisesti ja ulkopuolelta positiivisesti. Nämä tilojen välinen potentiaaliero on normaalisti -90 mV. (Mäkynen & Mäkijärvi 2016,48.)

Kalvojännite perustuu pääasiassa alkalimetalli-ionien erilaisiin pitoisuuksiin. Solukalvon sisäpuolella on suuri kaliumioni- ja soluvälinesteessä suuri natriumionipitoisuus. Kalvojännite perustuu alkalimetalli-ionien erilaisiin pitoisuuksiin. Lepotilassa natrium- ja kaliumionit pyrkivät pääsemään sisälle soluun, mutta solukalvon läpi lepotilassa se onnistuu huonosti. Kaliumionit läpäisevät solukalvon, mutta niiden virtausta rajoittaa solunsisäisten anionien negatiivinen varaus. (Mäkynen & Mäkijärvi 2016,48.)

Kun solun ulkopuolella kaliumpitoisuus suurenee tai pienenee merkittävästi, solukalvojännite nousee yli -60 mV:iin ja solukalvo depolarisoituu. Sydänlihas aktivoituu, sen jälkeen, kun solukalvon lepojännite muuttuu. Solukalvon lepojännite palautuu, kun aktivaatio loppuu. Kalvojännitteen muutosta, joka liittyy aktivaatioon, nimitetään aktiopotentiaaliksi. (Mäkynen & Mäkijärvi 2016, 49.)

Solukalvo on hydrofobinen nestepinta, joka koostuu fosfolipideista. Solukalvon pinnassa on erilaisia reseptoreita, hydrofiilisiä elektrolyyttejä läpäiseviä kanavia ja ionipumppuja. Kalvojännitteen vaihtuessa kanavat vuoroin avautuvat ja sulkeutuvat. Näitä kanavia käyttävät Na⁺-ionit, Ca²⁺-ionit ja K⁺-ionit. Sydämen diastoleissa eli lepotilassa vähän Na⁺-ioneja pääsee solun sisään. Aktiopotentiaali tarkoittaa kalvojännitteen muutosta (kuvio 4). Se koostuu solun depolarisaatiosta ja repolarisaatiosta. Sydämen eri solutyypeillä aktiopotentiaali on erilainen. Aktiopotentiaali jaetaan kamio- ja tahdistin tyyppisiin. (Mäkynen & Mäkijärvi 2016, 49.)



Kuvio 4. Ionikanavien toiminta depolarisaation ja repolarisaation aikana (Mäkynen & Mäkijärvi 2016).

Sydänlihassolu depolarisoituu, koska nopeat natriumkanavat sallivat natriumeron häviämisen (vaiheet 0), jonka jälkeen spesifinen K kanava (I_{to}) aktivoituu (vaihe 1). Tämän jälkeen hitaat kalsiumkanavat aktivoituvat, solunulkoinen kalsium virtaa soluun ja supistus käynnistyy (vaihe 2). Repolarisaation aikana (vaihe 3) kalium-, natrium- ja kalsiumsiirtymät palauttavat kationigradientit ja kalvojännitteet lepotasolle (vaihe 4). Tahdistinsolun kalvopotentiaaliero pienenee diastolissa itsestään ja saavuttaessaan purkautumiskynnyksen laukaisee ärsykkeen. Sydänlihaksen ja johtoratajärjestelmän solut eivät voi aktivoitua vaiheen 0 ja vaiheen 3 loppuosan välillä (ehdoton refraktää-

riaika). Aktivaatio on mahdollinen vaiheen 3 lopulla (suhteellinen refraktaariaika). Sinussolmukkeen sykenopeuteen vaikuttaa If-virta (Mäkynen & Mäkijärvi 2016).

2.1.5 Normaali EKG

Normaalissa EKG:ssä ensimmäisen heilahdus on eteisten aiheuttama P-aalto. Se syntyy eteisten aktivaatioista (kuvio 5). P-aalto on usein kaksiosainen ja sen alkuosa kuvaa oikean eteisen aktivaatiota ja jälkiosa vasemman eteisen aktivaatiota. (Nikus & Mäkijärvi 2016, 124.)



Kuvio 5. Normaalit EKG-heilahdukset ja niiden merkintä. Kestoajat (s) ja niiden mittauspisteet. QT-aika riippuu kammiotaajuudesta (Nikus & Mäkijärvi 2016).

Sinussolmukkeen aktivaatio tapahtuu ennen eteisten aktivaatiota, mutta se näy EKG:ssä pienen sähkövirran vuoksi. P-aallon kesto aika kuvaa eteisten depolarisaation aikaa. EKG-käyrä palaa perusviivalle silloin, kun molemmat eteiset ovat depolarisoituneet. Sen jälkeen impulssi aktivoi eteis-kammiosolmukkeen, Hisin kimpun, johtoradan haarat ja haarakkeet sekä Purkinjen säikeet. (Nikus & Mäkijärvi 2016, 124.)

Kammioiden aktivaatio eli depolarisaatio näkyy EKG:ssä QRS-heilahduksena. Sen negatiivinen alkuosa on merkitty Q-kirjaimella. Sen jälkeen positiivinen heilahdus on R-aalto. Seuraavaa negatiivinen aalto on merkitty S-kirjaimella. (Nikus & Mäkijärvi 2016, 124.)

T-aalto syntyy kammioiden sähköisen palautumisen eli repolarisaation aikana. Palautuminen etenee hitaasti epikardiumista endokardiumiin. U-aalto, jonka syntymekanismia ei ole vielä selvitty, joskus tulee T-aallon jälkeen. (Nikus & Mäkijärvi 2016, 124.)

2.1.6 Sydämen toiminnan säteily

Autonominen hermosto muuttaa sydänlihaksen sykettä (kronotropinen vaikutus) ja supistuvuutta (inotropinen vaikutus), sekä muuttaa ääreisvaltimoiden ja laskimoiden tonusta. Sympaattinen aktivaatio nopeuttaa ja parasympaattinen hellittää sydämen supistumista. (Junttila & Mäkikallio 2016, 58.)

Sympaattinen hermosto aktivoituu stressitilanteessa tai hätätilanteessa, silloin syntyy ns. taistele tai pakene – reaktio (Junttila & Mäkikallio 2016, 58). Sympaattisen hermoston aktivaatio välittyy sydänlihakseen beeta1-reseptorien kautta. Beeta1-reseptorien aktivaatio nopeuttaa sykettä ja lisää sydänlihaksen toimintaa. Beeta2-reseptorien aktivaatio laajentaa sepelvaltimoita. (Junttila & Mäkikallio 2016, 58.)

Parasympaattisen hermosto on sympaattisen hermoston vastavaikuttaja. Se vaikuttaa vagushermon kautta ja huolehtii elimistön toiminnasta, ruoansulatuksesta ja diureesista (Junttila & Mäkikallio 2016, 58.)

Lisämunuaisten tuottama hormoni adrenaliini nopeuttaa sykettä ja lisää sydänlihaksen supistuvuutta (inotropinen vaikutus). Lisämunuaisten hormoni noradrenaliini supistaa ääreisverenkierron verisuonia ja nostaa verenpainetta. Reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmän aktivoituminen supistaa ääreisverenkierron suonia, lisää verivolyyymia ja sydänlihaksen supistuvuutta (Junttila & Mäkikallio 2016, 60).

Vasopressiini eli antidiureettinen hormoni (ADH), joka erittyy aivolisäkkeen takalohkosta, lisää verivolyyymia lisäämällä nesteen takaisin imeytymistä munuaisissa (Junttila & Mäkikallio 2016, 60).

Kilpirauhashormoni tyroksiini (T4) voimistaa adrenaliinin ja noradrenaliinin vaikutusta, lisää beeta₁-reseptorien määrää sydämessä ja sympaattisen aktivaation vaikutusta. Endoteliini-1 hormoni, joka erittyy verisuonten endoteelisoluista, supistaa tai myös laajentaa verisuonta reseptorin laadusta riippuen (Junttila & Mäkikallio 2016, 60).

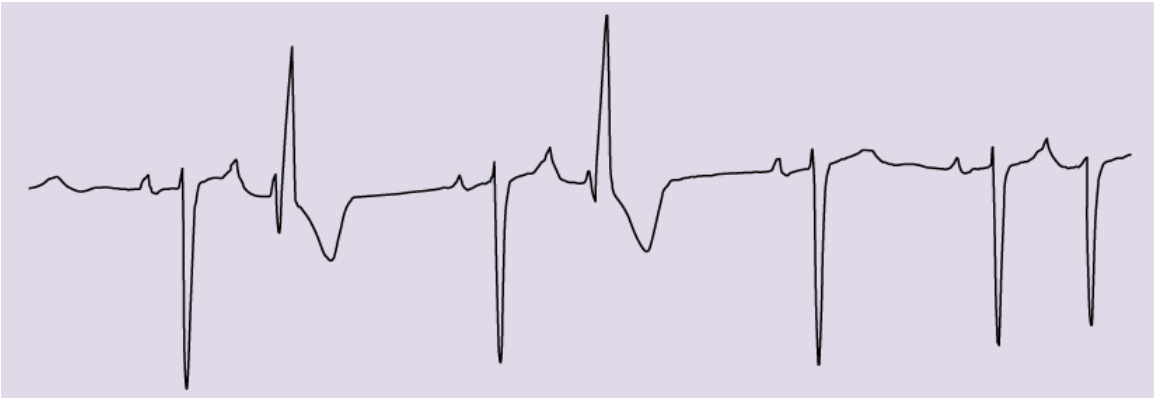
ANP:tä (atrial natriuretic peptidi, A-tyypin natriureettinen peptidi), BNP:tä (brain natriuretic peptidi) ja B-tyypin natriureettinen peptidi ovat sydänlihaksen tuottamia hormoneja. Ne vaikuttavat estämällä noradrenaliinin ja adrenaliinin vaikutuksia ääreisverenkierrossa (Junttila & Mäkikallio 2016, 60).

2.2 Rytmihäiriöt

Rytmihäiriö on sydämen poikkeava toiminta ja se voi olla nopea tai hidas. Nopeat rytmihäiriöt voidaan jakaa eteisperäisiin (eteislisälyönnit, eteisvärinä ja eteislepatus, supraventrikulaarinen takykardia) ja kammioperäisiin rytmihäiriöön (kammiolisälyönnit, idiopaattinen kammiotakykardia ja muut kammiotakykardiat). Hitaat rytmihäiriöt johtuvat eteis-kammiojohtumisen häiriöstä ja sinus-solmukkeen toimintahäiriöstä. (Mäkijärvi 2011, 403–405.) Ahosen mukaan rytmihäiriö syntyy silloin, kun sydämen sähköisen herätteen syntymispaikka tai nopeus muuttuvat tai sen johtuminen on hidastunut tai nopeutunut. Rytmihäiriöt esiintyvät eri ikäisillä, mutta vakavia rytmihäiriötä esiintyy useimiten ikääntyneillä. Rytmihäiriöiden hoidossa selvitetään rytmihäiriöiden muodostumistapaa ja perinnöllisyyttä. (Ahonen ym. 2019, 251.)

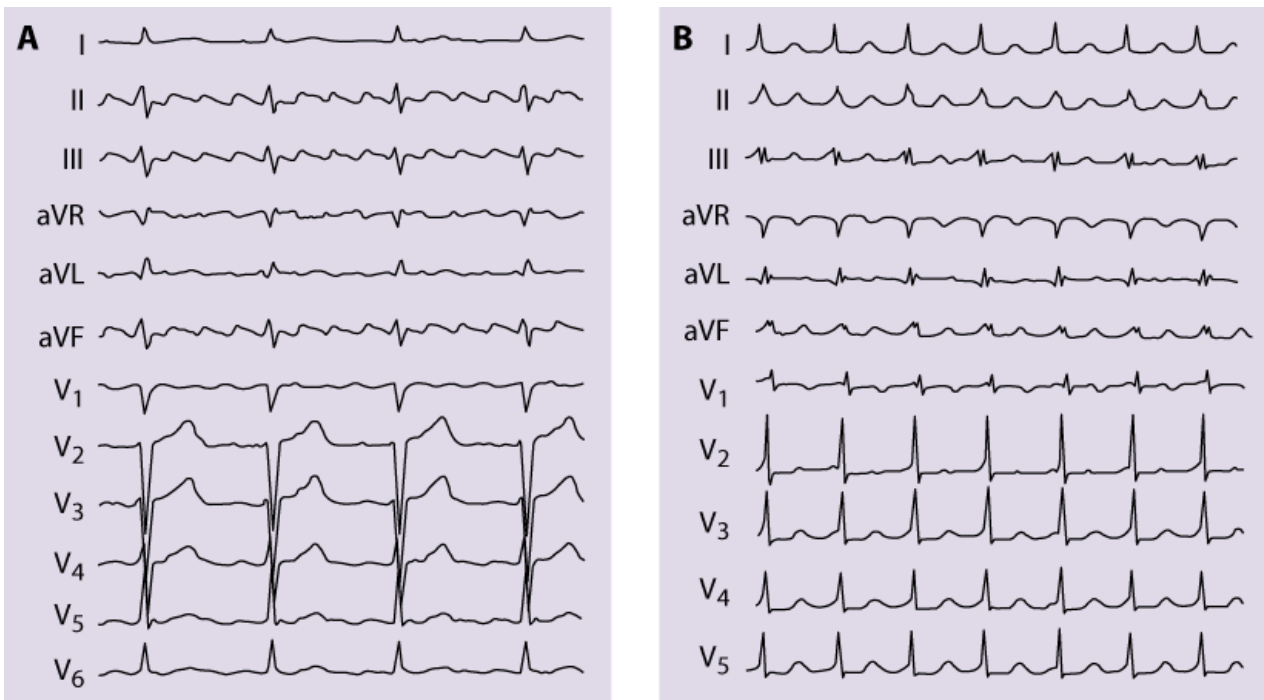
2.2.1 Eteisperäiset rytmihäiriöt

Eteisperäisiin rytmihäiriöihin kuuluvat eteislisälyönnit, eteisvärinä, eteislepatus ja supraventrikulaarinen takykardia. Eteislisälyönnin heräte on sydämen oikeassa tai vasemmassa eteisessä. Ensin aktivoivat molemmat eteiset ja sen jälkeen eteis-kammiosolmuke ja loppuvaiheessa sydämen molemmat kammiot. QRS-heilahdus, joka aiheuttaa eteislisälyönti, on yleensä samanlainen kuin normaalissa sinusrytmisissä, mutta joskus QRS-heilahduksen muoto voi olla myös oikean tai vasemman haarakatkoksen kaltainen. (Lund & Mäkijärvi 2016, 484.)



Kuvio 6. Eteislisälyönnejä, joissa ennenaikainen eteisaktivaatio tapahtuu yhtä aikaa edeltävän T-aallon kanssa. Kaksi ensimmäistä lisälyöntiä aiheuttavat varhaisuutensa vuoksi toiminnallisen oikean haarakatkoksen (Lund & Mäkijärvi 2016).

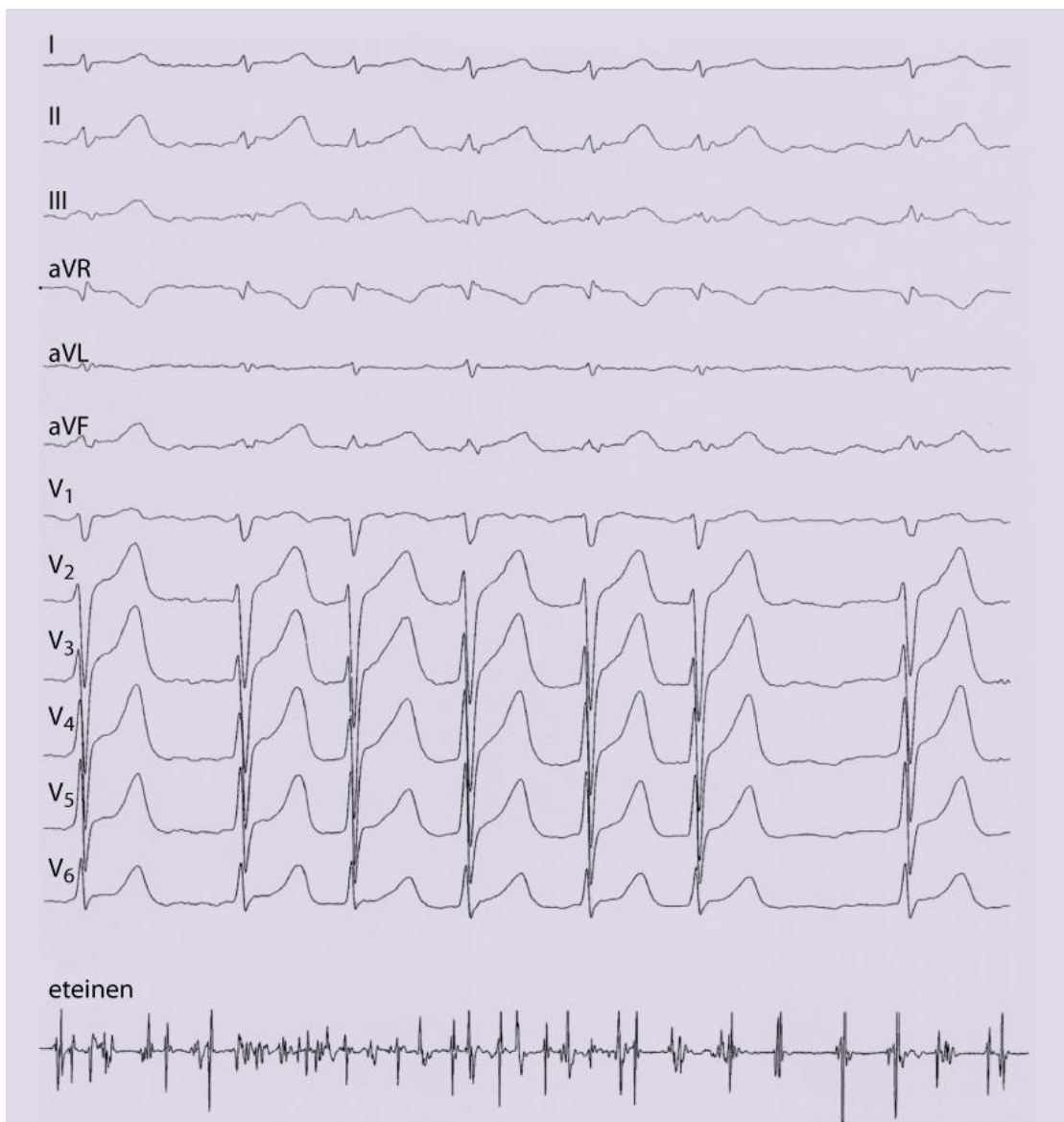
Tyypillinen eteislepatus esiintyy yhdessä eteisvärinän kanssa. Eteislepatus eli "flutteri" tai "flutteri" on eteisvärinän jälkeen tavallisin eteisperäinen rytmihäiriö (kuvio 7) (Raatikainen & Uusimaa 2016, 518)



Kuvio 7. Tyypillinen eteislepatus EKG. Alaspäin suuntautuva (negatiivinen) sahalaitamainen F-aalto alaseinäkytkennöissä II, III ja aVF sekä positiivinen eteischeilahdus kytkennässä V1 (A) on vastapäivään kiertävän eteislepatuksen merkki. Positiivinen F-aalto alaseinäkytkennöissä ja negatiivi-

nen kytkennässä V1 (B) on myötäpäivään kiertävän eteislepatuksen merkki. (Raatikainen & Uusi-
maa 2016).

Eteisvärinää kuvailee sydämen eteisten sähköinen, mekaaninen nopea ja järjestäytymätön toiminta. EKG:n näkyy epätasainen perusviiva, normaali P-aalto ei erotu, eteistaajuus noin 450–600/min (kuvio 8). Nopeaan eteistaajuuteen liittyvän vaihtelevan eteis-kammiokatkoksen takia myös kammiot supistelevat epäsäännöllisesti. (Raatikainen & Mäkyne 2016, 535)



Kuvio 8. Eteisvärinäpotilaan EKG. Eteisvärinän aikana eteisten aktivaatiota kuvaava P-aalto ei erotu EKG:ssä. Eteisten sähköinen toiminta on erittäin nopeaa ja kaottista, kuten alimpana olevasta

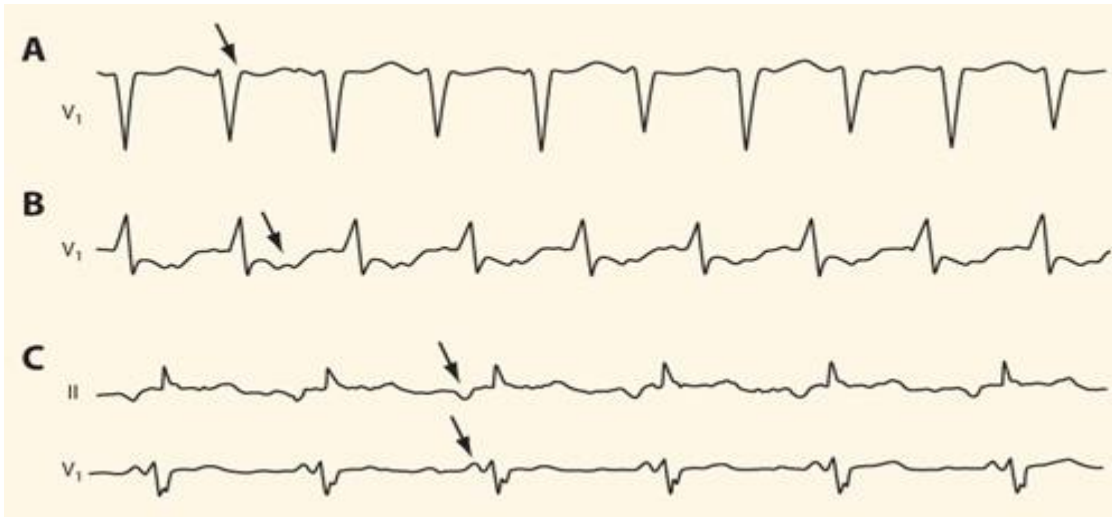
eteisen sisältä rekisteröidystä käyrästä nähdään. Kammiotaajuus on yleensä tiheä ja epäsäännöllinen. (Raatikainen & Mäkynen 2016).

Eteisvärinä luokitetaan neljään päätyyppiin uusiutumistaipumuksen ja keston mukaan (taulukko 1). Akuutin eteisvärinän alle 48 tuntia vaiheessa ja pitkittyneen eteisvärinän vähintään 48 tuntia tapauksessa pitää harkita sähköistä rytminsiirrosta. (Raatikainen & Mäkynen 2016, 528).

Taulukko 1. Eteisvärinän luokittelu (Raatikainen & Mäkynen 2016).

Kohtauksittainen eli paroxysmal eteisvärinä.	Sinusrytmi voi palautua 7 vuorokauden aikana. Rytminsiirrolla rytmi palautetaan 48 tunnin aikana.
Jatkuva eli persistent eteisvärinä.	Sinusrytmi ei palaudu 7 vuorokauden aikana. Jos rytmihäiriö kestää yli 48 tuntia, tehdään sähköisen tai lääkkeellisen rytminsiirron.
Pitkään jatkunut eteisvärinä eli long-standing persistent.	Rytmihäiriö on kestänyt yli vuoden. Sinusrytmi pyritään palauttamaan esimerkiksi katetriablaatiolla.
Pysyvä eli permanent eteisvärinä	Rytminsiirto ei onnistunut. Rytmisiirtoon ei ole indikaatiota. Hyväksytään eteisvärinän rytmin.

Supraventrikulaarinen takykardia (SVT) on kapeakompleksinen tasainen rytmihäiriö, joka alkaa ja loppu yhtäkkiä. Tyypillinen supraventrikulaarisen takykardian synnytyksmekanismi on kiertoaktivaatiomekanismi. (Raatikainen 2022.)



Kuvio 9. Supraventrikulaarisen takykardian tyyppejä EKG:ssä. A. Eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiotakykardia (AVNRT) (Raatikainen 2022).

Rytmihäiriön mekanismina kiertoaktivaatio tapahtuu eteis-kammiosolmukkeessa, QRS-heilahdus on kapea, ja kammiotajuus tasainen 185/min. Tyypillisessä AVNRT:ssa impulssi etenee eteisestä kammioon ns. hidasta rataa pitkin ja palaa takaisin ns. nopeaa rataa pitkin. Sen takia taaksepäin tapahtuva P-aalto näkyy kytkennässä V1 QRS-heilahduksen loppuosaan sulautuneena (nuoli). (Raatikainen 2022.)

B. Ortodrominen takykardia (AVRT), jolloin taajuus on 152/min ja rytmihäiriön aikana impulssi etenee normaalia johtorataa pitkin eteisestä kammioon ja palaa takaisin ylimääräisen johtoradan kautta, joten QRS-heilahdus on kapea. Taaksepäin tapahtuva P-aalto tulee myöhemmin kuin AVNRT:ssa ja näkyy paremmin kytkennässä V1. (Raatikainen 2022.)

C. Eteistakykardia, jollaisesta kuvassa näkyy ektooppinen eteistakykardian tapaus, jonka kammiotajuus on 105/min. P-aalto on positiivinen kytkennässä V1 mutta negatiivinen kytkennässä II. Tässä ei voi olla sinustakykardia. (Raatikainen 2022.)

2.2.2 Kammioperäiset rytmihäiriöt

Kammioperäisiin rytmihäiriöihin kuuluvat kammiolisällyönnit ja kammiotakykardiat. Kammiolisällyöntiin kuuluvat yksittäisiä tai joskus kaksi peräkkäistä QRS-heilahdusta. Kammioperäisenä

on pidettävä lisälyöntiä, jota ennen ei ole P-aaltoa ja QRS-heilahdus on pääsääntöisesti leveää (>140 ms). (Lund & Mäkijärvi 2016, 484.)

Kammiolisälyönnit jaetaan yhdenmuotoisiksi (unifokaalisiksi) tai monimuotoisiksi (multifokaalisiksi). Jako tehdään ilmenemismuodon perusteella ja se riippuu lähtevätkö ne yhdestä tai useammasta kohtaa kammiolihasta. (Lund & Mäkijärvi 2016, 484.)



Kuvio 10. Monenmuotoisia (multifokaalisia) kammiolisälyönnejä (toinen, neljäs ja seitsemäs lyönti). Sekä lisälyöntien varhaisuus että muoto vaihtelevat (Lund & Mäkijärvi 2016).

Kammiotakykardiat voidaan jakaa QRS-heilahduksen muodon, rytmihäiriön keston ja hemodynaamisten vaikutusten perusteella eri ryhmiin (Taulukko 2).

Taulukko 2. Kammiotakykardioiden jaottelu QRS-heilahduksen muodon, rytmihäiriön keston ja hemodynaamisen vasteen perusteella (Raatikainen & Mäkynen 2016).

Ominaispiirre	Rytmihäiriö	Ominaispiirteet EKG:ssa
QRS-heilahduksen muoto	Yhdenmuotoinen (monomorfinen) VT	QRS-heilahduksen muoto samanlainen lyönnistä toiseen
	Unifokaalinen (paikallinen) VT	QRS-heilahduksen muoto samanlainen lyönnistä toiseen

	Monimuotoinen (polymorfinen) VT	QRS-heilahduksen muoto vaihtelee lyönnistä toiseen tai muutamman lyönnin välein.
	Kääntyvien kärkien VT	QRS-heilahduksen suunta vaihtelee sukkulamaisesti.
	Multifokaalinen VT	QRS-heilahduksen muoto vaihtelee lyönnistä toiseen tai muutamman lyönnin välein.
	Kammiolepatus	Säännöllinen kammioarytmia, jonka taajuus on noin 300/min
		QRS-heilahdus yhdenmuotoinen, mutta isoelektrinen taso ei erotu.
	Kammioväriä	Erittäin nopea (> 300/min) ja epäsäännöllinen kammioarytmia
		QRS-heilahduksen muoto ja amplitudi vaihtelee ja isoelektrinen taso ei erotu.
Kammiotakykardian kesto	Lyhyt kesto toinen VT	Yhdenmuotoinen tai monimuotoinen hemodynaamisesti vakaa VT, jonka kesto ≥ 3 lyöntiä, mutta alle 30 s
	Pitkäkestoinen VT	Yhdenmuotoinen tai monimuotoinen VT, jonka kesto > 30 s tai hemodynaamiikka epävaka
Hemodynaaminen vaste	Hemodynaamisesti	Lyhyt kesto toinen VT QRS-heilahduksen muodosta riippumatta <hr/> Hidas yhdenmuotoinen VT

	vakaa VT	
	Hemodynaamisesti epävakaa VT	Nopea yhdenmuotoinen VT Pitkäkestoinen monimuotoinen VT

2.2.3 Hitaat rytmihäiriöt ja johtumishäiriöt

Ylitalon mukaan monet lääkkeet (esim. beetasalpaajat, kalsiumkanavan salpaajat, digoksiini), sydäntä vaurioittavat sairaudet ja lisääntynyt vagus- ja sympaattinen vaikutus voivat aiheuttaa muutokset sinussolmukkeessa ja ovat sinusrytmin häiriön syinä. Yhteenveto sinusrytmin häiriöistä on esitetty taulukossa 3. (Ylitalo & Viitasalo 2016, 454–457)

Taulukko 3. Yhteenveto sinusrytmin häiriöistä (Ylitalo & Viitasalo 2016).

Sinusrytmin häiriöt	Kliiniset oireet
Sinusbradykardia	Sinusrytmin taajuus on alle 50/min, aikuisella.
	P-aalto edeltää jokaista QRS-heilahdusta. Se on normaalin muotoinen.
	PQ-aika on 120 ms.
Sinusarytmia	Peräkkäisten sinuslyöntien välit muuttuvat.
	P-aallon muoto ei yleensä muutu.
	PQ-aika on vähintään 120 ms eikä muutu.
Sinustauko tai sinuspysähdys	PP-väli on äkillisesti pidentynyt. Se ei ole edeltävän PP-välin kerrannainen.

Sinoatriaallinen katkos	Sinusärsyke ei johdu lainkaan tai johtuminen eteiseen viivästyy.
	Toisen asteen sinus-eteiskatkoksessa P-aalto puuttuu ja PP-väli pitenee äkkiä normaalin välin kerrannaisina (tyyppi II).
	Tyyppin I (Wenckebach) toisen asteen sinus-eteiskatkoksessa PP-väli lyhenee vähitellen (koska ensimmäinen PP-välin piteneminen on suurempi kuin myöhäisemmät) ennen kuin P-aalto jää pois ja tauko on vähemmän kuin kaksi kertaa normaali PP-väli.
	Kolmannen asteen sinus-eteiskatkoksessa P-aallot puuttuvat.
Vaeltava tahdistus	Sinusrytmin hidastuessa sydäntä tahdistava kohta siirtyy sinussolmukkeeseen alueelta muualle eteiseen (yleensä alaspäin) tai eteis-kammiosolmukkeeseen.
Karotispoukaman liikaherkkyys	Voi aiheuttaa sinus pysähdyksen tai sinus-eteiskatkoksen ja johtaa kammioiden asystoleen.
Sairas sinus -oireyhtymä	Oireyhtymä mihin kuuluu sinusbradykardiaa, joka esiintyy ilman tilapäistä syytä, sinustaukoja tai sinus-eteiskatkoksia. Sinussolmukkeen toiminta ja eteis-kammiojohtumisen häiriöitä tai nopeiden säännöllisten tai epäsäännöllisten eteistakykardioiden ja hitaan eteis- ja kammiorytmin vuorottelua esiintyvät yhtä aikaa (bradytakyoireyhtymä).

Eteis-kammiokatkoksen aikana sydäntä tahdistava ärsyke kulkee eteis-kammiosolmukkeesta, Hisin kimppuun ja häiriytyy tai estyy, pysyvästi tai tilapäisesti (Ylitalo & Viitasalo 2016, 457).

Eteis-kammiokatkokset jaetaan kolmeen ryhmään vaikeusasteen mukaan. Ensimmäisen asteen AV-katkoksessa kaikki eteisärsykkeet johtuvat kammioihin, mutta johtuminen eteisistä kammioihin

on hidastunut. Aikuisen ihmisen EKG:ssa PR- eli PQ-aika on yli 200 millisekuntia ja jokaista P-aaltoa (eteisaktivaatio) seuraa QRS-kompleksi (kammioaktivaatio). (Ylitalo & Viitasalo 2016, 458.)

Toisen asteen katkokset jaetaan kahteen tyyppiin: Mobitz 1 eli Wenckebach ja Mobitz 2. Silloin johtuminen estyy ajoittain ja kaikki eteisherätteet eivät johtuu kammioihin. Mobitz 1 katkoksesta EKG:n PQ-aika pitenee asteittain, kunnes yksittäinen lyönti jää johtumatta ja siis kammiolyönti jää väliin. Mobitz II katkoksesta PQ-aika ei muutu ja osa eteislyönneistä jää johtumatta kammioon. Mobitz 1 eli Wenckebach ja Mobitz 2 tapauksissa eteis-kammiokatkokset ovat ajoittaiset ja toistuvat ja voivat aiheuttaa useita peräkkäisiä johtumattomia P-aaltoja. (Ylitalo & Viitasalo 2016, 459.)

Täydellinen eteis-kammiokatkos eli kolmannen asteen eteis-kammiokatkos on ”totaaliblokki”. Silloin johtorata eteisten ja kammion välillä on täysin poikki. Eteiset ja kammiot toimivat omaan tähdin mukaan ja aktivaatio ei johdu lainkaan kammioihin. Sydämen kammiot toimivat hitaan korvausrytmin tyypillisesti noin 30/min varassa. Oikea ja vasen haarakatkos ja haarakekatkokset ovat kammionsisäiset johtumishäiriöt. Ne eivät johda hidasylyöntisyyteen. (Ylitalo & Viitasalo 2016, 460.)

2.3 Rytmihäiriölääkkeiden kliininen käyttö

Tässä opinnäytetyön osassa käsitellään rytmihäiriölääkkeet Vaughan Williamsin luokittelun mukaan. Lääkkeet on luokiteltu neljään ryhmään tärkeiden ominaisuuksien perusteella.

2.3.1 Ryhmän I rytmihäiriölääkkeet

Ryhmään I lääkkeet aiheuttavat natriumkanavan salpausta ja sen seurauksena aktiopotentiaalini 0 vaiheessa (kuvio 4) natriumionien sisäänvirtaus hidastuu, depolarisaation tarvittavan impulssin kynnys suurenee, aktiopotentiaalini nopeus hidastuu ja impulssin johtumisnopeus vähenee. Silloin impulssi sydänlihaksessa ja Hisin-Purkinjen säikeissä etenee hitaasti tai estyy kokonaan sairaisissa kudoksissa. Refraktaariaika eli palautumisaika pidentyy ja lääkkeiden vaikutus natriumkanavaan ilmenee vaiheessa 0 tai vaiheessa 2 ja spontaani depolarisaatio hitaan vasteen solussa vähenee. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Ryhmän I lääkkeet jaetaan kolmeen ryhmään: IA, IB ja IC. Alaryhmien lääkkeet vaikuttavat eri tavalla natriumkanaviin ja eri nopeudella salpaavat natriumkanavat, jonka jälkeen ilmenee johtumisen ja palautumisajan muutoksia. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Alaryhmään IA kuuluvat aineet kinidiini ja disopyramidi, jotka pienentävät johtumisnopeutta ja palautumisaikaa maltillisesti. Ryhmän lääkkeet estävät kaliumkanavia vaiheessa 3 ja viivästyttävät repolarisaatiota, jolloin palautumisaika pitenee ja aktiopotentiaalin palautuminen hidastuu. Normaalin sinus- ja eteis-kammiosolmukkeen lääkkeiden vaikutus on vähäinen. Ryhmän IA lääkkeet vaikuttavat voimakkaasti sairaaseen sinus-solmukkeen ja johtorataan, jolloin sydänfilmissä näkyy hieman leveä QRS-kompleksi ja kohtalainen QT-ajan pidentys. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Alaryhmään IB kuuluvat lidokaiini, meksiletiini, jotka salpaavat natriumkanavat vain korkean syketaajuuden tapauksessa. Aineet kiinnittyvät aktivoituisiin kanaviin lyhytaikaiseksi vaiheessa 0 ja jos sykkeen taso on matala, aineiden vaikutus katoaa. Ne lyhentävät aktiopotentiaalin kestoa nopeuttamalla kaliumin ulosvirtausta, jolloin refraktaariaika pitenee nopean sykkeen ja kammiovärinän tapauksessa eikä muutu leposykkeellä, eikä sydänfilmissä näy muutoksia. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Alaryhmään IC kuuluvat flekainidi, propafenoni, jotka hidastavat voimakkaasti natriumkanavia. Impulssin johtuminen eteisissä, kammioissa ja aktiopotentiaalin nopeus Hisin-Purkinjen järjestelmässä hidastuvat. Lääkkeet vaikuttavat tiheällä syketaajuudella. Alaryhmän C lääkkeet eivät muutu aktiopotentiaalin kestoa, repolarisaatiota, eikä palautumisaika muutu. Sydänfilmissä PQ-aika pitenee, mutta QT-aika ei. Haittavaikutuksena voi tulla haarakatkos tai täydellinen eteis-kammiokatkos. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Ryhmän I lääkkeet pysähtyvät tai hidastavat kiertoaktivaatiota, jolloin lääke voi luoda sydämen vaurioalueella uusi kiertoreittejä tai hidas kiertoaktivaatio voi tehostua. Alaryhmien IA ja IC lääkkeet heikentävät sydänlihaksen supistusvireyttä ja vaikuttavat johtumiseen eteisten ja kammioiden välillä. Niiden haittavaikutuksena sydänlihaksen supistusvireys heikkenee ja sydämen vajaa-toiminta pahenee. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Ryhmän I lääkkeitä voidaan käyttää eteisvärinän hoidossa. Sydäninfarktin ja sydämen vajaatoiminnan sairastaneille potilaille nämä lääkkeet ovat vasta – aiheisia ja ne voivat aiheuttaa proarytmiaa, joka johtuu natriumkanavan salpauksesta. Ryhmän I lääkkeiden turvallisuutta voidaan parantaa lisäämällä beetasalpaaja lääkitystä. Hoito aloitetaan erikoishoidossa ja voidaan jatkaa avoterveydenhuollossa kardiologin ohjeen mukaan. (Raatikainen 2016, 666.)

Ryhmän I A rytmihäiriölääkkeet kinidiini ja disopyramidi ovat saatavilla vain erikoiluvalla. Niitä käytetään vagaalisen eteisvärinän estohoidossa. Vagaalisen eteisvärinän kohtausta alkaa sykkeen hidastuessa esim. ruokailun jälkeen tai yöllä potilaan nukkuessa. Lisäksi disopyramidia käytetään hypertrofisen kardiomyöpatian oireenmukaisessa hoidossa. Ryhmän IA lääkityksen 2-3 päivän aloittamisesta voi tulla proarytmia eli kääntyvien kärkien kammiotakykardia. Tämä haittavaikutus ilmenee myös sydänterveellä potilaalla. (Raatikainen 2016, 666–667.)

Ryhmän I B rytmihäiriölääkkeet ovat lidokaiini ja meksiletiini. Lidokaiini käytetään pääsäännöllisesti elvytystilanteessa, jos amiodaronia ei voi käyttää tai se ei ole saatavilla. Meksiletiini on erityislupalääke, jota käytetään kammioperäisten rytmihäiriöiden hoidossa. Proarytmian ilmeneminen on harvinaista. (Raatikainen 2016, 666–667.)

Ryhmään I C kuuluvat flekainidi ja propafenoni, joita käytetään terveen sydämen eteisperäisten ja kammioperäisten rytmihäiriöiden hoitoon. (Raatikainen 2016, 666–667.)

Propafenoni on erityislupalääke Suomessa. Propafenoni imeytyy hyvin suolistosta, mutta sen tehoon vaikuttaa laaja ensikierron metabolia. Lääkkeen hyötyosuus vaihtelee potilailla ja keskimäärin se on 50 %. Propafenoni sitoutuu plasmassa 97 % alfa-1-glykoproteiiniin. Lääke metaboloituu CYP2D6-entsyymin kautta. Propafenonin kinetiikassa on todettu suuria eroja CYP2D6-entsyymin aktiivisuuden eri potilaiden välillä – hidas ja nopea metabolia. Hitailta metaboloijilla propafenonin eliminaation puoliintumisaika on noin 17 tuntia ja nopeilla noin 5–6 tuntia. Lääkkeen eliminaation nopeutta hidastavat maksasairaudet. Propafenonin imeytymisen, jakaantumisen elimistössä, sekä poistuminen elimistöstä riippuu hoitoalueen annoksesta. (Toivonen & Paakkari 2011, 259.)

Propafenonin haittavaikutukset on huomioitu potilailla, jolla on hidas metabolia. Tavallisimpia haittavaikutuksia ovat pahoinvointi, oksentelu ja haju- ja makuaistin muutoksia, sydämen vajaa-

toiminnan pahaneminen ja proarytmiaa. Yhteisvaikutuksena digoksinin, propranolonin ja metoprololin kanssa propafenoni voi aiheuttaa plasmapitoisuuksien kohoamista. (Toivonen & Paakkari 2011, 259.) Propafenoni on tehokas lääke sekä eteisvärinän ja eteislepatuksen estohoidossa, että eteisvärinän kohtauksen akuuttihoitossa ja kammiolisälyöntien hoidossa. Pitkäaikaisen hoidon aikana lääkepitoisuutta pitää mitata ja laboratorion suositama viitealue on 1.5–4.4 $\mu\text{mol/l}$. (Propafenoni, seerumista. Huslab 2021)

Ryhmän IC lääkkeiden haittavaikutuksena ilmenee proarytmia. Tyypillisesti se ilmenee eteisperäisen rytmihäiriöiden kammiovasteen nopeutumisenä. Esimerkiksi eteislepatuksen kammiovasteen nopeutuminen flekainidin vaikutuksesta 2:1- johtumisesta 1:1- johtumiseksi, jolloin kammiotaa-juus kaksinkertaistuu. 1:1-eteislepatuksessa QRS-heilahdus on lääkkeen vaikutuksen takia usein leveä, jonka vuoksi rytmihäiriö sekoitetaan helposti kammiotakykardiaan. Kammiovasteen nopeutumista voidaan estää beetasalpaajäläkityksellä (Raatikainen 2016, 666).

Ennen ryhmän I lääkityksen aloittamista kannattaa tarkistaa sydämen rakenteita ja toiminta kaikutkimuksella. Potilaalle myös tehdään kliininen rasituskoe sepelvaltimotaudin poissulkemiseksi. Jos potilaalla ilmenee sepelvaltimotautiin tai sydämen vajaatoimintaan viittaavia oireita lääkityksen seurannan aikana, tutkimukset toistetaan (Raatikainen 2016, 666–667.)

2.3.2 Ryhmän II rytmihäiriölääkkeet

Ryhmään II kuuluvat beeta salpaajat, jotka salpaavat beeta-adrenergisten reseptorit. Lääkkeet estävät sympaattisen hermoston vaikutusta ja kalsiumin sisäänvirtausta. Sinussolmukkeen spontaani diastolinen depolarisaation vaihe 4 hidastuu (kuvio 4). Eteis-kammiosolmukkeessa johtuminen ja sydänrytmi hidastuvat ja sydänfilmissä näkyy, että PQ-aika pitenee, QRS-heilahdus levenee, mutta QT-aika ei muutu. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Beeta-1-selektiivisillä ja epäselektiivisillä salpaajilla on melko samanlainen vaikutus sydämen rytmiiin. Beetasalpaajat hidastavat sinusrytmiä ja eteis-kammiosolmukkeen johtumisnopeutta ja estävät kammiovärinää, pitkän QT – oireyhtymän kammiotakykardiaa, eteisvärinää. Beetasalpaajat pysäyttävät paroksysmaalinen supraventrikulaarinen takykardiaa salpaamalla eteis-kammiosolmuketta. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Lääkkeiden käyttö on turvallinen monien rytmihäiriöiden hoidossa. Beetasalpaajat ovat tehokkaita lääkkeitä ja parantavat ennustetta sydäninfarktin jälkeen. Niitä käytetään kilpirauhasen liikatoimintaan, idiopaattisiin kammiotakykardioihin ja hippaläpän prolapsiin liittyviin rytmihäiriöihin. Beetasalpaajat parantavat I C rytmihäiriölääkkeiden tehoa ja estävät proarytmista vaikutusta. (Raatikainen 2016, 668.)

Bisoprololin, karvedilolin ja metoprololin vaikutus ja turvallisuus eri sydänsairauksien hoidossa on hyvin dokumentoitu. Beeta1-selektiiviset salpaajat ovat usein paremmin siedettyjä kuin ei-selektiiviset beetasalpaajat. Pindololi ja asebutololi hidastavat leposykettä vähemmän, kuin muut beetasalpaajat sympatomimeettisen vaikutuksen takia. Ne ovat sopivia potilaalle, jolla kammiovaste levossa hidaskas ja rasituksen aikana liian nopea. (Raatikainen 2016, 668.)

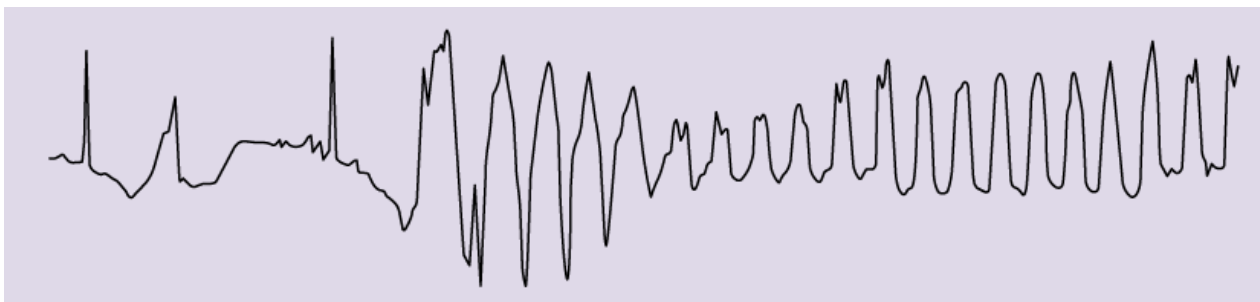
2.3.3 Ryhmän III rytmihäiriölääkkeet

Ryhmään III kuuluvat amiodaroni, dronedaroni, ibutilidi ja sotaloli. Ne pidentävät sydänlihassolujen repolarisaation ja refraktaariajan. Tavallisesti ryhmään III lääkkeet eivät muuta vaiheen 0 depolarisaatiota, vaan ne salpaavat eteis-kammiolosmukkeen tasolla sairaassa sydänlihaksessa. (Toivonen & Paakkari 2011, 249–250.)

Ryhmän III kuuluvien lääkkeiden vaikutusta on kehitetty kahteen suuntaan. Dofetilidi on hidaskaliumkanavan salpaaja ja ibutilidi on hidaskaliumkanavan avaaja. Molemmat lääkkeet vaikuttavat repolarisaation viivästymiseen ja pitenevät palautumisaika eteis- ja kammiolihasessa. (Toivonen & Paakkari 2011, 249–250.)

Ryhmän III lääkkeitä käytetään eteis- ja kammiövärinä hoitoon. Sydänfilmissä näkyy QT-ajan voimakas piteneminen, myös sinusrytmi ja eteis-kammion johtumisaika hidastuu. Lääkkeet eivät heikkennä sydämen supistuskäkyä. Ryhmään III voidaan käyttää myös sydämen vajaatoiminnassa. (Toivonen & Paakkari 2011, 249–250.)

Lääkkeet pidentävät aktiopotentiaalia ja altistavat jälkidepolarisaatioille ja kääntyvien kärkien takykardialle. EKG:n mitattava QT-aika pitenee ja tyypillisesti ilmenee proarytmian vaikutus - kääntyvien kärkien kammiotakykardia (kuva1). Naissukupuoli, hypokalemia, hypomagnesemia, bradykardia, pidentynyt QT-aika lisäävät proarytmian riskiä. (Raatikainen 2016, 669.)



Kuvio 11. Sotalolin aiheuttama kääntyvien kärkien kammiotakykardia (Raatikainen 2016).

Amiodaroni ja dronedaroni kuuluvat antiarytmiseen luokkaan ja vaikuttavat alfa- ja beeta-adrenergiseen järjestelmään nopeuttaen natriumkanavia ja hidastaen kalsiumkanavia. Suonensisäisen amiodaronin käytössä on huomioitu sympaattisen järjestelmän esto ja natriumkanavan salpaus. Kammioiden repolarisaation viivästyminen ja QT-ajan pidentyminen voivat kehittyä pari päivän aikana tai viikon kuluessa. (Toivonen & Paakkari 2011, 260.)

Amiodaroni on tehokas lääke supraventrikulaaristen ja kammioperäisten rytmihäiriöiden hoidossa. Lääke käytetään laskimosisäisesti akuuttihoiossa kammiovärinän uusiutumisen estämisessä ja eteisvärinän kohtausten hoidossa. Pitkäaikaisessa hoidossa amiodaroni annetaan suun kautta kammiorytmioiden ja eteisvärinän estohoitoon. (Toivonen & Paakkari 2011, 260.)

Amiodaronin kumulaatio tapahtuu hitaasti ja hoitotavoitteen saavuttaminen vie aikaa. Hoito aloitetaan yleisesti kyllästysannoksesta. Akuuttihoiossa amiodaronia annetaan laskimosisäisesti suurina annoksina 600–1200 mg tai enemmän vuorokaudessa. (Toivonen & Paakkari 2011, 260.)

Pitkäaikaisessa hoidossa amiodaroni annetaan suun kautta. Suun kautta otettuna lääke imeytyy hitaasti ja epätäydellisesti ja sen hyötyosuus on noin 50 %. Pitkäaikaisessa käytössä amiodaroni kerääntyy ihoon, maksaan, keuhkoihin, myokardiumiin, rasvaan ja lihaksiin. (Toivonen & Paakkari 2011, 260.)

Amiodaroni sitoutuu plasmaan proteiiniin 96 % ja eliminoi metaboloitumalla CYP3A-entsyymien välityksellä ja alle 1 % amiodaronin annoksesta erittyy virtsan kautta muuttumattomana. Amiodaronin eliminaation puoliintumisaika on keskimäärin 25 vuorokautta. Se myös vaihtelee potilas kohtaisesti ja voi olla 100 tuntia. (Toivonen & Paakkari 2011, 260.)

Amiodaronin pitkäaikaishoidon aikana voi tulla useita haittavaikutuksia. QT-ajan pidentäminen voi aiheuttaa kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa. Sen negatiivisen inotrooppisen vaikutuksen seu-

rauksena amiodaroni voi vaikuttaa sydämen vajaatoiminnan pahenemiseen. Keuhkovaurio on vakavin amiodaronin haittavaikutus ja se esiintyy 3–9 %:lla potilailla. Kliiniset oireet vaihtelevat vaikeasta ARDS (aikuisen hengitysvaikeusoireyhtymästä) oireettomaan keuhkojen diffuusiokapasiteetin pienenemiseen. Oireena ensisijaisesti tulee kuivaa yskää ja myöhemmin hengenahdistus. Röntgenkuvassa nähdään infiltraattia ja keuhkobiopsiassa todetaan keuhkojen fibroosi. Potilaan keuhkojen tutkimusta ja RTG -kuvausta tulee tehdä ennen hoidon aloittamista ja seurata hoidon aikana. (Toivonen & Paakkari 2011, 261.)

Amiodaroni pitkäaikaisen hoidon aikana voi aiheuttaa sekä hypo- että hypertyreosia noin 1–10 %:lla potilailla. Lääke sisältää jodia. Amiodaroni myös voi aiheuttaa ihon herkistymisen valolle ja ihon harmaasinertävää pigmentaatiota. Kolme kuukauden jälkeen potilaalla voi esiintyä amiodaronia saostumista korneaan. Joskus harvoin amiodaroni voi aiheuttaa näköhäiriöitä. (Toivonen & Paakkari 2011, 261.)

Pitkäaikaisessa hoidossa amiodaronin ja sen ainevaihdotuotteen desetyyliamiodaronia pitoisuuspitoisuutta plasmassa seurataan. Normaali amiodaronin pitoisuus plasmassa on 1.0 – 3.9 µmol/l. Toksinen amiodaronin pitoisuus on yli 5.5 µmol/l. Normaali desetyyliamiodaronin pitoisuuspitoisuus plasmassa on 0.8 – 4.9 µmol/l. (Amiodaroni. Tutkimus. Fimlab 2017.) Amiodaroni hidastaa varfariinin metaboliaa ja seurauksena varfariinin verenohennus vaikutus korostuu. Kun sitä käytetään amiodaronin kanssa samanaikaisesti, varfariiniannosta pitää vähentää 30–50 %. Amiodaroni myös estää flekainidin ja kinidiinin metabolia. Jos amiodaroni käytetään digoksiinin kanssa, digoksiiniannosta pitää puolittaa ja digoksiinipitoisuutta tarkistaa. (Toivonen & Paakkari 2011, 261.)

Dronedaroni on uusi ryhmän III lääke. Sen vaikutus muistuttaa amiodaronin vaikutusta. Dronedaroni ei sisällä jodia, ei aiheuta valoyliherkkyyttä, ei ole toksinen kilpirauhaselle eikä keuhkoille. Dronedaroni pidentää hieman QT-aikaa eikä sillä havaittu merkittävää proarytmista vaikutusta. Kehossa dronedaroni metaboloituu CYP3A4:n kautta, joka vielä estää sitä. Samanaikainen verapamiilin tai diltiatseemin (CYP3A4-salpaajat) antaminen voi aiheuttaa bradykardiaa ja johtumishäiriöitä. Dronedaroni estää myös munuaisen P-glykoproteiinikuljetinta. Silloin digoksiinin samanaikainen käyttö kohoaa sen pitoisuutta kaksinkertaiseksi. (Toivonen & Paakkari 2011,261.)

2.3.4 Ryhmän IV lääkkeet

Ryhmään IV kuuluvat verapamiili ja diltiatseemi, jotka salpaavat L-tyypin kalsiumkanavia aktiopotentiaalin tasanvaiheessa. Lääkkeet vaikuttavat vaiheen 4 spontaaniin depolarisaatioon, sinus-

rytmi hidastuu ja eteis-kammiosolmukkeen johtumis- ja palautumisajat pitenevät. Ryhmän IV lääkkeet vaikuttavat erityisesti supraventrikulaarisen takykardian ja eteisvärinän hoidossa. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Verapamiili ja diltiatseemi ovat tehokkaita kapeakompleksisen kohtauksittaisen supraventrikulaarisen takykardian akuuttihoiossa ja näitä lääkkeitä käytetään myös eteisvärinän hidastamiseen. Verapamiilia käytetään eteislepatuksen ja eteisvärinän hoidossa, jos WPW-oireyhtymä liittyy rytmihäiriöön. Verapamiili ja diltiatseemi eivät vaikuta kammioperäisiin rytmihäiriöihin. Ne estävät rytmihäiriöiden muodostumista ja sepelvaltimoiden spasmia sepelvaltimotaudissa. Verapamiilia ja diltiatseemia ei voi antaa potilaille, joilla on matala verenpaine, vaikea sydämen vajaatoiminta, sairas sinus - oireyhtymä, AV-katkos tai kammiotakykardia. Haittavaikutuksena voi tulla kammiotakykardian potilaille vaikea matala verenpaine ja kammiövärinää. Verapamiilin kanssa samanaikainen beetasalpaajien ja digitaalisen käyttö voi aiheuttaa vaikean bradykardian tai AV-katkoksen. Verapamiili ja diltiatseemi voivat lisätä plasman digoksiinipitoisuutta. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

2.3.5 Digitalis, adnosiini ja vernakalantti

Adnosiini aktivoi A1-alatyypisiä reseptoria ja vaikuttaa syklisen AMP:n tuotantoa ja kaliumkanaviin, jolloin sinus- ja eteis-kammiosolmukkeissa impulssin muodostuminen ja johtuminen estyvät. Adnosiini hajoaa lähes välittömästi plasmassa ja sitä käytetään rytmihäiriökohtausten pysäytykseen ja diagnostisena apuna. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.) Adnosiinilla hoidetaan akuuttihoiossa paroksysmaalisen supraventrikulaarisen takykardian kohtauksia. Adnosiinia annetaan suonisäisesti, lääke laskee sydämen lyöntitiheyttä ja hidastaa johtumisaikaa AV-solmukkeessa. Adnosiini myös hyvin soveltuu WPW-oireyhtymään liittyvän takykardian hoitoon. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Adnosiinilla hoidetaan rakenteellisesti terveen sydämen kammiotakykardiaa. Lisäksi adnosiinia käytetään kohonneen verenpaineen aiheuttamiseksi ja sepelvaltimotaudin diagnostiikassa. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Adnosiinin haittavaikutuksina voi tulla huimaus, matala verenpaine, hikoilu, painava kipu rinnassa, päänsärky, kasvojen punoitus, kuumeitus ja sydämentykytys. Ne ovat tavallisia noin 50 %:lla potilailla. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Vernakalantti on rytmihäiriölääke, jolla on eteisselektiivinen vaikutus. Lääke salpaa ultranopeita kaliumkanavia ja natriumkanavia sydänlihassoluissa ja pidentää eteisten ja vähän AV-solmukkeeseen toipumisaikaa. Lääke käytetään lyhyissä alle 72 tuntia eteisvärinäntapauksissa. Eteislepatuksen hoidossa vernakalanttia ei ollut tehoa ja on todettu, että lääkkeen haittavaikutukset ovat makutuntemuksia, puutumisoireita, pahoinvointia, hypotensiota ja aivastelu, jotka ovat kuitenkin harvinaiset ja ohimeneviä. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Digoksiinia annetaan potilaille, joilla on vasemman kammion systolinen vajaatoiminta. Lisäksi digoksiinia suositellaan systolista vajaatoimintaa ja eteisvärinä sairastaville potilaille. Suonensisäisesti digoksiinia annetaan annoksena 0,125 – 0,25 mg hitaasti noin 5 minuutin kuluessa. Akuuttihoitossa digoksiinilla hoidetaan akuutti eteisvärinä, jos beetasalpaajia on vasta-aiheinen. (Toivonen & Paakkari 2011, 252–253.) Digoksiini hidastaa kammiovastetta ja parantaa sydämen pumppauskykyä. Digoksiinin vaikutus alkaa hitaammin ja vaikutus on beetasalpaajalla ja kalsiumkanavan salpaajalla. Digoksiini on sopiva lääke vähän liikkuville iäkkäille potilaille. Eteisvärinäessä digoksiini aiheuttaa johtumisen hidastumista, palautusajan pitenemisestä AV-solmukkeessa ja rytmin hidastumista. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Suun kautta annettuna noin 70 % digoksiinista imeytyy ja lääkkeen tarvittava pitoisuus voidaan saavuttaa parissa tunnissa. Digoksiinin puoliintumisaika on 40 tuntia ja vakaa pitoisuus seerumissa (0,7–2,6 nmol/l) saadaan viikon kuluttua. Digoksiinin pitoisuutta mitataan 10–14 vrk:n ajan hoidon aloittamisesta. Digoksiini poistuu kehosta munuaisten kautta ja hoidon aikana tulee seurata sekä seerumin keratiiniin- ja kaliumin tasoa, että digoksiinipitoisuutta. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

Digoksiinillä on kapea terapeuttinen leveys ja hoitoalueella ei varsinaisia haittavaikutuksia ilmene. Lääkkeen toksiset vaikutukset voivat kuitenkin olla hengenvaarallisia. Digoksiinin tavallisimmat haittavaikutukset ovat rytmihäiriöt, ruokahaluttomuus, pahoinvointi ja oksentelu, neurologiset oireet ja näköhäiriöt (keltaisen tai vihreän näkeminen). Kroonisen digitalismyrkytyksen diagnostikan aikana pitää huomioida, että siihen liittyvät samat oireet, kuin sydämen vajaatoiminnan pahe-nemiseen. (Ruskoaho & Huikuri 2018.)

Potilailla, joilla eteisvärinä on hoidettu digoksiinilla, ei ole vastaavaa näyttöä, että seerumin digoksiinipitoisuus olisi vaikuttanut kuolleisuuteen. On ajateltu, että digoksiinin turvallisuusprofiili on hyväksyttävä tasolla, jos sen pitoisuus on alle 1.2 nmol/l. Tämä digoksiinin pitoisuustaso on riip-

pumaton siitä, onko potilaalla ollut sydämen vajaatoiminta vai eteisvärinä. (Digoksiini, seerumista Huslab 2022)

Rytmihäiriölääkkeet amiodaroni, verapamiili, flekainidi ja diltiatseemi suurentavat digoksiinin pitoisuutta plasmassa P-glykoproteiinin kautta. (Ruskoaho & Huikuri 2018.) Digoksiinin hoidon tärkeimmät vasta-aiheet ovat matala syke, II tai III asteen eteis-kammiokatkos, sairas sinus -oireyhtymä, hypokalemia ja hyperkalsemia. (Toivonen & Paakkari 2011, 249.)

2.4 Rytmihäiriölääkehoidon turvallisuus

2.4.1 Turvallinen lääkehoito sairaanhoitajan tehtävänä

Sairaanhoitajalla on tärkeä rooli potilaan terveyden ylipitamisessä, sairauden parantamisessa ja potilaan kärsimysten lievittämisessä. Hän toteuttaa potilaan lääkehoitoa ja turvallisen lääkehoidon toteuttamiseen tarvitaan lääkehoidon osaamista. Sairaanhoitajan lääkehoidon osaamiseen kuuluu lääkelaskenta, lääkehoidon ohjaus ja lääkehoidon toteuttaminen. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 40.)

Saannon mukaan sairaanhoitajan lääkehoidon osaamista voidaan jakaa teoreettiseen, kliiniseen ja päätöksenteon osaamiseen. Myös opetusministeriö korostaa, että sairaanhoitajan osaamiseen kuuluu lääkehoitoprosessin ja lääkehoidon merkitystä ymmärtäminen. Molemmat korostavat lain-säädännön, farmakologisen, anatomisen, fysiologisen, patofysiologisen ja lääkelaskentaan liittyvän perusteiden hallintaa antavat pohjan lääkehoidon toteuttamiseen ja päätöksenteolle. Lisäksi sairaanhoitajalta vaaditaan lääkkeiden käsittelyn, antamisen, säilyttämiseen ja hävittämisen osaamista. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 41; Opetusministeriö. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon 2006, 63)

Saano (Sano ym. 2020 ,40) käsittelee päätöksenteon osaamista kuten kriittistä ajattelua, kykyä arvioida potilaan kliiniset oireet ja lääkehoidon vaikutusta, sekä kykyä tehdä potilaan hoitoon liittyviä päätöksiä. Sekä Saano, että opetusministeriö painottavat, että sairaanhoitajan toimintaa on perustuttava näyttöön. Näyttöön perustuva hoitotyö perustuu ajankohtaiseen tutkimukseen. Se edellyttää taitoa ratkaista ongelmia, sekä virheetöntä lääkehoitoa. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 41; Opetusministeriö. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon 2006,68.) Tutkimuksen

mukaan lisäkoulutus parantaa sairaanhoitajien sydän filmien tulkinta ja myös akuuttitilanteessa hengenvaarallisten rytmihäiriöiden tunnistamisessa. (Zhang 2013,250.)

Lääkehoidon hoitotyöprosessiin kuuluu potilaan lääkityksen selvitys, lääkehoidon toteuttaminen, lääkehoidon ohjaus, lääkehoidon arviointi ja lääkehoidon kirjaaminen (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 43). Potilaan lääkityksen selvitys tehdään potilaan tullessa hoitoon. Sairaanhoitaja toteuttaa potilaan lääkehoitoa turvallisesti. Lääkehoidon ohjauksen tavoitteen on tukea potilasta ja läheisiä lääkehoidon toteuttamisessa kotona. Lääkehoidon arvioinnissa sairaanhoitajalla on keskeinen rooli, joka vaatii sairauksien lääkehoidon osaamista. Lääkehoidon kirjaaminen edellyttää erilaisten potilastietojärjestelmien käytön osaamista. Kirjaamisen avulla varmistetaan potilaan hoidon jatkuvuutta. Lääkehoidon turvallisuuden takia on erittäin tärkeää kirjata potilaan allergiat. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 44.)

Turvallinen lääkehoito on moniammatillinen yhteistyön prosessi ja tarvittaessa sairaanhoitaja konsultoi lääkäriä ja farmaseuttia. Turvalliseen lääkehoitoprosessiin kuuluu lääkehoidon riskin tunnistamisen ja niiden ennakoiminen. Sairaanhoitajaan työhön kuuluu myös lääkehoidon vaaratapah- tumien raportointi ja niiden ehkäiseminen. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 44.) Sulosaari korostaa, että lääkehoidon täydellinen osaaminen vaatii jatkuvaa oppimista sekä tietojen päivittämistä. Työ- kokemus ja kliinisen farmakologian täydennyskoulutus syventävät lääkehoidon osaamista. (Sulo- saari ym. 2011, 464–478). Sairaanhoitajaliiton mukaan turvallisen lääkehoidon kannalta lääkehoi- don koulutusta ja lääkelupia saamiseksi henkilön tulee suorittaa virallinen lääkekoulutus ja lääketentti. (Sairaanhoitajaliitto, 2019).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos julkaisi vuonna 2021 ”Turvallinen lääkehoito - Opas lääkesuunni- telman tekemiseen sosiaali – ja terveydenhuollossa.” Opas määrittää lääkehoidon vähimmäisvaa- timukset. Lääkehoitosuunnitelman osa-alueisiin kuuluu ”lääkehoidon riskien tunnistaminen ja nii- hin varautuminen, turvalliseen lääkehoitoon perehtyminen”, lääkehoidon osaamisen vahvistaminen ja ylipitäminen, lääkeluvat, henkilöstön velvollisuudet ja työnjako. Lisäksi lääkehoi- tosuunnitelmaan kuuluvat lääkehuollon järjestäminen, lääkehoidon toteuttaminen ja vaaratapah- tumissa toimiminen, potilaan ohjaus, lääkehoidon vaikuttavuuden arviointi, dokumentointi, seu- ranta ja palautusjärjestelmä. (Sosiaali- ja terveysministeriö. Turvallinen lääkehoito 2021, 22; Kuisma ym. 2021,307.)

Lähes kaikki ensihoidossa suonensisäiset lääkkeet ovat riskilääkkeitä. Niiden annosteluun, käsitte-lyyn ja säilytykseen liittyy turvallisuusriskejä. Rytmihäiriölääkkeen turvallinen käyttö edellyttää potilasseurantaa ja potilaan sydänfilmin, verenpaineen ja sykkeen monitorointia (Sosiaali- ja terveysministeriö. Turvallinen lääkehoito 2021, 22; Kuisma ym. 2021, 307.)

2.4.2 Potilaan seuranta

Lääketieteen isäksi kutsuttu Antiikin lääkärin Hippokrateksen mukaan sairauksien hoidossa ”tärkeintä on olla vahingoittamatta”. Tämä sairauksien hoidon pääperiaate sopii nykyaikaiseen lääkehoitoon. Potilaan lääkehoidon tarkoituksena on vähentää ihmisen kärsimystä, lievittää sairauden oireita, ehkäistä sairauksia tai parantaa sairauden kulkua. (Näveri 2019.)

Valtakunnassa lääketurvallisuutta varmistetaan lääketurvallisuustoiminnalla, mutta yksittäisen potilaan lääkehoitotilanne voi olla erilainen. Lääkehoidon hyödyn ja haittatasapainoa kannattaa arvioida yksilökohtaisesti. Lääke, joka sopii yhdelle potilaalle, voi olla toiselle potilaalle riskilääkkeenä. (Näveri 2019.)

Vanhukset, lapset, raskaana olevat, monisairaavat potilaat ja potilaat, joilla on monilääkitys, ovat riskialttiita potilasryhmiä. Lääkehoitoon liittyviä riskejä suurentaa maksan ja munuaisten vajaatoiminta. Lääkevasteisiin vaikuttaa myös perimä. Perinnöllinen vaihtelu, joka vaikuttaa lääkeainemetabolialla, voi lisätä riskejä. Riskin esimerkkinä voi olla monikertainen lääkeainepitoisuuden suurentaminen ja jos lääke ei vaikuttaa tavoitteen mukaan, se on riskilääke potilaalle. Yksilöllistetty lääkehoidon tarkoituksina on parantaa lääkkeen tehoa, varmistaa hoidon turvallisuutta, ja löytää paremmat hoidon mahdollisuudet. (Näveri 2019.)

Useat terveydenhuollon yksiköt ovat laatineet riskilääkelistoja. Niiden tavoitteena on lääkehoidon turvallisuuden edistäminen, lääkehoidon riskien tiedostamisen ja lääkehallinnan parantaminen. ISMP:n (Institute for Safe Medication Practices) akuuttihoitoon riskilääkkeiden listalla ovat antiarytmia-aineet muiden lääkkeiden kanssa (iv-annosteltavat adrenergiset aineet, anestesia-aineet, antitrombootit, insuliinit, opioidit ja sedatoivat aineet). (Näveri 2019.)

Rytmihäiriöiden lääkkeiden vaikutusta seurataan sydänfilmin avulla (taulukko 4). Tärkeä on huomioida sydänfilmissä muutoksia. Tarkistetaan sinusrytmien taajuutta, QRS-heilahduksen leveyttä

ja QT-ajan pituutta. On mahdollista, että pienestä lääkeannosta voi tulla voimakasta haittavaikutusta, QT-ajan pidentäminen. (Toivonen & Paakkari 2011, 254.) Lääkeaineen metaboliasta voi tulla haittavaikutuksia. Esimerkiksi propafenonin eliminaationopeutta hidastavat maksasairaudet (Toivonen & Paakkari 2011, 259). Rytmihäiriöiden lääkkeiden vaikutusta seurataan lepo EKG-rekisteröinnin ja rasitus-EKG:n avulla (Toivonen & Paakkari 2011, 254).

Taulukko 4. Antiarytmisten lääkkeiden vaikutukset sydänsähkökäyrään.

Merkkien selitys: 0 ei muutosta; ↑ suurenee; ↓ pienenee; / yleisempi vaihtoehto edellä (Toivonen & Paakkari 2011, 255).

Lääkeryhmät	IA	IB	IC	II	III	IV	Digitalis
Sinusrytmin taajuus	0	0	0/↓	↓↓	↓	↓↓	↓
PQ-aika	0/↑	0	↑	↑↑	↑	↑↑↑	↑↑
QRS-heilahduksen kesto	↑↑	0	↑↑↑	0	0/↑	0	0
QT-aika (JT-aika)	↑↑	↓/0	0	0	↑↑↑	0	↓

Rytmihäiriölääkkeiden pitoisuuden tarkistaminen auttaa oikean lääkeannosten valitsemisessa ja toteuttaa potilaan hoitoa ilman suuria haittoja. Amiodaronin metaboliatuotteet ovat farmakologisesti aktiiveja, joten niiden pitoisuutta kannattaa seurata. On tärkeä myös seurata propafenonin pitoisuutta, koska lääkkeellä on ensikierron metabolia ja annoksesta riippuva kinetiikka. Digoksiinin pitoisuutta seurataan, koska lääkkeen hoitoalue on kapea ja lääkkeen aiheuttamaa muutosta

sydänfilmissä ja kliinistä hoitovastetta ei voi välittömästi arvioida. (Toivonen & Paakkari 2011, 254.)

2.4.3 Potilasohjaus

Potilaan hoidon tultaessa tulee ensisijaiseksi tarkistaa potilaan kotilääkitystä. On hyvä, jos potilaalla lääkekortti mukaan. Potilaalle ja omaisille kerrotaan rytmihäiriöstä, sen hoidosta, lääkehoidon tavoitteista ja tavallisesta lääkehoidon haittavaikutuksesta, esimerkiksi kasvojen punoitusta, rintakipua ja pahoinvointia. Hoidon aikana seurataan jatkuvasti potilaan sydänfilmiä, saturaatiotta ja potilaan sykettä seurataan 10 minuutin välein. Lisäksi seurataan verenpainetta, hengitystaajuutta. GCS, Glasgow Coma Scale pistettä ja seurataan, jos on tajunnantason muutoksia.

Potilaan kotiutumisessa potilas opetetaan pulssin tunnustelun tavat ja kerrotaan niiden merkitystä. Pulssia pitää tunnustella ja mitata joka päivä aamulla herätyksen jälkeen ja illalla nukkumaan mennessä ja lukemat pitää merkitä taulukkoon. Potilaalle kerrotaan, että säännöllinen pulssi ei poista rytmihäiriön riskiä tulevaisuudessa. Jos potilaalla päivän aikana on lepoa, voidaan myös silloin tunnustella pulssia.

Potilaalle kerrotaan myös, milloin pitää ottaa yhteys hoitajaan tai lääkäriin. Potilaan on otettava yhteyttä sairaanhoitajaan, jos pulssi, joka aiemmin oli säännöllinen, tunnustelun jälkeen on epäsäännöllinen. Yhteyttä on otettava, jos pulssi on niin tiheä, että potilas ei saa sykkeestä selvää tai jos lepopulssi on nopeutunut selvästi tai hidastunut alle 50 lyöntiin minuutissa ilman syytä. Pulssi voi nopeutua kuumeisen flunssan, liikunnan tai lääkityksen takia. Jos pulssin epäsäännöllisyys, hidastuminen tai nopeutuminen aiheuttaa äkillistä huonovointia, potilaan pitää hakea päivystykseen tai soita hätänumeroon 112. (Tunne pulssi. Aivoliitto n.d.)

Tehokkain rytmihäiriölääke pitkäaikaisessa hoidossa on amiodaroni. Potilalle kerrotaan, että lääke tavallisesti annetaan eteisvärinän, kammiovärinän tai kammiotakykardian estoon. Potilas ohjataan ottamaan amiodaronin tabletti runsaan nesteen kanssa. Lääkkeen vaikutus tulee kahden viikon kuluessa, kun amiodaroni kerääntyy elimistöön. Sen hoidon jälkeen vaikutus voi kestää muutaman kuukauden aikana. Amiodaronin hoidon aikana lho tulee suojata auringonvalolta käyttämällä SPF-50+ suojavoidetta.

Potilaalle sanotaan myös, että jos amiodaronin hoidon aikana tulee yskä, hengenahdistusta tai jos potilaalla on kuumetta, pitää ottaa välittömästi yhteyttä omaan terveyskeskukseen. Raatikaisen mukaan, jos potilaalla on kuumetta ilman selvää infektiota, hänet tulee viivyttämättä ohjata keuhkokuivaukseen ja keuhkojen toimintakokeisiin (Raatikainen 2016, 670).

Amiodaronin hoidon aikana potilaan ohjataan turvakokeisiin suunnitelmaan mukaan. Potilaan pitää käyttää turvakokeissa omassa terveyskeskuksessa 3,6,12 kuukauden hoidon aloittamista ja sen jälkeen kerran vuodessa. Kontrollikäyntien aikana otetaan sydänfilmi, kilpirauhasen toimintakokeet (TSH, T4v ja T3v), maksaentsyymit (ASAT, ALAT, AFOS, bilirubiinia), seerumin lipidit ja elektrolyytit. Tarvittaessa otetaan keuhkojen toimintakokeet ja RTG kuva. Silmäoireiden ilmaantuessa potilas ohjataan silmätutkimukseen. (Raatikainen 2016, 671).

3 Kirjallisuuskatsauksen tavoitteet

Opinnäytetyön toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Sen tarkoituksena on tuottaa sairaanhoitaja-opiskelijoille itseopiskelumateriaali rytmihäiriölääkkeillä turvallisesta käytöstä. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää hoitotyönopiskelijan teoreettisia tietoja rytmihäiriöpotilaan lääkehoidosta. Itseopiskelumateriaalin avulla autetaan opiskelijoita lääkekertauksen tehtävän tekemisessä ja lääkehoidon toteuttamisessa hoitotyön harjoittelun aikana.

Tarkoituksena on myös kerätä sopiva artikkelien kokonaisuus, jota voidaan hyödyntää harjoittelun aikana. Valmiista opinnäytetyöstä tulee sopiva oppimateriaali mahdollisimman moneen työharjoittelupaikkaan. Rytmihäiriölääkehoidon turvallinen käytön materiaalin avulla vähennetään mahdollisia opiskelijoiden tekemiä virheitä lääkehoidossa. Sairaanhoitajan opiskelijan tulee aina tietää mitä annetaan, miksi, miten lääke annetaan potilaalle ja miten seurataan lääkehoidon toteuttamista ja miten sairaanhoitaja voi ohjata ja tarkkailla rytmihäiriöpotilasta.

Opinnäytetyön tavoitteena on myös tuottaa sairaanhoitajille selkeässä ja helppokäyttöisessä muodossa tietoa turvallisesta rytmihäiriöhoidosta, rytmihäiriölääkkeiden vaikutustavoista ja lääkeaineinteraktioista, sekä niiden aiheuttamia sydänfilmin muutoksien ja haittavaikutuksien hoidon pääperiaatteista. Materiaalin avulla sairaanhoitajat voivat kehittää oma osaamista ja erilaisten riskiryhmien potilaiden ohjausta liittyen rytmihäiriölääkkeiden käyttöön.

4 Opinnäytetyön toteus

4.1 Menetelmä

Vastauksia tutkimuskysymyksiin etsin kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsaus on tutkimustekniikka ja menetelmä, jonka avulla tutkitaan jo tehdyt tutkimukset. Sitten tehdään 'tutkimusta tutkimuksesta' eli tutkittiin tutkimusten tuloksien kokonaisuutta, joka on perusta uusille tutkimustuloksille (Salminen 2011,7).

Kirjallisuuskatsaus on tieteellinen tutkimuspa, jolla etsitään ja tunnistetaan lääketieteellistä ja hoitotieteellistä tietoa, joka arvioidaan ja syntetisoidaan. Kirjallisuuskatsauksen avulla saadaan tietoa rytmihäiriölääkkeiden käyttömenetelmistä ja luodaan kokonaiskuva aiheesta. Kirjallisuuskatsauksen avulla luodaan hoitotyön käytäntöjä. Stoldin mukaan kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin. Ne ovat kuvaileva eli narratiivinen katsaus, systemaattinen katsaus, määrällinen meta-analyysi ja laadullinen metasynteesi. Kuvaileva, narratiivinen kirjallisuuskatsaus on tyypillinen tutkimuksen taustalla kirjallisuuskatsaus. Sen käyttö on yleistynyt hoitotieteissä. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 8.)

Kirjallisuuskatsauksen avulla kehitetään hoitotieteen teoreettista ymmärrystä, käsitteistöä ja arvioidaan olemassa olevaa teoriaa. Lisäksi sen avulla muodostetaan kokonaiskuva tietystä aihealueesta tai asiakokonaisuudesta. Kirjallisuuskatsauksen tehtävänä voi olla myös aiheen ristiriitaisuuksien ja ongelmien tunnistaminen. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusprosessissa on eri vaiheita. Aluksi syntyy idea, jonka jälkeen etsitään tutkimuskohteita ja asetetaan tutkimuskysymyksiä. Seuraavaksi laaditaan tutkimussuunnitelma ja aloitetaan tiedonhaku, valitaan luotettavat tietolähteet, kirjat ja artikkelit. Tietolähteistä, kirjoista ja artikkeleista tehdään analysointi ja esitetään sen tuloksia. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016,7.)

Lisäksi opinnäytetyössä perehdytään rytmihäiriön aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja kerätään mahdollisimman tuoretta tietoa yleisimmin käytetyistä rytmihäiriön hoidoista, rytmihäiriölääkkeiden annostuksista ja niiden haittavaikutuksista. Tietolähteinä käytetään kardiologian ja kliinisen farmakologian oppikirjallisuutta. Opinnäytetyössä käytetään myös farmakologisia, lääketieteellisiä ja hoitotieteellisiä artikkeleita, sekä Cinahl, Medic, PubMed, Medline ja Terveystietokantoja.

Lähteiden mukaanottokriteerit olivat kirjallisuuden, artikkeleiden sekä luotettavuus ja tieteellisyys. Lähteiksi rajataan vuoden 2015 jälkeen julkaistut artikkelit ja tutkimukset. Katson myös ajankohtaisia artikkeleita Fimean julkaisemasta lääketietolehdestä.

4.2 Aineiston keruu

Kirjallisuuskatsauksessa on tärkeä muodostaa tutkimuskysymykset. Kirjallisuushaun prosessin aikana on tärkeää pitää tutkimuskysymykset esillä tai muistaa niistä ne, jotka ohjaavat tiedon- ja aineiston hakua. Haetun aineiston pitää olla relevanttia ja ajankohtaista. (Stolt ym. 2016,7.) Opinnäytetyön oppikirjat etsitään Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjaston kautta. Artikkeleita etsitään Janet, Finna.fi, Cochrane, Google Scholar, Cinahl, Pubmed, Medic ja Medline - tietokannoista. Näiden tietokantojen käyttöön olen saanut tietoa Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjaston kautta.

Hakusanat ovat suomenkielisiä ja englanninkielisiä avainsanoja. Niitä tarkastetaan YSA (Yleinen suomalainen asiasanaston ja Medical Subject Headings (MeSH/FinMeSH) lääketieteellisen jäsenely asiasanaston kautta. (YSA <https://finto.fi/ysa/fi/>; MeSH/FinMeSH <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>). Suomenkieliset hakusanat ovat rytmihäiriölääkkeet, turvallinen lääkehoito, lääkitysturvallisuus. Englanninkieliset hakusanat olivat antiarrhythmic drugs ja arrhythmia medication. Lisäksi hakusanoina oli safety, safe medical treatment.

Tietokantahauissa hakua rajataan seuraavalla tavalla: julkaistu 2015–2022, saatavilla kokoteksti, ilmainen artikkeli, arvioitu artikkeli, julkaistu englannin tai suomen kielellä. Haun jälkeen tutkitaan tulokset, ensin otsikon, sitten tiivistelmän ja sen jälkeen aineiston perusteella. Aluksi valikoidaan haun tulokset lukemalla niiden tiivistelmiä. Sitten etsitään sopivia artikkeleita käyttämällä IMRAD-mallia. IMRAD-malli tarkoittaa Introduction (johdanto), Method (menetelmät), Results (tulokset) ja Discussion (pohdinta). Niiden kautta valikoidaan noin kymmenen sopivaa artikkelia. Opinnäytetyössä käyttävät artikkelit, hakusanat ja haunrajaukset tuodaan esille taulukkomuodossa. Taulukossa tuodaan esille jokaisesta artikkelista sen tekijä, vuosi, tutkimuksen tarkoitus ja keskeiset tulokset.

Taulukko 5. Tiedonhaku taulukoina.

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulos	Otsikon/tiivistelmän perusteella valitu	Valitut tutkimukset/artikkelit
Google Scholar	"antiarrhythmic drug" AND "safe medical treatment"	2	1	1
Suomen lääke-rilehti	Rytmihäiriölääkkeet	15	15/4	4
Journal.fi	antiarrhythmic drug	15	0	0
Hoitotiede-lehti	Rytmihäiriölääkkeet	0	0	0
Janet.Finna	antiarrhythmic drug AND safety	4	4/2	2
Finna.fi	"antiarrhythmic drug"	1	1	1
Medic	"Rytmihäiriölääkkeet" "Rytmihäiriölääkkeet" AND "lääketurvallisuus"	8	8/1	0

CINAHL	antiarrhythmic drug	11	11/1	1
JBI EBP - The Joanna Briggs Institute Database (Ovid)	"antiarrhythmic drug"	1	0/1	0
MEDLINE	"antiarrhythmic drug" AND "safety"	18	18/1	1
PubMed	"antiarrhythmic drug"	6	6/1	1

4.3 Aineiston analyysi

Hirsjärven mukaan aineiston analyysi, tulkinta ja johtopäätösten tekeminen on työn tärkein osa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 221). Stolt korostaa, että aineiston analyysin tarkoitus on valitusten aineiston yhteenvedon muodostaminen. Alussa kuvataan tutkimusten sisältö. Sen jälkeen aineisto luetaan ja etsitään yhtäläisyyksiä ja eroja. Sitten tehdään synteesi, eli muodostetaan yksittäisistä tutkimuksista yleinen kuva. Sen jälkeen raportoidaan tutkimustulokset ja kirjoitetaan lopulliseen muotoon. (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 30–32.) Hirsjärven mukaan aineiston pitää käsitellä ja analysoida mahdollisemman pian aineiston keruun jälkeen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 223). Aineisto luettiin ja päätettiin mikä artikkelissa on tärkeä ja mitkä asiat kuuluvat aiheeseen. Aineiston analysoinnissa huomioitiin tutkimusten sisältö ja opinnäytetyön tutkimuskysymykset, luokiteltiin tärkeät asiat kirjoittamalla ne muistiin, ja tehtiin yhteenveto.

Taulukko 6. Valittu aineisto taulukoituna.

Tekijät, julkaisuvuosi, aineisto	Otsikko	Sisältö
Sequeira, Aquino, Gómez, Garcia ym. 2016. Tapaustutkimus.	Amiodarone-Induced Third Degree Atrioventricular Block and Extreme QT Prolongation Generating Torsade Des Pointes in Paroxysmal Atrial Fibrillation.	Artikkelissa kuvailtu epätavallisen tapauksen, jossa ilmeni suonensisäisen amiodaronin haittavaikutuksia.
Strclnieks, Karakone, Pupkevia, Jubele, Vikmane ym. 2019. Tutkimus.	Comparison of effectiveness and safety of antiarrhythmic drugs class IC and III in patients after electrical cardioversion.	Artikkelissa on kerrottu luokan IC ja III rytmihäiriölääkkeiden tehokkuuden ja turvallisuuden potilaalle vertailututkimuksesta. On tutkittu 64 v potilaiden ryhmä, kolmen vuoden aikana sähköversion jälkeen.
Motokawa, Nakamura, Hagiwara-Nagasawa ym. 2018. Tutkimus.	In vivo Analysis of the Anti-atrial Fibrillatory, Proarrhythmic and Cardiodepressive Profiles of Dronedaron as a Guide for Safety. Pharmacological Evaluation of Antiarrhythmic Drugs.	Dronedaronin eteisvärinä-, rytmihäiriö- ja kardiodepressiiviset profiilit analysoitiin käyttämällä halotaanin nukutettuja beagle-koiria (n = 4) standardiprotokollan mukaiseksi.
Celikyurt, Meier, Kuhne, Michael ym. 2017. Kirjalli-	Safety and Interactions of Direct Oral Anticoagulants with	Katsauksen avulla on tutkittu verenohennuslääkkeiden ja

suuskatsaus.	Antiarrhythmic Drugs.	rytmihäiriölääkkeiden yhteisvaikutusta.
Michelle, Hines, Brent, Vijay, Michael, Bryan ym. 2016. Kliiniset tutkimusraportit.	Diltiazem versus metoprolol for rate control in atrial fibrillation with rapid ventricular response in the emergency department.	Kliinisesti tutkittu, miten potilaskohtaisten tekijät vaikuttavat beetasalpaajan metoprololiin tai kalsiumestäjän diltiatseemiin valintaan eteisvärinäkohtauksiin hoitoon.
Huang, Lin, Gong, Chen ym. 2020. Kliininen tutkimus, vertaileva tutkimus.	Comparison of Amiodarone and Propafenone in Blanking Period after Radiofrequency Catheter Ablation in Patients with Atrial Fibrillation.	Amiodaronin ja propafenonin tehoa ja turvallisuutta eteisvärinän potilaalla sammutusjaksolla katetriablaation jälkeen vertailu tutkimus.
Bonora, Turcato, Franchi, Taioli, Dilda ym. 2016. Tutkimus.	Efficacy and safety in pharmacological cardioversion of recent-onset atrial fibrillation: a propensity score matching to compare amiodarone vs class IC antiarrhythmic drugs	Amiodaronin ja luokan IC rytmihäiriölääkkeiden tehon ja turvallisuuden arviointi lääkkeellisessä eteisvärinän rytmin siirrossa.
Korhonen 2015. Katsausartikkeli.	Rytmihäiriöt raskausaikana.	Artikkelia kerrotaan rytmihäiriölääkkeiden turvallisesta käytöstä raskausaikana.
Yli-Mäyry 2015. Katsausartikkeli.	lökkään rytmihäiriöpotilaan tutkimukset ja hoito.	Artikkelissa kerrotaan iäkkään potilaan rytmihäiriöhoidosta.
Idänpään-Heikkilä 2015a. Lää-	Amiodaroni lisää dabigatras-	Rytmihäiriölääkkeet amiodaroni ja dronedaroni lisäävät

keinfoartikkeli.	nipotilaan vuotoriskiä.	verenvuotoriskiä yhteiskäytössä suoran antikoagulantin dabigatranin kanssa.
Idänpään-Heikkilä 2015b. Lääkeinfoartikkeli.	Digoksiinin haittataakka kasvaa.	Tutkimuksen mukaan vanhan lääkkeen digoksiinin hoidon turvallisuutta voidaan parantaa.

5 Opinnäytetyön tulokset

5.1 Ryhmän III lääkkeiden kliininen tehon ja turvallisuuden vertailu

Opinnäytetyön tutkimuksista ja artikkeleista nousi esille, että tällä hetkellä amiodaroni on tehokkain rytmihäiriölääke, joka käytetään tappavien kammioperäisten rytmihäiriöiden ehkäisyssä, hallinnassa ja eteisvärinän hoidossa. Amiodaronin hoito vähentää eteisvärinän ilmaantuvuutta lisäämättä kuolleisuutta tai äkillisiä sydänkuolemia sydämen vajaatoimintapotilailla, jolloin vasemman kammion toiminta on vakavasti heikentynyt ja ryhmän I rytmihäiriölääkkeet tai dronedaroni ovat vasta-aiheisia (Sequeira ym. 2016).

Hoitohenkilökunnan on kuitenkin pidettävä mielessä, että suonensisäinen amiodaroni voi aiheuttaa vakavia poikkeavuuksia johtumisjärjestelmässä ja tappavia kammiorytmihäiriöitä potilailla. Epätavallisen tapauksen tutkimuksessa on todettu, että suonensisäisen amiodaroni voi aiheuttama kolmannen asteen eteiskatkoksen ja äärimmäisen QT-ajan pidentymisen, joka synnyttää kammiotakykardian kohtauksen. (Sequeira ym. 2016.) Sekä Strclnieks, että Sequeira korostavat, että eteisvärinän kohtausten hoidon jälkeen, tehokkain lääke sydänrytmin hallinnassa on edelleen amiodaroni. (Sequeira ym. 2016; Strclnieks ym. 2019.)

Tutkimuksessa todettu, että eteisvärinän uusiutuminen amiodaronin hoidon aikana oli useammin potilailla, joilla oli diabetes, sydänvajaatoiminta sekä tupakoitsijoilla. Amiodaronin käytön lasku voidaan selittää haittavaikutusten pelolla. Haittavaikutukset ilmaantuvat yleisesti pitkäaikaisen käytön jälkeen. (Strclnieks ym. 2019.)

Dronedaronin vaikutuksen tutkimuksessa on todettu, että lääke hidastaa sykettä, pidentää lievästi PQ – aikaa ja lääkehoitoon liittyy tietty proarytmian vaara. Lisäksi dronedaroni laskee perifeeristä kokonaisvastusta ja vasemman kammion loppudiasistolista painetta, mikä näkyy sen voimakkaassa kardiodepressiivisessä profiilissa. Dronedaroni pidentää sydämen ärsykkeeseen reagoimatonta vaihetta 1,9 kertaa enemmän eteisissä kuin kammiossa. Nämä tulokset selittävät lääkkeen kliinisesti osoitetun tehokkuuden eteisen rytmihäiriöitä vastaan. Lisäksi tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää dronedaronin hoidon turvallisuuden arvioinnissa. (Motokawa ym. 2018.)

5.2 Ryhmän I ja ryhmän III lääkkeiden kliininen teho ja turvallisuuden vertailu

Amiodaronia ja propafenonia käytetään yleisesti sinusrytmin ylläpitämiseen potilailla, joilla on eteisvärinä. Vertailututkimuksessa on tutkittu amiodaronin ja propafenonin tehoa ja turvallisuutta vähentää varhaista eteisvärinän uusiutumista sammutusjakson aikana (kolmen ensimmäisen kuukauden aikana katetriablaation jälkeen). Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana liittyi merkittävästi pienempään eteisvärinän uusiutuminen 23,7 % verrattuna propafenonihoitoon-95 %. Propafenoniin verrattuna amiodaroniin liittyi pienempi riski eteisvärinän uusiutumisesta, mutta niihin liittyi samanlainen määrä haittavaikutuksia. Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana on osoittautunut tehokkaammaksi eteisvärinän vähentämisessä kuin propafenonin hoito. (Huang ym. 2020.)

Vertailututkimuksessa on analysoitu suonensisäisesti annettavien IC-luokan rytmihäiriölääkkeiden ja amiodaronin tehoa ja turvallisuutta akuutin (12–48 tuntia) eteisvärinän hoidossa ensiapuosastolla. Luokan IC lääkkeitä (flekainidia, propafenonia ja Ibutilidia) suosittiin nuoremmilla potilailla, joilla on ensimmäinen eteisvärinän kohtaus eikä rakenteellista tai iskemistä sydänsairautta. Eurooppalaisten ohjeiden mukaan amiodaronilla hoidetaan potilaita, joilla on rakenteellinen sydänsairaus, korkea ikä ja muita huomattavia sairauksia. (Bonora ym.2016.)

Luokan IC aineet vaikuttivat olevan tehokkaita, turvallisia, ja nopeampi vaikutteisia, kuin amiodaroni. Luokan IC aineiden käyttö vähentää potilaan hoitoaika päivystysosastolla. Siksi luokan IC aineiden käyttöä suosittiin lääkkeellisessä eteisvärinän rytmin siirrossa. Toisaalta amiodaroni on edelleen järkevä vaihtoehto, jos potilaalla on rakenteellinen sydänsairaus tai nopeaa sydämen rytmin palauttamista ei tarvita. (Bonora ym. 2016.)

5.3 Rytmihäiriölääkkeiden ja verenohennuslääkkeiden yhteisvaikutukset

Celikyurtin mukaan suorien antikoagulanttien (dabigatranin, rivaroksabaanin, apiksabaanin ja edoksabaanin) ja rytmihäiriölääkkeiden (amiodaronin, verapamiilin, dronedaronin, diltiatseemin, kinidiinin, digoksamiodaronin, verapamiilin, digoksiinin), jotka vaikuttavat merkittävästi P-glycoproteinin - kuljettaja- tai CYP-entsyymikomplekseihin, samanaikainen antaminen saattaa aiheuttaa yhteisvaikutuksia. Nämä yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa antikoagulanttien verenpitoisuutta nousua ja lisätä verenvuotoriskiä. (Celikyurt ym. 2017.)

Suoria antikoagulantteja käytetään yhä enemmän vaihtoehtona varfariinille aivohalvauksen riskin vähentämiseksi eteisvärinän hoidossa, sekä tromboemboolian ja keuhkoemboolian ehkäisyssä ja hoidossa. Lisäksi munuaisten ja maksan vajaatoiminta voi vaikuttaa tähän lääkkeiden yhdistelmään. Eteisvärinä potilaalle annetaan myös rytmihäiriölääkkeitä rytmin tai sykkeen hallintaan. Potilaan turvallisuuden varmistamiseksi antikoagulantin annosta pitää joskus vähentää, jotta lääkkeiden yhdistelmään ei tule vasta-aiheita. (Celikyurt ym. 2017.)

Kanadassa on lisäksi tutkittu antikoagulantin dabigatranin ja rytmihäiriölääkkeiden amiodaronin ja dronedaronin yhteisvaikutuksia. Amiodaroni ja dronedaroni estävät P-glykoproteiinin muodostusta. P-glykoproteiinin tehtävänä on nopeuttaa dabigatranin poistumista elimistöstä. P-glykoproteiinin muodostumisen estyminen aiheuttaa dabigatranin plasman pitoisuuden suurenemista ja lisää vuotoriskia. Lääketieteellisissä lehdissä on julkaistu mahasuolikanavan, keuhkojen ja sydänpuussin verenvuototapauksia. Kanadassa valmisteyhteenvetoihin on lisätty varoitus lääkkeiden yhteisvaikutuksesta dabigatranin, amiodaronin ja dronedaronin kohdalla. (Idänpään-Heikkilä, 2015a.)

5.4 Metoprololin ja diltiatseemin turvallinen käyttö

Kliinisessä tutkimuksessa on todettu, että potilaskohtaiset tekijät vaikuttavat eteisvärinäkohtauksen akuuttihoitoon lääkkeen valintaan. Merkittäviä ennustajia metoprololin ja diltiatseemin valinnassa olivat aiempi eteisvärinäkohtaus, verenpaineauti, diabetes mellitus, aivohalvaus tai ohimenevä iskeeminen kohtaus, astma, krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus (COPD) ja perifeerinen verisuoni sairaus, sekä viimeisen kahden vuoden rytmihäiriölääkitys ja niiden haittavaikutukset. Diltiatseemin ja metoprololin tehokkuudessa tai turvallisuudessa ei havaittu eroja. (Michelle ym. 2016.)

Henkilökunnan ensisijaisena tehtävänä oli potilaiden kotilääkityksen tarkastus, joka vaikutti alkuperäiseen lääkevalinnan päätymiseen joko suonensisäiseen diltiatseemiin tai metoprololiin. Tarkastuksessa arvioitiin myös avohoidon tehokkuus ja haittavaikutusten määrät. Potilaan fyysisessä tarkastuksessa arvioitiin syke ja verenpaine, troponiinin testitulokset, rintakipu, merkkejä sydämen vajaatoiminnan pahenemista ja molemminpuolinen alaraajojen turvotus, liitännäissairaudet ja aiempi sairaushistoria. (Michelle ym. 2016.)

Potilaskohtaisten tekijöiden tutkimuksen aikana on eteisvärinän akuutin hoidon potilaalla huomattu yhteys beetasalpaajan tai kalsiumestäjän, eli saman lääkeluokan, valintaan. Tutkimus osoittaa, että potilaat, joita hoidetaan eteisvärinän takia, hyvin todennäköisesti saavat alkuperäisesti hoitoa saman luokan rytmihäiriölääkkeillä, mitä he ovat saaneet aiemmin avopotilaina. Lisäksi tutkimuksessa on arvioitu, että potilaskohtaisen alkulääkkeen valintaan vaikuttavat tekijät ennustavat myös kotiutuslääkityksen valinnan. (Michelle ym. 2016.)

Ennakoivassa potilaan aloitushoidossa, jossa kotilääkkeenä määrättiin beetasalpaajaa, todennäköisesti hoidettiin akuuttihoitossa suonensisäisesti metoprololilla. Jos potilas oli kotona syönyt kalsiumestäjää, todennäköisemmin hoidettiin akuuttivaiheessa suonensisäisesti diltiatseemilla. Potilaat, joilla oli sydämen vajaatoiminta, mukaan lukien tilavuuden ylikuormituksen merkit, hoidettiin suuremmalla todennäköisyydellä aluksi diltiatseemilla, kuin metoprololilla. Tutkimuksessa ei ole löydetty merkittäviä eroja metoprololin ja diltiatseemin tehokkuuden tai turvallisuustuloksien välillä. Potilaita, joita hoidettiin diltiatseemilla ja metoprololilla, havaittiin vähemmän lääkeluokanvaihtoa sairaalahoidon aikana. (Michelle ym. 2016.)

5.5 Rytmihäiriölääkkeiden käyttö raskausaikana

Odottavilla äideillä tavalliset rytmihäiriöt ovat sinustakykardia ja lisälyönit. Lisäksi raskauden aikana esiintyvät eteis- ja kammioperäiset lisälyönnit ja supraventrikulaariset takykardiat. Eteisvärinä ja kammiotakykardia olivat harvinaisia. Kaikki rytmihäiriölääkkeet läpäisevät istukan, jonka vuoksi rytmihäiriölääkkeitä annetaan pieninä annoksina. Rytmihäiriölääkkeet vaikuttavat haitallisesti sikiön kasvuun ja erityisesti raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana aiheuttavat sikiön epämuodostumia. (Korhonen 2015.)

Rytmihäiriölääkkeiden hoidon aikana seurataan syketaajuutta. Sydänfilmissä pitää huomioida johtumisaikoja: PQ-aika, QRS-kompleksin leveys ja QT-aika. Eteis- ja kammiolisälyöniteihin hoitoon käytetään ensisijaisesti beetasalpaajat, joita pidetään raskauden aikana turvallisina. Lisäksi on todettu, että beetasalpaajat myös voivat heikentää istukan verenkiertoa ja aiheuttaa sikiön kasvun hidastumista. Beetasalpaajahoidon haittavaikutuksina on kuvattu myös vastasyntyneen hypotoni-aa ja hypoglykemiaa, jonka vuoksi beetasalpaajalääkitys lopetetaan 2-3 vrk ennen laskettua aikaa. Jos lääkkeiden lopettaminen ei ole turvallista, vastasyntyneen tonusta ja verensokeria seurataan 48 tunnin aikana synnytyksen jälkeen. (Korhonen 2015.)

Supraventrikulaarisen takykardian kohtauksen hoitoon käytetään adenosinia tai beetasalpaajia (metoprololia). Flekainidi ja digoksiini ovat turvallisia raskauden aikana ja niitä käytetään myös sikiön supraventrikulaarisen takykardian peruslääkkeinä. Amiodaronin käyttö raskauden aikana on vasta-aiheinen, koska lääke voi nostaa vastasyntyneen hypotyreoosi- ja epämuodostumariskiä. Amiodaronia käytetään vain hätätilanteissa, esimerkiksi toistuvien kammiotakykardian tai kammiövärinän tapauksessa. Digoksiini on vanha lääke ja oikein annosteluna myös turvallinen lääke raskauden aikana. Tutkimuksen mukaan Ibutiliidi ja dronedaroni voivat aiheuttaa epämuodostumia, ja niitä ei käytetä raskauden aikana. (Korhonen 2015.)

5.6 Turvallinen rytmihäiriölääkkeiden käyttö iäkkäällä potilaalla

Potilaan korkea ikä ei vaikuttaa tutkimukseen tai hoidon valintaan. Ihmisen ikääntyessä lisääntyvät sydämen rakenteelliset poikkeavuudet ja sen takia lisääntyvät myös rytmihäiriöt. Rytmihäiriölääkkeiden valikoima on pieni ja taustalla olevat sairaudet voivat rajata niiden käyttöä. Potilaan tullessa päivystykseen tutkimus ja rytmihäiriöhoito pitää aloittaa mahdollisimman pian. Aluksi hoidetaan sairaudet, jotka voivat aiheuttaa rytmihäiriötä, kuten anemia, kohonnut verenpaine, kilpirauhasen toimintahäiriö, läppävika, sydämen vajaatoiminta, sepelvaltimotauti ja keuhkosairaudet. (Yli-Mäyry 2015.)

Rytmihäiriön lääkkeiden käyttö iäkkäillä ei saa olla vaarallisempaa, kuin itse rytmihäiriö. Yleislääkärillä on oikeus määrätä beetasalpaajia tai kalsiuminsalpaajia. Hoitohenkilökunnan pitää tuntea IC-ryhmän rytmihäiriölääkkeiden flekainidin, propafenonin ja III-ryhmän rytmihäiriölääkkeiden sotaloli, amiodaroni ja dronedaroni vaikutusmekanismit ja vasta-aiheet. (Yli-Mäyry 2015.) Rytmihäiriölääkkeillä hoidon aloittaa ja arvioi erikoislääkäri. Rytmihäiriölääkkeillä annettavan hoidon aikana pitää seurata sydämen toimintaa. Rytmihäiriölääkkeiden annosta pitää pienentää tai vaihtaa toiseen lääkkeeseen, jos sydänfilmissä PQ- ja QT-ajat pitenevät tai QRS-heilahdus levenee merkittävästi. (Yli-Mäyry 2015.)

5.7 Digoksiinin turvallinen käyttö

Digoksiini on vanha lääke, jota on käytetty 200 vuotta. Tutkimuksen mukaan 1993–2014 vuoden aikana sydämen vajaatoiminnan ja eteisvärinän sairastavien potilaiden, joita hoidettiin digoksiinilla, kuolleisuus oli lisääntynyt merkittävästi. Sen takia digoksiinin hoidon turvallisuus on nykyään kyseenalainen. (Idänpään-Heikkilä 2015b.)

Tutkijat korostavat, että digoksiinia kannattaa korvata beetasalpaajilla. Digoksiinia hoidon aikana lääkkeen pitoisuutta plasmassa pitää seurata tarkasti. Lisäksi tulee seurata digoksiinin yhteisvaikutuksia amiodaronin ja dronedaronin kanssa. Tutkijat kehottavat, että on "parempi pohtia kahdesti ennen kuin määrää digoksiinia". (Idänpään-Heikkilä 2015b.)

6 Johtopäätökset

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta:

1. Tällä hetkellä amiodaroni on tehokkain rytmihäiriölääke, joka lisäksi vähentää eteisvärinän ilmaantuvuutta lisäämättä kuolleisuutta tai äkillisiä sydänkuolemia sydämen vajaatoimintapotilailla. Suonensisäinen amiodaroni voi kuitenkin aiheuttaa vakavia poikkeavuuksia johtumisjärjestelmässä ja tappavia kammiorytmihäiriöitä potilailla.
2. Dronedaroni pidentää sydämen ärsykkeeseen reagoimatonta vaihetta 1,9 kertaa enemmän eteisissä kuin kammiossa, joka selittää lääkkeen kliinisesti osoitetun tehokkuuden eteisen rytmihäiriöitä vastaan.
3. Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana liittyi merkitsevästi pienempään eteisvärinän uusiutuminen verrattuna propafenonihoitoon. Vaikka niihin liittyi samanlainen määrä haittavaikutuksia, hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana on osoittautunut tehokkaammaksi eteisvärinän vähentämisessä kuin propafenonin hoito.
4. Luokan IC lääkkeitä (flekainidia, propafenonia ja Ibutilidia) on suosittu nuoremmilla potilailla, joilla on ensimmäinen eteisvärinän kohtaaminen ja terve sydän. Amiodaronilla hoidetaan potilaita, joilla on rakenteellinen sydänsairaus, korkea ikä ja muita huomattavia sairauksia.
5. Amiodaroni ja dronedaroni estävät P-glykoproteiinin muodostusta, joka aiheuttaa dabigattraanin plasman pitoisuuden suurenemista ja lisää vuotoriskia. Lääketieteellisissä lehdissä on julkaistu mahasuolikanavan, keuhkojen ja sydänpussin verenvuototapauksia. Kanadassa valmisteyhteenvetoihin on lisätty varoitus lääkkeiden yhteisvaikutuksesta dabigattraanin, amiodaronin ja dronedaronin kohdalla.
6. Potilaskohtaisten tekijöiden tutkimuksen aikana on eteisvärinän akuutin hoidon potilaalla huomattu yhteys beetasalpaajan tai kalsiumestäjän, eli saman lääkeluokan, valintaan. Tutkimus osoittaa, että potilaat hyvin todennäköisesti saavat alkuperäisesti hoitoa saman luokan rytmihäiriölääkkeillä, mitä he ovat saaneet aiemmin avopotilaina ja alkulääkkeen valintaan vaikuttavat tekijät ennustavat myös kotiutuslääkityksen valinnan.
7. Tutkimuksen mukaan rytmihäiriölääkkeet läpäisevät istukan, jonka vuoksi niitä annetaan raskaana oleville pieninä annoksina. Rytmihäiriölääkkeet vaikuttavat haitallisesti sikiön kas-

vuun ja erityisesti raskauden ensimmäisen kolmanneksen aikana aiheuttavat sikiön epämuodostumia.

8. Eteis- ja kammiolisälyönteihin hoitoon käytetään ensisijaisesti beetasalpaajat, joita pidetään raskauden aikana turvallisina. Beetasalpaajahoidon haittavaikutuksina on kuvattu myös vastasyntyneen hypotoniaa ja hypoglykemiaa, jonka vuoksi beetasalpaajalääkitys lopetetaan 2-3 vrk ennen laskettua aikaa. Jos lääkkeiden lopettaminen ei ole turvallista, vastasyntyneen tonusta ja verensokeria seurataan 48 tunnin aikana synnytyksen jälkeen.
9. Supraventrikulaarisen takykardian kohtauksen hoitoon käytetään raskauden aikana adensiinia tai beetasalpaajia (metoprololia).
10. Flekainidi ja digoksini ovat turvallisia raskaana olevalle ja niitä käytetään myös sikiön supraventrikulaarisen takykardian peruslääkkeinä.
11. Amiodaronin käyttö raskauden aikana on vasta-aiheinen, koska lääke voi nostaa vastasyntyneen hypotyreoosi- ja epämuodostumariskiä. Amiodaronia käytetään vain hätätilanteissa, esimerkiksi toistuvien kammiotakykardian tai kammiovärinän tapauksessa.
12. Digoksiini on vanha lääke ja oikein annosteluna myös turvallinen lääke raskauden aikana. Tutkimuksen mukaan lbutiliidi ja dronedaroni voivat aiheuttaa epämuodostumia, ja niitä ei käytetä raskauden aikana.
13. Iäkkään potilaan tullessa päivystykseen aluksi hoidetaan sairaudet, jotka voivat aiheuttaa rytmihäiriötä, kuten anemia, kohonnut verenpaine, kilpirauhasen toimintahäiriö, läppävika, sydämen vajaatoiminta, sepelvaltimotauti ja keuhkosairaudet.
14. Rytmihäiriön lääkkeiden käyttö iäkkäillä ei saa olla vaarallisempaa, kuin itse rytmihäiriö.
15. Rytmihäiriölääkkeillä annettavan hoidon aikana sydänfilmiä pitää seurata ja rytmihäiriölääkkeiden annosta pitää pienentää tai vaihtaa toiseen lääkkeeseen, jos sydänfilmissä PQ- ja QT-ajat pitenevät tai QRS-heilahdus levenee merkittävästi.
16. Tutkimuksen mukaan 1993–2014 vuoden aikana sydämen vajaatoiminnan ja eteisvärinän sairastavien potilaiden, joita hoidettiin digoksiinilla, kuolleisuus oli lisääntynyt merkittävästi. Tutkijat korostavat, että digoksiinia kannattaa korvata beetasalpaajilla. Digoksiinia hoidon aikana lääkkeen pitoisuutta plasmassa pitää seurata tarkasti. Lisäksi tulee seurata digoksiinin yhteisvaikutuksia amiodaronin ja dronedaronin kanssa.

7 Pohdinta

7.1 Tulosten arviointi ja hyödynnettävyys

Opinnäytetyön tarkoituksena oli etsiä näyttöön perustuvaa tietoa ja selvittää, miten rytmihäiriölääkkeitä käytetään, miten niiden vaikutuksia voidaan arvioida, tunnistaa sekä hoitaa niiden haittavaikutuksia. Tavoitteena oli kerätä tutkimuksia, artikkeleita ja muodostaa aineiston perusteella kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsauksen avulla tehdään sairaanhoitajaopiskelijoille itseopiskelumateriaali rytmihäiriölääkkeiden turvallisesta lääkehoidosta. Kirjallisuuskatsauksen avulla annetaan hoitoalan opiskelijoille ajankohtaisia tietoja rytmihäiriöpotilaan lääkehoidosta. Tavoitteena oli myös tukea opiskelijoita lääkehoidon toteuttamisessa hoitotyön harjoittelussa.

Tutkimuksista kävi ilmi, että amiodaroni on tehokkain rytmihäiriölääke. Dronedaroni on kliinisesti osoitettu tehokkaaksi eteisen rytmihäiriöitä vastaan. Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana liittyi merkitsevästi pienempään eteisvärinän uusiutumiseen verrattuna propafenonihoidon. Hoito amiodaronilla sammutusjakson aikana on osoittautunut tehokkaammaksi eteisvärinän vähentämisessä kuin propafenonin hoito. Luokan IC lääkkeitä on suosittu nuoremmilla potilailla, kun taas amiodaronilla hoidetaan potilaita, joilla on rakenteellinen sydänsairaus ja korkea ikä. Kanadassa valmisteyhteenvetoihin on lisätty varoitus verenvuotovaarasta lääkkeiden yhteisvaikutuksesta dabigatraanin, amiodaronin ja dronedaronin kohdalla. Tutkimus osoittaa, että akuutin eteisvärinän potilaat hyvin todennäköisesti saavat alkuperäisesti hoitoa saman luokan rytmihäiriölääkkeillä, mitä he ovat saaneet aiemmin avopotilaina.

Rytmihäiriölääkkeet läpäisevät istukan, jonka vuoksi niitä annetaan raskaana oleville pieninä annoksina. Beetasalpaajat pidetään raskauden aikana turvallisina lääkkeinä. Flekainidi ja digoksini ovat turvallisia raskaana olevalle ja niitä käytetään myös sikiön supraventrikulaarisen takykardian peruslääkkeinä. Amiodaronin käyttö raskauden aikana on vasta-aiheinen, koska lääke voi nostaa vastasyntyneen hypotyreoosi- ja epämuodostumariskiä.

Rytmihäiriön lääkkeiden käyttö iäkkäillä ei saa olla vaarallisempaa, kuin itse rytmihäiriö. Rytmihäiriölääkkeiden annosta pitää pienentää tai vaihtaa toiseen lääkkeeseen, jos sydänfilmissä PQ- ja QT-ajat pitenevät tai QRS-heilahdus levenee merkittävästi.

Digoksiinia kannattaa korvata beetasalpaajilla. Digoksiinia hoidon aikana lääkkeen pitoisuutta plasmassa pitää seurata tarkasti. Lisäksi tulee seurata digoksiinin yhteisvaikutuksia amiodaronin ja dronedaronin kanssa.

7.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä noudatettiin eettiset tiedonhankintamenetelmät. Tiedon hankinta perustuu hoito- ja lääketieteelliseen kirjallisuuteen ja tutkimuksen analysoitiin. Rajauksella pyrittiin varmistamaan tiedon ajankohtaisuutta. Rytmihäiriölääkkeitä koskevaa tietoa varmistetaan vertailemalla tietoa useampaan lähteeseen. Opinnäytetyn luotettavuudelle oleellisia ovat perusteellinen teorian valinta, tutkimusartikkeleiden yhteensopivuus ja tutkijan rehellisyys ja luotettavuus. Opinnäytetyö pyritään tekemään mahdollisimman luotettavasti ja rehellisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä uutta tietoa rytmihäiriölääkkeiden kliinisestä käytöstä. Aineisto haettiin luotettavista tietokannoista. Käytettiin Cinahl (EBSCO), Cochrane, Google Scholar, Medic ja Pubmed tietokantoja. Englanninkielisiä artikkeleita luettiin useaan kertaan mahdollista väärin ymmärtämisen poissulkemiseksi. Lähteet valittiin asianmukaisesti ja niiden suoraa kopiointia vältettiin. Oman tutkimuksen tulokset perustuvat vuoden 2015–2022 tehtyjen tutkimusten tuloksiin. Opinnäytetyön tekeminen oli kiinnostava ja opettavaa tulevan sairaanhoitajan työuran varten.

Lähteet

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Buure, T., Ekola, S., Partamies S., Sulosaari V., Uski-Tallqvist T. 2019. Kliininen hoitotyö. 8., uudistettu painos. Sanoma Pro Oy. Helsinki

Amiodaroni. Tutkimus. 2017. Fimlab. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://fimlab.fi/tutkimus/6749>.

Bonora, A., Turcato, G., Franchi, E., Taioli, G., Dilda, A., Zerman, G., Maccagnani, A., Pistorelli, C., Olivieri, O. 2016. Efficacy and safety in pharmacological cardioversion of recent-onset atrial fibrillation: a propensity score matching to compare amiodarone vs class IC antiarrhythmic drugs. Julkaisussa: Internal and emergency medicine 2017, Vol.12 (6), p.853-859. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.jamk.fi:2443/27384766/>.

Celikyurt, I., Meier, C. R., Kuhne, M., Michael, Schaer, B. 2017. Safety and Interactions of Direct Oral Anticoagulants with Antiarrhythmic Drugs. Julkaisussa: Drug Safety: An International Journal of Medical Toxicology and Drug Experience; Auckland Vol. 40, Iss. 11, (Nov 2017): 1091-1098. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/-docview/2190922918?pq-origsite=primo>.

Digoksiini, seerumista. 2022. Tutkimusohjekirja. HUSLAB.2022. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://huslab.fi/ohjekirja/1256.html>.

Eteisvärinä. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www.kaypahoito.fi/kaypa-hoito/kayttoikeudet/viittaaminen>.

Hirsjärvi, S, Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Kariston kirjapaino Oy. Hämeenlinna.

Huang, R., Lin, J., Gong, K., Chen, L., Fan, L., Zhang, F., Zhang, Y., Chen, X., Xu, Z. 2020. Comparison of Amiodarone and Propafenone in Blanking Period after Radiofrequency Catheter Ablation in Patients with Atrial Fibrillation: A Propensity Score-Matched Study. BioMed research international. 2020 Jun 26; Vol. 2020, pp. 1835-1841. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.jamk.fi:2443/ehost/detail/detail?vid=11&sid=7d87e682-5c5e-468c-acfc-5155bc94f42b%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtGjZlZGQ%3d%3d#AN=32685445&db=cmedm>

Idänpään-Heikkilä J. E. 2015a. Amiodaroni lisää dabigatranipotilaan vuotoriskiä. Suomen lääkäri-lehti. 14–15/2015 vsk 70, s. 999. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/tyossa/laakeinfo/amiodaroni-lisaa-dabigatranipotilaan-vuotoriskia/>.

Idänpään-Heikkilä J. E. 2015b. Digoksiinin haittataakka kasvaa. 22/2015 vsk 70, s. 1607. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/tyossa/-laakeinfo/digoksiinin-haittataakka-kasvaa/>.

Junttila, J. & Mäkikallio, T. 2016. Sydänlihassolujen biosähköiset perusilmiöt. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Kettunen, R. 2011. Sydämen verenkierto ja toiminta. Kirjassa: Sydänsairaudet. Mäkijärvi, Kettunen, Kivelä, Parikka & Yli-Mäyry (toim.) 2. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Korhonen, P. 2015. Rytmihäiriöt raskausaikana. Suomen lääkärilehti, 37/2015. vsk. 70, s. 2319 - 2323. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy-jamk.fi:-2443/tieteessa/katsausartikkeli/rytmihairiot-raskausaikana/>.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K., Puolakka, T. Ensihoito. 2021. Helsinki. 8. uudistettu painos. Sanoma Pro Oy.

Lund, J. & Mäkijärvi, M. 2016. Sydämen lisälyönnit. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J, Raatikainen, P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Medical Subject Headings (MeSH/FinMeSH). Lääketieteellinen jäsenneily asiasanasto. Saatavilla internetissä: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/-mesh/>). Viitattu 12.11.2022.

Michelle, C. H., Brent, N. R., Vijay, I., Michael, C. B., Bryan D. H., Laura, J. B. 2016. American Journal of Health-System Pharmacy. 2016; 73:2068–76 Diltiazem versus metoprolol for rate control in atrial fibrillation with rapid ventricular response in the emergency department. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://web-s-ebscobhost-com.ezproxy.jamk.fi:2443/-ehost/-pdfviewer/-pdfviewer?vid=15&sid=51b7ebc5-8aef-4e3e-a485-d18442e43e63%40redis>.

Motokawa, Y., Nakamura, Y., Hagiwara-Nagasawa, M., Goto, A., Chiba, K., Lubna, N. J., Izumi-Nakaseko, H., Ando, K., Naito, A., T., Yamazaki, H., S. 2018. In vivo Analysis of the Anti-atrial Fibrillatory, Proarrhythmic and Cardiodepressive Profiles of Dronedarone as a Guide for Safety. Pharmacological Evaluation of Antiarrhythmic Drugs. Julkaisussa Cardiovascular toxicology 2018, Vol.18 (3), p.242–251. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: https://janet.finna.fi/PrimoRecord/-pci.cdi_proquest_miscellaneous_1964696833.

Mäkijärvi, M. 2011. Rytmihäiriöt. Kirjassa: Sydänsairaudet. Mäkijärvi, M., Kettunen, R., Kivelä, A., Parikka, H., Yli-Mäyry, S., Aalto-Setälä, K. 2., uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Mäkynen, H. & Mäkijärvi, M. 2016. Sydänlihassolujen biosähköiset perusilmiöt. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä, K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J, Raatikainen, P. & Saraste, A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Nikus, K. & Mäkijärvi, M. 2016. Normaali EKG. Sydämen sähköinen toiminta. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Näveri, L. 2019. Riskilääkkeet - onko niitä. Sic! Fimean verkkolehti.1-2/2019. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: https://sic.fimea.fi/arkisto/2019/1-2_2019/riskilaakkeet-onko-niita-/riskilaakkeet-onko-niita-.

Opetusministeriö. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopinnot. 2006. Helsinki. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. Viitattu 12.11.2022. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80112/tr24.pdf>.

Parkkila S. 2016. Sydämen rakenne ja toiminta. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen, J., Huikuri, H., Laine, M., Lommi, J, Raatikainen, P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Propafenoni, seerumista. 2021. Tutkimusohjekirja. HUSLAB. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://huslab.fi/ohjekirja/3894.html>.

Raatikainen, P. & Mäkynen, H. 2016. Kammiotakykardiat. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Raatikainen, P. & Uusimaa, P. 2016. Eteislepatus. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Raatikainen, P. 2016. Rytmihäiriölääkkeiden kliininen käyttö. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Raatikainen, P. 2022. Terveysportti. Lääkärin käsikirja. Supraventrikulaarinen takykardia (SVT). Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/-ykt00108/search/sVT>.

Raatikainen, P. & Lehto, M., Huikuri, H. 2016. Eteisvärinä. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2018. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla intranetissä: <https://www.oppiportti.fi/op/lft00710/do>.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja, opetusjulkaisuja 62. julkaisujohtaminen 4.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2020. Lääkehoidon käsikirja. Helsinki. 9. uudistettu painos Sanoma Pro Oy.

Sequeira, O.R., Aquino, N., J., Gomez, N.B., García, L.B., Caceres, C., Lovera, O.A., Centurion, O. A. 2016. Amiodarone-Induced Third Degree Atrioventricular Block and Extreme QT Prolongation Generating Torsade Des Pointes in Paroxysmal Atrial Fibrillation. Journal of Atrial Fibrillation 9(3): 1502. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5368557/>.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Turvallinen lääkehoito. 2021. Opas lääkehoitosuunnitelmaan laatimiseen. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2021:6. Helsinki. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162847/STM_2021-6.-pdf?-sequence=3&isAllowed=y.

Stolt M., Axelin A. & Suhonen R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja. A: 73/2016. 2. painos. Juvenes Print. Turun yliopisto. Turku.

Strclnieks, A., Karakone, M., Puskevia, I., Jubele, K., Vikmane, M., Sakne, S., Kalcjs, O., Lejnieks, A. 2019. Comparison of effectiveness and safety of antiarrhythmic drugs class IC and III in patients after electrical cardio-version. Julkaisussa: Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Natural Sciences 2019, Vol.73 (1), p.34-39. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla intranetissä: https://janet.finna.fi/PrimoRecord/pci.cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_a9c250473e30432_1998d833ba06f0697.

Sulosaari, V., Suhonen, R. & Leino-Kilpi, H. 2011. An integrative review of the literature on registered nurses medication competence. Journal of clinical nursing. 20, 464–478. Saatavilla internetissä: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20738454/> Viitattu 12.11.2022.

Suomen sairaanhoitajaliitto. Ikäihmisten palveluun tarvitaan koulutusta ja osaamista - pelkät kädet eivät riitä. 2019. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www.epressi.com/-tiedotteet/terveys/ikaihminen-palveluun-tarvitaan-koulutusta-ja-osaamista-pelkat-kadet-eivat-riita.html>.

Sydämen rakenne kuva. N.d. Terveyskylä. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www.terveyskyla.fi/sydansairaudet/rakenne-ja-toimin-ta>.

Syvänne, M & Hekkala, A.- M. 2018. Sydämen rakenne. Sydänliitto. Sydän.fi. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://sydan.fi/fakta/sydamen-rakenne/>.

Toivonen, L. & Paakkari, I. 2011. Rytmihäiriöt. Kirjassa: Kliininen farmakologia ja lääkehoito. Neuvonen, P. J., Janne, T. B., Himberg J-J., Huupponen, R., Keränen, T., Kivistö, T.(toim). 2.painos. Kandaattikustannus Oy, Helsinki.

Tunne pulssi. Aivoliitto. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä <https://www.aivoliitto.fi/tunnepulssisi/pulssin-tunnustelu/>.

Yli-Mäyry, C. 2015. Iäkkään rytmihäiriöpotilaan tutkimukset ja hoito. Suomen lääkärilehti, 22/2015 vsk 70, s. 1575 - 1584. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/tieteessa/katsausartikkeli/iakkaan-rytmihairiopotilaan-tutkimukset-ja-hoito/>.

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016. Hitaat rytmihäiriöt. Kirjassa: Kardiologia. Airaksinen J., Aalto-Setälä K., Hartikainen J., Huikuri H., Laine M., Lommi J, Raatikainen P. & Saraste A. (toim.). 3. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

YSA (Yleisen suomalaisen asiasanasto). Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://finto.fi/ysa/fi/>

Zhang, Huajun – Hsu & Lily, Lihwa. 2013. The effectiveness of an education program on nurses' knowledge of electrocardiogram interpretation. International Emergency Nursing. 21 (4). 247–251. Viitattu 12.11.2022. Saatavilla internetissä: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23266113/>