



# Rytmihäiriöt EKG:ssä –sähköinen oppimismateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille

Hanna Ahonen, Essi Saarinen

2021 Laurea





Laurea-ammattikorkeakoulu

**Rytmihäiriöt EKG:ssä –sähköinen oppimismateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille**

Hanna Ahonen, Essi Saarinen  
Sairaanhoitaja AMK  
Opinnäytetyö  
Tammikuu 2021



Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamisen vahvistaminen rytmihäiriöpotilaan hoitotyössä. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista sydämen fysiologiasta ja yleisimmistä rytmihäiriöistä verkkopedagogiikkaa hyödyntäen. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuva informatiivinen ja mielenkiintoa herättävä sähköinen oppimateriaali rytmihäiriöiden perusteista Canvas-oppimisolustalle Laurea-ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Verkkoo-pintokokonaisuuden tavoitteena oli olla helposti sisäistettävä ja ytimekäs tietopaketti sydämen fysiologisiin muutoksiin liittyvästä hoitotyöstä.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys perustui tutkittuun lääke- ja hoitotieteeseen sekä verkkopedagogiikkaan. Tietoperusta rajattiin käsittelemään sydämen anatomiaa ja fysiologiaa yleisimpien rytmihäiriöiden osalta. Lisäksi teoreettisessa viitekehyksessä käsiteltiin yleissairaanhoitajan osaamisvaatimusten päivittymistä, sähköisen oppimisolustan nykypäivän vaatimustasoa, verkko-opetusta sekä pedagogisen oppimateriaalin tuottamista.

Tuotettu verkko-oppimateriaali vietiin Laurea-ammattikorkeakoulun toimesta uudelle Canvas-oppimisolustalle opiskelijoiden hyödynnettäväksi osana 5. moduulin akuuttihoitotyön opintoja. Työelämäedustajan palautteen mukaan tuotettu oppimateriaali oli sellaisenaan hyödynnettävissä sairaanhoitajaopiskelijoiden opetuksessa ja se vastasi asetettuja tavoitteita. Sairaanhoitajakoulutuksen kehittämiseksi vastaavanlaiset opinnäytetyöt olisivat aiheellisia. Jatkossa opinnäytetyötämme voisi täydentää mm. sydämen iskeemisten muutosten EKG-tulkinnan, rytmihäiriöiden lääkehoidon sekä muiden hoitomuotojen osalta.

Hanna Ahonen, Essi Saarinen

**Arrhythmias on the ECG –e-learning material for nursing students**

Year

2021

Pages

75

---

The purpose of this practice-based thesis was to strengthen the competence of nursing students in the care of patients with arrhythmias. The aim of the thesis was to increase students' knowledge of cardiac physiology and the most common arrhythmias using online pedagogy. The mission of the thesis was to produce an informative and interesting e-learning material on the basics of arrhythmias based on the researched knowledge for Laurea University of Applied Sciences' e-learning platform, Canvas. The target of producing e-learning material was an easy-to-adopt, compact e-learning package on nursing related to physiological changes in the heart.

The theoretical part of the thesis was based on the researched medicine and nursing science as well as online pedagogy. The knowledge base was narrowed to address cardiac anatomy and physiology for the most common arrhythmias. The theoretical framework also addressed the updating of registered nurses' competence requirements, the current level of requirements for e-learning platforms, e-learning in general and the production of pedagogical learning materials.

Laurea University of Applied Sciences has exported the produced e-learning material to a new Canvas e-learning platform, for students to utilize it as part of Module 5 acute care studies. The produced learning material can be used as such in the teaching of nursing students and it meets the set goals, according to the feedback from working life representative. To develop nursing education, similar theses would be appropriate. In the future, our thesis could be supplemented by e.g. ECG interpretation of cardiac ischemic changes, as well as medication and other treatments for arrhythmias.

Keywords: Arrhythmias, ECG, nursing student, online pedagogy

## Sisällys

1	Johdanto.....	8
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävä .....	9
3	Sydän ja elektrokardiografia.....	9
3.1	Sähköisen impulssin syntyminen .....	9
3.2	EKG:n tulkintaa.....	11
4	Rytmihäiriöt .....	13
4.1	Hitaat rytmihäiriöt eli bradyarytmiat .....	14
4.2	Nopeat rytmihäiriöt eli takyarytmiat.....	18
4.3	Kammion sisäiset johtumishäiriöt.....	22
4.4	Elvytettävät rytmit .....	24
5	Verkkopedagogiikka osana sairaanhoitajakoulutusta.....	27
5.1	Sairaanhoitajan osaamisvaatimukset ja verkkopedagogiikan laatukriteerit .....	27
5.2	DigiCampus-hanke.....	28
5.3	E-oppimateriaalin suunnittelu, toteutus ja arviointi.....	30
6	Verkko-opetusmateriaalin tuottaminen .....	33
6.1	Pedagoginen käsikirjoitus .....	33
6.2	Opintojakson luominen ja arviointi.....	36
7	Pohdinta .....	38
	Lähteet.....	40
	Kuvat .....	47
	Kuviot .....	48
	Taulukot .....	48
	Liitteet .....	49

## 1 Johdanto

Suomessa 5 000-10 000 henkeä kokee vuosittain sydänperäisen, odottamattoman äkkikuoleman, joista jopa puolet ovat tunnistamattomasta sydänsairaudesta johtuvia. Rytmihäiriöt ovat osa näitä ja ne ovat hyvin tavallisia, sillä suurin osa ihmisistä kokee niitä elämänsä aikana. Kyse voi olla vaarattomasta lisälyönnistä tai pahimmassa tapauksessa vakavasta kammioperäisestä rytmihäiriöstä. Ajoissa havaittu sydämen rytmihäiriö ja sen myötä hyvän yksilöidyn lääkinnällisen hoitotasapainon löytyminen sekä perinnöllisen alttiuden havaitseminen ennaltaehkäisevät sydänperäisiä äkkikuolemia. (Kettunen 2020a; Raatikainen & Huikuri 2016.) Sydämen sähkökäyrä eli EKG on tärkein tutkimus rytmihäiriön havaitsemiseksi etenkin, jos tutkimus saadaan tehtyä rytmihäiriön aikana (Kettunen 2020b).

Sairaanhoitajan toimenkuva ja osaamisvaatimukset laajentuvat jatkuvasti, johon sairaanhoitajatutkinto pyrkii vastaamaan. Sairaanhoitajatutkintoa ohjaavat Suomen lainsäädäntöjen (mm. laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994 ja laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992) lisäksi päivitetty Euroopan Unionin laatima direktiivi yleissairaanhoitajan minimivaatimuksista (2013/55/EU). Tämän muutoksen tarkoituksena on taata sairaanhoitajan yhtenäinen osaamistaso ja liikkuvuus EU-maiden välillä. Muutoksen yksi näkyvä toteutuskeino on vuoden 2021 alusta tuleva valtakunnallinen koe. (Laukkanen 2020). Jotta sairaanhoitajan osaamisvaatimukset saavutettaisiin, tulee opintojen rakenne pohjautua ammattikorkeakoululakiin (932/2014), valtioneuvoston asetukseen ammattikorkeakouluista (1129/2014) sekä Opetus- ja kulttuuriministeriön (OKM) kehittämislinjaukseen. Kehittämislinjauksen tavoitteena on, että korkeakoulutuksen laatua nostetaan mm. uudistamalla koulutussisältöjä ja opetusmenetelmiä sekä lisäksi korkeakoulujen tulee hyödyntää digitalisaation tuomia mahdollisuuksia täysimääräisesti. Tämä nostaa esille tarpeen digitaalisen opetuksen kehittymiselle ja korkeakoulujen yhteistyölle. (OKM 2020.)

Sairaanhoitajilla on vastuullinen rooli EKG-tutkimusta tai -seurantaan vaativien potilaiden hoitotyössä. He vastaavat usein tutkimuksen tekemisestä tai seurannan aloittamisesta sekä heillä tulee olla edellytykset itsenäiseen päätöksentekoon koskien tutkimuksessa ilmeneviä poikkeamia. Kansainvälisen tutkimuksen mukaan sairaanhoitajien EKG-tulkintaa koskevaa osaamista olisi varaa vielä kehittää. (Funk ym. 2017.) Myös Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan valmistuvien sairaanhoitajaopiskelijoiden tietämys koskien EKG:n tulkintaa oli puutteellista (Simon-Bellamyn 2019). Koska sairaanhoitaja on se, joka potilaan elintoimintoja tarkkailee sekä raportoi poikkeamista eteenpäin, on rytmihäiriöiden tunnistaminen olennaisessa osassa potilastyötä. Sairaanhoitajan tulisikin osata tunnistaa EKG-käyrästä vähintään sinusrytmi ja se missä kohtaa sydäntä poikkeavuutta ilmenee. Jo akuutissa vaiheessa oikein tunnistettu rytmihäiriö vaikuttaa potilaan oikea-aikaiseen hoidon saantiin ja potilaan hoidon lopputulokseen.



## 2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävä

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamisen vahvistaminen rytmihäiriöpotilaan hoitotyössä. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista sydämen fysiologiasta ja yleisimmistä rytmihäiriöistä verkko-pedagogiikkaa hyödyntäen. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa tutkittuun tietoon perustuva informatiivinen ja mielenkiintoa herättävä sähköinen oppimateriaali rytmihäiriöiden perusteista Canvas-oppimisolustalle Laurea-ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Verkko-opintokokonaisuuden tavoitteena on olla helposti sisäistettävä ja ytimekäs tietopaketti sydämen fysiologisiin muutoksiin liittyvästä hoitotyöstä.

## 3 Sydän ja elektrokardiografia

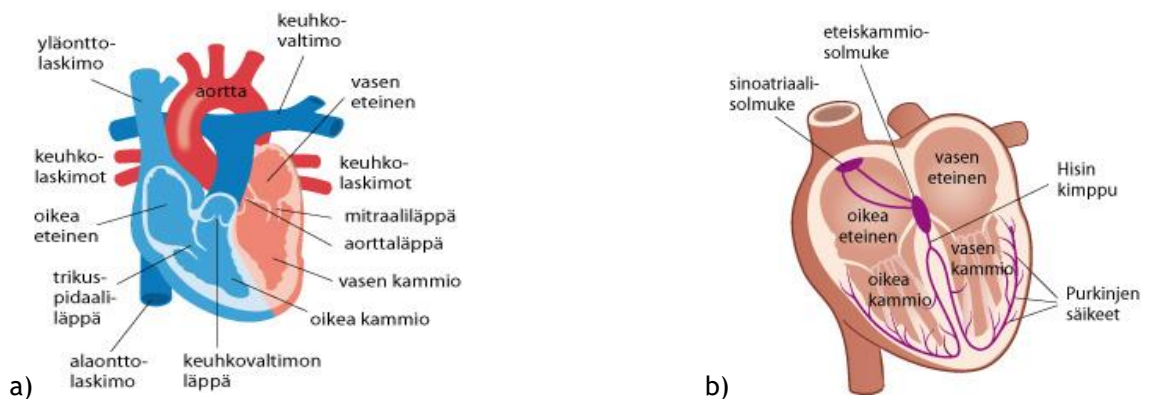
Verellä on paljon eri tehtäviä elimistössä ja se pystyy huolehtimaan niistä vain virratessaan nopeasti elimistön läpi. Tämän virtauksen mahdollistaa rintalastan takana, hieman keskiviivan vasemmalla puolella rintaontelon välikarsinassa sijaitseva ontto kiilamaisen muotoinen lihas, sydän (Kuva 1a). Supistuessaan tasaisin väliajoin se aiheuttaa paine-eroja, jotka saavat veren kiertämään verisuonistossa. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjälle & Toverud 2016, 270.) Sydämen toiminta on sähköistä pumpputoimintaa, jota sähköiset impulssit tahdistavat kulkeutuen sydänlihassoluissa kulkevaa johtorataa pitkin sydänlihakseen (Ahonen ym. 2017, 183). Sydänlihaksen toimintaan osallistuu pääsääntöisesti sympaattinen hermosto ohjaamalla elimistön adrenaliinituotantoa noradrenaliinivälittäjäaineen avulla, vaikuttaen siten sydämen syketiheyteen sekä verisuonten supistumiseen ja laajentumiseen. Myös parasympaattinen hermosto osallistuu sydämen toimintaan tuottamalla asetyylikoliinia, joka vaikuttaa Na<sup>+</sup>-kanavien aukeamiseen. (Sand ym. 2016, 140.) EKG-laite mittaa sydämen sähköimpulsseja, voimakkuudeltaan vain millivolttien vahvuisia jännite-eroja, ihon pinnalta rintakehään ja raajoihin asetettävien elektrodien avulla. Laite piirtää käyrää elektrodien välisistä jännitemuutoksista niin, että aika kulkee vaakasuunnassa perusviivan suuntaisesti ja sydänlihaksessa tapahtuvat jännitteen muutokset näkyvät heilahduksina tai aaltona pystysuunnassa perusviivasta. (Mustajoki & Kaukua 2019; Leppäluoto ym. 2012, 152-154.)

### 3.1 Sähköisen impulssin syntyminen

Biosähköinen ilmiö sydänlihassoluissa perustuu kemiallisen energian muuttumisesta sähköiseen muotoon. Solukalvon sisätila on negatiivisemmin varautunut ulkopuoliseen tilaan nähden ja niiden välinen kalvojännite-ero on normaalisti -90 mV, jolloin sydänlihassolut ovat lepotilassa. Solun kalvojännitteeseen vaikuttavat pääasiallisesti solun ulkopuolella vallitsevien natrium- (Na<sup>+</sup>) ja kalsium- (Ca<sup>2+</sup>) ionien sekä solun sisällä vallitsevien kalium- (K<sup>+</sup>) ionien tasapaino. Solukalvon helposti läpäiseviä Na<sup>+</sup>-ioneita virtaa solujen sisään sydänlihassolujen

lepotilan aikana, pyrkien tasapainottamaan natriumeroa, jolloin kalvojännite nousee ja sen noustessa yli  $-60$  mV:n, se aktivoituu eli depolarisoituu kokonaan. Solukalvon depolarisoituminen saa aikaiseksi sen, että erityiset ionikanavat päästävät ensin loput nopeat  $\text{Na}^+$  -ionit virtaamaan solun sisään. Kun solun sisäinen ja ulkoinen natriumero häviää, aktivoituu  $\text{K}^+$  -ionien kanavat virtaamaan solusta ulos ja lopuksi aktivoituvat hitaimmat  $\text{Ca}^{2+}$  -ionikanavat virtaamaan natriumin lailla solun sisään mahdollistaen lihassolujen supistuksen käynnistymisen. Täten kalvojännite muuttuu siis ensin negatiivisesta neutraaliksi ja sen jälkeen positiivisesti varautuneeksi aina  $+30$  mV:n asti, jolloin  $\text{Na}^+$  -kanava sulkeutuu.  $\text{K}^+$  -ioneiden virtaaminen ulos solusta lisääntyy, jolloin kalvojännite palautuu jälleen negatiiviselle, normaalille  $-90$  mV tasolle eli repolarisoituu. Tätä em. kalvojännitteen muutosta, joka koostuu depolarisaatiosta ja repolarisaatiosta, kutsutaan sähköiseksi impulssiksi eli aktiopotentiaaliksi ja väliin jäävää lepo-osuutta refraktaariajaksi, jolloin johtoratajärjestelmän kudokset lepäävät ennen kuin ovat valmiita vastaanottamaan seuraavaa sähköistä impulssia. Aktiopotentiaali voidaan jakaa tahdistin- ja kammiotyyppeihin. (Mäkynen & Mäkijärvi 2016; Sand ym. 2016, 72-75.)

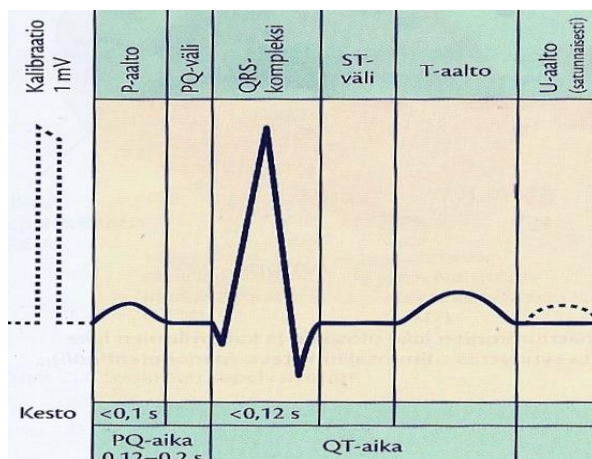
Sähköinen impulssi (Kuva 1b) muodostuu sinussolmukkeessa (sinoatriaalisolmuke) leviten sieltä erikoistuneita sydänlihassoluja pitkin koko sydämeen saaden sydänlihaksen supistumaan. Sinussolmukkeen tehtävä onkin olla sydämen pääasiallinen tahdistaja, josta sähköinen impulssi leviää ensin eteisten sydänlihaskudokseen, aktivoiden niiden lihassolut sähköisesti (depolarisoituminen), jolloin eteiset alkavat supistua työntäen veren niistä kammioihin. Sähköinen impulssi etenee nopeasti eteiskammiosolmukkeeseen eli AV-solmukkeeseen. Jotta eteiset kerkeävät supistumaan täysin, AV-solmukkeen tehtävä on viivyttää impulssia sen kulkiessa sähköeristeenä toimivan Anulus Fibrosuksen läpi Hisin kimppeun. Hisin kimpusta impulssi etenee taas nopeasti kahteen sen päähaaraan ja Purkinjen säikeisiin saaden kammiot supistumaan ja pumppaamaan veren sydäimestä verenkiertoon. Kun sähköinen ärsytys lakkaa kammiot palautuvat (repolarisoituminen) lepotilaan, jolloin ne taas laajenevat ja pääsevät täyttymään verellä (refraktaariaika). (Ahonen ym. 2017, 183-184; Sand ym. 2016, 274-275.)



Kuva 1: a) Sydämen rakenne. b) Johtoratajärjestelmä (Mäkinen & Soini 2012ab).

### 3.2 EKG:n tulkintaa

EKG-käyrään piirtyy sydämen sähköimpulssin eteneminen. Heilahdukset ovat nimetty aakkosjärjestyksessä P, Q, R, S, T, U (Kuva 2). Sähköimpulssin syntyminen sinussolmukkeessa ei aiheuta heilahduksia vähäisen sähkövirran vuoksi, vaan ensimmäinen heilahduksista on P-aalto, joka kuvaa sydämen eteisten depolarisaatiota, juuri ennen eteisten supistumista. Tämän kesto on normaalisti vähemmän kuin 0,1 s (100 ms.). P-aalto on tavanomaisesti positiivinen aalto eli se piirtyy ylöspäin perusviivasta. P-aalto voi olla pyöreä tai kaksihuippuinen, sillä oikea eteinen depolarisoituu hieman ennen vasenta eteistä. Tämän jälkeen sähköimpulssi kulkee AV-solmukkeeseen (eteis-kammiosolmuke), jonka tehtävänä on viivyttää impulssia, kunnes eteiset ovat kerenneet tyhjentyä kammioihin. Tätä kuvaa PQ-väli, P-aallon lopusta Q-heilahduksen alkuun. Tällöin piirtyy hetken tasainen perusviivaa pitkin kulkeva viiva ennen QRS-kompleksia. Tätä aikaa mitataan kuitenkin PQ-aikana, joka mitataan P-aallon alusta Q-heilahduksen alkuun, normaaliaika on 0,12-0,21 s (120-210 ms.). QRS-kompleksi kuvaa kammioiden depolarisoitumista. Ensimmäinen negatiivinen heilahdus on Q-aalto, positiivinen heilahdus R-aalto ja sen jälkeen alaspäin suuntautuva S-aalto. Normaaliaika QRS-kompleksille on alle 0,12 s (120 ms.). Supistumisvaiheen (systole) jälkeen alkaa sydänlihaksen lepovaihe (diastole), jolloin sydänlihassolut latautuvat uudelleen, ionit vaihtuvat. Tästä purkautuu sähköä, joka piirtyy T-aaltona. T-aalto kuvaa kammioiden repolarisoitumista eli lepojännitteen palautumista. EKG:hen ei piirry eteisten repolarisoitumista, sillä se jää ison QRS-kompleksin alle. S-aallosta T-aallon alkuun on ST-väli, jonka ajan kammioihakset pysyvät supistuneena ja normaalisti sen tulisi kulkea perusviivan tasolla. ST-taso on diagnostisesti merkittävä, sillä siinä näkyy ensimmäiset merkit sydänlihaksen hapenpuutteesta eli iskemiasta. QT-aika kertoo ajan, kuinka kauan sähköinen impulssi viipyy kammioissa, se lasketaan Q-aallon alusta aina T-aallon loppuun. Joillain henkilöillä esiintyy T-aallon jälkeen vielä toinen aalto, U-aalto. Sen syntymekanismi ja merkitys ovat vielä epäselvät, mutta sitä esiintyy etenkin hitaissa rytmeissä V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>-kytkennöissä. (Jormakka & Kettunen 2018, 26-29; Mäkijärvi 2019a.)



Kuva 2: EKG:n heilahdukset ja johtumisajat (Jormakka & Kettunen 2018, 26).

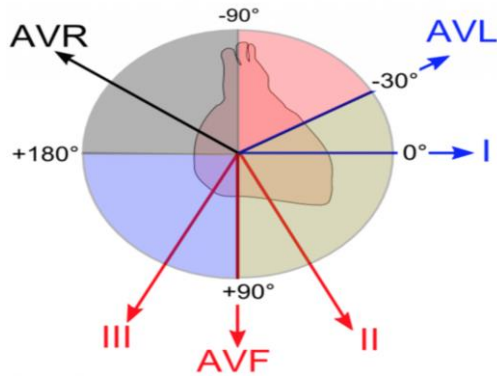
Perinteisimmässä 12-kytkentäisessä EKG:ssä raajoihin asetetaan neljä elektrodia ja rintaan kuusi elektrodia. Vaikka elektrodeja on vain kymmenen, niiden yhdistelmistä saadaan yhteensä 12 eri kytkentää, jotka kaikki katsovat sydäntä eri kulmasta (Taulukko 1); raajoissa (I, II, III, aVR, aVL, aVF) ja rinnassa (V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub>). Kytkennät I-III ovat bipolaarisia kytkentöjä, joissa mitataan kahden elektrodin, positiivisen ja negatiivisen elektrodin potentiaalieroja. Loput kytkennät ovat unipolaarisia kytkentöjä, joissa elektrodin sähköjännitettä verrataan nolla-elektrodiin, eli itse elektrodi on positiivinen ja koko muu keho toimii vastaanottavana osapuolena. (Mäkijärvi 2019b.; Thaler 2018, 64.)

Kytkentä	Sijoituspaikka (laitto järjestyksessä)	Mitä kohtaa katsoo
I	Raajakytkentä (vasen käsi +, oikea käsi -)	Vasen sivuseinä (lateraalinen)
II	Raajakytkentä (jalat +, oikea käsi -)	Sydämen alaseinä (inferiorinen)
III	Raajakytkentä (jalat +, vasen käsi -)	Sydämen alaseinä (inferiorinen)
aVR	Oikean ranteen sisäsyрjä	
aVL	Vasemman ranteen sisäsyрjä	Sydämen sivuseinä (lateraalinen)
aVF	Vasemman nilkan sisäsyрjä	Sydämen alaseinä (inferiorinen)
V <sub>1</sub>	4. kylkiluun väliin rintalastan oikealle puolelle	Sydämen väliseinä (septaalinen)
V <sub>2</sub>	4. kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle	Sydämen väliseinä (septaalinen)
V <sub>4</sub>	5. kylkiluun väliin keskisolisviivan kohdalle	Sydämen etuseinä (anteriorinen)
V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> -V <sub>4</sub> - kytkentöjen väliin	Sydämen etuseinä (anteriorinen)
V <sub>6</sub>	Keskikainaloviivaan V <sub>4</sub> - kytkennän tasolle	Vasen sivuseinä (lateraalinen)
V <sub>5</sub>	V <sub>4</sub> - ja V <sub>6</sub> - kytkentöjen väliin	Vasen sivuseinä (lateraalinen)
V <sub>4R</sub>	Erikoiskytkentä, oikealle puolelle 5. kylkiluuväliin keskisolisviivaan	Oikea kammio
V <sub>7</sub> , V <sub>8</sub> , V <sub>9</sub>	Erikoiskytkennät, selkäpuolella 5. kylkiluuvälissä, samassa linjassa V <sub>4</sub> -V <sub>6</sub> kanssa	Sydämen takaseinä (posteriorinen)

*Taulukko 1: EKG-kytkennät, niiden sijoituspaikat sekä tarkastelualueet (Jormakka & Kettunen 2018, 11, 64; Thaler 2018, 66; Porela & Ilva 2016).*

Raajakytkentöjä eli frontaalisia kytkentöjä voidaan tarkastella kuvitteellisella 360 asteen ympyrällä (Kuva 3), joka piirretään henkilön ylävartalolle. 0° on vasemmalla kyljessä, ja siitä suoraan alas +90°, oikealla kyljessä +180° jne. Bipolaaristen (I-III-kytkentöjen) kulma saadaan piirtämällä kuvitteellinen viiva negatiivisesta elektrodista positiiviseen. I-kytkennässä vasen käsi on positiivinen ja oikea käsi negatiivinen, kulma on 0°. II-kytkennässä alaraajat ovat positiivisia ja oikea käsi negatiivinen, kulma on tällöin +60°. III-kytkennässä alaraajat ovat positiiviset ja vasen käsi negatiivinen, kulma on +120°. Unipolaarisista raajakytkennöistä aVL saadaan siten, että vasemman käden elektrodi on positiivinen ja loput raajat negatiivisia, kulma on -30°, aVR oikea käsi on positiivinen ja muut raajat negatiivisia, kulma -150° ja aVF

alaraajat ovat positiiviset ja yläraajat negatiiviset, kulma  $+90^\circ$ . (Thaler 2018, 56-62.) Rintakytkennät ovat horisontaalisia eli vaakasuoraan katsovia kytkentöjä. Rintakytkennöillä saadaan yksityiskohtaisempaa kuvaa sydämen sähköisestä toiminnasta etenkin vasemman kamion alueelta, sillä elektrodit sijaitsevat lähellä sydäntä. (Thaler 2018, 64; Mäkijärvi 2019b.)



Kuva 3: Raajakytkentöjen tarkasteluasteet (Online-kuvat: tekijä tuntematon, käyttöoikeus CC-BY-NC-ND).

#### 4 Rytmihäiriöt

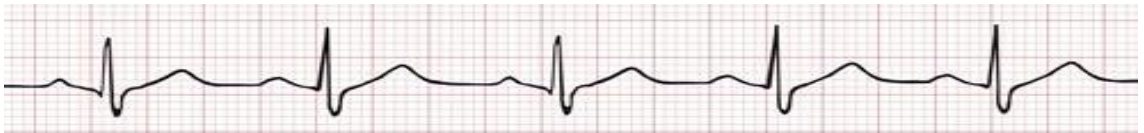
Rytmihäiriö on tila, jossa sydän lyö normaalia fysiologista rytmiä hitaammin tai nopeammin. Aikuiselle sydämen normaalin syketaajuuden luokitellaan olevan 60-90 kertaa minuutissa, mutta normaalirajaan vaikuttavat mm. potilaan perussairaudet, yleiskunto ja fysiologiset muutokset kuten kipu, kuivuminen, ahdistuminen, kuume ja hapenpuute. Koska sydämen rytmihäiriöt tulee aina ottaa vakavasti potilaan hoidossa, niin potilasta tutkittaessa on aina selvitettävä myös potilaan taustatiedot, oireet ja peruselintoiminnot. (Jormakka & Kettunen 2018, 36.) Jotta sydämen mahdolliset sinusrytmin poikkeamat havaittaisiin ajoissa, tulee EKG:tä tarkastella järjestelmällisesti tietyn kaavan mukaan (Taulukko 2), jolloin myös vältetään virheitä (Raatikainen & Mäkijärvi 2019a).

Systemaattisen tulkinnan kaava	
Yleissilmäys ja tulkittavuus	Onko tuloste laadukas ja kaikki kytkennät hahmotettavissa
Kammiotaaajuus eli syke Laskukaava kun nauhan nopeus on 50 mm/s; 600 : R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrä (25 mm/s; 300 : R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrä)	Onko normaali, hidas vai nopea? Tasainen vai vaihteleva?
P-aalto	Näkykö? (alle 0,1 s. = alle 2,5 pikkuruutua)
PQ-aika	Onko normaali? (0,12-0,2 s. = 3-5 pikkuruutua)
QRS-kompleksi	Seuraako aina P-aaltoa? Onko leveys kapea? (alle 0,12 s. = alle 3 pikkuruutua) Onko säännöllinen ja samanmuotoinen koko ajan?
T-aalto	Onko normaali ja seuraako aina QRS-kompleksia?
ST-väli	Onko tasainen, laskeva vai nouseva? Jos poikkeava niin missä kytkennöissä?
QT-aika	Onko tasainen vai vaihteleva?

*Taulukko 2: EKG:n tulkintakaava (Jormakka & Kettunen 2018, 19-20; Raatikainen & Mäkijärvi 2019a).*

### Sinusrytmi

**Sinusrytmi** on sydämen normaali rytmi (Kuva 4), joka jokaisen sairaanhoitajan tulisi osata tunnistaa. Normaalin sinusrytmin kriteereinä on hyvä muistaa, että rytmi on aina tasainen (50-90 kertaa/ min.) sekä jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi ja T-aalto. P-aalto kuvaa sydämen eteisten toimintaa, QRS-kompleksi kertoo kammioden aktivaation leviämisestä ja T-aalto niiden lepojännitteen palautumisesta. Edellä mainittujen kriteerien poiketessa on hyvä havahtua, sillä se on todennäköisesti merkki jonkinlaisesta rytmihäiriöstä. (Ahonen ym. 2017, 184-185.).



*Kuva 4: Sinusrytmi 25 mm/s (Terveyskylä 2019).*

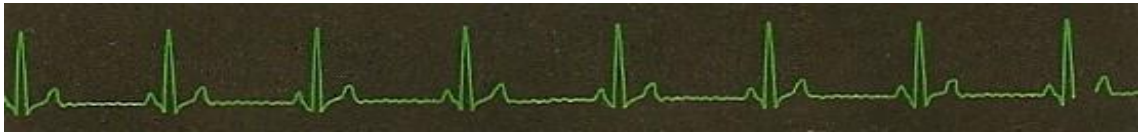
**Sinusarytmiasta** puhuttaessa sinuslyöntien eli P-aaltojen etäisyydet vaihtelevat EKG-käyrässä (Kuva 5). P-aalto on kuitenkin aina saman muotoinen ja PQ-aika on vähintään 120 ms. Tämä on etenkin lapsilla ja nuorilla hyvin yleistä levon aikana tai liittyen hengitysrytmiin, mutta normaalisti se vähenee iän myötä. Epäsäännöllinen sinusarytmia voi olla kuitenkin merkinä myös sinussolmukkeen toiminnan häiriöstä. (Korhonen & Viitasalo 2019.)



*Kuva 5: Sinusarytmia (Poutanen & Hiippala 2019).*

#### 4.1 Hitaat rytmihäiriöt eli bradyarytmiat

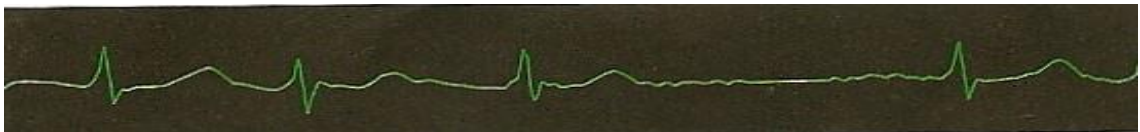
**Sinusbradykardiassa** sinusrytmin taajuus eli syke on alle 50 kertaa/ min. EKG-käyrässä ei muuta poikkeavaa ole, kuin että P-QRS-T-välit ovat pidentyneet (Kuva 6), ja se on hyvin normaali ilmiö etenkin nukkumisen ja levon aikana. Urheilijoilla normaali leposyke voi olla kuitenkin luonnostaan jo hyvin alhainen, mutta se voi johtua myös myrkytyksestä tai olla merkinä alaseinäinfarktista tai sinussolmukkeen toimintahäiriöstä. (Jormakka & Kettunen 2018, 49; Korhonen & Viitasalo 2019.)



Kuva 6: Sinusbradykardia (Jormakka & Kettunen 2018, 49).

### Sairas sinus-syndrooma eli Sick Sinus Syndrome, SSS

Sairas sinus-syndroomassa sinussolmukkeessa on toimintahäiriöitä. Sinussolmuke ei lähetä säännöllisesti sähköisiä impulsseja vaan pitää taukoja, jotka näkyvät P-aallosta P-aaltoon ajan pidentymisellä, rytmin epätasaisuutena ja impulsien väliin jäämisinä (Kuva 7). Rytmä voi olla hidas ja impulsit voivat jäädä vajaaksi eivätkä johdu kammioihin asti. Sairas sinus -syndroomassa voi esiintyä myös nopea rytmistä eteistakykardiaa sekä hidaslöyhtisyttä vuorotellen, mikä tekee hoidosta haasteellisen. Syy sairass sinus -syndroomaan voi olla muun muassa sinussolmukkeen rappeutuminen iän myötä, sinussolmukkeen vaurioituminen infarktin vuoksi tai sinussolmukkeen rasvakertymä, skleroosi tai sidekudosmuodostus. (Ylitalo & Viitasalo 2016a; Jormakka & Kettunen 2018, 49.)



Kuva 7: Sairas sinus syndrooma (Jormakka & Kettunen 2018, 49).

**Junktionaalisista rytmeistä** puhuttaessa tarkoitetaan joko junktionaalista eteis-kammiorytmiä tai junktionaalista takykardiaa. Joka tapauksessa junktionaalinen rytmi viittaa sinussolmukkeen normaalista poikkeavaan toimintaan, jolloin sydämen impulssi lähteekin vasta eteiskammiosolmukkeen tai Hisin kimpun alueelta. Eteiskammiosolmukkeen oma sisäinen rytmi on 35-60 kertaa/ min. ja se onkin eräänlainen vararytmi sinusrytmille, jos se on jostain syystä hidastunut esim. voimakkaan parasympaattisen hermoston vagaalisen tonuksen, eli leposykkeen aikana (mm. urheilijoilla) tai on pettänyt kokonaan (esim. sick sinus). EKG:ssä junktionaalinen eteis-kammiorytmi näyttäytyy useimmiten siten että QRS-aalto johtuu normaalisti, mutta P-aalto voikin poikkeuksellisesti seurata vasta sen jälkeen (Kuva 8). Joskus P-aalto voi olla myös QRS-heilahduksen edessä ns. normaaliin tapaan. Poikkeuksena kuitenkin, oli P-aalton sitten QRS-aallon edessä tai takana, niin se näyttäytyy II-, III- ja aVF-raajakytkennöissä negatiivisena eli alaspäin suuntautuneena. Hisin kimppu on kolmas vararytmien tahdistinlähde sinussolmukkeen ja AV-solmukkeen lisäksi. Jos sähköinen impulssi lähtee kammioihin vasta Hisin kimpun alueelta tai se jostain syystä ns. hyppää AV-solmukkeen ohi, vaikka lähtisikin sinussolmukkeesta, niin silloin puhutaan junktionaalisesta takykardiasta. EKG:ssä se näkyy yleensä junktionaalisen eteis-kammiorytmin tapaan eteisten ja kammioiden eriytymisenä (dissoaatio), poikkeuksena vain, että rytmi on paljon nopeampi, mutta edelleen kammiovaste

tulee pienen katkon jälkeen joko säännöllisesti tai säännöllisen epäsäännöllisesti, riippuen johtoratajärjestelmän sähköisten katkokkien sijainnista ennen Hisin kimppua. Se liittyy lähes poikkeuksetta sydänsairauteen kuten akuuttiin alaseinäinfarktiin, sydänlihastulehdukseen (myokardiitti) tai reumakuumeeseen tai se voi olla myös jälkitila sydänkirurgiasta etenkin synnynnäisen sydänvian korjausleikkauksesta. (Jormakka & Kettunen 2018, 50; Parikka & Mäki-järvi 2019a.)



*Kuva 8: Junktionaalinen rytmi. Kuvassa näkyvissä hidas junktionaalinen rytmi. (Jormakka & Kettunen 2018, 50.)*

### **Eteis-kammiokatkos eli atrioventrikulaarikatkos, AV-katkos**

Eteis-kammiokatkokissa sinussolmukkeesta lähteneen sähköisen impulssin kulku on häiriintynyt tai estynyt kokonaan joko anatomisesta tai toiminnallisesta syystä. Häiriö voi olla joko AV-solmukkeessa, Hisin kimpussa tai kammioiden johtoradoissa eli Purkinjen säikeissä, jolloin sähköinen impulssi ei johdu normaalisti eteisistä kammioihin. AV-katkos luokitellaan kolmeen vakavuusasteeseen. (Jormakka & Kettunen 2018, 50; Kerola & Viitasalo 2019a.)

**Ensimmäisen asteen AV-katkoksen** tunnistaa EKG-käyrästä PQ-ajan pidentymisenä (Kuva 9), yli 200 ms. Joskus PP-väli voi olla lyhyempikin kuin PQ-aika. Rytmii on kuitenkin yhä tasainen ja kaikki P-QRS-T-heilahdukset ovat selkeästi erotettavissa, sillä kaikki eteisärsykkeet pääsevät johtumaan tasaisesti kammioihin vaikkakin normaalia hitaammin. Yleensä 1. asteen AV-katkokset ovat satunnaislöydöksiä, jolloin potilas ei välttämättä itse edes huomaa ongelmaa, sillä se ei aiheuta oireita tai peruselintoimintojen häiriöitä. Hoidossa on kuitenkin tärkeää huomioida mm. beetasalpaajien käyttö, jotka hidastavat sydämen lihastoimintaa. (Jormakka & Kettunen 2018, 50; Kerola & Viitasalo 2019b.)



*Kuva 9: Ensimmäisen asteen AV-katkos. Kuvassa näkyy lievästi pidentynyt PQ-aika. (Jormakka & Kettunen 2018, 50.)*

**Toisen asteen AV-katkoksesta** sähköisen impulssin kulku eteisten ja kammioiden välillä katkeaa ajoittain kokonaan tietynlaisella rytmillä. Nämä jaetaan kahteen pääluokkaan, joita kutsutaan yleensä Mobitz 1 ja Mobitz 2.



Mobitz 1-tyypissä PQ-aika pitenee vähitellen, jota seuraa yksittäinen johtumaton P-aalto eli sähköinen impulssi ei yhtäkkiä etene eteisistä kammioihin ja QRS-kompleksia ei tule lainkaan (Kuva 10). Hetken päästä tulee uusi P-aalto, jota seuraa normaalisti QRS-heilahdus ja T-aalto tasaisella rytmillä, mutta PQ-ajat voivat olla edelleen vaihtelevia. Yleensä ongelma on AV-solmukkeessa ja se liittyy fysiologisiin sykemuutoksiin tai sydämen hidasleyöntisyyteen (bradykardiaan). Ongelma on yleensä myös hyvänlaatuinen sekä esiintyy usein nuorilla hyväkuntoisilla potilailla. Mikäli PQ-aika jää kuitenkin tauon jälkeen pitkäksi, viittaa se AV-solmukkeen vaurioitumiseen ja jos se esiintyy infarktin yhteydessä, on se yleisimmin alaseinävaurioon liittyvä ja ohimenevä. Jos EKG-käyrässä esiintyy lisäksi haarakatkoksia voi johtumishäiriö olla AV-solmukkeen lisäksi myös Hisin kimpun alueella, jolloin totaalisen AV-katkoksen riski on suurentunut ja tahdistinhoito voi tulla kyseeseen.



*Kuva 10: Mobitz 1. Kuvassa huomattavissa, kuinka PQ-aika pidentyy ja pidentyy, kunnes yksi impulssi jää väliin (QRS-kompleksi puuttuu). (Jormakka & Kettunen 2018, 51.)*

Mobitz 2-tyypissä PQ-aika on vakio, ennen ja jälkeen QRS-kompleksia, jota seuraa yhtäkkiä johtumaton P-aalto eikä QRS-kompleksia näy vaan seuraavaksi rytmi jatkuu jälleen tasaisena P-QRS-T-heilahduksineen (Kuva 11). Tilanne EKG-käyrässä ei kuitenkaan ole vakaa vaan vaihtelee jatkuvasti. Jos QRS-kompleksi on normaali, niin katkos on joko AV-solmukkeessa tai Hisin-Purkinjen järjestelmässä, mutta mikäli siihen liittyy lisäksi haarakatkos, on se merkki Hisin-Purkinjen järjestelmän viasta, jolloin totaalisen AV-katkoksen riski on suuri. Jos se esiintyy infarktin yhteydessä, on se merkki laaja-alaisesta ala-, taka- ja etuseinäinfarktista. (Jormakka & Kettunen 2018, 51; Kerola & Viitasalo 2019c.)



*Kuva 11: Mobitz 2. Kuvassa näkyvissä P-aaltoja, jotka jäävät johtumatta. (Jormakka & Kettunen 2018, 51.)*

**Kolmannen asteen täydellisessä AV-katkoksessa** eli totaaliblokissa eteisten aktivaatio ei johdu enää lainkaan kammioihin, jolloin yhteys on täysin katkennut niin, että eteiset ja kammiot supistuvat molemmat omissa rytmeissään. EKG:ssä P-aaltoja voi olla nähtävissä useampia peräkkäin tai ne voivat esiintyä epätavallisissa paikoissa kuten T-aallon vieressä ja QRS-komplekseja tulee harvemmin suhteessa P-aaltoihin eli niillä ei ole synkronoitua yhteyttä toisiinsa (Kuva 12). Eteisrytmi voi lähteä joko sinussolmukkeesta tai AV-solmukkeesta ja se voi

näyttäytyä EKG:ssä myös eteisvärinä tai eteislepatuksena perusviivassa. Koska sydän on itsenäinen ja elintärkeä lihas, niin sen toiminta ei ole täysin riippuvainen eteisten johtumisesta vaan kammionpuolen johtoradan solut pystyvät myös tuottamaan sähköisiä impulsseja ja tätä kutsutaan korvausrytmiksi. Kammiorytmi lähtee joko Hisin kimpun haarauman yläpuolelta, jolloin QRS-heilahdus on kapea ja rytmi on vakaampi sekä nopeampi, toisin kuin haarauman alapuolelta lähtevän, jolloin QRS-heilahdus on sykkeen hitauden lisäksi myös leveä. Kammio-  
taajuus on kuitenkin aina tasainen ja eteistaajuutta hitaampi, mutta jos kammio-  
taajuus laskee n. 20:neen lyöntiin minuutissa voi se johtaa verenkierron romahtamiseen. Vaikka totaali-  
blokki voikin olla lieväoireinen vaatii se yleensä sisäisen tahdistimen asennuksen sillä lääke-  
hoidosta ei ole apua. (Jormakka & Kettunen 2018, 52; Kerola & Viitasalo 2019d.)



*Kuva 12: Kolmannen asteen AV-katkos eli totaaliblokki (Jormakka & Kettunen 2018, 52).*

#### 4.2 Nopeat rytmihäiriöt eli takyarytmiat

**Sinustakykardiassa** sydämen syke on yli 100 kertaa/ min. ja P-QRS-T-heilahdukset esiintyvät tiheästi EKG-käyrässä (Kuva 13). Tosin P-aallot voivat olla hankalasti löydettävissä nopean rytmin vuoksi, mutta niitä seuraa kuitenkin säännöllisesti hyvin kapea QRS-kompleksi. Normaalisti syke laskee terveellä ihmisellä levossa tai nukkumisen aikana. Epänormaalissa sinustakykardiassa syke on jatkuvasti korkea ja se voi johtua mm. sinussolmukkeen toimintahäiriöstä, sympaattisen hermoston yliaktiivisuudesta tai parasympaattisen vagaalisen eli rauhoittavan vaikutuksen vähenemisestä. Yleensä sykkeen nousun taustalla on kuitenkin jokin fysiologinen muutos ja hoito kannattaa keskittää ensisijaisesti perussyyn hoitamiseen. (Jormakka & Kettunen 2018, 41; Ruskoaho & Huikuri 2018; Parikka & Mäkijärvi 2019c.)



*Kuva 13: Sinustakykardia (Jormakka & Kettunen 2018, 41).*

#### **Eteislisälyönti eli supraventrikulaarinen extrasystole, SVES**

Eteislisälyönnit saavat alkunsa sydämen oikeasta tai vasemmasta eteisestä ja ne syntyvät heti sinuslyönnin perään (Kuva 14). Eteislisälyönti kulkee eteisten kautta AV-solmukkeeseen ja siitä kammioihin. Jos kammio ei pysty ottamaan impulssia vielä vastaan eli se ei ole vielä repolarisoitunut, impulssi jää vajaaksi. EKG:ssä P-aallon muodosta voidaan päätellä eteislisälyönnin lähtöpistettä. P-aalto on usein muodoltaan erilainen kuin sinusrytmin P-aalto,

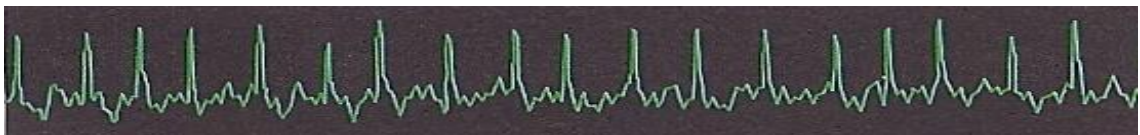
mutta läheltä sinussolmuketta alkaessaan lisälyönnin P-aalto voi olla hyvinkin samannäköinen. QRS-kompleksi on malliltaan yleensä samankaltainen kuin sinusrytmissä, mutta se voi näyttäytyä myös vasemman tai oikean haarakatkoksen muotoisena etuajassa tulevan impulssin vuoksi. Eteislisälyönnit ovat yleensä vaarattomia, mutta saattavat aiheuttaa oireita tai laukaista takykardian. Jos sydämellä kestää pitkään palautua lisälyönnistä, oireina voi olla hengenahdistusta, huimausta sekä epämiellyttävää tunnetta rinnalla. Eteislisälyönnin alkaessa kammioiden repolarisoitumisen aikana (P on T) voi ennakoida mahdollista eteisvärinää. Eteislisälyönnit voivat ennakoida myös alkavaa sinussolmukkeen sairautta. (Lund & Mäkijärvi 2016.)



*Kuva 14: Eteislisälyönti. Lyönneistä toinen ja seitsemäs ovat eteislisälyönntejä. (Jormakka & Kettunen 2018, 41.)*

#### **Eteisvärinä ”flimmeri” eli fibrillatio atriorum, FA**

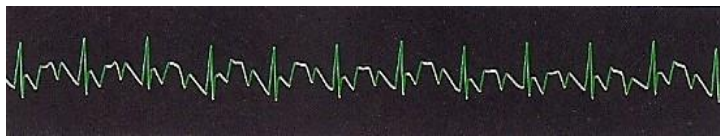
Eteisvärinä on yksi yleisimmistä rytmihäiriöistä. Se voidaan luokitella neljään eri ryhmään; kohtauksittaiseen (paroksysmaalinen), jatkuvaan (persistent), pitkään jatkuneeseen (longstanding persistent) tai pysyvään (krooninen, permanent) eteisvärinään. (Raatikainen, Lehto & Huikuri 2016.) Sydämen eteisten (molemmissa tai vain toisessa) sydänlihassoluissa syntyy saman aikaisesti useita aktivaatioita, jotka saavat aikaan eteisten holtittoman 350-600 kertaa/ min. taajuuden (värinän). Jos nämä kaikki impulssit johtuisivat kammioihin, verenkierto lakkaisi, sillä kammiot eivät kerkeäisi täyttymään verellä. Tämän estää sydämen sähköinen järjestelmä. Kaikki impulssit, jotka johtuvat eteisistä kammioihin on kuljettava AV-solmukkeen kautta. Paroksysmaalisessa eteisvärinässä AV-solmuke päästää impulsseja kammioihin epäsäännöllisesti n. 100-160 kertaa/ min. ja kroonisessa eteisvärinässä alle 100 kertaa/ min. EKG:ssä tunnusmerkkeinä eteisvärinälle ovat P-aaltojen puuttuminen, epäsäännöllinen rytmi sekä väreilevä perusviiva QRS-kompleksien välillä (Kuva 15). Näitä väreileviä aaltoja kutsutaan F-aalloiksi ja ne saavat alkunsa eteisten aktivaatorintamista, jotka eivät pysty synnyttämään tunnistettavaa P-aaltoa. (Jormakka & Kettunen 2018, 41-42; Raatikainen & Mäkijärvi 2019b.)



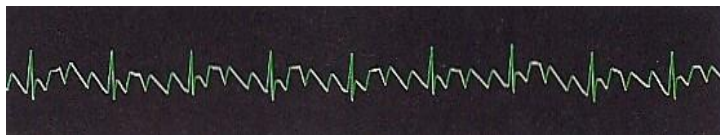
*Kuva 15: Eteisvärinä (Jormakka & Kettunen 2018, 41).*

### Eteislepatus ”flutteri” eli *volitatio atriorum*, VA

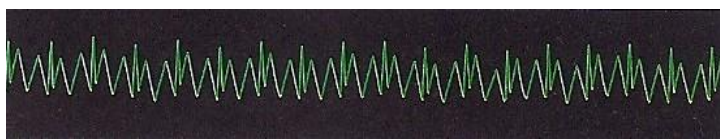
Eteislepatukselle tyypillistä on, että kiertoaktivaatio kiertää suurta kehää sydämen oikeassa eteisessä, sydänlihassolujen sähkörintamaa pitkin. Se johtuu eteisen sisäisestä toiminnallisesta katkoksesta luoden siten edellytykset kiertoaktivaatiolle, joka syöttää impulsseja kammioiden puolelle nopeassa ja tasaisessa tahdissa. Kuten eteisvärinässäkin, AV-solmuke estää ylimääräisten impulssien pääsyä kammioiden puolelle, mutta flimmeristä poiketen, flutterissa AV-solmuke päästää niitä vain tasaisesti riippuen sykkeen taajuudesta, joka voi olla jopa 250-350 kertaa/ min. EKG:ssä eteislepatuksen tunnistaa P-aallon muuttuessa sahalaitaiseksi ns. F-aalloksi. Parhaiten sen tunnistaa alaseinäkytkennöistä (II, III ja aVF) joissa myötäpäivään kiertävä aktivaatio näkyy negatiivisena F-aaltona ja V<sub>1</sub>-kytkennässä positiivisena. Vastapäivään kiertävä aktivaatio näkyy parhaiten kaikissa edellä mainituissa kytkennöissä positiivisena F-aaltona. Flutterissa yleisin tahti on 3:1 jolloin kammiotaajuus eli syketaso on n. 100 kertaa/ min. ja hyvin kapean QRS-kompleksin väliin muodostuu kolme F-aaltoa säännöllisesti (Kuva 16a). Tahti voi olla myös 4:1 jolloin syke on n. 80 kertaa/ min. (Kuva 16b) tai 2:1 jolloin syke on n. 150 kertaa/ min. (Kuva 16c). Jos tahti on 1:1, on syke jo yli 250 kertaa/ min. ja flutteria on hankala erottaa muista eteisperäisistä rytmeistä kuten SVT:stä. Eteislepatuksen välillä voi myös esiintyä eteisvärinäjaksuja. (Jormakka & Kettunen 2018, 42-43; Raatikainen, Uusimaa & Mäkijärvi 2019.)



a) 3:1 pulssi 100 kertaa/ min.



b) 4:1 p. 80 kertaa/ min.



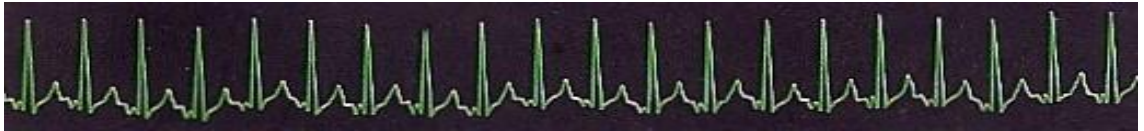
c) 2:1 p. 150 kertaa/ min.

Kuva 16: Eteislepatus (Jormakka & Kettunen 2018, 42).

### Eteistakykardia eli supraventrikulaarinen takykardia, SVT

Eteistakykardia on rytmihäiriö, jossa sähköinen impulssi kiertää eteisten ja kammioiden välillä ja sydämen rytmi on normaalia sinusrytmiä nopeampi; 150-200 kertaa/ min., mutta se voi olla myös yli 200 kertaa/ min. Kiertoaktivaatiolla tarkoitetaan sähköisen impulssin pääsyä takaisin eteisten suuntaan ylimääräistä johtorataa pitkin. EKG:ssä eteistakykardian tunnistaa nopeasta rytmistä, P-aallon puuttumisesta ja hyvin kapeasta QRS-heilahduksesta (Kuva 17). EKG:n lisäksi potilaan kertoma oirekuva on ensisijaisen tärkeää tietoa diagnosoinnissa, sillä SVT-

kohtaukset alkavat yleensä äkillisesti ja loppuvat aivan yhtä äkillisesti kestäen vain sekunteja, mutta ne voivat kestää myös tunneista useampaan päivään. Oireina on tykytyksen tunne, huono olo, huimaus, heikotus ja sydäneläntäkipu tai ahdistus. SVT-kohtauksia esiintyy useimmiten vain muutaman kerran vuodessa, mutta pahimmillaan useita kertoja päivässä sekä kaikenikäisillä, erityisesti nuorilla, aiheuttaen voimakasta väsymystä. Kohtaukset alkavat yleensä vagaalisen hermon ärsytyksestä aiheuttavasta liikkeestä kuten kumartamisesta, haukottelusta, yskimisestä, syömisestä, pelästymisestä tai raskaan fyysisen suorituksen jälkeen. Yleensä SVT on suhteellisen harmiton, mutta jos sydämen rytmi nousee yli 200:ta kertaa/min. voi se johtaa varsinkin sydänsairaalla potilaalla angina pectoris-kohtaukseen, tajuttomuuteen tai muuhun rytmihäiriöön kuten eteisvärinäin. SVT:n selvittämiseksi onkin hyvä ottaa potilaalta lisäksi myös lepo-EKG sekä mahdollisesti myös EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti ja rasitus-EKG. (Jormakka & Kettunen 2018, 43-44; Parikka & Mäkijärvi 2019b.)



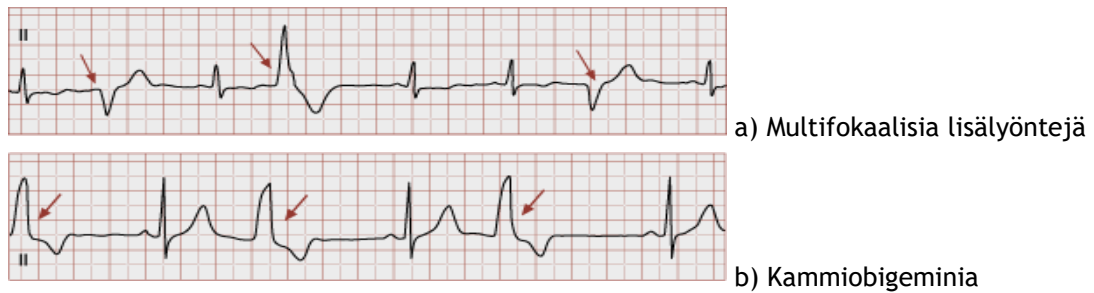
*Kuva 17: Supraventrikulaarinen takykardia (Jormakka & Kettunen 2018, 43).*

#### **Kammiolisälyönti eli ventrikulaarinen extrasystole, VES**

Kammiolisälyönneissä kammioiden sydänlihassolut synnyttävät omia impulsseja. Ne ovat tunnistettavissa EKG:ssä siitä, että ennen kammiolisälyöntiä ei ole P-aaltoa, siinä on sinuslyönneistä poikkeava terävä muoto ja QRS-kompleksi on leveä (yli 120 ms). QRS-kompleksin muodosta voidaan jäljittää, mistä kohtaa kammiota lisälyönti saa alkunsa. Lisälyöntien sama ulkonäkö (unifokaalinen) viittaa hyvänlaatuisuuteen (Kuva 18) ja multifokaaliset eli monimuotoiset kammiolisälyönneet (Kuva 19a) syntyvät todennäköisesti kammioiden eri kohdissa. Kammiolisälyönneet tulevat useasti säännöllisesti vaihdellen sinuslyöntien kanssa. Jos joka toinen on sinuslyönti ja joka toinen on kammiolisälyönti, puhutaan bigeminiasta (Kuva 19b) sekä joka kolmannelta kammiolisälyönneistä trigeminiana. Jos lyönneet tulevat pareittain sinuslyönti ja kammiolisälyönti puhutaan kupleteista (couplet). Kolmen kammiolisälyönnein sarja on triplet, ja se lasketaan kammiotakykardiapyrähdykseksi. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)



*Kuva 18: Unifokaalisia kammiolisälyönneitä (neljäs, yhdeksäs ja yhdestoista lyönti). Kuvasta huomaa lisälyönnein leveämmän kompleksin sekä perään tulevan tauon. (Jormakka & Kettunen 2018, 45.)*



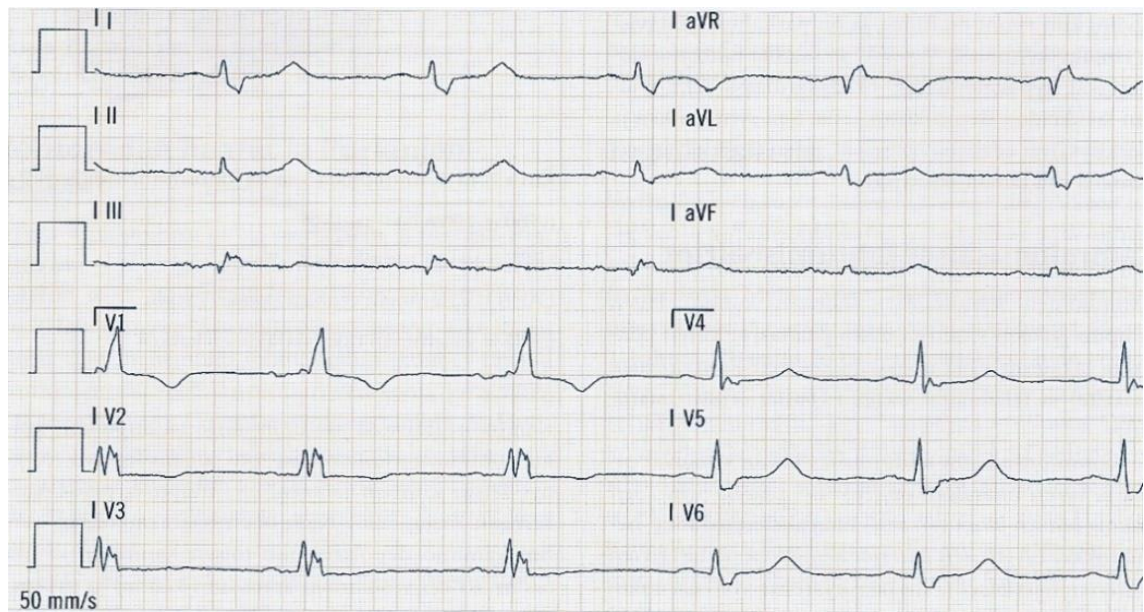
Kuva 19: Muita kammiolisälyöntejä (Korhonen & Mäkijärvi 2019).

#### 4.3 Kammion sisäiset johtumishäiriöt

Kammioden sähköratajärjestelmään kuuluva Hisin kimppu jakaantuu kahteen päähaarakkeeseen, vasempaan ja oikeaan päähaaraan, jotka johtavat sähköimpulssia eteenpäin kammioihin. Vasen päähaara haarautuu edelleen etuhaarakkeeseen (anteriorinen) sekä takahaarakkeeseen (posteriorinen). Kammion sisäisiä johtumishäiriöitä ovat oikea ja vasen haarakatkos (RBBB ja LBBB) sekä haarakekatkokset, ns. hemiblokkit, vasemman etuhaarakkeen katkos (LAHB, left anterior hemiblock) sekä vasemman takahaarakkeen katkos (LPHB, left posterior hemiblock). Oikean haarakatkoksen kanssa voi olla myös yhdistelmiä (RBBB + LAHB tai RBBB + LPHB). Haarakatkokset voivat olla myös ns. toiminnallisia, jolloin haarakatkos ilmenee sykkeen noustessa. Haarakatkokset ovat harvinaisia nuorilla henkilöillä, mutta yli 60-vuotiailla niitä todetaan 5-10 %:lla, jolloin syynä on usein sydänsairaus, joka on vahingoittanut sydämen johtoratajärjestelmää. Näistä esimerkkeinä verenpainetauti, iskeemiset sydänsairaudet, läppäviat sekä sydämen infektiot. (Jormakka & Kettunen 2018, 29-30; Ylitalo & Viitasalo 2016b.)

##### **Oikea haarakatkos eli right bundle branch block, RBBB**

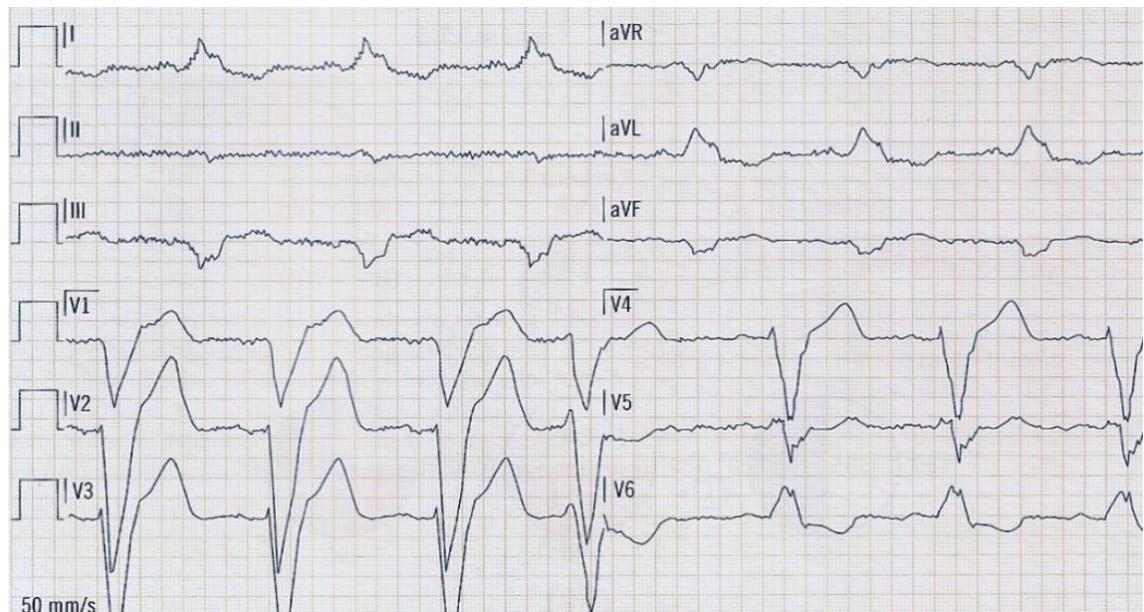
Oikea haarakatkos nimensä mukaisesti estää impulssin kulun oikeaan päähaaraan. Kun impulssi ei pääse kulkemaan oikeasta päähaarasta, se kiertää vasemman päähaaran kautta aiheuttaen oikean kammion hidastuneen depolarisoitumisen. EKG:ssä tämä on nähtävissä QRS-kompleksin leventymisenä (enemmän kuin 120 ms), QRS-kompleksi on M-kirjaimen-muotoinen ("pupun korvat") oikeanpuoleisissa rintakytkennöissä V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub> sekä S-aalto on leventynyt kytkennöissä I, aVL, V<sub>5</sub>-V<sub>6</sub> (Kuva 20). (Jormakka & Kettunen 2018, 29-31; Nikus & Parikka 2019b.) Oikea haarakatkos, haarakekatkokset sekä näiden yhdistelmät eivät vaikuta sydämen pumppauskykyyn eivätkä oireile, mutta näissä tapauksissa mahdollinen sydänsairaus tulee hoitaa. (Ylitalo & Viitasalo 2016b.)



Kuva 20: Oikea haarakatkos (Jormakka & Kettunen 2018, 30).

#### Vasen haarakatkos eli left bundle branch block, LBBB

Vasemmassa haarakatkoksessä impulssin kulku on estynyt johtoradan, joko vasemmassa päähaarakkeessa tai molemmissa, jolloin oikea kammio depolarisoituu ennen vasenta. EKG:ssä se näkyy leventyneenä QRS-kompleksina (kesto yli 120 ms), joka erityisesti V<sub>1</sub>- ja V<sub>2</sub>-kytkennöissä on syvä, leveä ja pääasiassa alaspäin suuntautuva heilahdus, kun taas I-, aVL-, V<sub>5</sub>- ja V<sub>6</sub>-kytkennöissä näkyy suoraan ylöspäin suuntautuva solmuinen ja leveä heilahdus, jossa ei ole Q-aaltoa nähtävissä (Kuva 21). Lisäksi vasemman puolen rintakytkennöissä, V<sub>3</sub> ja V<sub>4</sub>, kammioiden aktivaatio aika on yli 60 ms. Vasen haarakatkos on oikeaa selvemmin merkinä sydäntaudin olemassaolosta tai vaarasta sen kehittymiselle ja se usein haittaa EKG:n tulkintaa sydäninfarktin välillä nostamalla myös ST-välin perusviivan yläpuolelle sekä peittäen usein myös kamion liikakasvun (kammiohypertrofia) tehokkaasti sillä siinäkin on leveä R-aalto. Vasemman haarakatkoksen diagnostisointiin onkin kehitetty Sgarbossan Kriteerit; 1) Vähintään yhdessä tai useammassa kytkennässä näkyy QRS-kompleksin kanssa samansuuntainen 1 mm:n ST-nousu. 2) V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>-kytkennöissä, joko yhdessä tai useammassa, näkyy vähintään 1 mm:n ST-lasku. 3) Yhdessä tai useammassa kytkennässä näkyy yli 1 mm:n ST-nousu, joka ei ole yhdensuuntainen QRS-kompleksin kanssa ja on suhteettoman suuri, vähintään 25% S-aallon korkeudesta. (Jormakka & Kettunen 2018, 31-32; Nikus & Parikka 2019a.)



Kuva 21: Vasen haarakatkos (Jormakka & Kettunen 2018, 31).

#### 4.4 Elvytettävät rytmit

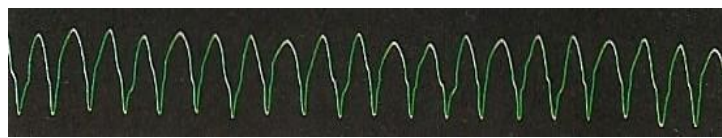
Onnistuneeseen elvytykseen vaikuttaa kolme keskeistä ja toisiinsa kytkeytyvää tekijää; aiheuttaja, sydänpysähdyksestä hoitotoimien alkamiseen ja sydänlihaksen mekaanisen toiminnan palautumiseen kulunut aika (ROSC) sekä ensimmäinen defibrillaattoriin rekisteröityvä sähköinen rytmi. Kammiotakykardia (VT) ja sen etenevä muoto kammiovärinä (VF) ovat defibrilloitavia rytmejä, kun taas pulssiton rytmi (PEA) ja asystole (ASY) ovat ei-defibrilloitavia rytmejä. Onnistuneen elvytyksen jälkeen potilaan elämänlaatuun vaikuttavat hänen yleiskuntonsa sekä taustalla olevat sairaudet ja niiden hoitotasapaino. Iällä ei ole merkitystä, jos edellä mainitut tekijät ovat kunnossa. (Silfvast & Varpula 2016.)

##### **Kammio takykardia eli ventrikulaarinen takykardia, VT**

Kammiotakykardia on pitkäkestoinen, vähintään yli 30 s. kestävä, tiheälyöntinen rytmihäiriö, jossa kammioiden kiertoaktivaatio syntyy sähköisen impulssin johtuessa normaalia hitaammin johtoratajärjestelmässä, joko sen anatomisen tai toiminnallisen poikkeavuuden vuoksi. Tällöin kammioiden sydänlihassolut yrittävät kompensoida johtoratajärjestelmän poikkeavuutta, muodostaen spontaaneja sähköisiä impulsseja mikä johtaa kiertoaktivaatioon kammioissa ja kammioiden supistumistiheys (depolarisaatio) lisääntyy. Yleisimmin kammiotakykardian taustalla on vanha infarktin muodostama arpikudos, mutta myös läppäviat, sydänlihaksen liikasvu (kardiomyopatia), sydänlihastulehdus (myokardiitti), elektrolyyttihäiriöt ja myös jotkut lääkkeet voivat aiheuttaa sitä. Altistavan tekijän lisäksi myös tarvitaan yleensä jokin laukaiva tekijä kuten sydänlihaskemia (hapenpuute) tai sympaattisen hermoston aktivaatio esim. voimakas kipu tai tunnereaktio, jolloin adrenaliinin tuotanto lisääntyy. EKG:ssä kammiotakykardian tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta eikä P-aaltoa ole



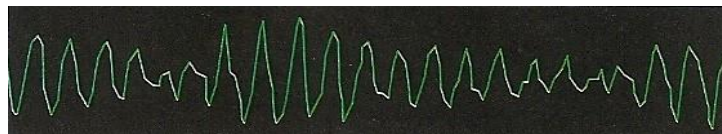
nähtävissä sekä syke on nopea, aina yli 100 kertaa/ min. (yleensä yli 150 kertaa/ min.) sekä käyrässä näkyy vähintään kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä. Kammiotakykardiat voivat olla joko lyhyt tai pitkäkestoisia, ja ne luokitellaan kolmeen eri kliiniseen alamuotoon; yhdenmuotoiseen eli monomorfinen (Kuva 22a), jossa QRS-heilahdukset ovat samanlaisia, monimuotoiseen eli polymorfinen (Kuva 22b), jossa QRS-heilahduksen muoto vaihtelee sekä kääntyvien kärkien eli torsades de pointes kammiotakykardiaan (Kuva 22c), jossa QRS-heilahduksen kärjet vaihtelevat perusviivan molemmin puolin. Lisäksi voi kuulla puhuttavan myös multifokaalisista ja bidirektionaalisista takykardioista, jotka muodostuvat erimuotoisten kammiolisälyöntien toistuvista sarjoista. (Jormakka & Kettunen 2018, 46-47; Raatikainen 2019a; Raatikainen 2019b.)



a) Yhdenmuotoinen



b) Monimuotoinen

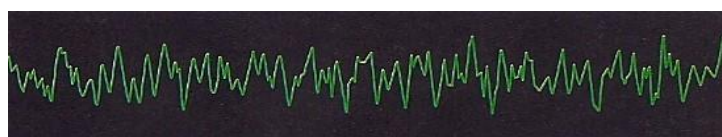


c) Kääntyvien kärkien muotoinen

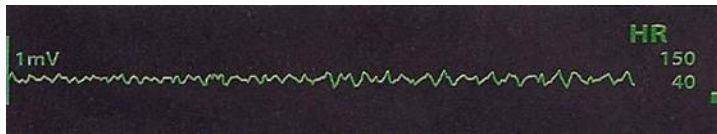
Kuva 22: Kammiotakykardian eri muotoja (Jormakka & Kettunen 2018, 46-47).

### Kammiovärinä eli ventrikulaarinen fibrillation, VF

Kammiovärinässä nimensä mukaisesti sydämen kammiot värisevät kaoottisesti 300-500 kertaa/ min. siellä kiertävien impulssirintamien vuoksi. Sydämessä on sähköistä toimintaa, mutta tämä värinä ei saa aikaan kammioiden supistumista, jolloin verenkierto lakkaa. EKG:ssä kammiovärinä näyttäytyy ylös alas sahaavina muutoksina, joista komplekseja ei pystytä tunnistamaan. Muutokset EKG:ssä ovat aluksi karkeampia, hiipuen hienommaksi ja matalammaksi kohti asystolea (10-15 kertaa/ min), kun sydänlihassolujen hapetus alkaa käydä vähiin (Kuva 23). Tilanteessa tulee aloittaa elvytys viipyilemättä ja defibrillointi ennen kuin tila johtaa asystoleen. Kammiovärinään johtavia tiloja ovat yleensä akuutit sydäntapahtumat, kuten sydäninfarkti, nopea eteisvärinä tai kammiotakykardia. (Jormakka & Kettunen 2018, 39; Silfvast & Varpula 2016; Ahonen ym. 2017, 297.)



a) Karkea kammiovärinä



b) Hieno kammioväriinä

*Kuva 23: Karkeasta kammioväriinestä hiipuminen hienoon kammioväriinään kohti asystolea (Jormakka & Kettunen 2018, 39).*

### Sykkeetön rytmi, PEA

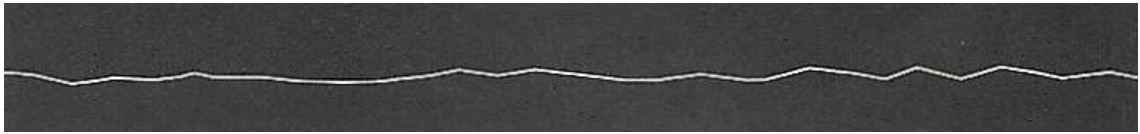
Sykkeettömässä rytmissä sydämessä on sähköistä aktivaatiota, mutta sydän ei supistele, pulssi ei ole tunnusteltavissa eikä sydänäänet ole kuultavissa. PEA voi näyttää EKG:ssä millaiselta rytmiltä hyvänsä, joskus jopa normaalilta sinusrytmiltä. Rytmii on kuitenkin yleensä hidasa (25-50 kertaa/ min.) ja QRS-kompleksi on leveää (Kuva 24). Sydämen ultraäänessä voidaan nähdä läppien liikettä ja lievää supistumista, mutta se ei ole tarpeeksi voimakasta saadakseen aikaiseksi sykettä. Jos potilaan alkurytmi on PEA, ennuste on huono, sillä alle 10% tällaisista tapauksista selviää. Sykkeettömän rytmii aiheuttajana ei yleensä ole sepelvaltimoperäiset syyt, vaan esimerkiksi keuhkoembolia, aortan repeämä, myrkytys tai hypovolemia. (Jormakka & Kettunen 2018, 38-39; Silfast & Varpula 2016; Silfvast 2018.)



*Kuva 24: Sykkeetön rytmi, PEA. Usein leveäkompleksinen ja hidas rytmi. (Jormakka & Kettunen 2018, 38.)*

### Asystole, ASY

Sydänpysähdyksessä eli asystolessa ei sydämessä ole mitään sähköistä toimintaa, eikä lihas enää liiku lainkaan, joten myöskään ääniä ei kuulu, pulssi ei tunnu, eikä ultraäänitutkimuksissa näy liikettä. EKG:hen piiryy pelkkä viiva, joka ei kuitenkaan ole viivasuora vaan nähtävissä on pientä heilumista (Kuva 25). Jos viiva on aivan suora niin kyseessä voi olla laitevika. Kammioväriinä ja pulssiton rytmi hiipuvat yleensä asystolerytmiksi. (Jormakka & Kettunen 2018, 38.) Valtaosa (n. 95%) sydänperäisistä äkkikuolemista johtuu taustalla olevista sydänsairauksista, joista osa on tiedostamattomia antaen siten virheellisen kuvan uhrin olleen terve ennen tapahtumaa. Henkeä uhkaavan rytmihäiriön syntyyn tarvitaan kuitenkin kolme tekijää; rytmihäiriötä ylläpitävä (esim. rakenteellinen tai toiminnallinen johtumishäiriö), laukaiseva (esim. kammioperäinen lisälyönti) ja altistava (esim. sydänlihaskemia, elektrolyyttihäiriö tai autonomisen hermoston toimintahäiriö). Yksikään edellä mainituista ei kuitenkaan yksinään pysty käynnistämään asystoleen johtavaa pitkittynyttä kammioperäistä rytmihäiriötä. (Junttila, Hartikainen & Huikuri 2016.) Edellä mainitusta voikin päätellä miten tärkeää myös sairaanhoitajana on osata tunnistaa ajoissa erilaisia rytmihäiriöitä ja osata reagoida niihin.



Kuva 25: Asystole (Jormakka & Kettunen 2018, 38).

## 5 Verkkipedagogiikka osana sairaanhoitajakoulutusta

Sairaanhoitajatutkinnon voi suorittaa päiväopintoina, monimuoto-opintoina tai verkko-opintoina. Riippumatta opiskelumuodosta, opintoja suoritetaan pääosin verkossa. (Laurea 2020b.) Verkko-opinnot tuovat opiskelijalle joustavuutta sillä silloin opiskelu ei ole ajasta ja paikasta riippuvaista, mikä mahdollistaa opintojen suorittamisen oman elämäntilanteensa ja suunnitelmansa mukaisesti. Verkko-opintojen myötä sosiaalinen kanssa käyminen opettajan sekä muiden opiskelijoiden kanssa jää vähemmälle ja opiskelijalla on suurempi vastuu opintojensa etenemisestä. (Marstio & Lipasti 2016.)

### 5.1 Sairaanhoitajan osaamisvaatimukset ja verkkipedagogiikan laatukriteerit

Sairaanhoitajatutkinnon laajuus Suomessa on 210 opintopistettä. Niistä 180 opintopistettä on säädetty EU-direktiivissä koskien Euroopan Unionin jäsenvaltioiden sairaanhoitajakoulutusta, jolla saadaan yleissairaanhoitajan pätevyys ja lopuilla 30 opintopisteellä opiskelija voi itse oman kiinnostuksen mukaan syventää osaamistaan vapaasti valittavilla opinnoilla. Tutkinnon sisältöä määrittää EU:n ammattipätevyysdirektiivin lisäksi Opetus- ja kulttuuriministeriö sekä Sairaanhoitajakoulutuksen tulevaisuus -hanke, jossa määritetään sairaanhoitajan osaamisvaatimukset. (Alastalo 2019.) Sairaanhoitajatutkinnon tulee ennakoivasti vastata yhteiskunnan muutoksiin kuten väestön ikääntymiseen, työikäisten määrän laskuun sekä teknologian käytön lisääntymiseen. Tämän vuoksi sairaanhoitajan osaamisvaatimuksiakin tulisi päivittää tasaisin väliajoin. Edellinen sairaanhoitajatutkinnon osaamisalueiden määrittäminen on tehty vuonna 2015, jolloin määritettiin yleissairaanhoitajan vähimmäisosaamisvaatimukset, kuvattiin osaamisalueet ja niiden keskeisimmät sisällöt sekä määritettiin vähimmäisopintopistemäärät. (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisio 2015, 3, 39-41.)

Yleissairaanhoitajan osaamisvaatimuksia aloitettiin päivittämään vuonna 2018 käynnistetyn Yleissairaanhoitajan (180 op) ammatillisen perusosaamisen arvioinnin kehittämisen (yleSHarviointi) -hankkeen yhteydessä. Hanketta koordinoi Savonia-ammattikorkeakoulu ja siinä ovat olleet mukana Suomen kaikki ammattikorkeakoulut, jotka toteuttavat sairaanhoitajatutkintoon johtavaa koulutusta. Yhteistyökumppaneina ovat olleet myös mm. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, Opetus- ja kulttuuriministeriö, Suomen sairaanhoitajaliitto sekä Tehy ry. (Savonia 2020.) Hankkeen tarkoituksena ja tavoitteena oli osaamisvaatimusten päivittäminen

vastaamaan osaamisen tarpeita vuosina 2020-2030 sekä kehittää työkaluja opiskelijoiden arviointiin sekä kehityksen tukemiseen. Hankkeen yksi suurimmista uudistuksista on opetussuunnitelmaan tuleva sairaanhoitajan ydinosaamisen (180 op) valtakunnallinen koe, joka tulee käyttöön keväällä 2021. Valtakunnallisen kokeen avulla työelämässä voidaan varmistua siitä, että jokaisella valmistuneella sairaanhoitajalla on samanlainen osaaminen ydinopinnoista, riippumatta ammattikorkeakoulusta, josta hän valmistuu. (Silen-Lipponen 2018; Silen-Lipponen 2019.) Tämä opinnäytetyö vastaa muun muassa seuraaviin yleSHarviointi -hankkeessa päivitettyihin osaamisvaatimuksiin: Kliininen hoitotyö; ”Ymmärtää sairauksien syntymekanismit ja niiden aiheuttamat muutokset elimistössä (tautioppi ja patofysiologia), osaa soveltaa tietojaan keskeisimmistä sisätaudeista toteuttaessaan hoitotyötä (tavallisimmat sisätaudit, yleislääketiede ja lääketieteen erikoisalot) sekä hallitsee sisätautipotilaan hoidossa käytettäviä keskeisiä hoitotoimenpiteitä ja hoitotyön menetelmiä.” (Laukkanen 2020.)

Verkkopedagogiikalla tarkoitetaan verkossa tai verkon kautta toteutettavaa opettamista, opiskelua sekä niiden tutkimista. (Sarja 2015.) Verkko-oppimateriaaleilla tarkoitetaan erilaisia aineistoja, jotka ovat suunniteltu käytettäväksi opettamiseen sekä opiskeluun verkossa. Nämä voivat olla esimerkiksi verkkokursseja, kuvapankkeja, oppikirjoja tai niiden oheismateriaaleja. Verkko-oppimateriaaleille on monta nimeä; digitaalinen oppimateriaali, sähköinen oppimateriaali, e-oppimateriaali tai verkko-oppimateriaali, mutta tietyn nimen käyttö ei ole kuitenkaan vakiintunut. Opetushallitus on valinnut käytettäväksi omista julkaisuissaan nimen e-oppimateriaali. (Ilomäki 2012, 5.)

Laadukkaan oppimateriaalin perusedellytyksiin kuuluvat luotettava, oppimista tukeva kokonaisuus, joka on pedagogisesti harkittu (Suomen tietokirjailijat ry 2015). Opetushallitus on määritellyt verkko-oppimateriaaleille laatukriteerit vuonna 2006, joiden osa-alueina ovat pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys sekä tuotannon laatu. Pedagoginen laatu pitää sisällään muun muassa, että verkko-oppimateriaali on soveltuva kyseessä olevaan tarpeeseen, tukee oppimista, on helposti käytettävissä sekä sisältö on tehty visuaalisesti ja sisällöllisesti mielekkääksi oppijan sekä opettajan näkökulmasta. (Opetushallitus ja tekijät 2006.)

## 5.2 DigiCampus-hanke

Opetus- ja kulttuuriministeriö käynnisti tammikuussa 2018 vision korkeakoulujen ja tutkimustyön kehittämiseksi, jotta vuoteen 2030 mennessä korkeakoulujärjestelmän laatu, vaikuttavuus ja uudistumiskyky olisivat vahvistuneet ja kansainvälisyys yhdistäisi korkeakoulujen toimintaa. Se loi työryhmän, jonka julkaisemassa Luovuutta, dynamiikkaa ja toimintamahdollisuuksia-raportissa on esitelty rahoitusmalliehdotuksia vuodesta 2021 alkaen korkeakoulujen eri kehittämistarpeessa oleville osa-alueille. Työryhmä paneutui tutkimuksessaan erityisesti vision 2030 tavoitteista korkeakoulutettujen osuuden määrän kasvattamiseen, opintojen nopeuttamiseen, koulutustarpeiden yksilölliseen tarjontaan, jatkuvan oppimisen

mahdollisuuksien lisäämiseen, teknologiaosaamisen (TKI -intensiivisyys) vahvistumiseen ja avoimuuteen sekä vahvistuvan kansainvälisyyden ja korkeakoulujen tulevaisuusorientoituneisuuden uudistumiseen. Tavoitteet pohjautuvat siihen, että Suomi on menettänyt 1990-luvun kärkipaikkansa kansainvälisessä koulutustasovertailussa, vaikka sen kansainvälinen menestys kansakuntana on pohjautunut nimenomaan luovuuteen, osaamiseen ja innovaatiokyvykkyyteen. Jatkuvasti kehittyvillä kansainvälisillä markkinoilla Suomen suurimpana kilpailutekijänä ja voimavarana ovat edelleen osaavat ja luovat ihmiset ja tähän haasteeseen tulee pystyä vastaamaan koulutustasoa nostamalla. Yksi keinoista päästä tavoitteisiin on uudistaa toimintatapoja ja lisätä korkeakoulujen ja yhteiskunnan eri toimijoiden välistä yhteistyötä, kehittämällä korkeakoulujen erilaistumisen, laadun ja vaikuttavuuden vahvistumisen mahdollistavaa ohjausta. (OKM 2018, 4-8.)

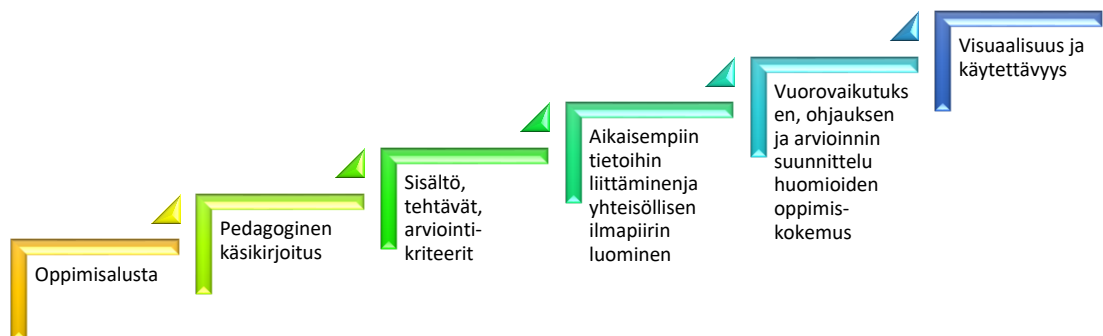
DigiCampus-hanke on ollut korkeakoulujen ja Tieteen tietotekniikan keskuksen (CSC) yhteinen kehittämishanke vuosille 2018-2020, joka pohjautui erityisesti OKM:n edellyttämään korkeakoulujen erikoistumis- ja yhteistyötarpeeseen. Hankkeen tavoitteena oli luoda valtakunnallisesti yhtenäinen moderni, korkeakoulujen perusjärjestelmiin integroitu digitaalinen pilvioppimisympäristö, joka kohdistuu oppimiseen ja opettamiseen (oppimisanalytiikka). Uuden oppimisympäristön oli tarkoitus korvata korkeakoulujen monet vanhat erilliset oppimisympäristöt, jotka eivät enää tue joustavaa, avointa ja sujuvaa oppimista, vastaamalla pilvipalveluiden kehittymiseen ja siten yhtenäistämällä valtakunnallisesti korkeakoulujen välistä yhteisopetusta. Hankkeessa uutta sähköistä oppimisympäristöä suunniteltiin kehitettäväksi Moodle-alustalle, joka on ollut käytössä jo suurimmassa osassa Suomen korkeakouluista. Tähän mennessä Moodle-alusta on rakennettu opintokokonaisuus- ja koulukohtaiseksi, kuten Optimakin mikä on toiseksi eniten käytössä oleva sähköinen oppimisalusta, mutta Moodlella oli lähtökohtaisesti paremmat edellytykset olla uuden yhtenäisen oppimisalustan pohjana. Vanhojen oppimisalustojen yhdeksi oppimisanalytiikkaa heikentäväksi tekijäksi oli ilmennyt se, ettei ne näyttäytyneet muiden korkeakoulujen opiskelijoille ja MOOC-opiskelijoille samanlaisena kuin mitä kyseisen korkeakoulun opiskelijoille. Ongelma havaittiin mm. opetusta työllistävänä tekijänä, opettajan opiskelijoiden välisen vuorovaikutussuhteen hankaluutena sekä niiden lisäksi kirjautumiskäytäntöjen monimutkaisuutena eri alustojen ollessa monien eri käyttäjätunnusten takana. Kehittämiprojektin ongelmaksi osoittautui kuitenkin tietosuojakäytännöt, korkeakoulujen eri opetusmenetelmät ja aikataulutukset sekä pilvipalveluiden tarpeeksi monipuoliset liitännäismahdollisuudet, jolloin alettiin tarkastelemaan myös muiden maiden ratkaisumalleja kyseiseen ongelmaan. Mm. Norja ja Ruotsi ovat yhtenäistäneet korkeakoulujen väliset opinnot Canvas-alustalle, jolla on eri Euroopan maiden tekemien kilpailutusten mukaan parhaimpia nykypäivän korkeakouluopetusta vastaavia ominaisuuksia niin oppimisen kuin opetuksenkin kannalta. Esimerkiksi Ruotsissa Canvas voitti kilpailutuksen siksi, koska se erottui helppokäyttöisyydellä ja helpolla opittavuudella. Sen etusivulla näkyy opiskelijalle kaikki hänellä menossa olevat kurssit, vaikka ne olisivat eri korkeakouluista, sitä kautta pystyy suoraan

siirtymään kurssin tarjoajan näkymään ilman erillistä käyttäjätunnusta ja se on liitettävissä eri päätelaitteille kuten mobiililaitteille. Lisäksi sen pedagogisia menetelmiä on helpompi käyttää, jolloin se vähentää myös opettajien työmäärää. (Litmanen 2019.)

Laurea ammattikorkeakoulu otti syksyllä 2020 käyttöön Canvaksen uudeksi digitaaliseksi oppimislustaksi. Se vastaa kansainvälisiä laatuvaatimuksia paremmin ja jakautuu erilaisilla päätelaitteille paremmin kuin entinen Optima, joka poistuu asteittain käytöstä kesällä 2021. (Laurea 2020c.)

### 5.3 E-oppimateriaalin suunnittelu, toteutus ja arviointi

E-oppimateriaalin luomisessa on hyvä muistaa se, ettei kehittynyt tietokäsitys liity vain annetun tiedon ymmärtämisen oppimiseen vaan että opiskelija oppii myös käytäntöjä ja toimintoja, joita tiedon kanssa toimimiseen liittyy eli tiedon arviointiin, hakemiseen, jakamiseen sekä tuottamiseen (Ilomäki 2012, 46). Verkossa tapahtuvan opetuksen valmistelussa painopiste on opetuksen muotoilussa, joka sisältää pedagogista, teknologista ja sisällöllistä osaamista sillä varsinainen opetustyö tehdään jo oppimateriaalin luomisvaiheessa. (Marstio 2020, 8). Hyvin koottu verkko-opintokokonaisuus on selkeä, vuorovaikutteinen, aikataulutettu, ohjattu ja loogisesti ajateltu. Opiskelijan oppimiskokemukseen vaikuttaa oppimislusta ja sen käytettävyys, työelämälähtöinen sisältö ja tehtävät sekä vuorovaikutteinen yhteisöllisyys, jossa opettajan lisäksi isossa roolissa ovat myös muut opiskelijat ja heidän avullaan luotu vertaisoppimisen mahdollisuus. Verkko-opintojen muotoiluprosessissa (kuviokuva 1) on huomioitava tekijänoikeudet, jotka voivat rajoittaa joidenkin materiaalien käyttöä. (Marstio 2020, 10.)

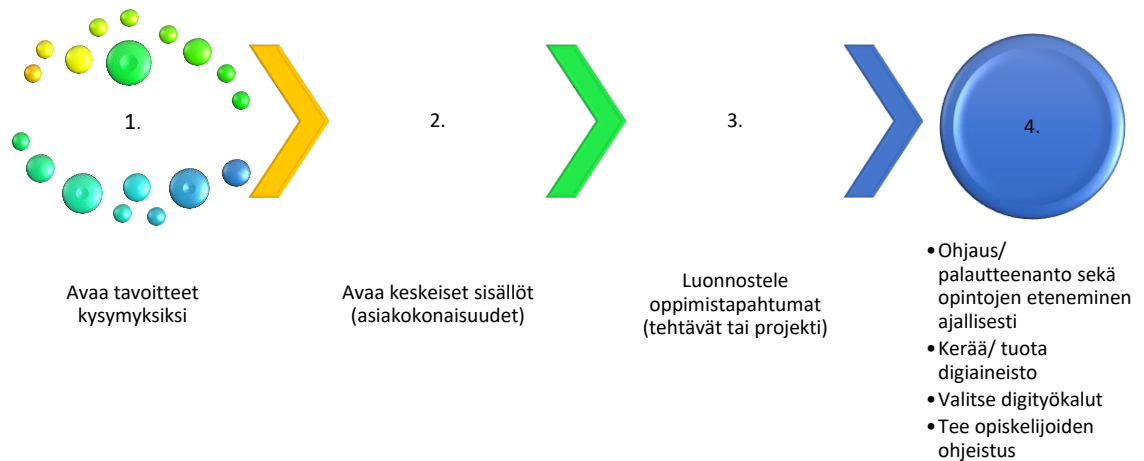


Kuvio 1: Verkko-opinnon muotoiluprosessi (Marstio 2020, 10).

Verkko-opintokokonaisuuden suunnittelussa tulee ensin asettaa selkeät tavoitteet sille mitä opiskelijan tulee ymmärtää ja opiskelijan tulee osata opintokokonaisuudesta, että se palvelisi tulevaa työuraa. Mitä yksinkertaisemmin luodut tavoitteet esim. ranskalaisilla viivoilla sitä helpompi on lähteä suunnitelmaa viemään eteenpäin. Seuraavaksi mietitään miten tavoitteisiin päästään kokoamalla yhteen asiat, joita opetuksen tulee sisältää käyttäen apuna esim.

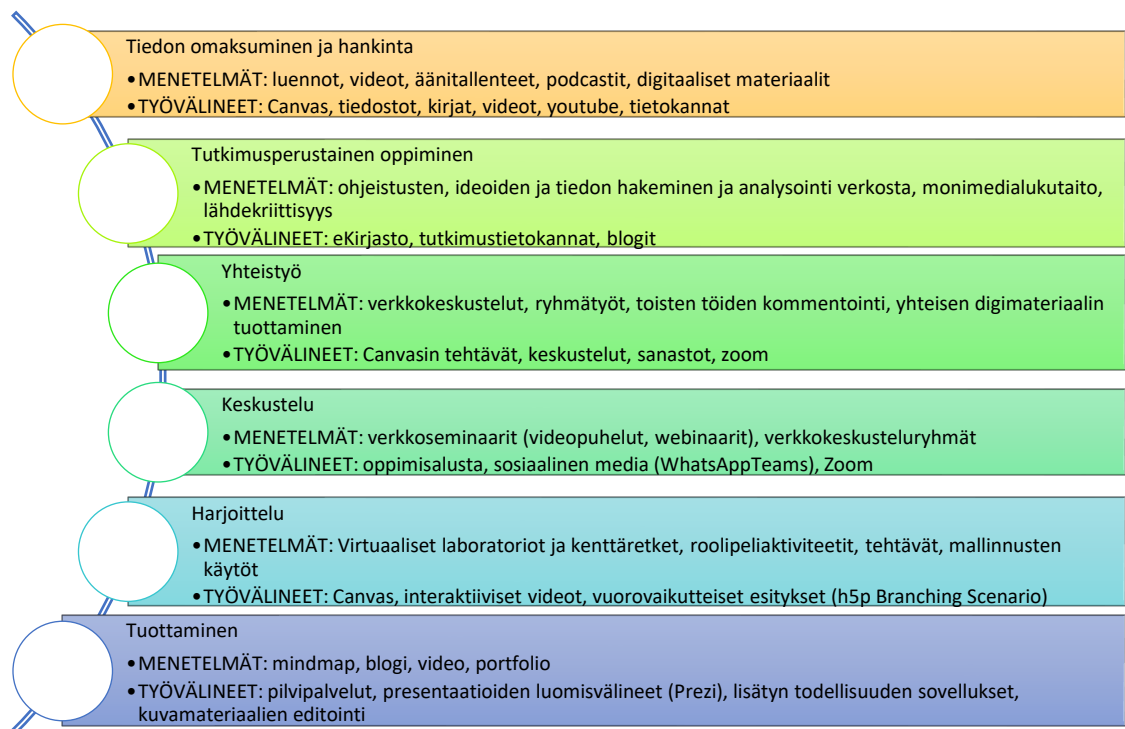
miellekarttoja ja taulukoita. Hoitotyön koulutuksessa olennaista on tekemällä oppiminen (Marstio 2020, 12). Tässä vaiheessa on myös hyvä tiedostaa, että ryhmätyöskentely on hyvä tapa jakaa tietämystä sekä syventää ja tuoda erilaisia näkökulmia esiin, kun taas yksilötyöskentelyssä opiskelijan on helpompi sisäistää asiaa erilaisten tehtävien avulla. (Jyväskylän yliopisto 2020.)

Kun verkko-opinnon tekijät eli tavoitteet, aikataulu, ryhmän koko ja opetuskieli ovat tiedossa aloitetaan valmistelu eli luodaan käsikirjoitus (Kuvio 2). Käsikirjoituksen tarkoituksena on kertoa, minkälaisen oppimisprosessin kautta opiskelija saavuttaa asetetut tavoitteet, sekä se avaa myös opintojen juonen ja rakenteen. Käsikirjoitus voi olla visuaalinen malli, taulukko tai aikajana, josta ilmenee opintojen ajallinen eteneminen. (Marstio 2020, 16.)



*Kuvio 2: Verkko-opintojen valmisteluvaiheet (Marstio 2020, 16-17).*

ABC-learning design on etenkin Euroopassa paljon käytetty oppimisen muotoilun menetelmä (kuvio 3), joka soveltuu erityisesti verkko- ja monimuoto-opintojen muotoiluun. Sen avulla voi luoda visuaalisen käsikirjoituksen, jonka kautta pystytään tarkastelemaan opintoa opiskelijan tekemisen näkökulmasta. (Marstio 2020, 17-18.)



Kuvio 3: Verkko-opetuksen ABC-suunnittelumallin esimerkkejä menetelmistä ja työvälineistä (Jyväskylän yliopisto 2020).

Kun käsikirjoitus on valmis, aloitetaan sisällön kerääminen ja tuottaminen heti. Aineiston tulee olla sellainen, että se tukee opittavan asian ymmärtämistä, sisäistämistä tai soveltamista. Verkko-opinnoissa tehtävät ovat oppimisen ydin, joten niiden huolellinen suunnittelu ja ohjeistus ovatkin siis tärkein asia sisältöä luotaessa ja vasta niiden ympärille nivoutuvat materiaalit. Tehtävän anto tulee olla hyvin selkeä ja mieluiten yhtenäinen kaikissa osioissa sekä etenkin ensimmäisten tehtävien olisi hyvä olla motivoivia ja helppoja, joissa opiskelija pystyy hyödyntämään aiempaa osaamista ja keräämiään kokemuksia. Digitaalisen aineiston hyvänä puolena on se, että niitä on saatavana erilaisia, niihin voi keskittyä rauhassa ja aineistoon voi aina palata, mutta kirjaan verrattuna lukeminen ja sisäistäminen on hitaampaa, koska aineistoa on enemmän eri lähteistä. Siksi sisältöä rakentaessa on hyvä huomioida, että se on yksinkertaisesti ja ytimekkäästi esitetty. Esimerkiksi videot ja kuvat elävöittävät diaesitystä sekä parantavat tutkitusti oppimistuloksia. Niihin voi liittää myös tekstitystä, joka helpottaa kuulorajoitteisia opiskelijoita tai lukea taustalla ääneen, joka helpottaa taas näkörajoitteisia opiskelijoita. Mitä lainattua materiaalia ikinä käytetäänkään, on huomioitava tekijänoikeuksien kunnioittaminen sekä muistettava lähdeviitteiden näkyvyys. EU:n tietosuojalaki kieltää kaikki olemassa olevaan henkilöön liittyvät tunnistettavat tai tunnistettavissa olevien tietojen käytön, esimerkiksi case-esimerkkejä luotaessa hoitoalan opetuksessa. Jos linkitetään verkkomateriaalia, tulee niiden toimivuus ja saatavuus varmistaa. Lopuksi tulee miettiä



arviointikriteerit huolellisesti sillä ne ovat osa tehtävänantoa ja opiskelijat lukevat ne aina. (Marstio 2020, 21-33.)

Arviointia tulee tehdä jo käsikirjoitus- ja luomisvaiheessa oppijan näkökulmasta, mutta myös lopullisen toteutuksen arviointi on tärkeää sillä etenkin ensikertalaisena kaikki ei suju välttämättä kuten on ajatellut. Toteutusta tulee arvioida mm. operatiivisen ja pedagogisen käytettävyyden kannalta sekä saavutettavuuden näkökulmasta. On hyvä arvioida pääsikä asettamiin tavoitteisiin oppilaiden oppimisessa ja pitikö suunniteltu aikataulu. Opiskelijapalaute on ensisijaisen tärkeää jatkokehityksen kannalta. (Marstio 2020, 57.)

## 6 Verkko-opetusmateriaalin tuottaminen

Opinnäytetyömme toiminnallisessa osuudessa tuotimme verkko-opetusmateriaalin rytmihäiriöiden tunnistamisesta EKG-käyrästä keväällä 2021 tulevalle Canvas-alustalle, Laurea ammattikorkeakoulun käyttöön. Opintomateriaali suunnattiin opintojen loppuvaiheessa oleville sairaanhoitajaopiskelijoille niin, että sitä voi hyödyntää joko sairaanhoitajan ydinosaamisen vahvistamisessa tai syventävien akuuttihoitotyön opintojen opetusmateriaalina.

### 6.1 Pedagoginen käsikirjoitus

Opinnäytetyön kokonaisprosessin aloitimme kokoamalla teoreettisen viitekehyksen, joka pohjautui ajankohtaiseen tutkimustietoon ja kirjallisuuteen. Koska opinnäytetyömme on aihealueena todella laaja niin ohjaavan opettajan, lehtori Outi Kukkolan ja työelämäedustajan, lehtori Anu Sinisalon toiveiden mukaisesti valikoitui hoitotyön näkökulmasta tärkeimpiä rytmihäiriötyyppejä opinnäytetyöhömmme. Opinnäytetyötä rakensimme myös hyvin pitkälti sen mukaan mitä itse valmistuvina sairaanhoitajaopiskelijoina ja aiheesta kiinnostuneina pidimme tärkeänä kerrata ja oppia lisää miettien nykyisiä sairaanhoitajan osaamisvaatimuksia ja niiden tulevaa päivittymistä. Kun saimme aiheen teoreettisen viitekehyksen tehtyä, siirryimme hakemaan tutkittua tietoa verkko-opetusmateriaalin pedagogiikasta ja siitä miksi juuri Canvas-alusta on valikoitunut Laurealle käyttöön. Tästä rakensimme teoreettiselle viitekehyselle jatkoa, joka liittyy myös sairaanhoitajien tulevaan osaamisvaatimusuudistukseen.

Toiminnallisen osuuden aloitimme tekemällä käsikirjoitussuunnitelman, jossa etenimme vaihe vaiheelta (Kuvio 2). Aloitimme asettamalla opintojaksolle kokonaistavoitteet pohjautuen yleissairaanhoitajan osaamisvaatimukseen. Tavoitteita tehdessä tuli huomioida, että tuleva opintokokonaisuus tulisi olemaan laajuudeltaan 0,5 opintopistettä ja osana sairaanhoitajan kliinisen osaamisen vahvistamisen kokonaisuutta tai jatkossa osana akuuttihoitotyön syventävien opintojen kokonaisuutta. Opintojakson osan kokonaistavoiteeksi asetimme: sydämen rakenteen ja toiminnan kertauksen, sinusrytmin tunnistamisen ja siinä

tapahtuvien mahdollisten poikkeavuuksien tunnistamisen EKG:stä sekä päätöksentekoon vaadittavan tiedon ja taidon kehittämisen EKG:n tulkinassa.

Seuraavaksi mietimme miten opiskelija pääsisi kokonaistavoitteisiin. Opiskelijan tulisi ymmärtää mitä sydämessä tapahtuu sähköisen impulssin syntyessä ja kulkiessa sydämessä sekä miten se näyttäytyy vaihe vaiheelta EKG:ssä. Opiskelijan tulisi osata EKG-kytkennät ja mitä kohtaa sydäimestä ne tarkastelevat. Opiskelijan tulisi osata tunnistaa sinusrytmin poikkeavuudet EKG:ssä. Opiskelijan tulisi osata tunnistaa elvytettävät rytmit EKG:ssä.

Jotta saisimme asettamiimme kysymyksiin vastaukset ja pääsisimme tavoitteisiimme tuli vielä miettiä opiskelijan osaamistavoitteet, jotka vastaavat sairaanhoitajan osaamisvaatimuksia. Osaamistavoitteiksi asetimme:

- Opiskelija osaa nimetä sydämen eri osat sekä johtoratajärjestelmän alueet.
- Opiskelija osaa kuvata miten sydämen sähköinen impulssi syntyy sydänlihassoluissa.
- Opiskelija osaa kuvata miten sähköinen impulssi kulkee ja mitä sydämessä tapahtuu normaalin sinusrytmin aikana.
- Opiskelija osaa kuvata miten sähköinen impulssi piirtyy EKG-tallenteeseen.
- Opiskelija tietää mitä kohtaa sydämessä eri EKG-kytkennät tarkastelevat.
- Opiskelija tunnistaa EKG:stä sinusrytmin sekä sen yleisimpiä poikkeavuuksia, kuten hitaita ja nopeita rytmihäiriöitä sekä kammion sisäiset johtumishäiriöt.
- Opiskelija tunnistaa elvytettävät rytmit EKG:stä

Em. tavoitteiden ja kysymysten pohjalta valitsimme pedagogiset työtavat sekä millaisella materiaalilla ja miten opiskelija alkaa rakentamaan tietopohjaansa (Saukko-Rauta 2013). Ohjaava opettajamme auttoi hahmottamaan Canvas-alustan mahdollistamia uusia tekniikoita sekä työelämän edustaja kertoi mitä toivoisi sisällöltä. Koska aiheesta löytyy hyvin paljon ajankohtaista valmista tutkimustietoon perustuvaa verkkomateriaalia, päätimme ettemme tuottaisi varsinaista opetusmateriaalia vaan painopiste on enemmänkin tuottaa harjoitustehtäviä, joiden avulla opiskelija voi oivaltaa asian ytimen ja joiden avulla opiskelija löytää keinot päästä tavoitteisiin, joten materiaalit ja tiedon rakentaminen sekä oppimistapa muodostuivat sen mukaisesti (Taulukko 3).

Työtavat	Keinot
Materiaalipankki	<p>Tarvittavat oppimateriaalit ovat valmiina linkkeinä oppimialustalla, joiden pohjalta opiskelija sisäistää opiskeltavan asian.</p> <p>Opintokokonaisuus sisältää mm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tutkimusperusteiseen tietoon pohjautuvaa verkkomateriaalia sekä aiheeseen liittyvää kirjallisuutta</li> <li>- havainnollistavia kuvia</li> <li>- koottuja tietoiskuja, muistutukseksi opiskeltavista asioista mm. sähköisen aktiopotentiaalin syntyminen, sydämen sähköinen järjestelmä sekä EKG-kytkennät</li> <li>- YouTube-videoita linkkeinä avuksi hahmottamaan opiskeltavaa osiota</li> <li>- lopputesti, joka sisältää monivalintakysymyksiä (hyväksytty/ hylätty)</li> </ul>
Tiedon rakentaminen ja sisäistäminen	<p>Opiskelija opiskelee opintokokonaisuutta itsenäisesti ja omien aikataulujensa mukaisesti aineistoa hyödyntäen tehden sen jälkeen annetun tehtävän.</p> <p>Tietokoneohjelma ei päästä opiskelijaa eteenpäin seuraavaan tehtävään ennen kuin edellinen on suoritettu oikein.</p> <p>Lopputestin pääsee hyväksytysti läpi, kun tehtävistä 70% on oikein.</p> <p>Tietokoneohjelma tarkistaa lopputestin sekä antaa suoritusmerkinnän heti testin palauttamisen jälkeen.</p>
Yhteistyö	Opiskelija suorittaa tehtävät itsenäisesti.

*Taulukko 3: Pedagogisen käsikirjoituksen runko.*

Verkko-opinto osuuden ohjaavien tekijöiden jälkeen tarkensimme sitä vielä kokoamalla yhteen aihealueet, niiden keskeisen sisällön sekä opetusmenetelmät ja materiaalit (taulukko 4). Tässä mietimme millaisen oppimisprosessin kautta opiskelija pääsisi tavoitteisiin ja hyödynsimme ABC-learning design menetelmää (Kuvio 3) sekä omia aiempia oppimiskokemuksiamme, jotka meidän mielestämme ovat olleet toimivia ratkaisuja uuden ja haastavan asiakokonaisuuden itsenäiseen oppimiseen.

Aihealueet	Keskeinen sisältö	Opetusmenetelmät ja lähdemateriaalit
Sydän	Sydämen toiminnan kertaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiedon omaksuminen ja hankinta (digitaaliset materiaalit): YouTube-videot, Duodecim; Oppiportti (mm. EKG, kardiologia) ja Terveysportin sairaanhoitajan käsikirja</li> <li>Tutkimusperusteinen oppiminen (tutkimustietokannat): Oppiportti, Terveysportti, Käypähoito</li> <li>Harjoittelu (tehtävät): Havainnollistavat kuvat, aputaulukot, tietoisuus</li> </ul> <p>Opiskelijoiden tiedon hakuun ja tehtävien tekemiseen käytetyt lähteet löytyvät liitteenä (Liite 2).</p>
	Sähköisen impulssin syntyminen sydänlihassoluissa	
EKG	Sähköisen impulssin piirtyminen EKG:n	
	EKG-kytkennät ja niiden tarkastelualueet	
Sinusrytmi	Sinusrytmin tunnistaminen	
	Systemaattisen tulkinna- nan kaava	
Rytmihäiriöt	Hitaat rytmihäiriöt ja niiden tunnistaminen	
	Nopeat rytmihäiriöt	
	Kammionsisäiset johtumishäiriöt	
	Elvytettävät rytmit	

Taulukko 4: Pedagogisen käsikirjoituksen rakenne.

## 6.2 Opintojakson luominen ja arviointi

Kun Pedagoginen käsikirjoitus oli valmis, teimme opintojakson esittelyn, rakensimme tehtävät ja lopputentin (Liite 1) sekä etsimme lähdemateriaalit (Liite 2). Lähetimme sen työelämän edustajalle arvioitavaksi ja palautteen pohjalta teimme hienosäädöt ennen kuin hän hyväksyttään lähettää sen Laurean D-yksikön lopulliseen verkko-opintomuotoiluprosessiin. Tämä työvaihe oli mielenkiintoinen ja antoisa, mutta myös haastava sillä tekijänoikeudet rajoittivat paljon valmiiden kuvien käyttämistä, jonka vuoksi teimme niitä myös itse. Oppimiseen sopivan ytimekkään verkkomateriaalin löytäminen vei myös aikaa, vaikka käytimmekin mahdollisimman paljon hyödyksi teoreettisen viiteperustamme lähteitä, mutta koska ne ovat useamman lähteen yhteenvetoja niin pyrimme löytämään tähän vaiheeseen vielä ytimekkäämmän lähteen. Lisäksi palasimme useaan kertaan miettimään yhdessä oppimisen aikarajaa ja tavoitteita miettien, mitä itse olisimme kokeneet hyödylliseksi opintojen kyseisessä vaiheessa sekä mikä meidän mielestämme olisi mahdollisimman hyvä matalan kynnyksen keino ylläpitämään motivaatiota oppimisprosessissa. Meidän tuli myös huomioida, että tämä on vain osa isompaa kokonaisuutta ja opiskelijalla todennäköisesti on myös monta muuta opintojaksoa samaan

aikaan meneillään, mutta kuitenkin tulevaisuuden uran kannalta tämä on erittäin tärkeää tietotaitoa sisäistää jo nyt.

Työelämän edustajan, Laurea ammattikorkeakoulun lehtori Anu Sinisalon antaman palautteen (Liite 3) mukaan tuottamamme verkko-oppimateriaali on kattava ja sitä pystyy sellaisenaan hyvin hyödyntämään tavoitteen mukaisesti 5. moduulin eli loppuvaiheen opiskelijoiden akuuttihoitotyön opetuksessa. Yhteistyö sujui niin työelämän edustajan kuin meidänkin mielestämme kaiken kaikkiaan hyvin ja molemmin puolinen kommunikointi oli aktiivista ja mutkaton. Koemme onnistuneemme hyvin opinnäytetyömme toiminnallisessa osuudessa, sillä samankaltaisia toiminnallisia opinnäytetöitä toivotaan tehtävän jatkossakin. Näiden avulla pystytään kehittämään sairaanhoitajakoulutusta tarjoamalla erilaisia digitaalisia välineitä oppimiseen ja opetuksen tueksi.

Itse tavoitteen toteutumisen arviointia emme kyenneet saamaan tämän opinnäytetyön julkaisuaikataulun vuoksi, sillä se tulee vasta kun opiskelijat ovat päässeet testaamaan luomaamme opintojaksoa kevään aikana. Toivottavaa kuitenkin olisi, että opintojakso saisi kokemusperäistä palautetta ja sitä muokattaisiin sen mukaisesti, jotta oppimateriaalin tuottaminen olisi opiskelijoita osallistavaa toimintaa jatkossakin.

## 7 Pohdinta

Toiminnallisen opinnäytetyömme tarkoituksena oli sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamisen vahvistaminen rytmihäiriöpotilaan hoitotyössä. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista sydämen fysiologiasta ja yleisimmistä rytmihäiriöistä verkko-pedagogiikkaa hyödyntäen. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuva informatiivinen ja mielenkiintoa herättävä sähköinen oppimateriaali rytmihäiriöiden perusteista Canvas-oppimisolustalle Laurea-ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Verkko-opintokokonaisuuden tavoitteena oli olla helposti sisäistettävä ja ytimekäs tietopaketti sydämen fysiologisiin muutoksiin liittyvästä hoitotyöstä.

Toiminnallisen opinnäytetyömme alkuperäisenä ideanamme oli luoda verkko-opetusmateriaali kaikkien rytmihäiriöiden ja iskemiamuutosten tunnistamisesta EKG:stä sekä näihin liittyvistä akuuttilääkehoidoista. Aloimmekin jo työstämään tätä kokonaisuutta, mutta hyvin nopeasti huomasimme yhteistyössä ohjaavan opettajan sekä työelämän edustajan kanssa, että aihealue oli aivan liian laaja yhdeksi opinnäytetyökokonaisuudeksi. Rajasimme opinnäytetyömme kattamaan lopulta vain yleisimpiä rytmihäiriöitä ja niiden tunnistamista sekä pedagogisen verkko-oppimateriaalin luomista.

Koska sairaanhoitajille ei ole järkevästi kohdennettua opetusmateriaalia EKG:n tulkinnasta ja se kuitenkin on tärkeä osa työelämäosaamista, niin halusimme tuottaa mahdollisimman selkeän ja ymmärrettävän opintokokonaisuuden aiheesta. Opinnäytetyömme rakennetta ohjasi erityisesti yleissairaanhoitajan osaamisvaatimusten pohjalta kliinisen hoitotyön osaaminen ja näyttöön perustuva toiminta, tutkimustiedon hyödyntäminen sekä päätöksentekokyvyn vahvistaminen (Laukkanen 2020). Rytmihäiriöihin paneutuvan osuuden teoreettisen viitekehyksen kokosimme hakemalla tietoa kardiologian ja EKG:n oppikirjoista sekä tutkimusmateriaaleista, hyödyntäen ajantasaisia ja saatavissa olevaa verkkomateriaalia. Verkkopedagogiikan osuudessa halusimme tuoda esiin yleissairaanhoitajan osaamisvaatimusten ajankohtaisen päivittymisen, miksi Laurea-ammattikorkeakoululla oli tarve vaihtaa sähköistä oppimisolustaa sekä miten ylipäänsä verkkopedagogiikkamateriaali ja -opintokokonaisuus tuotetaan.

Verkkopedagoginen opetus on enenevässä määrin tärkeässä osassa nykypäivän koulutuksissa. Se mahdollistaa opiskelun aikatauluttamisen opiskelijälähtöisesti sekä laajemman materiaali-varaston, mutta käänköpuolena laajalle materiaalille on olennaisen tiedon löytäminen, sen prosessointi ja sisäistäminen. Jotta opimme ymmärtämään miten ja millaista e-oppimateriaalia tuli luoda, hyödynsimme Laurea AMK:n teettämää tutkimusta opiskelijoiden verkko-opiskeluun liittyvistä kokemuksista ja odotuksista. Tutkimuksesta kävi ilmi, että opiskelijat pääsääntöisesti katsovat ensin tehtävänannon ja hakevat sitten tarvittavat tiedot sen tekemiseen. (Marstio & Lipasti 2016.) Em. seikan pohjalta pedagoginen käsikirjoitus kannatti lähteä rakentamaan oppimistapahtumana tehtävien kautta. Huomioimme lähtökohtaisesti myös, että e-

oppimateriaalin valmistelussa muotoilu on opetuksen ydin ja sen tuli olla suunnitelmallista sekä visuaalista että tekijänoikeuksia kunnioittavaa (Marstio 2020, 8-10). Osaamistavoitteiden lähtökohtana oli, että opiskelija osaisi e-oppimateriaalilla opetetut asiat eikä vain ymmärtäisi niitä, joten menetelmänä käytimme itsenäisesti opiskeltavia tehtäviä (Jyväskylän yliopisto 2020). Niiden tekemiseen jokainen voi käyttää tarvitsemansa ajan silloin kun se opiskelijälähtöisesti ajallisesti parhaiten sopii. Näiden lähtökohtien pohjalta valikoitui toiminnallisen opin- näytetyöosuuden pääasialliseksi pedagogiseksi työvälineeksi kuvatehtävien kautta oppiminen, mikä auttaa luetun materiaalin sisäistämässä ja prosessoinnissa. Koska sairaanhoitajien työelämän osaamisvaatimukset vain laajentuvat ja kaikkea on ulkomuistista mahdotonta osata, halusimme vahvistaa oppimista luomalla aineistojen pohjalta mm. erilaisia koostetaulukoita, joita opiskelija pystyy hyödyntämään vielä työelämään siirtyessäänkin.

Opinnäytetyön koimme hyvin vaativaksi niin aiheena kuin aikataulullisestikin, mutta kuitenkin se oli antoisa ja opettavainen. Olemme tehneet yhdessä jo useamman projektin ja ryhmätöiden koulutuksen aikana, joten yhteistyö tuntui luontevalta ja oli helppo tarttua tähän opinnäytetyöhön, sillä se vastasi molempien kiinnostuksen kohdetta. Alussa teimme jo selkeän työnjaon ja aikataulutuksen, joita muokkasimme tilanteen mukaan. Tavoitteenamme oli koota teoreettinen viitekehys elo-syyskuun aikana ja lokakuun aikana toteuttaa toiminnallinen osuus, jotta saamme sen eteenpäin marraskuun alussa ja aikaa jää vielä opinnäytetyön kirjallisen loppuosuuden tekemiselle. Pääsimme aikataulullisesti tavoitteeseen ja olemme siitä onnellisia, sillä aiempaan yhteistyöhön verrattuna kuitenkin COVID-19-tilanne vaikutti hyvin paljon ja jouduimme työstämään tätä opinnäytetyötä hyvin pitkälti etäyhteyksien välityksellä niin toistemme kuin lehtoreidenkin kanssa. Lisäksi myös samanaikaiset syventävät opinnot ja työharjoittelut vaikuttivat opinnäytetyön aikataulutukseen paljon sekä se että verkko-opintomateriaali oli tarkoitus saada käyttöön heti keväällä 2021.

Lopulliseen opinnäytetyökokonaisuuteen ja verkko-opintomateriaaliin olemme itse todella tyytyväisiä. Vaikka emme alustavaa suunnitelmaa pystyneetkään toteuttamaan niin aiheen rajaaminen mahdollisti syvällisemmän perehtymisen EKG:n tulkintaan sekä verkkopedagogiikkaan, jotka tässä mittakaavassa vaativat meiltä paljon työtä jo aiheisiin perehtyessämme. Verkko-opetusmateriaalin saimme mielestämme luotua selkeäksi ja opiskelijaystävälliseksi kokonaisuudeksi unohtamatta kuitenkaan pedagogisuuden kannalta havainnollistavaa puolta.

Jatkotutkimusaiheeksi tähän tuotettuun opinnäytetyöhön ehdotamme iskemiamuutosten tulkintaa EKG:stä sekä rytmihäiriöiden akuuttihoitotyön osaamisen syventämistä esimerkiksi lääkehoidon ja muiden hoitomuotojen osalta. Ne ovat olennainen osa sairaanhoitajan työnkuvaa ja olisivat luonnollisia jatkumoina tähän toiminnalliseen opinnäytetyöhön.

## Lähteet

### Painetut

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2017. Kliininen hoitotyö – Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito. 6.-7. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Eriksson, E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio E-L. 2015. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen –Sairaanhoidajakoulutuksen tulevaisuus-hanke. Porvoo: Bookwell.

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

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2012. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. 1.-2. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E., Bjälle, J. & Toverud, K. 2016. Ihminen –Fysiologia ja anatomia. 8.-13. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Thaler, M. 2018. The only EKG book you´ll ever need. Ninth edition. Wolters Kluwer.

### Sähköiset

Alastalo, M. 2019. Osaamisen arvioinnin kehittäminen sairaanhoidajakoulutuksessa –ammattikorkeakoulujen yhteinen tavoite. Viitattu 27.6.2020. <https://journal.laurea.fi/osaamisen-arvioinnin-kehittaminen-sairaanhoidajakoulutuksessa-ammattikorkeakoulujen-yhteinen-tavoite/>

Ammattikorkeakoululaki 932/2014. Viitattu 14.12.2020. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2013/55/EU. Viitattu 14.12.2020. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2013/55/oj?locale=fi>

Funk, M. ym. 2017. Association of Implementation of Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring With Nurses' Knowledge, Quality of Care, and Patient Outcomes. Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes Vol. 10, No. 2. Viitattu 12.1.2020. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCOUTCOMES.116.003132>

Ilomäki, L. (toim.) 2012. Laatu e-oppimateriaaleihin –E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessä. Opetushallituksen julkaisema oppaat ja käsikirjat 2012:5, uudistettu painos.



Tampere: Suomen Yliopistopaino Oy. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415\\_laatu\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/144415_laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf)

Junttila, J. Hartikainen, J. & Huikuri, H. 2016. Sydänpysähdyksen mekanismit. Kardiologia. Duodecim Oppiportti. Viitattu 13.9.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01288/do>

Jyväskylän yliopisto 2020. Verkkopedagogiikan suunnittelun tueksi. Verkkopedagogiikka opetuksessa. Viitattu 11.9.2020. <https://www.jyu.fi/digipalvelut/fi/toimintaohjeet/verkkopedaja/johdanto>

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019a. Eteiskammiokatkosten luokittelu. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00094/do>

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019b. Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00095/do>

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019c. Toisen asteen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00096/do>

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019d. Täydellinen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00097/do>

Kettunen, R. 2020a. Tietoa potilaalle: Sydänpysähdys ja äkkikuolema. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 14.12.2020. <https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Kettunen, R. 2020b. Tietoa potilaalle: Sydämen rytmihäiriöt. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 14.12.2020. <https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Korhonen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Kammiolisälyönnit. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 25.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00077/do>

Korhonen, P. & Viitasalo, M. 2019. Sinusrytmin häiriöt. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 24.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00093/do>

Käypähoito 2014. Sydäninfarktin diagnostiikka. Viitattu 1.9.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi04050#readmore>

Käypähoito 2016. Elvytys. Viitattu 17.9.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#s6>

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992. Viitattu 14.12.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785#L2P3>

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994. Viitattu 14.12.2020. <https://finlex.fi/fi/laki/smur/1994/19940559>

Laukkanen, A. 2020. Yleissairaanhoidajan (180op) osaamisvaatimukset ja sisällöt. Viitattu 2.10.2020. <https://blogi.savonia.fi/ylesharviointi/2019/01/31/yleissairaanhoidajan-180-op-osaamisvaatimuslauseet-ja-sisallot-julkaistu/>.

Laurea 2020a. Sairaanhoidajakoulutus. Viitattu 27.6.2020. <https://www.laurea.fi/koulutus/sosiaali--ja-terveysala/sairaanhoidaja-amk/>

Laurea 2020b. Opiskelumuodot. Viitattu 15.9.2020. <https://www.laurea.fi/koulutus/uudelle-opiskelijalle/opiskelutavat/>

Laurea 2020c. Canvas-oppimislusta. Viitattu 11.9.2020. <https://laureaas.sharepoint.com/sites/linkfi/opiskelijanalaureassa/minuntyokaluniverkossa/canvas/Sivut/default.aspx>

Litmanen, T. 2019. Yhteiskäyttöisen oppimislustan selvitys. DigiCampus-hanke. Itä-Suomen yliopisto. Viitattu 12.9.2020. <https://wiki.eduuni.fi/pages/viewpage.action?pageId=123769108>

Lund, J. & Mäkijärvi, M. 2016. Eteislisäyönnit. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01282/do>

Marstio, T. 2020. Verkko-opinnon muotoilu -käsikirja. Laurea-ammattikorkeakoulu. Viitattu 11.9.2020. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/333810/Laurea%20Julkaistut%20134.pdf?sequence=5>

Marstio, T. & Lipasti, E. 2016. Opiskelijalähtöinen verkko-opintojen suunnittelu korkeakoulussa. AMK-lehti/UAS Journal. Viitattu 15.9.2020. <https://uasjournal.fi/koulutus-oppiminen/opiskelijalähtöinen-verkko-opintojen-suunnittelu-korkeakoulussa/>

Mäkijärvi, M. 2019a. Normaali EKG. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 22.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00007/do>

Mäkijärvi, M. 2019b. EKG-kytkennät. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 24.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00009/do>

Mäkijärvi, M. 2019c. Hyvä EKG-rekisteröinti. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 31.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00010/do>

Mäkinen, M. & Soini, Y. 2012a. Sydämen anatomiaa ylhäällä koronaalitasossa, keskellä edestä ja alhaalla takaa kuvattuna. Patologia-kuvat. Duodecim Oppiportti. Viitattu 6.10.2020.

<https://www.oppoportti.fi/op/pak00679/do>

Mäkinen, M. & Soini, Y. 2012b. Johtoradat. Patologia-kuvat. Duodecim Oppiportti. Viitattu 6.10.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/pak00682/do>

Mäkynen, H. & Mäkijärvi, M. 2016. Sydänlihassolujen biosähköiset perusilmiöt. Sydämen sähköinen toiminta. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 20.8.2020.

<https://www.oppoportti.fi/op/kar01207/do>

Nikus, K. & Parikka, H. 2019a. Vasen haarakatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00045/do>

Nikus, K. & Parikka, H. 2019b. Oikea haarakatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.10.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00043/do>

Opetushallitus ja tekijät 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Viitattu 8.9.2020.

<http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>

OKM 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopinnot. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. Viitattu 27.6.2020. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80112/tr24.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OKM 2018. Luovuutta, dynamiikkaa ja toimintamahdollisuuksia – ehdotus ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen rahoitusmalleiksi vuodesta 2021 alkaen. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:35. Viitattu 12.9.2020. [https://minedu.fi/documents/1410845/4177242/181024\\_OKM\\_rahoitusraportti\\_web.pdf/44cd4514-8627-1ba7-029f-4ab712f40763/181024\\_OKM\\_rahoitusraportti\\_web.pdf.pdf](https://minedu.fi/documents/1410845/4177242/181024_OKM_rahoitusraportti_web.pdf/44cd4514-8627-1ba7-029f-4ab712f40763/181024_OKM_rahoitusraportti_web.pdf.pdf)

OKM 2020. Korkeakoulu- ja tiedepolitiikka ja sen kehittäminen. Linjaukset ja kehittäminen. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 14.12.2020. <https://minedu.fi/korkeakoulu-ja-tiede-linjaukset>

Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019a. Junktionaaliset rytmit. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.8.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00087/do>

Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019b. Supraventrikulaaristen takykardioiden oireet, mekanismit ja diagnoosi. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.8.2020. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00078/do>

- Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019c. Epänormaali sinustakykardia. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.10.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00082/do>
- Porela, P. & Ilva, T. 2016. EKG sepelvaltimokohtauksen diagnostiikassa. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 31.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01327/do>
- Poutanen, T. & Hiippala, A. 2019. Sinusarytmia. EKG-kuvat. Duodecim Oppiportti. Viitattu 5.10.2020. [https://www.oppiportti.fi/op/ekk00367/do?p\\_haku=sinusarytmia#q=sinusarytmia](https://www.oppiportti.fi/op/ekk00367/do?p_haku=sinusarytmia#q=sinusarytmia)
- Raatikainen, P. 2019a. Kammiotakykardioiden syntymekanismit ja luokittelu. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00090/do>
- Raatikainen, P. 2019b. Kammiotakykardioiden erotusdiagnoosi. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 30.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00091/do>
- Raatikainen, P. & Huikuri, H. 2016. Rytmihäiriönpotilaan tutkimisen periaatteet. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 12.12.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01026/do>
- Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019a. EKG-käyrän tulkinta. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 1.10.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00012/do>
- Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019b. Eteisvärinä. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 25.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00089/do>
- Raatikainen, P., Uusimaa, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteislepatus. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00088/do>
- Raatikainen, P., Lehto, M. & Huikuri, H. 2016. Eteisvärinän määritelmä ja esiintyvyys. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 22.9.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01659/do>
- Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2018. Aktiopotentialin muodostumisen häiriöt. Rytmihäiriömekanismit ja lääkehoidon periaatteet. Duodecim Oppiportti. Viitattu 24.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/lft00707/do>
- Sairaanhoitajat 2020. Opiskele sairaanhoitajaksi. Viitattu 27.6.2020. <https://sairaanhoitajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/opiskele-sairaanhoitajaksi/>
- Sarja, J. 2015. Verkkopedagogiikka - oppimisen tavat verkossa. Powerpoint-esitys, sivu 2. Viitattu 8.9.2020. <https://www.vapaastiverkossa.fi/oppimateriaalit/verkkopedagogiikka/>

- Saukko-Rauta, L. 2013. Materiaalit. Verkko-opintojakson suunnittelu. Verkkopedagogiikka. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 13.11.2020. <https://oppimateriaalit.jamk.fi/verkko-peda/>
- Savonia 2020. Yhteystiedot ja toimijat. Viitattu 18.8.2020. <https://blogi.savonia.fi/ylesharviointi/yhteystiedot/>
- Silen-Lipponen, M. 2018. Yleissairaanhoidajan osaamisvaatimuksen päivitetty (työpaketti 1). Viitattu 18.8.2020. <https://blogi.savonia.fi/ylesharviointi/2018/11/>
- Silen-Lipponen, M. 2019. Sairaanhoidajaopiskelijan kliinisen osaamisen kehittymisen arvioinnin valtakunnallinen malli rakenteilla. Viitattu 18.8.2020. <https://blogi.savonia.fi/ylesharviointi/2019/01/13/sairaanhoidajaopiskelijan-kliinisen-osaamisen-kehittymisen-arvioinnin-valtakunnallinen-malli-rakenteilla/>
- Silfvast, T. 2018. Elvytettävän selviytymiseen vaikuttavat tekijät. Akuuttihoito-opas. Duodecim Terveysportti. Viitattu 1.10.2020. [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=aho00141&p\\_haku=kammiov%C3%A4rin%C3%A4](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=aho00141&p_haku=kammiov%C3%A4rin%C3%A4)
- Silfvast, T. & Varpula, M. 2016. Elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Kardiologia. Duodecim Oppiportti. Viitattu 13.9.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01569/do>
- Simon-Bellamy, J. 2019. Valmistuvien sairaanhoidajaopiskelijoiden tiedollinen osaaminen äkilliseen sepelvaltimokohtaukseen sairastuneen potilaan hoitotyössä. Turun yliopisto. Syventävien opintojen opinnäytetyö. Viitattu 12.1.2020. <https://www.utupub.fi/handle/10024/148863>
- Suomen tietokirjailijat ry 2015. Millainen on laadukas oppimateriaali? Viitattu 8.9.2020. <http://tietokirja.fi/tietokirjafi/millainen-on-laadukas-oppimateriaali/>
- Terveyskylä 2019. Sydämen rytmihäiriöt. Viitattu 20.10.2020. <https://www.terveyskyla.fi/sydansairaudet/tietoa-syd%C3%A4nsairauksista/syd%C3%A4men-rytmih%C3%A4iri%C3%B6t>
- Tierala, I. & Mäkijärvi, M. 2018. Akuutin sepelvaltimokohtauksen diagnostiikka ja vaaran arviointi. Akuuttihoito-opas. Terveysportti. <https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti>
- Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014. Viitattu 14.12.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141129>
- Viitala, M., Oikarinen, L. & Swan, H. 2006. QT-aika ei yksin määrää rytmihäiriön riskiä pitkä QT -oireyhtymässä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 21.9.2020. <https://www.duodecimlehti.fi/duo95436>

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016a. Sinusrytmin häiriöt. Kardiologia-oppikirja. Duodecim oppiportti. Viitattu 25.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01212/do#s7>

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016b. Johtoradan katkokset. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. Viitattu 28.8.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01215/do>

## Kuvat

<i>Kuva 1: a) Sydämen rakenne. b) Johtoratajärjestelmä (Mäkinen &amp; Soini 2012ab).</i> .....	10
<i>Kuva 2: EKG:n heilahdukset ja johtumisajat (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 26.)</i> .....	11
<i>Kuva 3: Raajakytkentöjen tarkasteluasteet (Online-kuvat: tekijä tuntematon, käyttöoikeus CC-BY-NC-ND).</i> .....	13
<i>Kuva 4: Sinusrytmi 25 mm/s (Terveyskylä 2019).</i> .....	14
<i>Kuva 5: Sinusarytmia (Poutanen &amp; Hiippala 2019).</i> .....	14
<i>Kuva 6: Sinusbradykardia (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 49).</i> .....	15
<i>Kuva 7: Sairas sinus syndrooma (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 49).</i> .....	15
<i>Kuva 8: Junktionaalinen rytmi. Kuvassa näkyy hidas junktionaalinen rytmi. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 50.)</i> .....	16
<i>Kuva 9: Ensimmäisen asteen AV-katkos. Kuvassa näkyy lievästi pidentynyt PQ-aika. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 50.)</i> .....	16
<i>Kuva 10: Mobitz 1. Kuvassa huomattavissa, kuinka PQ-aika pidentyy ja pidentyy, kunnes yksi impulssi jää väliin (QRS-kompleksi puuttuu). (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 51.)</i> .....	17
<i>Kuva 11: Mobitz 2. Kuvassa näkyvissä P-aaltoja, jotka jäävät johtumatta. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 51.)</i> .....	17
<i>Kuva 12: Kolmannen asteen AV-katkos eli totaaliblokki (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 52).</i> ....	18
<i>Kuva 13: Sinustakykardia (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 41).</i> .....	18
<i>Kuva 14: Eteislyöntejä. Lyönneistä toinen ja seitsemäs ovat eteislyöntejä. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 41.)</i> .....	19
<i>Kuva 15: Eteisvärinä (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 41).</i> .....	19
<i>Kuva 16: Eteisleptus (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 42).</i> .....	20
<i>Kuva 17: Supraventrikulaarinen takykardia (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 43).</i> .....	21
<i>Kuva 18: Unifokaalisia kammiolisälyöntejä (neljäs, yhdeksäs ja yhdestoista lyönti). Kuvasta huomaa lisälyönnin leveämmän kompleksin sekä perään tulevan tauon. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 45.)</i> .....	21
<i>Kuva 19: Muita kammiolisälyöntejä (Korhonen &amp; Mäkijärvi 2019.)</i> .....	22
<i>Kuva 20: Oikea haarakatkos (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 30).</i> .....	23
<i>Kuva 21: Vasen haarakatkos (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 31).</i> .....	24
<i>Kuva 22: Kammiotakykardian eri muotoja (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 46-47).</i> .....	25
<i>Kuva 23: Karkeasta kammiovärinästä hiipuminen hienoon kohti asystolea (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 39).</i> .....	26
<i>Kuva 24: Sykkeetön rytmi, PEA. Usein leveäkompleksinen ja hidas rytmi. (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 38.)</i> .....	26
<i>Kuva 25: Asystole (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 38).</i> .....	27

## Kuviot

<i>Kuvio 1: Verkko-opinnon muotoiluprosessi (Marstio 2020, 10).</i> .....	30
<i>Kuvio 2: Verkko-opintojen valmisteluvaiheet (Marstio 2020,16-17).</i> .....	31
<i>Kuvio 3: Verkko-opetuksen ABC-suunnittelumallin esimerkkejä menetelmistä ja työvälineistä (Jyväskylän yliopisto 2020).</i> .....	32

## Taulukot

<i>Taulukko 1: EKG-kytkennät, niiden sijoituspaikat sekä tarkastelualueet (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 11, 64; Thaler 2018, 66; Porela &amp; Ilva 2016).</i> .....	12
<i>Taulukko 2: EKG:n tulkintakaava (Jormakka &amp; Kettunen 2018, 19-20; Raatikainen &amp; Mäkijärvi 2019a).</i> .....	14
<i>Taulukko 3: Pedagogisen käsikirjoituksen runko.</i> .....	35
<i>Taulukko 4: Pedagogisen käsikirjoituksen rakenne.</i> .....	36



## Liitteet

Liite 1: Rytmihäiriöiden tunnistaminen EKG:stä –verkko-opiskelumateriaali .....	50
Liite 2: Opiskelijoiden tiedon hakuun tarkoitetut lähdelinkit .....	71
Liite 3: Työelämän edustajan palaute .....	75

## Liite 1: Rytmihäiriöiden tunnistaminen EKG:stä –verkko-opiskelumateriaali

### Tervetuloa opintojaksolle

Tervetuloa rytmihäiriöiden maailmaan!

Olemme Essi ja Hanna, keväällä 2021 valmistuvia sairaanhoitajaopiskelijoita Laurea AMK Porvoon kampukselta. Tämä rytmihäiriöiden verkkokurssi on toiminnallinen osa opinnäytetyötämme, jolla haluamme vahvistaa sairaanhoitajaopiskelijoiden EKG:n tulkintaosaamista ja lisätä päätöksentekovarmuutta.

Tällä opintojaksolla tulet kertaamaan sydämen sähköistä toimintaa ja lisäämään tietotaitoa tunnistaa erilaisia rytmihäiriöitä EKG:stä. Opintojakso on jaettu kahteen isompaan kokonaisuuteen sekä lopputestiin.

### Opintojakson tavoitteet ja osaamiskuvaus

Tämän opintojakson tavoitteena on, että opiskelija osaa

- nimetä sydämen eri osat sekä johtoratajärjestelmän alueet
- kuvata miten sydämen sähköinen impulssi syntyy sydänlihassoluissa
- kuvata miten sähköinen impulssi kulkee johtoratajärjestelmässä
- kuvata miten sähköinen impulssi piirtyy EKG-tallenteeseen
- EKG-kytkentöjen tarkastelualueet
- tunnistaa sinusrytmin sekä sen poikkeavuudet EKG-käyrästä
- tunnistaa elvytettävät rytmit EKG:stä

### Opintojakson sisältö

Opiskelija opiskelee itsenäisesti annettujen lähteiden avulla ja tekee jokaisen osion jälkeen annetun tehtävän päästäkseen eteenpäin. Opintojakso on jaettu kahteen isompaan kokonaisuuteen.

Ensimmäisessä osiossa kerrataan sydämen sähköistä toimintaa ja sitä mistä eri EKG-kytkennät tarkastelevat sydäntä. Osio on jaettu neljään tehtävään, joiden jälkeen opiskelija pääsee siirtymään toiseen osioon.

Toisessa osiossa opetellaan tunnistamaan sinusrytmi EKG:stä ja sen poikkeavuuksia. Osio on jaettu viiteen osaan; sinusrytmi, hitaat rytmihäiriöt, nopeat rytmihäiriöt, johtumishäiriöt ja elvytettävät rytmit.

Osioiden jälkeen on lopputesti, jossa varmistetaan opittujen asioiden osaamistaso. Lopputestissä tulee olla vähintään 70% oikein, jotta rytmihäiriöt EKG:ssä -opintojakso on suoritettu hyväksytysti.

### Opintojen laajuus ja arviointi

Opintojakson laajuus on 0,5 op. Arviointi Hyväksytty/Hylätty.

Laurea ammattikorkeakoululla on lupa muokata oppimateriaalia opetuskokonaisuuksiin sopivaksi.

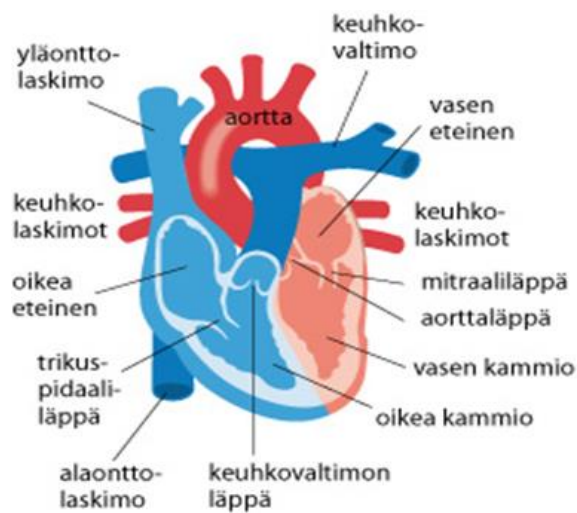
D-yksikön ohjeistukset kirjoitettu sinisellä värillä. Lisäksi toivomme, ettei opiskelija pääsisi etenemään tehtävissä ennen kuin edellinen tehtävä tehty oikein. Opiskelijan itsenäiseen opiskeluun tarkoitettut lähdelinkit löytyvät liitteestä, joka on lopputestin jälkeen.

Vihreällä värillä on kaikkien tehtävien ja lopputestin oikeat vastaukset.

## 1. Sydän ja EKG

Tässä osiossa kertaamme sydämen rakennetta, sähköisen impulssin syntymistä sydänlihassoluissa, sähköisen impulssin piirtymistä EKG-tallenteeseen sekä EKG-kytkentöjä ja niiden tarkastelualueita.

**Tehtävä 1:** Läpileikkauskuva sydäimestä. Vedä nimet oikeaan kohtaan.



Kuvasta tarkoitus poistaa osien nimet niin että ne ovat kuvan sivussa, jotta opiskelija voi vetää ne oikeille paikoille.

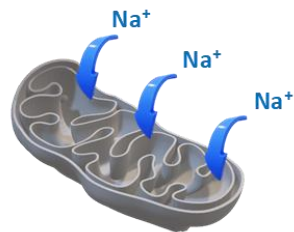
(Kuva: Mäkinen & Soini 2012)

**Tehtävä 2:** Sähköisen aktiopotentiaalin syntyminen sydänlihassoluissa. Kuva vaihe vaiheelta. Numeroi oikeaan järjestykseen sähköisen aktiopotentiaalin syntymisen vaiheet sydänlihassoluissa.

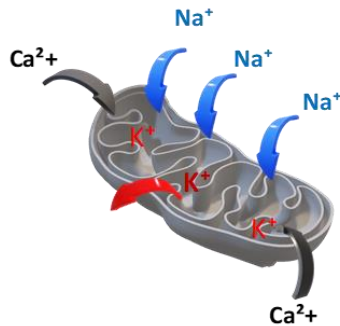
Kuva ja sen teksti olisivat yhdessä ja opiskelijan tulisi tietää oikea järjestys.



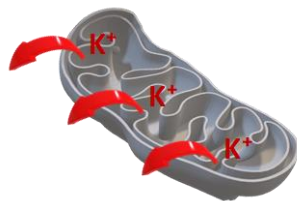
Sydänlihassolun kalvojännite-eron on normaalisti -90 mV, jolloin solu on lepotilassa. Natriumia pääsee kuitenkin virtaamaan hiljalleen solun sisään (refraktaari-aika), mikä mahdollistaa kalvojännitteen nousun. (1.)



Sydänlihassolun kalvojännitteen noustessa -60 mV, natriumvirtaus solun sisään kiihtyy ja sydänlihassolu aktivoituu (depolarisoituu). (2.)



Kalvojännitteen edelleen noustessa myös hitaات kalsiumkanavat aktivoituvat ja kalsiumia alkaa virtaamaan solun sisään, jolloin sydänlihassolujen supistuminen käynnistyy. Kalvojännitteen noustessa yli 0 mV, kaliumkanavat aktivoituvat ja kaliumia alkaa virtaamaan hiljalleen solusta ulos. (3.)



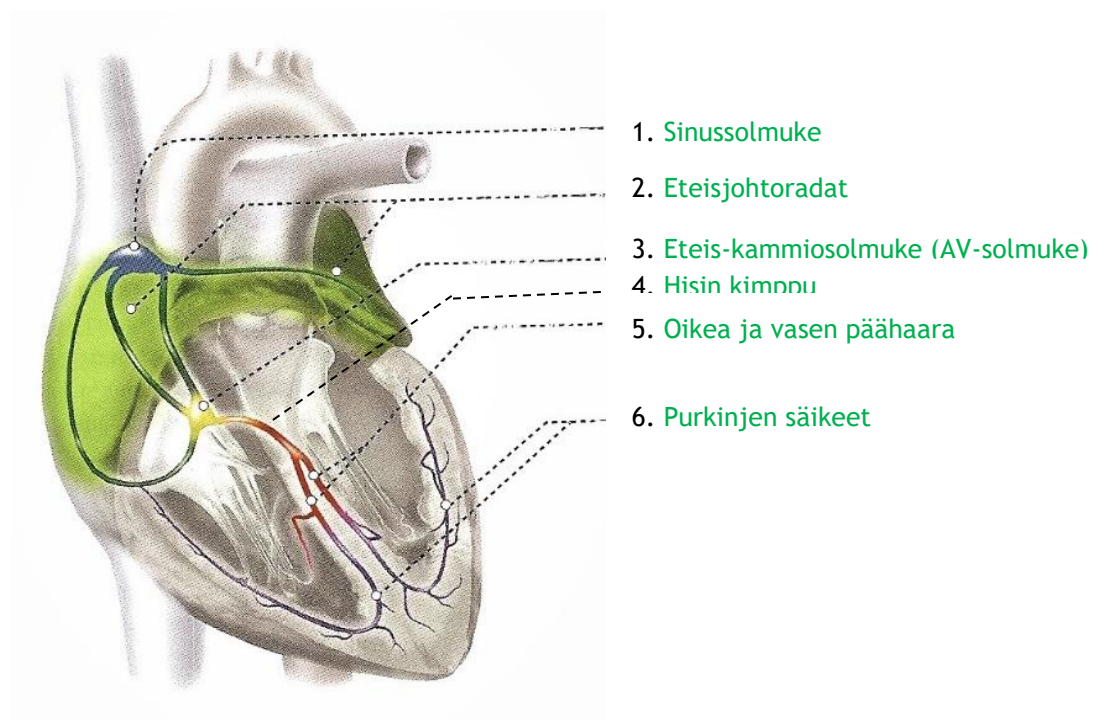
Kalvojännitteen saavuttaessa +30 mV, natrium- ja kalsiumkanavat sulkeutuvat, jolloin kaliumvirtaus solun ulkoiseen tilaan kiihtyy. Sydänlihassolun kalvojännite palautuu jälleen normaaliksi, eli -90 mV (repolarisoituminen). (4.)

(Kuvat: tehty itse oppiporttia ja kirjallisuuslähteitä hyödyntäen)

**Tehtävä 3:** Sydämen sähköinen järjestelmä. Laita osat oikeille paikoilleen.

Kuvasta tarkoitus poistaa osien nimet niin, että ne ovat kuvan sivussa, jotta opiskelija voi vetää ne oikeille paikoille.

Laitettuaan osat oikeille paikoille tulee asiasta tietoisuus, jotka kirjoitettu violetilla värillä kuvan alle.



Mukailtu kuva: Jormakka & Kettunen 2018, 26.

Kun opiskelija asettaa vastauksen oikeaan kohtaan ilmestyy tietoisuus asiasta...

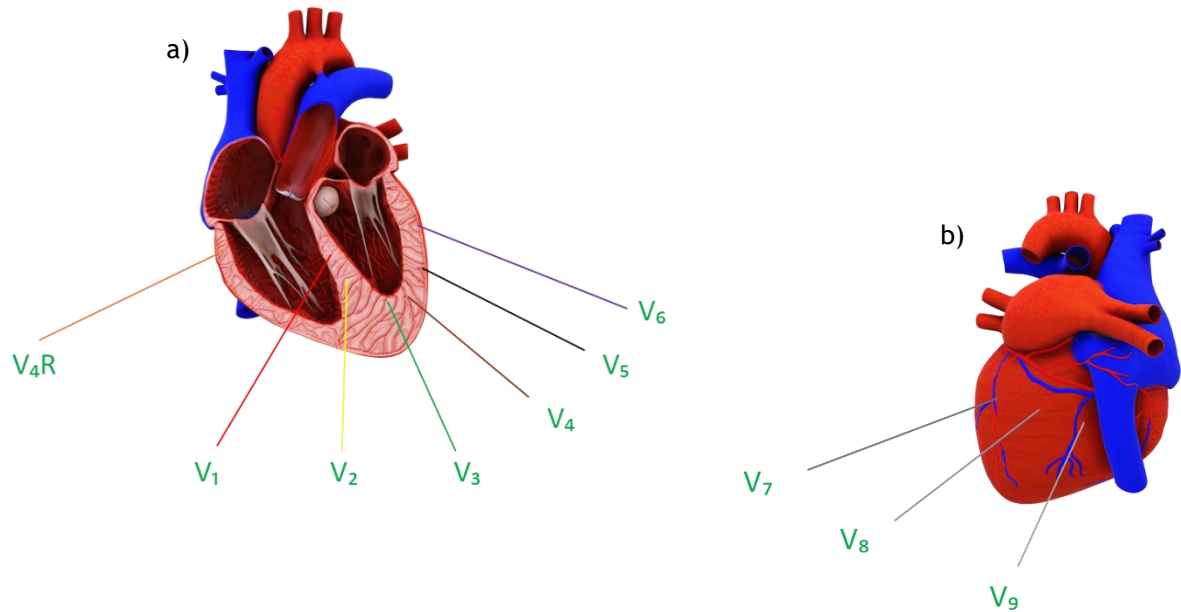
Tietoisut:

1. Sinussolmuke: Oikean eteisen takaseinämässä sijaitseva sydämen oma tahdistin, josta sähköimpulssi normaalisti saa alkunsa. Kun sinussolmuke tahdistaa sydäntä ilman ongelmia, puhutaan sinusrytmistä, joka on sydämen normaali rytmi. Sykkeen nopeuteen vaikuttaa sekä hermosto että hormonit (esim. adrenaliini). Näiden avulla sinussolmuke säätelee sykettä elimistön tarvetta vastaavaksi. (Leppäluoto ym. 2012, 151-152; Jormakka & Kettunen 2018, 27.)
2. Eteisjohtoradat: Sinussolmukkeesta sähköinen impulssi leviää eteisjohtoratoja pitkin kohti eteis-kammiosolmuketta (AV-solmuke). Vasempaan eteiseen impulssi kulkee monia reittejä pitkin. Impulssin leviäminen eteisten sydänlihassoluihin saa aikaan eteisten supistumisen. (Korhonen & Mäkijärvi 2019; Parkkila 2016.)
3. Eteis-kammiosolmuke (AV-solmuke): Eteisten ja kammioiden välissä, kammioiden väliseinän takaosassa sijaitsevan AV-solmukkeen tehtävänä on viivyttää sähköistä impulssia n. 0,12-0,21 sekuntia, jotta eteisissä ollut veri on kerennyt tyhjentyä kammioihin. (Korhonen & Mäkijärvi 2019.)

4. Hisin kimppu: Eteis-kammiosolmukkeesta sähköimpulssi jatkaa kulkuaan paksua johtoratakimppua, Hisin kimppua pitkin. Hisin kimppu pystyy tarvittaessa aloittamaan sähköisen impulssin, jos sinussolmukkeessa tai AV-solmukkeessa on toimintahäiriö. (Jormakka & Kettunen 2018, 28.)
5. Oikea ja vasen päähaara: Hisin kimppu haarautuu oikeaan ja vasempaan päähaaraan. Vasen päähaara jakaantuu pian edelleen etuhaarakkeeseen ja takahaarakkeeseen. Kammiodien sisäiset johtumishäiriöt liittyvät juurikin oikean ja vasemman päähaaran tai vasemman haarakkeiden katkoksiin. (Jormakka & Kettunen 2018, 28-29.)
6. Purkinjen säikeet: Oikea päähaara ja vasemman puolen haarakkeet jakaantuvat yhä pienimmiksi haaroiksi. Purkinjen säikeet ovat viimeisiä ja pienimpiä johtoradan verkostoja, joiden kautta sähköinen impulssi välittyy viimeisiinkin sydänlihas-soluihin. Kun sydänlihas on supistunut ja rentoutunut, uusi impulssi saa alkunsa sinussolmukkeessa. (Jormakka & Kettunen 2018, 28.)

**Tehtävä 4:** EKG-kytkennät tarkastelevat sydämen sähköistä toimintaa sydänlihaksen eri suunnista. Nimeä kytkennät.

Kuvista a-c tarkoitus poistaa osien nimet niin että ne ovat kuvan sivussa, jotta opiskelija voi vetää ne oikeille paikoille. C-kuvan tietoisku voi olla opiskelijan nähtävillä helpottamassa. Lisäksi jos mahdollista saada kuvien alapuolella oleva taulukko tulisi tehtävän 4 a, b, c osioiden ns. muistilapuksi johonkin reunaan siten että opiskelija voisi sen tarvittaessa klikata isommaksi.



Tietoisku avuksi:

Sydämen sähköistä akselia voidaan tarkastella kuvitteellisen Einthovenin kolmion avulla. Sydämen sähköisen akselin ymmärtäminen on tärkeää, sillä sen avulla pystyy nopeasti hahmottamaan ovatko kaikki raajakytkennät oikeissa paikoissa ja kulkeeko sähköinen impulssi normaalisti sydämessä.

I, II ja III kytkennät katsovat sydäntä kahden eri raajakytkennän kytkennän välillä.

aVR, aVL ja aVF kytkennät katsovat sydäntä raajakytkennöistä oikea käsi, vasen käsi ja vasen jalka. Oikean jalan kytkentä on maadoitus, joten sitä ei lasketa ja siksi yleisesti puhutaan vain jalasta katsovasta kytkennästä.

(Jormakka & Kettunen 2018, 12-13, 32-33)

(Kuvat: tehty itse EKG akuuttihoitossa oppikirjaa hyödyntäen)

## Taulukko:

Kytkentä	Sijoituspaikka (laitto järjestyksessä)	Mitä kohtaa katsoo
I	Raajakytkentä (vasen käsi +, oikea käsi -)	Vasen sivuseinä
II	Raajakytkentä (jalka +, oikea käsi -)	Alaseinä
III	Raajakytkentä (jalka +, vasen käsi -)	Alaseinä
aVR	Oikean ranteen sisäsyrjä	Tarkastuskytkentä, joka piirtyy aina negatiivisena vs. muut
aVL	Vasemman ranteen sisäsyrjä	Vasen sivuseinä
aVF	Vasemman nilkan sisäsyrjä	Alaseinä
V <sub>1</sub>	4. kylkiluun väliin rintalastan oikealle puolelle	Väliseinä
V <sub>2</sub>	4. kylkiluun väliin rintalastan vasemmalle puolelle	Väliseinä
V <sub>4</sub>	5. kylkiluun väliin keskisolisviivan kohdalle	Etuseinä
V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub> -V <sub>4</sub> - kytkentöjen väliin	Etuseinä
V <sub>6</sub>	Keskikainaloviivaan V <sub>4</sub> - kytkennän tasolle	Vasen sivuseinä
V <sub>5</sub>	V <sub>4</sub> - ja V <sub>6</sub> - kytkentöjen väliin	Vasen sivuseinä
V <sub>4R</sub>	Erikoiskytkentä, oikealle puolelle 5. kylkiluuväliin keskisolisviivaan	Oikea kammio
V <sub>7</sub> , V <sub>8</sub> , V <sub>9</sub>	Erikoiskytkennät, selkäpuolella 5. kylkiluuvälissä, samassa linjassa V <sub>4</sub> -V <sub>6</sub>	Takaseinä

(Taulukko: Jormakka & Kettunen 2018, 11, 64; Thaler 2018, 66; Porela & Ilva 2016.)

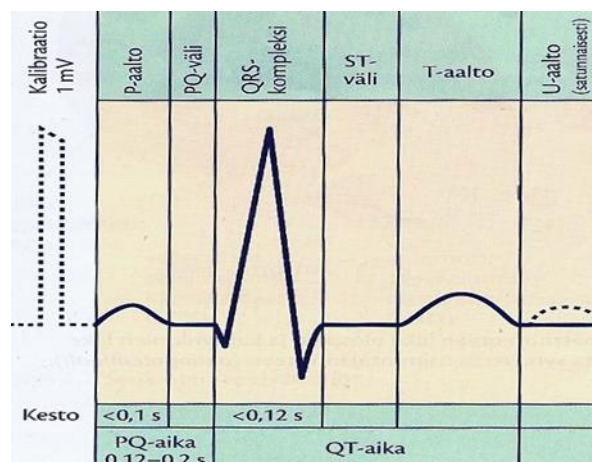


## 2. Rytmihäiriöt ja sinusrytmi

Tässä osiossa opetellaan tunnistamaan sinusrytmi ja EKG:n systemaattisen tulkin-  
nan kaava. Lisäksi opetellaan tunnistamaan EKG:stä hitaita rytmihäiriöitä (sinus-  
bradykardia, sairas sinus syndrooma, junktionaalinen rytmi, eteis-kammiokatkok-  
set), nopeita rytmihäiriöitä (sinustakykardia, eteislisälyönti, eteisvärinä, eteisle-  
patus, eteistakykardia, kammiolisälyönnit), kammion sisäisiä johtumishäiriöitä (oi-  
kea ja vasen haarakatkos) sekä elvytettävät rytmit (asystole, pulssiton rytmi, kam-  
miotakykardia, kammiovärinä).

**Tehtävä 1:** Sinusrytmi eli sähköisen impulssin vaiheet EKG:ssä on pilkottu palasiksi.  
Kokoa kuva EKG-heilahduksista, järjestäen heilahdukset ja johtumisajat kokonaiseksi  
kuvaksi.

Kuva tarkoitus pilkkoa palapeliksi pystysuorien viivojen mukaisesti P-aallosta U-aal-  
toon niin että ylhäällä oleva sinivihreä ja keskellä oleva vaaleanpunainen osat olisivat  
yksi palanen ja alhaalla olevat sinivihreät kestoja kuvaavat osat olisivat omia palasi-  
ansa, joista opiskelija rakentaisi tämän kuvan. Aina kun oikea palanen on kohdallaan,  
tulee tietoisku asiasta. Tietoiskut kirjattu kuvan alle violetilla.



(Jormakka & Kettunen 2018, 26)

Tietoiskut:

- P-aalto kuvaa sähköisen impulssin eli aktivaation kulkua sydämen eteisissä juuri en-  
nen kuin eteiset alkavat supistumaan.
- PQ-väli kuvaa eteisten supistumista loppuun.
- PQ-aika kuvaa eteisten kokonaisaktivaatioaikaa ja sähköisen impulssin etenemistä  
AV-solmukkeessa.

- QRS-kompleksi kuvaa sähköisen impulssin kulkua sydämen kammioissa.
  - ST-väli kuvaa sitä, kun kammiot ovat supistuneena.
  - T-aalto kuvaa kammioiden palautumista.
  - QT-aika kuvaa kuinka kauan sähköinen impulssi kulkee kammioissa.
  - U-aalto näkyy ihmisillä yksilöllisesti, mutta sen syntyä/ merkitystä ei tiedetä.
- (Mäkijärvi 2019; Raatikainen & Mäkijärvi 2019)

Tehtävä 2: Hitaat rytmihäiriöt: Sinusbradykardia, sick sinus syndrooma, junktionaalinen rytmi ja eteis-kammiokatkokset. Mikä rytmihäiriö kyseessä?

Poistakaa vihreällä värillä olevat oikeat vastaukset ja siirtäkää ne sivuun niin että opiskelija vetää ne oikeille paikoille. Kuvatestit saavat olla näkyvillä. Systemaattisen tulkinnan taulukko ns. muistilapuksi johonkin kulmaan. Taulukko löytyy tehtävä 5. jälkeen.



Sinusbradykardia

Syke on alle 50 kertaa/min. EKG-käyrässä ei muuta poikkeavaa ole, kuin että P-QRS-T-välit ovat pidentyneet.



Sick sinus syndrooma (Sairas sinus oireyhtymä)

Sinussolmuke ei lähetä säännöllisesti sähköisiä impulsseja vaan pitää taukoja, jotka näkyvät P-aallosta P-aaltoon ajan pidentymisellä, rytmin epätasaisuutena sekä impulsit voivat jäädä johtumatta kammioihin myös eteis-kammiojohtumisen häiriön vuoksi. Rytmä on yleensä hidas, mutta siinä voi esiintyä myös nopea rytmistä eteistakyardiaa sekä hidaslöyhtisyttä vuorotellen.



Junktionaalinen eteis-kammiorytmi

Ns. korvausrytmi, joka lähtee eteis-kammiosolmukkeesta, kun sinussolmuke ei toimi normaalisti. Rytmä on hidas 35-60/min. Useimmiten QRS-aalto johtuu normaalisti, mutta P-aalto voi kin poikkeuksellisesti seurata vasta sen jälkeen. Joskus P-aalto voi olla myös QRS-heilahduksen edessä ns. normaaliin tapaan.



1. asteen AV-katkos

PQ-aika pidentynyt, yli 200 ms. Rytmä on kuitenkin yhä tasainen ja kaikki P-QRS-T-heilahdukset ovat selkeästi erotettavissa.



Mobitz 1 / Wenckebach

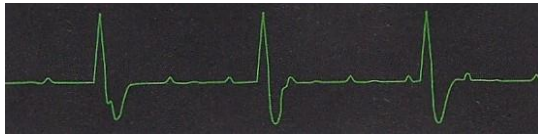
PQ-aika vähitellen pitenee, jota seuraa yksittäinen johtumaton P-aalto eli sähköinen impulssi ei yhtäkkiä etene eteisistä kammioihin ja QRS-kompleksia ei tule lainkaan.

Hetken päästä tulee uusi P-aalto, jota seuraa normaalisti QRS-heilahdus ja T-aalto tasaisella rytmillä.



Mobitz 2

PQ-aika on vakio, ennen ja jälkeen QRS-kompleksia, jota seuraa yhtäkkiä johtumaton P-aalto eikä QRS-kompleksia näy. Sen jälkeen rytmi jatkuu jälleen tasaisena P-QRS-T-heilahduksineen.

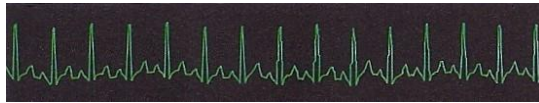


3. asteen AV-katkos eli totaaliblokki

Eteisten aktivaatio ei johdu enää lainkaan kammioihin, jolloin yhteys on täysin katkennut niin, että eteiset ja kammiot supistuvat molemmat omissa rytmeissään.

**Tehtävä 3:** Nopeat rytmihäiriöt. Sinustakykardia, eteislisälyönti, eteisvärinä, eteislepatus, eteistakykardia ja kammioisälyönnit. Mikä rytmihäiriö kyseessä?

Poistakaa vihreällä värillä olevat oikeat vastaukset ja siirtäkää ne sivuun niin että opiskelija vetää ne oikeille paikoille. Kuvatekstit saavat olla näkyvillä. Systemaattisen tulkinnan taulukko ns. muistilapuksi johonkin kulmaan. Taulukko löytyy tehtävä 5. jälkeen.



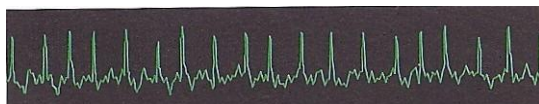
Sinustakykardia

Syke yli 100 kertaa/ min. P-QRS-T-heilahdukset esiintyvät tiheästi. Yleensä syke laskee levossa, mutta epänormaalina se pysyy korkeana.



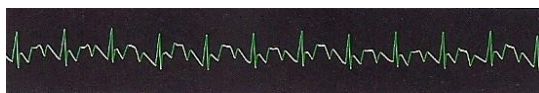
Eteislisälyönti

P-aalto on ajoittain poikkeavan muotoinen ja johtuu epänormaalisti. Sähköinen impulssi ei siis kulje koko ajan suoraan AV-solmukkeeseen vaan ajoittain johtuminen eteisistä kammioihin on poikkeavaa.



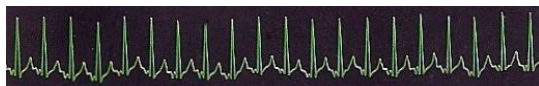
Eteisvärinä

Yleisimpiä rytmihäiriöitä! Rytmä on kaoottinen ja P-aalto on muuttunut F-aalloksi, mutta QRS-heilahdus kuitenkin näkyy, mutta on hyvin kapea.



Eteislepatus p. 100

Rytmi on säännöllisempi kuin edellisessä eli impulssi johtuu kammioihin nopeudesta huolimatta tasaisesti, mutta myös tässä rytmissä P-aallot ovat muuttuneet F-aalloiksi ja QRS-kompleksi on hyvin kapea. Riippuen impulssin kiertosuunnasta F-aalto näkyy alaseinäkytkennöissä (II,III,aVF) joko positiivisena tai negatiivisena.



Eteistakykardia

Rytmi on todella nopea ja P-aalto on poikkeavan muotoinen. P- ja T-aalto ovat ihan toisissaan kiinni. QRS-kompleksi erottuu hyvin kapeana. P-aallon muodon ja suunnan poikkeavuuden erottaa selvimmin aVL- ja V<sub>1</sub>-kytkennöistä.

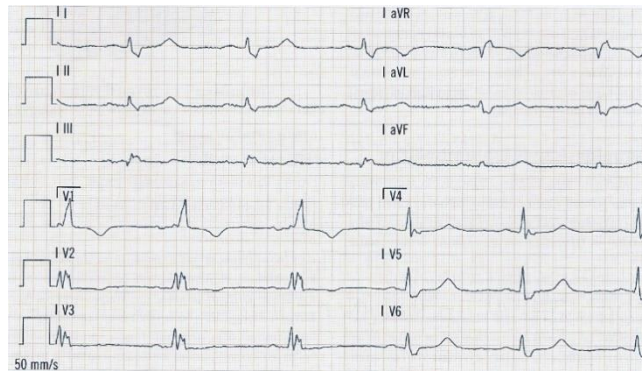


Kammolisälyönti (Unifokaalinen)

QRS-kompleksi tulee ajoittain ennenaikaisesti, jolloin se on leveämpi kuin normaalisti eikä sitä ennen ole P-aaltoa.

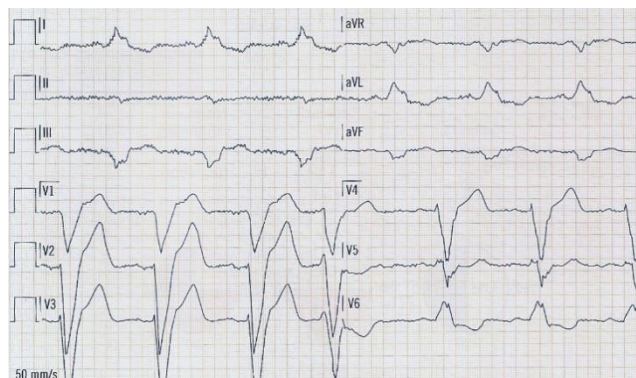
**Tehtävä 4.** Kammion sisäiset johtumishäiriöt. Oikea ja vasen haarakatkos. Mikä rytmihäiriö kyseessä?

Poistakaa vihreällä värillä olevat oikeat vastaukset ja siirtäkää ne sivuun niin että opiskelija vetää ne oikeille paikoille. Kuvatestit saavat olla näkyvillä. Systemaattisen tulkinnan taulukko ns. muistilapuksi johonkin kulmaan. Taulukko löytyy tehtävä 5. jälkeen.



Oikea haarakatkos

Erityisesti sydämen oikeaa puolta katsovissa rintakytkennoissä (V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>) näkyy poikkeava R-aalto QRS-heilahduksen paikalla.



Vasen haarakatkos

Näyttäytyy leventyneenä QRS-kompleksina (yli 120 ms.), joka erityisesti väliseinää katsovissa kytkennoissä (V<sub>1</sub>- ja V<sub>2</sub>) on syvä, leveä ja pääasiassa alaspäin suuntautuva heilahdus, kun taas vasemmanpuoleisissa kytkennoissä (I-, aVL-, V<sub>5</sub>- ja V<sub>6</sub>) näkyy solmuinen R-aalto ja leveä heilahdus, jossa ei ole Q-aaltoa nähtävissä.

**Tehtävä 5.** Elvytettävät rytmit. Asystole, PEA, kammiotakykardia, kammiövärinä. Mikä rytmihäiriö kyseessä?

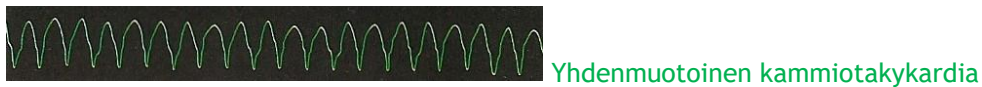
Poistakaa vihreällä värillä olevat oikeat vastaukset ja siirtäkää ne sivuun niin että opiskelija vetää ne oikeille paikoille. Kuvatekstit saavat olla näkyvillä. Systemaattisen tulkinnan taulukko ns. muistilapuksi johonkin kulmaan. Taulukko löytyy tehtävä 5. jälkeen.



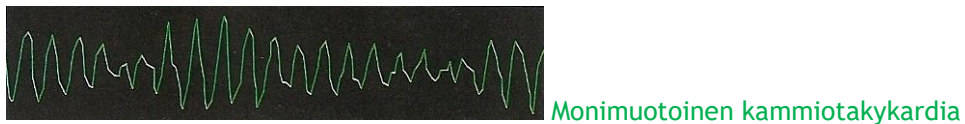
EKG:hen piirtyy pelkkä viiva, joka ei kuitenkaan ole viivasuora, vaan nähtävissä on pientä heilumista.



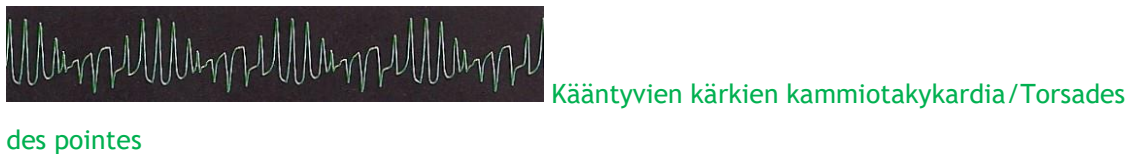
Tämä rytmi voi näyttäytyä EKG:ssä millaiselta rytmiltä hyvänsä, joskus jopa normaalilta sinusrytmiltä. Rytmii on kuitenkin yleensä todella hidas (25-50/ min) ja QRS-kompleksi on leveä.



Rytmin tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta, jonka muoto on lyönnistä toiseen yhteneväinen.

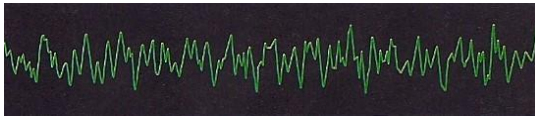


Rytmin tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta, jonka muoto vaihtelee joko lyönnistä toiseen tai muutaman lyönnin välein.



Rytmin tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta, jossa kärkien suunta vaihtelee perusviivan molemmin puolin.





Kammiovärinä

EKG:ssä rytmi näyttäytyy kaoottisena hyvin nopeana rytminä, josta QRS-komplekseja ei pysty tunnistamaan.

Systemaattisen tulkinnan kaava-taulukko tulisi tehtäviin 2-5 ns. muistilapuksi johonkin reunaan siten että opiskelija voisi sen tarvittaessa klikkaa isommaksi.

Taulukko

Systemaattisen tulkinnan kaava	
Yleissilmäys ja tulkittavuus	Onko tuloste laadukas ja kaikki kytkennät hahmotettavissa
Kammiotaajuus eli syke  Laskukaava kun nauhan nopeus on 50 mm/s; 600 : R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrä  (25 mm/s; 300 : R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrä)	Onko normaali, hidas vai nopea?  Tasainen vai vaihteleva?
P-aalto	Näkykö? (alle 0,1 s = alle 2,5 pikkuruutua)
PQ-aika	Onko normaali? (0,12-0,2 s = 3-5 pikkuruutua)
QRS-kompleksi	Seuraako aina P-aaltoa?  Onko leveys kapea? (alle 0,12 = alle 3 pikkuruutua)  Onko säännöllinen ja samanmuotoinen koko ajan?
T-aalto	Onko normaali ja seuraako aina QRS-kompleksia?
ST-väli	Onko tasainen, laskeva vai nouseva?  Jos poikkeava niin missä kytkennöissä?
QT-aika	Onko tasainen vai vaihteleva?

(Taulukko: Jormakka & Kettunen 2018, 19-20; Raatikainen & Mäkijärvi 2019a)

## Lopputesti

Oikeat vihreällä.

Tehtävässä 1 saa kaikki vastausvaihtoehdot olla näkyvillä.

Väittämätehtävien 2-4 järjestystä voisi muuttaa niin, että oikeat ja väärät vastaukset eivät ole järjestyksessä kuten nyt. Poistakaa vihreällä olevat OIKEIN/ VÄÄRIN-sanat pois.

Tehtävässä 5 poistakaa vihreällä oleva OIKEIN-sana pois.

Lopputesti on hyväksytysti läpi kun 70% tehtävistä on oikein

1. Mitkä EKG-kytkennät tarkastelevat alla olevia alueita? Jokaisessa on neljä eri vaihtoehtoa, joista voi olla oikein joko vain yksi tai kaikki neljä. Valitse oikeat vaihtoehdot.

Oikea kammio: V<sub>4R</sub>, aVL, aVF, aVR

Vasen sivuseinä: I, aVL, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>

Etuseinä: V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub>

Väliseinä: V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>

Alaseinä: II, III, aVF, V<sub>4R</sub>

Takaseinä: V<sub>7</sub>, V<sub>8</sub>, V<sub>9</sub>, V<sub>10</sub>

2. Onko EKG:hen liittyvät väittämät oikein vai väärin?

Ennen tulkintaa EKG-tallenteen tulee olla silmämääräisesti laadukas sekä sähköisen käyrän näyttää siistiltä kaikissa kytkennöissä. OIKEIN

Syke lasketaan 600 jaettuna R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrällä, jos paperin nopeus on 50 mm/s. OIKEIN

P-aalto kuvaa eteisten aktivaatiota. OIKEIN

Jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi, joka kuvaa kammioiden sähköistä aktivaatiota. OIKEIN

QRS-kompleksia seuraa T-aalto, joka kuvaa kammioiden palautumista. OIKEIN

Syke lasketaan 300 jaettuna R-R-piikkien väliin jäävien isojen neliöiden määrällä, jos paperin nopeus on 25 mm/s. OIKEIN

Jos jokin kytkennöistä ei piirrä käyrää, se merkitsee automaattisesti hätätilannetta.

VÄÄRIN

T-aalto kuvaa eteisten aktivaatiota. VÄÄRIN

Kammiot ovat lepovaiheessa QRS-kompleksin aikana. VÄÄRIN

P-aallon puuttuminen kertoo kammioiden tahdistinsolujen toimintahäiriöstä. VÄÄRIN

3. Onko rytmihäiriöihin liittyvät väittämät oikein vai väärin?

Sinusrytmissä syke on n. 60-90 kertaa minuutissa. OIKEIN

Bradykardisen rytmin tunnistaa hitaasta alle 50 kertaa/min sykkeestä. OIKEIN

Takykardisen rytmin tunnistaa nopeasta yli 100 kertaa/min sykkeestä. OIKEIN

Eteisperäisen rytmihäiriön tunnistaa pääsääntöisesti poikkeavasta P-aallon muodosta ja johtumisesta sekä kapeasta QRS-kompleksista. OIKEIN

Kammioperäisen rytmihäiriön tunnistaa pääsääntöisesti poikkeavasta QRS-kompleksista ja T-aallosta. OIKEIN

Johtumishäiriön tunnistaa leventyneestä ja epämuodostuneesta QRS-kompleksista. OIKEIN

Flimmerissä ja flutterissa sähköisen impulssin johtumishäiriö lähtee Purkinjen säikeistä ja siksi ne kuuluvat kammionsisäisiin johtumishäiriötyyppeihin. VÄÄRIN

Takykardiat eivät ole koskaan vaarallisia, sillä syke on säännöllinen. VÄÄRIN

Rytmihäiriöpoikkeavuus tulee näkyä aina jokaisessa EKG-kytkennässä, että se voidaan diagnosoida. VÄÄRIN

Vain lääkärin tulee reagoida poikkeavaan EKG-käyrään, sillä sairaanhoitajan toimenkuvaan kuuluu toimia vain tutkimuksen tekijänä. VÄÄRIN

4. Onko elvytettäviin rytmeihin liittyvät väittämät oikein vai väärin?

Elvytettäviä rytmejä ovat kammiotakykardia, kammiovärinä, pulssiton rytmi ja asystole. **OIKEIN**

Ajoissa havaittu rytmihäiriö voi säästää potilaan elvytystilanteelta. **OIKEIN**

Havaittaessa elvytettävä rytmi tulee aina kutsua lisääpua ja aloittaa paineluelvytys. **OIKEIN**

lällä ei ole merkitystä onnistuneen elvytyksen jälkeiseen elämänlaatuun vaan siihen vaikuttavat enemmän potilaan yleiskunto sekä taustalla olevat sairaudet ja niiden hoitotasapaino. **OIKEIN**

Henkeä uhkaavan rytmihäiriön syntyyn vaikuttaa jokin rytmihäiriötä ylläpitävä, laukaiseva ja altistava tekijä, eikä niistä yksikään pysty yksinään aiheuttamaan välitöntä hengen vaaraa vaan se on kaikkien kolmen tekijän summa. **OIKEIN**

Sairaanhoitajan osaamisvaatimukseen kuuluu osata tehdä EKG-tutkimus sekä tunnistaa sinusrytmin poikkeavuudet ja raportoida havainnosta lääkärille. **OIKEIN**

Elvytettäviä rytmejä ovat eteistakykardia, eteisvärinä, pulssiton rytmi ja asystole. **VÄÄRIN**

Kammio- ja eteisvärinässä tulee molemmissa aloittaa saman tien paineluelvytys. **VÄÄRIN**

Kaikkia elvytettäviä rytmejä ei tarvitse paineluelvyttää vaan pelkkä hengitysteiden avaus ja defibrilointi ovat riittävät toimenpiteet potilaan hengen pelastamiseksi. **VÄÄRIN**

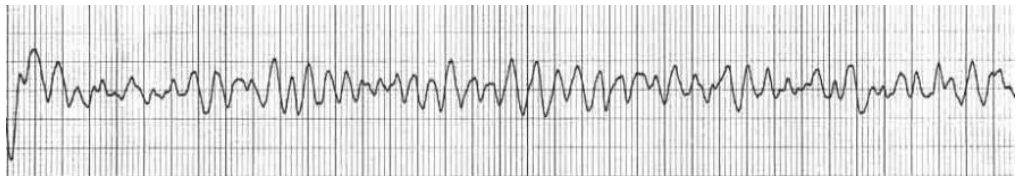
Elvytys on aloitettava aina DNR-päätöksestä riippumatta. **VÄÄRIN**

5. Tunnista rytmi ja valitse oikea vastausvaihtoehto.



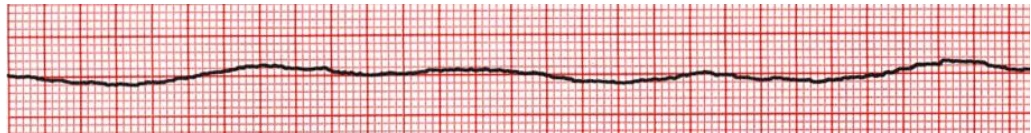
[Tämä kuva](#), tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-SA](#)

- Eteislyönti, joka syntyy heti sinuslyönnin perään ja jonka jälkeen on useimmiten palautumiseen vaadittava tauko.
- Eteisvärinä, jossa tunnusmerkkeinä on P-aallon puuttuminen, epäsäännöllinen rytmi sekä väräilevä viiva QRS-kompleksien välillä. **OIKEIN** (Jormakka & Kettunen 2018, 41.)
- Sinustakykardia, jossa syke on tasainen, P-QRS-T-heilahdukset esiintyvät tiheästi (yli 100 kertaa/min), P-aalto voi olla hankalasti löydettävissä nopean rytmin vuoksi.



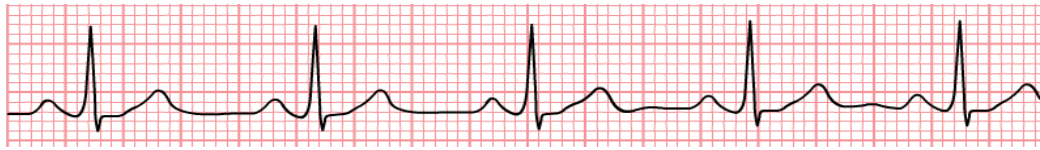
[Tämä kuva](#), tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-SA-NC](#)

- Eteislepatus, jossa syke on tasainen, P-aallot muuttuneet sahalaitaisiksi F-aalloksi ja syke on 80-250 kertaa/ minuutissa.
- Sinustakykardia, jossa P-QRS-T-heilahdukset esiintyvät tiheästi (yli 100 kertaa/min), P-aalto voi olla hankalasti löydettävissä nopean rytmin vuoksi.
- Kammiovärinä, joka näyttäytyy ylös alas sahaavina muutoksina, joista komplekseja ei pystytä tunnistamaan. **OIKEIN** (Jormakka & Kettunen 2018, 39.)



[Tämä kuva](#), tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: [CC BY-SA-NC](#)

- Asystole, jossa EKG:hen piirtyy pelkkä viiva, joka ei kuitenkaan ole viivasuora vaan nähtävissä on pientä heilumista. **OIKEIN** (Jormakka & Kettunen 2018, 39.)
- Sinusrytmi, jossa rytmi on tasainen, jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi ja T-aalto.
- Kammiotakykardia, jonka tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta, P-aaltoa ole nähtävissä ja syke on nopea, aina yli 100 kertaa minuutissa (yleensä yli 150 x/ min.) sekä käyrässä näkyy vähintään kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä.



Tämä kuva tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: CC BY-SA

- Sairas sinus syndrooma, joka näyttäytyy rytmien epätasaisuutena, P-aallon P-aalloon ajan pidentymisellä ja impulssien väliin jäämisellä.
- Eteisvärinä, jossa tunnusmerkkeinä on P-aallon puuttuminen, epäsäännöllinen rytmi sekä väräilevä viiva QRS-kompleksien välillä.
- Sinusrytmi, jossa rytmi on tasainen, jokaista P-aaltoa seuraa QRS-kompleksi ja T-aalto. **OIKEIN** (Ahonen ym. 2017, 184-185.)



Tämä kuva tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: CC BY-NC

- Kammiovärinä, joka näyttäytyy ylös alas sahaavina muutoksina, joista komplekseja ei pystytä tunnistamaan.
- Kammiotakykardia, jonka tunnistaa leveästä (yli 140 ms) QRS-heilahduksesta, P-aaltoa ei ole nähtävissä ja syke on nopea, aina yli 100 kertaa minuutissa (yleensä yli 150 x/ min.) sekä käyrässä näkyy vähintään kolme peräkkäistä kammiolisälyöntiä. **OIKEIN** (Jormakka & Kettunen 2018, 47.)
- Oikea haarakatkos, jossa QRS-kompleksi on leveä (enemmän kuin 120 ms), QRS-kompleksi on M-kirjaimen-muotoinen ("pupun korvat") oikeanpuoleisissa rintakytkennoissä V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub> sekä S-aalto on leventynyt kytkennöissä I, aVL, V<sub>5</sub>-V<sub>6</sub>.



Tämä kuva, tekijä Tuntematon tekijä, käyttöoikeus: CC BY-SA-NC

Kuvassa yksi esimerkki pulssittomasta rytmistä. Mikä on ainoa asia, mistä tunnistat varmasti PEAn?

- P-aallon puuttuminen
- Pulssin puuttuminen **OIKEIN** (Jormakka & Kettunen 2018, 39.)
- QRS-kompleksin leveä muoto

Liite 2: Opiskelijoiden tiedon hakuun tarkoitetut lähdelinkit

### 1. Sydän ja EKG

#### Tehtävä 1 Sydämen osat:

Parkkila, S. 2016. Sydämen eteiset ja kammiot. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01002/do>

BIOTRONIKpatients. 2016. Kardiovaskulaarinen järjestelmä FIN. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ByEp4N9roAQ&t=8s>

#### Tehtävä 2 Sähköisen aktiopotentiaalın syntyminen:

Mäkynen, H., Mäkijärvi, M. 2016. Sydänlihassolujen biosähköiset perusilmiöt. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01207/do>

Alila Medical Media. 2017. Cardiac Action Potential, Animation. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=v7Q9BrNflpQ>

Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG akuuttihoidossa. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro. s. 24-25.

Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E., Bjälle, J. & Toverud, K. 2016. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 8.-13. painos. Helsinki: Sanoma Pro. s. 73-75.

#### Tehtävä 3 Sähköinen järjestelmä:

Parkkila, S. 2016. Sydämen johtoradat. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01005/do>

Alila Medical Media. 2014. Cardiac Conduction System and Understanding ECG, Animation. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RYZ4daFwMa8&t=140s>

#### Tehtävä 4 EKG-kytkennät ja niiden tarkastelualueet:

Laurea-ammattikorkeakoulu. 2018. Opetusvideo 12-kytkentäisestä EKG-rekisteröinnistä sairaanhoitajaopiskelijoille. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=5oj8jd\\_gAMs](https://www.youtube.com/watch?v=5oj8jd_gAMs)

Alila Medical Media. 2014. 12 Lead ECG Explained, Animation. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kwLbSx9BNbU>

Mäkijärvi, M. 2019. EKG-kytkennät. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00009/do>

### 2. Sinusrytmi ja rytmihäiriöt

#### Tehtävä 1 Sähköisen impulssin vaiheet EKG:ssä:

Mäkijärvi, M. 2019. Normaali EKG. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00007/do>

Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. EKG-käyrän tulkinta. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00012/do>

Alila Medical Media. 2017. The Cardiac Cycle, Animation. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IS9TD9fHFv0>

Medzcool. 2019. Normal Sinus Rhythm - EKG (ECG) Interpretation. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=lz2uKtichtl>

**Tehtävä 2: HITAAT RYTMIT****Sinusbradykardia:**

Korhonen, P. & Viitasalo, M. 2019. Sinusrytmin häiriöt. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00093/do>

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016. Sinusrytmin häiriöt. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01212/do>

**Sick sinus syndrooma:**

Korhonen, P. & Viitasalo, M. 2019. Sinusrytmin häiriöt. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00093/do>

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016. Sinusrytmin häiriöt. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01212/do>

**Junktionaalinen eteis-kammiorytmi:**

Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019. Junktionaaliset rytmit. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00087/do>

**Yleisesti eteis-kammiokatkoksista:**

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016. Eteis-kammiojohtumishäiriöt. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01213/do>

**Ensimmäisen asteen AV-katkos:**

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019. Ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00095/do>

**Toisen asteen AV-katkos eli Mobitz 1 & 2:**

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019. Toisen asteen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00096/do>

**Totaaliblokki:**

Kerola, T. & Viitasalo, M. 2019. Täydellinen eteis-kammiokatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00097/do>

**Tehtävä 3: NOPEAT RYTMIT****Sinustakykardia:**

Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019. Epänormaali sinustakykardia. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00082/do>

**Eteislisäyönti:**

Aro, A. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteislisäyönnit. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00076/do>

**Eteisvärinä:**

Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteisvärinä. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00089/do>

**Eteislepatus:**



Raatikainen, P. Uusimaa, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteislepatus. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00088/do>

#### **Eteistakykardia:**

Parikka, H. & Mäkijärvi, M. 2019. Eteistakykardian EKG-muutokset. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00085/do>

#### **Kammiolisälyönnit:**

Korhonen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. Kammiolisälyönnit. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00077/do>

### **Tehtävä 4: KAMMION SISÄISET JOHTUMISHÄIRIÖT**

#### **Yleisesti johtoratojen katkoksista:**

Ylitalo, K. & Viitasalo, M. 2016. Johtoradan katkokset. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. [https://www.oppoportti.fi/op/kar01215/do?p\\_haku=haarakatkos#q=haarakatkos](https://www.oppoportti.fi/op/kar01215/do?p_haku=haarakatkos#q=haarakatkos)

#### **Oikea haarakatkos:**

Nikus, K. & Parikka, H. 2019. Oikea haarakatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00043/do>

#### **Vasen haarakatkos:**

Nikus, K. & Parikka, H. 2019. Vasen haarakatkos. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00045/do>

### **Tehtävä 5: ELVYTETTÄVÄT RYTMIT**

#### **Yleisesti elvytettävistä rytmeistä:**

Käypähoito. 2016. Elvytys. <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010>

Silfvast, T. & Varpula, M. 2016. Hoitoelvytyksen periaatteet. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01574/do>

Silfvast, T. & Varpula, M. 2016. Sydämenpysähdyksen tunnistaminen ja alkutoimet. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01569/do>

#### **Asystole:**

Ikola, K., Peltomaa, M. & Karjalainen, M. 2017. Ei-defibrilloitavan rytmin tunnistus ja hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Duodecim Terveysportti. <https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

#### **Pulssiton rytmi:**

Ikola, K., Peltomaa, M. & Karjalainen, M. 2017. Ei-defibrilloitavan rytmin tunnistus ja hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Duodecim Terveysportti. <https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

Silfvast, T. & Varpula, M. 2016. Elvytyksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/kar01570/do>

#### **Kammiotakykardia:**

Raatikainen, P. 2019. Kammiotakykardioiden syntymekanismit ja luokittelu. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppoportti.fi/op/ekg00090/do>

Raatikainen, P. & Mäkynen, H. 2016. Kammiotakykardioiden jako. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01718/do>

#### Kammiovärinä:

Ikola, K. 2017. Defibrilloitavan rytmin tunnistus ja hoito. Sairaanhoidajan käsikirja. Duodecim Terveysportti. <https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti>

BIOTRONIKpatients. 2016. Kammiövärinä FIN. <https://www.youtube.com/watch?v=Dzm2UNohh-g>

#### Tehtävien tekemiseen lisäksi käytetyt kuva- ja tietoiskulähteet

##### Painetut:

Ahonen, O., Blek-Vehkaluoto, M., Ekola, S., Partamies, S., Sulosaari, V. & Uski-Tallqvist, T. 2017. Kliininen hoitotyö – Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoito. 6.-7. painos. Helsinki: Sanoma Pro. (käytetty lopputestin tehtävä 5:ssä)

Jormakka, J. & Kettunen, J. 2018. EKG akuuttihoitossa. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro. (käytetty sekä tehtävissä että lopputestissä)

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2012. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. 1.-2. painos. Helsinki: Sanoma Pro. (käytetty 1. osion tehtävä 3 tietoiskut)

Thaler, M. 2018. The only EKG book you´ll ever need. Ninth edition. Wolters Kluwer. (käytetty 1. osion taulukossa EKG-kytkennöistä)

##### Sähköiset:

Korhonen, P. & Mäkijärvi M. 2019. Heräte ja sydämen sähköinen sykli. EKG-oppikirja. Duodecim oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00005/do> (käytetty 1. osion tehtävä 3:n tietoiskuissa)

Mäkinen, M. & Soini, Y. 2012. Sydämen anatomiaa ylhäällä koronaalitasossa, keskellä edestä ja alhaalla takaa kuvattuna. Patologia. Duodecim oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/pak00679/do> (Sydämen läpileikkaus kuva tehtävä 1)

Parkkila, S. 2016. Sydämen johtoradat. Kardiologia-oppikirja. Duodecim oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01005/do> (käytetty 1. osion tehtävä 3:n tietoiskuissa)

Porela, P. & Ilva, T. 2016. EKG sepelvaltimokohtauksen diagnostiikassa. Kardiologia-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/kar01327/do> (käytetty 1. osion taulukossa EKG-kytkennöistä)

Mäkijärvi, M. 2019. Normaali EKG. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00007/do> (käytetty 2. osion tehtävä 1:n tietoiskuissa)

Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019. EKG-käyrän tulkinta. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00012/do> (käytetty 2. osion tehtävä 1:n tietoiskuissa)

Raatikainen, P. & Mäkijärvi, M. 2019a. EKG-käyrän tulkinta. EKG-oppikirja. Duodecim Oppiportti. <https://www.oppiportti.fi/op/ekg00012/do> (käytetty 2. osion taulukossa Systemaattisen EKG:n tulkinta)

Lopputestin kuvat ovat Wordin Online-kuvahaun kautta.

## Liite 3: Työelämän edustajan palaute



## Työelämän palaute

1

8.12.2015/ba

Hyvä työelämän edustaja

Kiitos, että tarjositte Laurea-ammattikorkeakoulun opiskelijalle/opiskelijoille mahdollisuuden tehdä opinnäytetyö yritykseenne/organisaatioonne. Työelämän kehittäminen on tärkeä osa opinnäytetöidemme arvioinnissa. Pyydämmekin näkemystänne.

Yrityksen/organisaation nimi	Laurea ammattikorkeakoulu
Työelämän edustajan/Arvioijan nimi ja tehtävänimike	Anu Sinisalo, lehtori
Opinnäytetyön ohjaaja yrityksessä/organisaatiossa	Outi Kukkola, lehtori
Opinnäytetyön tekijä/t	Hanna Ahonen ja Essi Saarinen
Miten yrityksenne/organisaatioonne hyödyntää tehtyä opinnäytetyötä? Opinnäytetyön tuotos on Canvas-oppimislustalle suunniteltu kokonaisuus (EKG ja rytmihäiriöt). Hyödynnämme tätä V-moduulin, akuuttihoitotyön opetuksessa. Kokonaisuus sisältää oppimiselle asetetut tavoitteet, tehtävät, aineistot sekä osaamisen arvioinnin ns. lopputestin avulla.	
Mitä uutta ja/tai odottamatonta tuli esille opinnäytetyöprosessin aikana tai tuloksissa? Tuotos on kattava ja sellaisenaan hyvin hyödynnettävissä sairaanhoitajaopiskelijoiden opetuksessa.	
Miten kuvailisitte yhteistyötä opinnäytetyöntekijän/-tekijöiden kanssa? Yhteistyö opinnäytetyön tekijöiden kanssa on sujunut alusta asti hyvin. Opiskelijat ovat olleet aktiivisia ja tehneet työtä yhteistyössä työelämän kanssa.	

Haluaisitteko jatkossakin tarjota opiskelijoillemme opinnäytetyön aiheita tai harjoittelupaikkoja? Miten haluaisitte kehittää yrityksenne/organisaatioonne ja Laurea-ammattikorkeakoulun yhteistyötä? Otamme vastaan mielellämme jatkossakin tämänkaltaisia toiminnallisia opinnäytetöitä, joiden avulla voimme kehittää sairaanhoitajakoulutusta ja tarjota erilaisia digitaalisia välineitä oppimisen ja opetuksen tueksi.
--

Paikka ja päivämäärä	13.11.2020
Työelämän edustajan/arvioijan allekirjoitus	
Nimenselvennys	Anu Sinisalo
Voitte palauttaa lomakkeen myös ilman allekirjoitusta sähköpostilla joko suoraan koulun ohjaajalle tai opinnäytetyöntekijälle, joka välittää viestin ohjaajalleen siten, että viestiketjusta näkyy allekirjoittajan sähköpostiosoite.	