

KARELIA AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

Matias Laitinen
Mikko Vatanen

SYDÄMEN TRANSKUTAANINEN TAHDISTUS SAIRAALAN
ULKOPUOLISESSA ENSIHOIDOSSA

Opinnäytetyö
Marraskuu 2015



Opinnäytetyö
Marraskuu 2015
Hoitotyön koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
p. 050 405 4816

Tekijät Matias Laitinen, Mikko Vatanen

Nimike

Sydämen transkutaaninen tahdistus sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa

Toimeksiantaja

Pohjois-Karjalan pelastuslaitos

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä käsitellään sydämen transkutaanista tahdistusta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen kanssa. Transkutaaninen tahdistus on ensihoitajille melko harvinainen toimenpide, joka oikein suoritettuna on kuitenkin hyvin tärkeä yksittäisen ihmisen selviytymisen kannalta. Toimenpiteen tärkeys korostuu erityisesti pitkien välimatkojen alueella, esimerkiksi Itä- ja Pohjois-Suomessa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa ensihoitajien valmiutta tunnistaa ja hoitaa transkutaanista tahdistusta tarvitsevat potilaat sekä yhtenäistää tahdistuksen laatua ja siten parantaa potilasturvallisuutta. Opinnäytetyön tehtävänä tuotimme sähköisen koulutusmateriaalin sekä toimintaohjekortin Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle transkutaanisesta tahdistuksesta. Opinnäytetyössä transkutaanista tahdistusta vaativan potilaan hoidossa tarvittu osaaminen on jaoteltu osa-alueisiin, jotka käsittelevät sydämen anatomisia rakenteita, transkutaanista tahdistusta vaativia rytmihäiriöitä, transkutaanista tahdistusta ja toimenpiteen suorittamista.

Opinnäytetyö on kirjoitettu aikansa hoito-ohjeiden ja vallitsevan tietämyksen mukaan, joten toimenpiteentekijän tulee perehtyä oman alueen hoito-ohjeisiin sekä mahdollisiin uudempiin tutkimustuloksiin opinnäytetyön lisäksi.

Kieli
suomi

Sivuja 34

Liitteet 3

Asiasanat

ensihoido, transkutaaninen tahdistus, potilasturvallisuus



Thesis
November 2015
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
t. 050 405 4816

Authors Matias Laitinen, Mikko Vatanen

Title

Transcutaneous cardiac pacing in outhospital emergency medical service

Comission by

North Carelia Fire Department

Abstract

This thesis deals with transcutaneous cardiac pacing in out hospital emergency medical service. The thesis is made in collaboration with the North Carelia Fire Department. The transcutaneous cardiac pacing as an operation is quite an uncommon procedure for a paramedic/emergency medical technician. However when properly executed it is an important procedure for the survival of an individual person. The importance of the procedure is highlighted in areas with long distances, such as Eastern and Northern Finland.

The purpose of this thesis is to improve transferable skills of paramedics/emergency medical technicians to identify and nurse patients who are in need of transcutaneous cardiac pacing and unify the quality of cardiac pacing and thereby improve patient safety. As a part of the thesis we produced electronic training material and a procedure card of the transcutaneous cardiac pacing for the North Carelia Fire Department. In this thesis the patients treatment of transcutaneous cardiac pacing is divided into divisions that deal with hearts anatomy, arrhythmias that require transcutaneous pacing, transcutaneous pacing, and the performance of the procedure.

The thesis is written according to the regimen and the knowledge available during the time of its writing. When performing this medical procedure one should also become familiar with the regimen of their own area as well as any possible newer research in addition to this thesis.

Language

Finnish

Pages 34

Appendices 3

Keywords

Emergency medical service, transcutaneous cardiac pacing, patient safety

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	5
2	Sydämen anatomia ja fysiologia	6
2.1	Sepelvaltimot ja sydämen läpät.....	6
2.2	Sydämen johtoratajärjestelmä	7
2.3	Sydämen elektrokardiografia	8
3	Transkutaanista tahdistusta vaativat rytmihäiriöt ensihoidossa	10
3.1	Kolmannen asteen eteis-kammio katkos	11
3.2	Sairas sinus -oireyhtymä.....	12
3.3	Toisen asteen eteis-kammiokatkos Mobitz 2 -tyyppi.....	13
3.4	Pitkä QT-oireyhtymä ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia	14
3.5	Sydäninfarktin aiheuttama rytmihäiriö	16
3.6	Lasten ja nuorten rytmihäiriöt.....	17
4	Rytmihäiriöpotilaan tahdistaminen	18
4.1	Transkutaaninen tahdistaminen.....	18
4.2	Ulkoisen tahdituksen vasta-aiheet ja komplikaatiot.....	19
5	Ulkoisen tahdistuksen toteuttaminen.....	20
5.1	Ulkoista tahdistusta vaativan rytmihäiriön työdiagnoosiin pääseminen	21
5.2	Potilaan ohjaaminen	21
5.3	Potilasturvallisuus	22
5.4	Potilaan suullinen ohjaaminen ennen toimenpidettä	23
5.5	Potilaan lääkitseminen.....	24
5.6	Elektrodien sijoittaminen ja energian valinta.....	26
5.7	Potilaan seuranta	26
5.8	Jatkohoitopaikan valinta ja ennakoilmoitus.....	27
6	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä.....	28
7	Opinnäytetyön toteutus.....	29
7.1	Toiminnallinen opinnäyteyö	29
7.2	Projektin vaiheet.....	30
7.3	Viikkokoulutusmateriaalin ja toimintaohjekortin testaaminen.....	31
8	Pohdinta	32
8.1	Opinnäytetyön luotettavuus	33
8.2	Opinnäytetyön eettisyys.....	34
	Lähteet.....	35

Liitteet

Liite 1 Toimeksiantosopimus

Liite 2 Viikkokoulutusmateriaali

Liite 3 Toimintaohjekortti

1 Johdanto

Sydämen transkutaaninen eli ulkoinen tahdistus sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on suhteellisen harvinainen, mutta kuitenkin tärkeä toimenpide hätätilapotilaan ensihoidossa. Ulkoista tahdistusta vaativa potilas kärsii yleensä hitaista rytmihäiriöistä, jotka ilman hoitoa voivat aiheuttaa pahimmillaan verenkierron romahtamisen ja potilaan menehtymisen. Transkutaanisella tahdistamisella pyritään nostamaan sydämen kammiovastetta ja turvaamaan täten riittävä verenkierto. Sydämen ulkoinen tahdistaminen ei poista sydämen primääriongelmaa, joka aiheuttaa rytmihäiriön, vaan sen tarkoitus on stabiloida potilaan tila kuljetuksen ajaksi.

Opinnäytetyö suoritetaan yhteistyössä Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen sekä Karelia-ammattikorkeakoulun kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa ulkoisen tahdistuksen laatua ja potilasturvallisuutta sekä yhtenäistää toimenpiteen suoritusta Pohjois-Karjalan alueen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa sähköinen koulutusmateriaali pelastuslaitoksen henkilökunnalle sekä toimintaohjekortti alueen ensihoitoyksiköihin.

Opinnäytetyössä keskitymme käsittelemään ulkoista tahdistusta ja rytmihäiriöitä sairaalan ulkopuolisen ensihoidon kannalta merkittävästä näkökulmasta. Viikkokoulutusmateriaalin tarkoitus on parantaa ensihoitajien valmiutta suorittaa ulkoinen tahdistus ja tunnistaa tahdistusta vaativat rytmihäiriöt sydänfilmistä. Toimintaohjekortti toimii tarkastuslistatyypisesti ensihoitajan tukena toimenpidettä tehtäessä.

2 Sydämen anatomia ja fysiologia

Sydän on noin 300–350 grammaa painava elin, joka huolehtii kehon verenkierrosta, ja se sijaitsee rintaontelon välikarsinassa hieman vasemmalla puolella. Sydämen rakenne on ontomainen, ja sen kummassakin puoliskossa on eteinen ja kammio. Vasen puoli koostuu vasemmasta eteisestä (atrium sinister) sekä vasemmasta kammioista (ventriculus sinister) ja oikea puoli oikeasta eteisestä (atrium dextrum) sekä oikeasta kammioista (ventriculus dextrum). Eteisen ja kammion erottaa toisistaan ohut sidekudos ja sydämen oikean sekä vasemman puoliskon väliseinä eli septum. Kammioita ja eteisiä ympäröi sydämen seinämä, jonka uloimpana kerroksena on sydänpussi eli pericardium, ja se on tiiviisti kiinni sydänlihaksessa. Sydänlihas eli myocardium muodostaa suurimman osan sydämen seinämästä, ja sen tehtävänä on supistaa kammioissa oleva veri verenkiertoon. Sydänlihas on huomattavasti paksumpi vasemmalla puolella kuin oikealla puolella johtuen suuremmasta työmäärästä supistaessa vasenta kammiota. Sisimpänä kerroksena sydämen seinämässä on yksikerroksinen sisäkalvo eli endocardium. Se verhoaa eteisiä sekä kammiota ja ylettyy aina läppiin asti. (Arstila, Björkqvist, Hänninen & Nienstedt 2009, 187–189.)

2.1 Sepelvaltimot ja sydämen läpät

Sydämen omasta verenkierrosta huolehtivat sepelvaltimot, ja niiden verenkierron osuus on noin 5 % isonverenkierron kautta kulkevasta verimäärästä. Sepelvaltimot jakautuvat vasempaan sepelvaltimeen (arteria coronaria sinistra) sekä oikeaan sepelvaltimeen (arteria coronaria dextra), ja ne lähtevät heti aortan tyvestä. Sepelvaltimoita seuraavat sydänlaskimot, jotka seuraavat pääasiassa sepelvaltimoiden haaroja ja yhtyvät lopulta sepelpoukamaksi sydämen taakse. Sydämen supistuessa verenvirtaus heikkenee sepelvaltimoissa johtuen suuresta paineen noususta. Sydämen vasemman puoliskon seinämien verenvirtaus katkeaa hetkellisesti systole-vaiheessa. (Arstila ym. 2009, 190.)

Sydämessä on yhteensä neljä läppää, jotka sijaitsevat eteisten ja kammioitten välillä sekä kammioitten ja valtimoiden välillä. Eteis-kammio-läpät ovat niin sanottuja purjeläppiä, ja ne rakentuvat leveistä reunoista, jotka ovat kiinni kammioiden sisällä olevissa nystylihakissa. Nystylihakset supistuvat samaan aikaan kuin muukin sydänlihas, ja tämä mahdollistaa veren pääsyn eteisestä kammioon läpän avautuessa. Kammio-valtimoläpät sijaitsevat aortan ja keuhkovaltimon tyvessä ja ovat muodoltaan taskumaisia. Kammio-valtimoläppien liuskat sijaitsevat valtimoiden seinämässä, ja niiden toiminta perustuu veren virtaukseen. Kun veri virtaa valtimoihin, läppien reunat avautuvat suonen seinämiin kiinni mahdollistaen veren vapaan virtauksen valtimoihin. Veren virtauksen loppuessa läpät sulkeutuvat takaisin estäen näin veren virtauksen takaisin kammioihin. Sydämen vasemman puoliskon läpät ovat vasen eteis-kammio-läppä eli hiippaläppä sekä aorttaläppä. Oikean puoliskon läpät ovat oikea eteis-kammio-läppä sekä keuhkovaltimoläppä. (Arstila ym. 2009, 190.)

2.2 Sydämen johtoratajärjestelmä

Sydämen johtoratajärjestelmän tehtävänä on toimia sydämen pumppaustoiminnan tahdistajana, käynnistämällä supistus lihassoluissa sydämen eri osissa. Johtoratajärjestelmään kuuluvat sinussolmuke, eteisradat, eteiskammiosolmuke, eteis-kammiokimppu (Hisin kimppu) ja sen oikea ja vasen haara sekä Purkinjen säikeet (Arstila ym. 2009, 193). Sinussolmuke on hyvin pienikokoinen kaistale erikoistunutta sydänlihassolua, ja se sijaitsee yläonttolaskimon tyvessä oikean eteisen takaseinämässä. Se yleensä käynnistää sähköisen ärsykkeen eli impulssin ja sen kuljettamisen sydämessä. Sähköisellä ärsykkeellä eli impulssilla tarkoitetaan aktiopotentialia, joka sydämessä edetessään käynnistää lihassoluissa supistamista ennakoivan aktivaatioprosessin eli depolarisaation ja tätä kautta itse lihassolun supistumisen. (Kettunen, Kivelä, Mäkijärvi, Parikka, Yli-Mäyry 2011, 22.) Sinussolmuke luo toimiessaan normaalisti impulssin hieman ennen muita sydämen osia, koska siinä olevat lihassyty ovat paljon vaaleampia ja ohuempia. Tämä mahdollistaa sen automaattisen lepotentialin pienenemisen, jolloin solukalvon saavuttaessa kynnyksen jännite-eron suhteen syntyy aktiopotentiali eli impulssi. (Arstila ym. 2009, 193.)

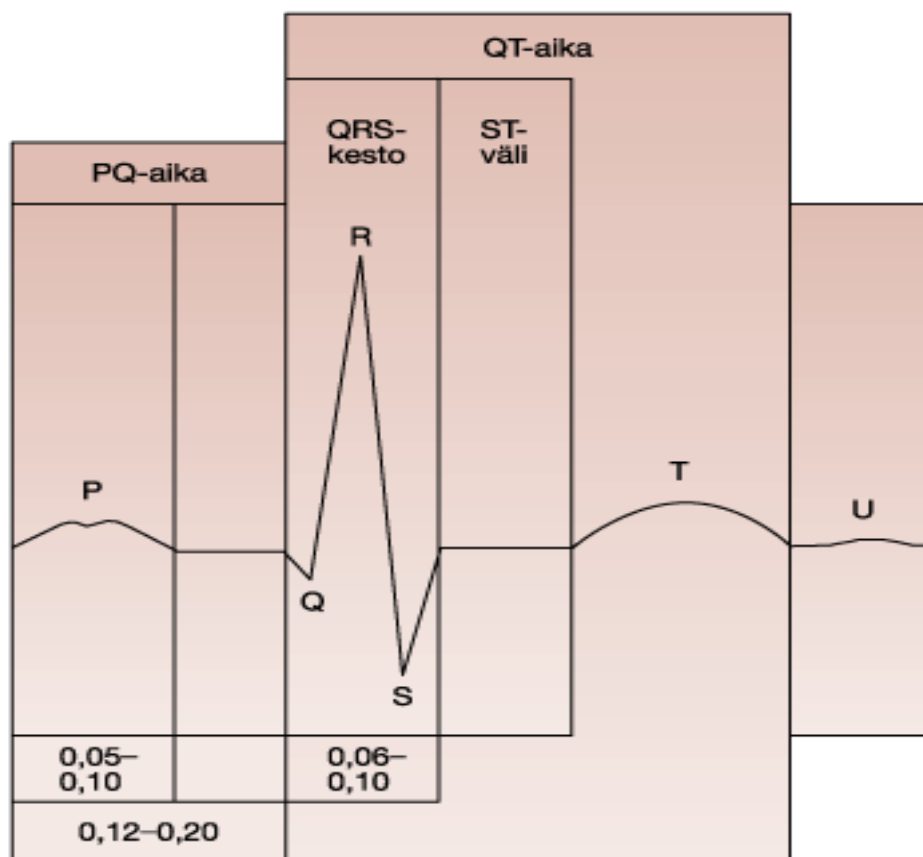
Aktiopotentiali leviää sinussolmukkeesta kolmea eteisrataa pitkin kohti eteisiä. Impulssin edettyä eteislhasiyihin, eteiset supistuvat, minkä seurauksena kammiot täyttyvät. Impulssi etenee eteisratoja pitkin eteis-kammiosolmukkeeseen, jossa kaikki kolme eteisrataa yhdistyvät. Eteis-kammiosolmukkeen tehtävänä on hidastaa aktiopotentialin etenemistä, jotta kammiot ehtisivät täyttyä kunnolla ennen supistuksen alkua. Eteis-kammiosolmuke voidaan jakaa kahteen osaan, proksimaaliseen ja distaaliseen. Proksimaalinen osa hidastaa aktiopotentialin etenemistä ja estää liian tiheän sähkönsä johtumisen. Distaalinen osa kokoaa aktiopotentialin ja yhdistää sen eteis-kammiokimppuun. Aktiopotentiali viivästyy eteis-kammiosolmukkeessa noin 0.1 sekuntia. (Kettunen ym. 2011, 22.)

Eteis-kammiokimppu jakaantuu vasempaan ja oikeaan haaraan, joita pitkin aktiopotentiali leviää kammoihin. Molemmat haarat jakaantuvat vielä pienemmiksi haaroiksi eli Purkinjen säikeiksi, jotka pitkälti verhoavat kokonaisuudessaan molempia kammioita. Kammioden depolarisoituessa ja supistuessa alkaa sydämen sähköisen aktivaation purku lepotilaan, jota kutsutaan depolarisaation vastakohtaksi, repolarisaatioksi. (Kettunen ym. 2011, 22.)

2.3 Sydämen elektrokardiografia

Elektrokardiografia eli ekg on tutkimus, jolla saadaan tietoa sydämen sähköisestä toiminnasta sekä sen rytmistä. Ekg-tutkimus onkin tärkein työkalu, kun halutaan tietää tarkasti sydämen toiminta ja siinä mahdollisesti esiintyvät ongelmat. Elektrokardiografiasta voidaan muun muassa tarkastella sydämen johtoradan toimivuutta, mahdollisia elektrolyyttihäiriöitä sekä myös sydänlihasiskemioita (Holmström, Kuisma, Nurmi, Porthan & Taskinen 2013, 137). Sydämen johtoratajärjestelmän aktivoitessa sydänlihaksen ja palauttaessa sen lepotilaan syntyy vaihteleva sähkökenttä, joka leviää kaikkialle kehoon. Tämä vaihteleva sähkökenttä voidaan rekisteröidä ekg:ssä, ja se näkyy jatkuvana käyränä, jossa sydämen depolarisaatiotapahtumat erottuvat perusviivasta erisuuruusina poikkeamina (kuvio 1). Poikkeamat riippuvat lähtökohdastaan ja niitä kutsutaankin eteis- ja kammioheilahduksiksi. (Heikkilä & Mäkijärvi 2003, 17–18.)

Sydämen toimiessa normaalisti ekg:ssä ensimmäiseksi näkyvä heilahdus on eteisten aktivaatiosta syntyvä P-aalto (kuvio 1). P-aalto on usein kaksiosainen, jossa alkupuoli aallosta kuvaa oikean eteisen aktivaatiota ja jälkipuoli vasemman eteisen aktivaatiota. Molempien eteisten depolarisoiduttua palaa käyrä takaisin perusviivalleen. Eteisten aktivoitua alkavat vuorostaan kammiot depolarisoitua, mikä näkyy ekg:ssä QRS-kompleksina. Ensimmäinen osa heilahduksesta on negatiivinen, ja se merkitään Q-kirjaimella. Tätä seuraa positiivinen aalto, joka merkitään R-kirjaimella. R-aallon jälkeen käyrä muuttuu taas negatiiviseksi, ja se merkitään S-kirjaimella. Kammioden depolarisoiduttua seuraa lepovaihe eli repolarisaatio. Repolarisaatio nähdään EKG:ssä T-aaltona, joka on positiivinen, jos QRS-heilahdus on positiivinen, tai negatiivinen, mikäli QRS-heilahdus on negatiivinen. Joskus T-aallon jälkeen on näkyvissä U-aalto, jonka syntymekanismia ei vielä tarkalleen tiedetä. (Heikkilä ym. 2003, 17–18.)



Kuvio 1. Normaali sydämen toiminta EKG:ssä.

Elektrokardiografia on erittäin tärkeä keino tutkittaessa sydämen rytmihäiriöitä. Rytmihäiriöissä ongelma on sydämen johtoratajärjestelmässä, joka aiheuttaa sydämen epätavallista toimintaa ja tätä näkyy erinäköisinä poikkeamina ekg-käyrässä. Ekg-käyrää tutkiessa nähdään aaltojen järjestyksen ja keston poikkeamat, mikäli henkilö kärsii jonkin asteen rytmihäiriöstä. Sydämen sähköinen aktivaatio myös muuttuu hyvin herkästi samalla, kun kehon toiminnot muuttuvat. Sähköinen toiminta on herkkä esimerkiksi iskemioille, autonomisen hermoston vaikutuksille, hormonimuutoksille, lämpötilalle, elektrolyyttitasojen vaihtelulle sekä tietyille lääkeaineille. (Holmström ym. 2013, 137–139.)

3 Transkutaanista tahdistusta vaativat rytmihäiriöt ensihoidossa

Rytmihäiriöllä tarkoitetaan sydämen sähköisen järjestelmän epänormaalia toimintaa, joka ilmenee eteisten, kammioden tai molempien normaalista poikkeavana toimintana. Useimmat ihmiset kokevat elämänsä aikana sydämen toiminnan hetkellisesti poikkeuksellisen epätavallisena ilman minkäänlaista erillistä ärsykettä. Kohtaukset menevätkin usein ohi ilman minkäänlaista toimenpidettä, mutta osalla epänormaali toiminta voi jatkua, jolloin sydämen johtoratajärjestelmässä on normaalista poikkeavaa toimintaa. (Holmström ym. 2013, 356.) Hyvin yleisiä ovat eteis- tai kammiolisälyönnit, jotka henkilö voi kokea sydämen muljahteluna. Usein ne ovat kuitenkin harmittomia, eikä niistä tarvitse huolestua. (Kettunen ym. 2011, 404.)

Eteisvärinä eli fibrillatio atriorum, joka kansankielessä tunnetaan paremmin flimmerinä, on myös hyvin yleinen rytmihäiriö. Sitä esiintyy 0,4 %:lla väestöstä ja useimmiten erityisesti vanhemmilla ihmisillä kroonisena niinsanottuna perusrhythminä. Nopeat kammioperäiset rytmihäiriöt ovat huomattavasti harvinaisempia, mutta niiden tunnistamisen tärkeys korostuu, sillä hoitamattomina ne voivat vaarantaa potilaan hengen. Tällaisia rytmihäiriöitä ovat esimerkiksi kammiotakykardia eli ventrikulaarinen takykardia. Transkutaanisen tahdistuksen näkökulmasta merkittävin rytmihäiriö on kolmannen asteen eteis-kammiokatkos ja harvinaisemmissa tapauksissa sairas sinus -oireyhtymä, toisen asteen Mobitz 2 -tyyppinen eteis-kammiokatkos ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia. (Holmström ym. 2013, 356.)

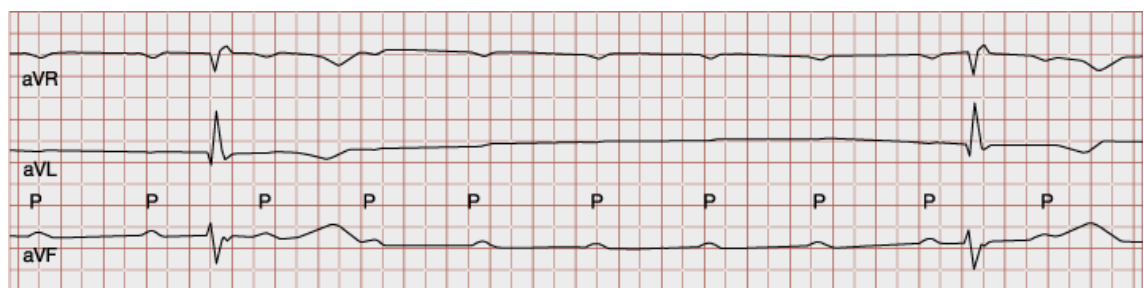
3.1 Kolmannen asteen eteis-kammio katkos

Kolmannen asteen eteis-kammiokatkos eli täydellinen eteis-kammiokatkos tarkoittaa tilaa, jossa sähköinen ärsyke ei pääse leviämään eteis-kammiosolmukkeesta kammioihin. Eteis-kammiosolmukkeesta olevassa katkoksesta johtuen potilaan kammiovaste laskee, mikä voi aiheuttaa hemodynamiikan romahtamisen ja tajunnan tason laskemisen. Katkos voi sijaita joko eteis-kammiosolmukkeen tasolla tai Hisin kimpun tasolla. Katkoksen sijainti määrittelee pitkälti rytmihäiriön ilmenemisen elektrokardiografiassa sekä sen, miten rytmihäiriötä tulisi hoitaa. (Airaksinen, Heikkilä, Huikuri, Kupari, Nieminen & Peuhkurinen 2008, 635.)

Eteis-kammiosolmukkeen tasolla sijaitseva katkos on usein synnynnäinen, ja sen hoitoennuste on parempi kuin Hisin kimpun tasolla sijaitsevan katkoksen. Solmukkeen tasolla sijaitseva katkos ilmenee ekg:ssä kapeana QRS-heilahduksena ja kammioiden korvaava rytmi on noin 40–60 kertaa minuutissa (kuvio 2). Korvaava rytmi syntyy Hisin kimpun yläpuolella, ja se on vakaampi sekä nopeampi verrattuna Hisin kimpun alapuolella syntyvään korvaavan rytmiin. Hisin kimpun alapuolella syntyvässä korvaavassa rytmissä katkos sijaitsee kimpun tasolla ja on niin sanottu distaalinen katkos. Distaalisessa katkoksesta korvaava rytmi on hitaampi kuin solmukkeen tasolla olevassa, ja se ilmeneekin ekg:ssä leveänä QRS-heilahduksena korvaavan rytmien ollessa alle 40/min. (Airaksinen ym. 2008, 635.) QRS-kompleksi on kestoaltaan elektrokardiografiassa yli 120 ms (Kettunen ym. 2011, 459). Distaalinen katkos on hankinnainen ja sen syinä voivat olla muun muassa sepelvaltimotauti, sydänlihastulehdus, kalkkeutuneen aorttaläpän ahtauma, sydänkirurginen vaurio, reumasairaudet, kasvaimet, toksinen lääkevaurio, elektrolyyttihäiriöt sekä amyloidoosi ja sarkoidoosi (Airaksinen ym. 2008, 635).

Eteis-kammiosolmukkeen katkoksen ja distaalisen katkoksen lisäksi kyse voi olla vain tilapäisestä katkoksesta ja sen aiheuttajia voi olla useita. Yleisimmät aiheuttajat ovat Lymen tauti, urheilijansydän, iskemia, hypervagotomia, eri lääkeaineet sekä metabolinen tai elektrolyyttien häiriö. Lääkeaineista beetasalpaajat, kalsiuminestäjät sekä digoksiini voivat aiheuttaa täydellisen eteis-kammiosolmukkeen katkoksen, mutta se yleensä korjaantuu lääkkeen lopettamisella. Lymen taudista aiheutuva katkos voi vaatia tilapäistä tahdistusta jopa yli viikon ajan. (Airaksinen ym. 2008, 635.)

Hoitona täydellisessä eteis-kammiosolmukkeen katkoksesta on usein sydämen tahdistinhoito, mikäli kyseessä ei ole tilapäinen katkos. Synnynnäinen katkos ei välttämättä vaadi tahdistinhoitoa, jos potilas on oireeton. Toisaalta oireiden kehittymistä on vaikea ennustaa, minkä vuoksi säännöllinen kontrollointi on aiheellista. Lääkehoitona voidaan käyttää atropiinia, joka parantaa johtumista, mikäli katkos sijaitsee eteis-kammiosolmukkeen tasolla. Distaalisessa katkoksesta atropiini vuorostaan huonontaa tilannetta. (Airaksinen ym. 2008, 636.) Ensihoidossa hoitona täydellisessä eteis-kammiosolmukkeen katkoksesta on ulkoinen tahdistus, mikäli potilaan hemodynaamikka uhkaa romahtaa. Vaikka potilas ei kärsisikään oireista, tulisi ulkoinen tahdistin asentaa varmuuden vuoksi. (Holmström ym. 2013, 368.)



Kuvio 2. Kuvassa täydellinen eteis-kammiosolmukkeen katkos, jossa QRS-kompleksi on 100 ms, eli korvaava rytmi syntyy todennäköisesti Hisin kimpun yläosassa. Eteistajuus on voimakas sympatikotonian eli sympaattisen hermoston ylivilkkauden takia.

3.2 Sairas sinus -oireyhtymä

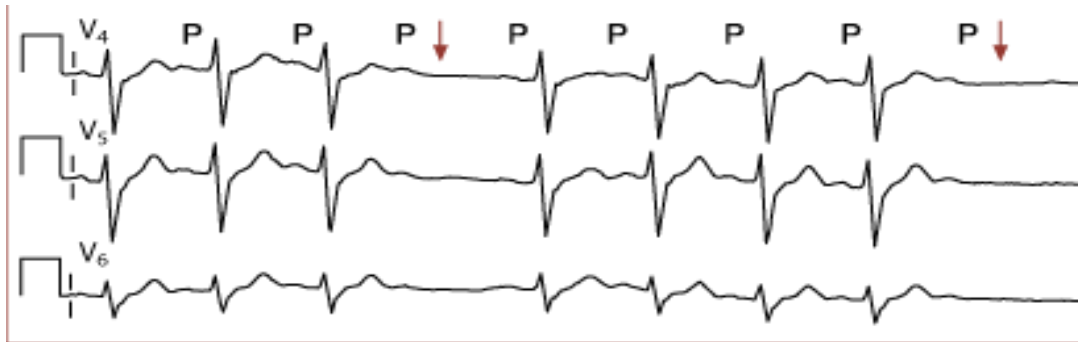
Sairas sinus -oireyhtymä (sick sinus syndrome, SSS) on nimensä mukaisesti häiriötila sinussolmukkeessa, ja se ilmenee sen poikkeavana tahdistustoimintana. Sen ilmeneminen voi näkyä elektrokardiografiassa monin eri tavoin, joista yleisimpiä ovat sinusbradykardia, sinustauot ja sinus-eteiskatkokset. Ekg:ssä voi myös näkyä nopeiden säännöllisten tai epäsäännöllisten eteistakykardoiden ja bradykardian vuorottelua. Potilailla, jotka kärsivät sairaan sinus -oireyhtymästä, esiintyy myös usein eteistävärinä. Heillä myös sydänperäinen emboliakin on mahdollista. Syitä sairaan sinus -oireyhtymään voivat olla sinussolmukkeen vaurio, eteiskudoksen muutokset, sinus-eteiskudoksen vaurio sekä sinussolmukkeen hermojen tulehdus tai rappeuma. (Airaksinen ym. 2008, 631.)

Pitkittyessään sinustauko aiheuttaa asystolen, joka nopeasti hoitamattomana johtaa potilaan varmaan kuolemaan. Mikäli sairas sinus -oireyhtymä aiheuttaa potilaalle neurologisia oireita, tajunnan tason laskua, hidasleyöntisyyttä tai sydämen vajaatoimintaa, on pysyvän tahdistamisen asentaminen tarpeellista. Ensihoidossa sairas sinus -oireyhtymä hoidetaan atropiinilla, joka annostellaan 0,5-1,0 mg i.v enimmillään kuitenkin 0,04 mg/kg. Ulkoinen tahdistin on tarpeen asentaa, mikäli potilaalla on oireellisia sinustaukoja. (Holmström ym. 2013, 366.)

3.3 Toisen asteen eteis-kammiokatkos Mobitz 2 -tyyppi

Toisen asteen eteis-kammiokatkos tyyppiä Mobitz 2 on tila, jossa kaikki P-aallot eivät johdu kammioihin. P-aallot ja PQ-aika pysyvät vakiona, mikä merkitsee, että eteistoiminta on normaalia. Rytmihäiriötä aiheuttava ongelma sijaitsee Hisin kimpun alkuosassa tai sen jälkeen. Ekg:ssä tämä näkyy leveänä QRS-kompleksina, joka voi olla muodoltaan haarakatkoksen näköinen. Mobitz 2 -tyyppinen katkos aiheuttaa bradykardiaa eli sydämen hidasleyöntisyyttä, mutta kammiovaste kuitenkin pysyy tasaisena (kuvio 3). (Kettunen ym. 2011, 472–473.)

Mobitz 2 -tyyppi on aina riski täydellisen eteis-kammiokatkoksen synnylle, joka voi johtaa pahimmillaan potilaan hemodynaamikan nopeaan romahtamiseen. Varsinainen katkoksen sijainti voidaan selvittää atropiinin ja karotishieronnan avulla. Mikäli katkos sijaitsee His-purkinjen tasolla, paranee johtuminen karotishieronnan avulla ja huononee atropiinilla. Katkoksen sijaitessa eteis-kammiosolmukkeen tasolla johtuminen voi huonontua karotishieronalla ja parantua atropiinilla. (Airaksinen ym. 2008, 634.) Mobitz 2 -tyyppinen häiriö merkitsee potilaan hoidon kannalta hyvin usein pysyvän tahdistimen asentamista. Ensihoidossa kuljetuksen aikana ennen jatkohoitopaikkaa tulee potilaalle asentaa ulkoinen tahdistin, mikäli potilaan syke laskee sellaiselle tasolle, että hänelle ilmaantuu tajunnan tason laskua tai hemodynaamikka on riittämätöntä. (Holmström ym. 2013, 367.)



Kuvio 3. Toisen asteen eteis-kammiokatkos tyyppiä Mobitz 2. P-aaltoa ei seuraa QRS-heilahdus vaan se jää johtumatta. PQ-aika pysyy vakiona.

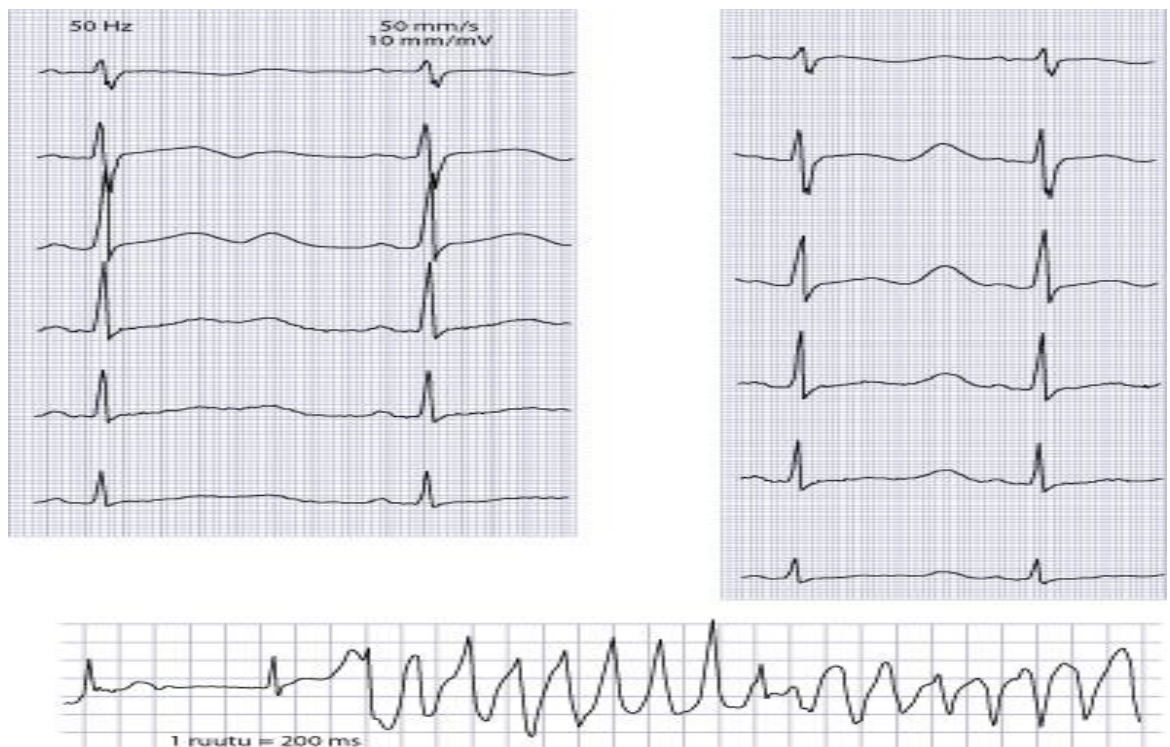
3.4 Pitkä QT-oireyhtymä ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia

Pitkä QT -oireyhtymä on harvinainen synnynnäinen sairaus (Suomessa noin 1:3 000), ja se periytyy vallitsevasti. Pitkä QT -oireyhtymälle klassinen oire ovat nimensä mukaisesti pitkä QT-aika, johon voi liittyä synkopee-kohtauksia. Synkopee-kohtaus johtuu kääntyvien kärkien kammiotakykardia nimisestä rytmihäiriöstä, joka romahduttaa hemodynamiikan ja aiheuttaa näin ollen pyörtymisen sekä mahdollisesti jopa sydämen pysähtymisen (kuvio 4). Mahdollisia sivuoireita ovat poikkeavan muotoinen T-aalto, T-aallon vuorottelu, synnynnäinen kuurous ja lapsilla hidas syke. Kääntyvien kärkien kammiotakykardia pysähtyy usein itsestään, mutta voi pahimmassa tapauksessa kääntyä kammiovärinäksi ja aiheuttaa tätä kautta henkilön äkkikuoleman. (Airaksinen ym. 2008, 638–640.)

Syntymekanismina oireyhtymään pidetään sydänsolujen ionikanavien tai harvemmissä tapauksissa tukiproteiinien mutaatiota. Mutaatio aiheuttaa kammioiden repolarisaation heikkenemistä, ja se voi olla pidentynyttä, epäyhtenäistä tai epävakaata. Pitkä QT-oireyhtymään liittyvä rytmihäiriö, kääntyvien kärkien kammiotakykardia, käynnistyy, jos depolarisoivat ionivirrat kykenevät aiheuttamaan sopivissa olosuhteissa jälkidepolarisaation sydämen epävakaassa solukalvossa. Oireyhtymän voivat laukaista myös tietyt lääkeaineet, mutta tällöinkin henkilöllä on mutaation kantajuus, joka ei välttämättä oireile millään tavoin. Yleisimpänä kliinisenä löydöksenä on nuori henkilö, joka kärsii selittämättömästä synkopeesta. Siihen voi liittyä myös mahdollisesti kouristelua fyysisen tai psyykkisen stressin yhteydessä. Ekg-löydöksenä on yleensä pitkä

QT-aika ja joissakin tapauksissa harva syketaajuus (kuvio 4). (Airaksinen ym. 2008, 638–640.)

Ensihoidossa kääntyvien kärkien kammiotakykardia hoidetaan antamalla 1-2g magnesiumsulfaattia 2 minuutin i.v boluksena. Mikäli takykardia 1-2g magnesiumsulfaatista huolimatta toistuu, voidaan rytmiä tahdistaa ulkoisesti 90–120 krt/min-tasolle. Pohjois-Karjalan alueen ensihoitoyksiköissä ei tällä hetkellä ole käytettävissä magnesiumsulfaattia. Hoitolinjana on magnesiumsulfaatin puuttuessa nopea kuljetus jatkohoitopaikkaan sekä varautuminen mahdollisen kammiovärinän syntymiseen. Lidokaiinista ei yleensä ole hyötyä edellä mainitun rytmihäiriön hoidossa. Myöskään amiodaronista ei tässä takykardian muodossa ole hyötyä ja sen käyttö on kielletty, vaikka sitä käytetään muun tyyppisten takykardioitten hoidossa. (Holmström ym. 2013, 367.) Ensihoidossa on tärkeää selvittää potilaan lääkitys sekä perussairaudet, sillä kääntyvien kärkien kammiotakykardian aiheuttajana voi olla myös akuutti sydäninfarkti, jolloin hoito suunnitellaan infarktihoidon mukaisesti (Kettunen ym.2011, 465).



Kuvio 4. Vasemmalla ylhäällä pitkä QT-aika(580 ms), jossa T-aalto on kaksihuippuinen. Oikealla ylhäällä T-aallon jälkihuippu korostuu, ja lopulta potilas alkaa saada kääntyvien kärkien kammiotakykardioita (alhaalla).

3.5 Sydäninfarktin aiheuttama rytmihäiriö

Sydäninfarktilla tarkoitetaan tilaa, jossa sydänlihas kärsii iskemiasta eli hapenpuutteesta, joka heikentää sen supistuskkyä. Iskemian aiheuttaa usein tukkeutunut sepelvaltimo, joka huolehtii sydänlihaksen verenkierrosta. Sepelvaltimon tukkeutuessa verenkierto heikkenee tai lakkaa jopa kokonaan sydänlihaksen alueelta. Sydänlihaksen kärsiessä hapenpuutteesta lihasmassa alkaa menemään kuolioon, ellei verenkiertoa pystytä palauttamaan iskemia-alueelle. Kuolioalueelle syntyy lopulta arpikudos, koska sydänlihassolut eivät pysty uusiutumaan. Arpikudos syntyy viikkojen kuluttua sairastetusta infarktista. Sepelvaltimotukoksen taustalla on usein henkilön sairastama sepelvaltimotauti. Itse tukoksen aiheuttaa yleensä sepelvaltimotaudin synnyttämä ateroomakyyhmy ja sen äkillinen repeäminen. Ateroomakyyhmy repeytyessä verihutaleet kasaantuvat repeämäkohdalle aiheuttaen niiden takertumisen sekä hyytymisen. Verihutaleiden hyytyessä sepelvaltimo tukkeutuu ja näin ollen aiheuttaa sydänlihaksen iskemian. (Holmström ym.2013, 336–337.)

Sydäninfarktin oireina henkilö kärsii usein kovasta rintakivusta. Rintakipu tuntuu yleensä puristavana ja vannemaisena ja voi säteillä kaulaan sekä raajoihin. Infarkti voi kuitenkin olla myös täysin kivuton, jolloin potilas on usein vanhus tai diabeetikko. Vanhuksilla oireina on usein yleistilan romahtaminen sekä sydämen vajaatoiminnan ilmaantuminen sairastetun infarktin jälkeen. Diabeetikoilla kivuton infarkti johtuu neuropatiasta eli hermovaurioista, jolloin hermoradat eivät välitä kipua normaalisti. Diabeetikoiden infarktioireina ovat usein yleistilan lasku sekä verenkierron häiriötila. (Holmström ym. 2013, 336–337.)

Ensihoidossa sydäninfarkti todetaan yleensä potilaalta otetusta sydämen elektrokardiografiasta. Ekg:ssa sydäninfarkti ilmenee ST-tason nousuina tai laskuina riippuen tarkistetusta kytkennästä. ST-tason muutoksen ilmeneminen sydänfilmissä riippuu infarktialueen anatomisesta sijainnista. Yleisimmät infarktialueet ovat sydämen alaseinä ja etuseinä. Etuseinäinfarktin aiheuttajana on vasemman sepelvaltimon tukkeutuminen. Ekg:ssa etuseinäinfarkti ilmenee ST-tason nousuina kytkennöissä V2-V4 sekä joissakin tapauksissa myös kytkennöissä V1 ja V5. Peilikuvana voidaan myös havaita ST-tason laskut kytkennöissä II, III ja aVF. Alaseinäinfarktin aiheuttajana on vuorostaan yleensä oikean sepelvaltimon tukkeutuminen. Alaseinäinfarkti ilmenee

EKG:ssa ST-tason nousuina kytkennöissä II,III ja aVF sekä ST-tason laskuina kytkennöissä I ja aVL. Oikean sepelvaltimon tukos aiheuttaa myös yleensä takaseinän, sivuseinän tai molempien infarktin. Takaseinäinfarkti ilmenee EKG:ssa ST-tason laskuina kytkennöissä V1-V3 ja ST-tason nousuina kytkennöissä V7-V9. Sivuseinäinfarktin löydökset esiintyvät yleensä ST-tason nousuina kytkennöissä V5-V6. (Holmström ym. 2013, 337–340.)

Sydäninfarkti aiheuttaa usein myös muutoksia sydämen johtoratajärjestelmässä ja näin ollen synnyttää erilaisia rytmihäiriöitä. Yleisimpinä rytmihäiriön aiheuttajina ovat alaseinä- ja etuseinäinfarkti. Alaseinäinfarkti aiheuttaa usein sinussolmukkeen ja eteis-kammiosolmukkeen toimintahäiriöitä. Etenkin eteis-kammiosolmukkeen toiminnan häiriintyessä sydämen syke usein hidastuu, jolloin vaarana on hemodynamiikan romahtaminen. Tällöin ensihoidossa hoitona on sydämen transkutaaninen tahdistus. Etuseinäinfarkti voi myös aiheuttaa sydämen ulkoisen tahdistuksen aloittamisen johtuen sen aiheuttamasta distaalaisesta eteis-kammiokatkoksesta. (Airaksinen ym. 2008, 668–669.)

3.6 Lasten ja nuorten rytmihäiriöt

Lasten ja nuorten tahdistusta vaativat rytmihäiriöt ovat pitkälti samoja kuin aikaisemmin käsitellyt. Rytmihäiriöt ovat useimmiten synnynnäisiä, mutta myös joissakin tapauksissa sydänleikkauksesta aiheutuvia. Sydämen rakenteelliset sydänviat korjataan usein leikkauksella henkilön ollessa vielä lapsi tai nuori. Rakenteellisten sydänvikojen leikkauksessa on aina riski aiheuttaa häiriö sydämen johtoratajärjestelmään, ja tätä kautta voi aiheutua mahdollinen rytmihäiriö. Häiriöitä johtoratajärjestelmään aiheuttavat usein leikkaustekniikat, joissa kajotaan eteisten toimintaan. Sinussolmukkeeseen voidaan aiheuttaa tällöin toimintahäiriö, joka voi johtua eteiskudoksen etenevästä arpikudoksesta, sinussolmukkeen arterian vauriosta tai sinussolmukkeen suorasta kudosaivuriosta. Leikkauksesta aiheutuva rytmihäiriö voi ilmetä vasta useiden vuosien jälkeen. Sydämen tahdistus on usein aiheellinen oireisessa bradykardiassa, AV-synkronian menetyksessä sekä silloin, kun yksikammioisilla potilailla on junktionaalinen rytmi, joka huonontaa potilaan hemodynaamiikkaa. (Jokinen, Kupari, Laine, Nieminen, Pesonen, Sairanen & Wallgren 2013, 164–165.)

Sydänleikkauksista voi aiheutua niin sanottuja arpitakykardioita, jotka vaikuttavat sydämen johtoratajärjestelmän toimivuuteen. Arpitakykardiat voivat syntyä leikkauksessa käytettävistä keinomateriaalisista kiinnityskohdista, leikkausarvista sekä sydämen sähköisistä rajakohdista. Eteisleikkauksissa yleisiä ovat mikro- tai makroaktivaatiokiertoon perustuvat eteistakykardiat. Eteistakykardiapotilailla tavataan usein myös sinussolmukkeen toimintahäiriöitä, jolloin ulkoisen tahdistuksen käyttö voi tulla ajankohtaiseksi, ja se tulisikin asentaa potilaalle varmuuden vuoksi. Elektrokardiografiasta voi eteistakykardian ja sinustakykardian erottaminen olla usein haasteellista, jolloin tulee aiheelliseksi haastatella potilasta tai läheisiä mahdollisten aikaisempien suoritettujen sydänleikkausten tiedon saamiseksi. (Jokinen ym. 2013, 166.)

4 Rytmihäiriöpotilaan tahdistaminen

Sydämen tahdistaminen on toimenpide, jossa häiriintyneestä sähköisestä aktivaatiosta johtuvaa rytmihäiriötä korjataan ulkoisen virtalähteen avulla joko sisäisesti tai ulkoisesti. Ulkoinen virtalähde luo sydämeen sähköisen ärsykkeen, joka leviää koko sydänlihakseen ja käynnistää siten pumppaustoiminnon. Tahdistimen luoma impulssi näkyy ekg:ssä jännitepiikkinä, ja sitä seuraa P-aalto ja/tai QRS-kompleksi. Tahdistaminen voidaan suorittaa niin sanotulla pysyvällä tahdistimella, joka asennetaan potilaan ihon alle, yleensä oikean rintalihaksen päälle. Tällöin tahdistimesta johdetaan sähköiset johtimet eli elektrodit haluttuun kohtaan sydämessä. Johtimet johtavat sähköimpulssin tahdistimesta ja antavat tietoa sydämen toiminnasta tahdistimelle. Tahdistingeneraattori sisältää virtalähteen, tietokoneen sekä tunnistinsensorin. (Kettunen ym. 2011, 493, 495.)

4.1 Transkutaaninen tahdistaminen

Transkutaaninen tahdistus eli ulkoinen tahdistus tarkoittaa tahdistusta, joka toteutetaan suuripinta-alaisten pintaelektrodien ja defibrilaattorin avulla. Erona pysyvään tahdistimeen on se, että transkutaaninen tahdistus on aina väliaikainen toimenpide ja sitä käytetään potilaan henkeä uhkaavissa rytmihäiriöissä ennen varsinaisen tahdistimen asennusta. Ulkoinen tahdistus on aina kivulias toimenpide potilaalle, koska siinä

sähkövirta johdetaan kudosten läpi sydämeen. Pysyvä tahdistin taas johtaa sähkövirran suoraan sydämen sisään haluttuun kohtaan, eikä näin ollen aiheuta potilaalle kipua. Ulkoisen tahdistuksen aiheuttaessa potilaalle kipua on kivunhoito tarpeen lääkkeillä. Kipu muun muassa lisää sydämen hapen tarvetta, mikä voi vaikeuttaa potilaan tilaa entisestään. (Holmström ym. 2013, 369.)

Ensihoidossa transkutaanista tahdistustusta tarvitaan yleensä kolmannen asteen eteis-kammiokatkoksessa ja sellaisissa hitaissa rytmihäiriöissä, jotka kuljetuksen aikana voivat aiheuttaa potilaalle sydämen vajaatoiminnan, hypotension tai tajunnan tason häiriöitä. Harvemmin lisäksi tarvitaan ylitahdistusta, jolloin syketaajuutta kasvatetaan niin suureksi, että tahdistettu rytmi lopettaa potilaan nopean tai toistuvan kammiovasteeltaan nopean rytmihäiriön. (Holmström ym. 2013, 369.)

4.2 Ulkoisen tahdistuksen vasta-aiheet ja komplikaatiot

Ulkoisen tahdistuksen suorittamiselle ei ole olemassa ehdottomia kontraindikaatioita eli vasta-aiheita, koska se on toimenpiteenä usein välttämätön potilaan hemodynamiikan turvaamiseksi. Ulkoisen tahdistuksen kontraindikaatioita ei tosin myöskään ole käsitelty lainkaan suomalaisessa ensihoidon tai kardiologian kirjallisuudessa. Ulkomaisissa lähteissä asiaa on kuitenkin käsitelty ensihoidon näkökulmasta sekä sitä, miksi ulkoisesta tahdistuksesta tulisi pidättäytyä tietyissä tilanteissa. Ehdottomia kontraindikaatioita ei kuitenkaan ole esitetty ulkomaisissakaan lähteissä.

Ulkoisen tahdistuksen suorittamisesta tulisi pidättäytyä potilailla, joilla on melko vakaa sydämen rytmi, eikä siihen liity oireita. Esimerkkinä on esitetty ensimmäisen asteen eteis-kammiokatkosta, toisen asteen eteis-kammiokatkosta tyyppiä Mobitz 1 sekä vakaata vaeltavaa tahdistusta. Jos potilaalle suoritetaan ulkoinen tahdistus jolla on vakaa vaeltava tahdistus, se voi aiheuttaa hänelle niin sanottua tahdistinriippuvuutta. Tällöin hänen sydämensä oma tahdistustoiminta lakkaa toimimasta kun ulkoinen tahdistaminen lopetetaan. Kontraindikaatioksi on myös esitetty hypotermiasta kärsivää potilasta, koska hypotermiselle potilaalle suoritettava tahdistus voi kääntää rytmin henkeä uhkaavaksi arytmiaksi. (Sovari 2014.) Hypotermisellä potilaalla sydämen rytmi voi olla jopa vain 10–20 kertaa minuutissa, johtuen sydämen johtoratajärjestelmän sähkön johtuvuuden

huonontuvuudesta sekä veren minuuttivirtauksen pienenemisestä. Syketaajuus voi kuitenkin olla riittävä tarvittavan verenkierron turvaamiseksi. (Holmström ym. 2013, 605.)

The Alberta College of Paramedics on laatinut hoito-ohjeen ulkoisesta tahdistuksesta ja sen suorittamisesta ensihoidossa. Kontraindikaatioiksi on esitetty hypotermian ja oireettoman vakaan rytmin lisäksi varstarintaa eli sarjakylkiluumurtumaa ja alle 15 kg painavan lapsen tahdistusta ilman pediatria elektrodeja. Varstarinnalle eli sarjakylkiluumurtumalle ei tosin ole selitetty taustaa, miksi ulkoista tahdistusta ei tällöin tulisi suorittaa. Ulkoisen tahdistuksen komplikaatiot usein rajoittuvat kipuun sekä palovammoihin. Palovammat ovat usein estettävissä elektrodien huolellisella kiinnittämisellä kuivalle ja siistille iholle. Kun ulkoista tahdistusta suoritetaan, ongelmana voi myös esiintyä riittävän vasteen saavuttaminen johtuen huonosta sähkön johtuvuudesta sydämeen. Tällaisia tilanteita voi esiintyä muun muassa potilailla, jotka kärsivät keuhkolaajentumasta tai paineilmarinnasta. Keuhkolaajentumassa sekä paineilmarinnassa rintakehän sisäinen ilman määrä suurenee ja täten heikentää sähkön johtuvuutta sydämeen. Sähkön johtuvuutta voivat myös heikentää sydämen tamponaatio sekä rintakehän alueelle tehtyt leikkaukset. (The Alberta College of Paramedics 2009, 8.)

5 Ulkoisen tahdistuksen toteuttaminen

Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ulkoisen tahdistuksen suorittaminen perustuu yleisiin hoito-ohjeisiin sekä lääkärin konsultaatioon. Ensihoitajat suorittavat toimenpiteen ja seuraavat sen vaikutusta ennen lopulliseen hoitopaikkaan saapumista. Päätös ulkoisen tahdistuksen toteuttamisesta perustuu pitkälti ensihoitajan tekemään työdiagnoosiin, johon pääseminen voi usein olla melko hankalaa. Rytmihäiriöiden tunnistaminen ja tulkinta ekg:stä on usein melko haasteellista ensihoitajalle ja vaatiikin jatkuvaa harjaantumista ekg:n tulkitsemisessa. Ensihoitajan työdiagnoosi on kuitenkin merkityksellinen erityisesti silloin, kun se määrittää käytettävän hoito-ohjeen. (Holmström ym. 2013, 369–371.)

5.1 Ulkoista tahdistusta vaativan rytmihäiriön työdiagnoosiin pääseminen

Ensihoitaja muodostaa tilanteesta työdiagnoosin, joka ohjaa potilaan jatkohoitoa esimerkiksi tarvittavien hoitotoimenpiteiden osalta. Työdiagnoosilla pyritään myös muodostamaan kuva taudin vakavuudesta, hoidon kiireellisyydestä sekä jatkohoitopaikasta. Työdiagnoosi ei kuitenkaan ole sama kuin lääkärin tekemä diagnoosi, koska lääkärin tekemä diagnoosi on lopullinen ja se perustuu useisiin kliinisiin tutkimuksiin. Potilaan hyvän hoitamisen edellytyksenä on kuitenkin, että ensihoitajalla on jonkinlainen käsitys potilaan senhetkisestä tilasta (status praesens) eli työdiagnoosi. (Holmström ym. 2013, 110.)

Kun potilaalla todetaan sydämen kammiovastetta heikentävä rytmihäiriö, joka ei ole hoidettavissa muilla ensihoitotoimenpiteillä, tulee sydän ulkoisesti tahdistaa kiireellisesti. Työdiagnoosiin pääsemisen tukena todetaan ekg:ssä rytmihäiriö, joka aiheuttaa potilaalle hoitamattomana hypotension, sydämen vajaatoiminnan, sekä mahdollisesti synkopeen. Yhdessä lääkärin kanssa todetaan ulkoisen tahdistuksen tarve potilaan verenkierron ylläpitämiseksi. (Holmström ym. 2013, 369-371.)

5.2 Potilaan ohjaaminen

Ohjausprosessi kuvataan Potilasohjauksen haasteet -kirjassa jatkuvana kehänä, alkaen tarpeen arvioinnista hoidon suunnitteluun ja jatkuen siitä hoidon toteutukseen ja arviointiin. Tämä sama kehä jatkuu potilaan jokaisessa hoidon vaiheessa alkaen jo sairastumisesta ja sairaalaan tulosta jatkuen jatkohoidossa sairaalassa ja vielä kotiutumisen aikana ja sen jälkeen. Potilasohjauksen määrään, laatuun ja sisältöön vaikuttavat ohjattavan yksilön sekä yhteisön voimavarat. Sairastuminen on potilaalle suuri yksittäinen muutos elämässä ja siksi on ensiarvoisen tärkeää hänen parantumisensa kannalta, että itse potilas ja hänen omaisensa saavat riittävästi tietoa jatkotoimenpiteistä, itse sairaudesta ja tulevista hoidoista. Potilasohjaus lähtee aina potilaan tarpeista, ja ohjaus suunnitellaan tukemaan juuri niitä. Potilasohjauksen jatkuminen koko potilaan hoitopolun ajan varmistetaan kirjaamalla se osaksi potilaan hoitosuunnitelmaa. (Kyngäs, Kääriäinen & Lipponen 2006, 10–11.)

Sairastuminen lisää ihmisen pelkoa. Ensihoidossa kohdattavat potilaat ovat sairastuneet tai vammautuneet usein yllättäen. Oikein suunnattu ja jo ensihoitajien toimesta heti aloitettu potilasohjaus lieventää potilaan pelkoa ja ahdistusta. Potilaan tulee saada tietoa sairaudestaan tai vamman laadustaan mahdollisuuksien mukaan jo ennen sairaalaan tuloa. Potilaan oloa helpottaa myös saatu tieto tulevista tutkimuksista ja hoitotoimenpiteistä. Hoitohenkilökunnan kohdalla potilasohjaus asettaa haasteita, sillä se vaatii harjoittelua, mutta myös omien tietojen kerryttämistä sairauksista, niiden tutkimisesta ja tulevista hoidoista. (Holmström ym. 2013, 748-750.)

5.3 Potilasturvallisuus

Potilasturvallisuus sisältää sosiaali- ja terveysministeriön terveydenhuollon kaikki ne periaatteet ja toiminnot, jotka ovat varmistamassa hoidon turvallisuutta ja suojaamassa potilasta vahingoittumiselta. Potilasturvallisuus kattaa hoito-, laite- ja lääkitysturvallisuuden. Hoitoturvallisuus koostuu itse hoitoprosessista ja yleisesti käytössä olevista hoitomenetelmistä. Laiteturvallisuus koostuu itse laitteen kunnosta ja ominaisuuksista sekä laitteen asianmukaisesta käytöstä. Lääketurvallisuus koostuu lähdekirjallisuuden mukaan itse lääkkeestä johtuvista potilaalle haitallisista tai vaarallisista vaikutuksista sekä poikkeamasta lääkehoidossa, minkä vuoksi potilaalle aiheutuu haittaa lääkkeestä. Tällainen poikkeama voi olla esimerkiksi hoitajan tekemä annosteluvirhe lääkettä antaessa. (Helovu, Kinnunen, Peltomaa & Pennanen 2011, 13-15.)

Potilasturvallisuuden näkökulma voi kuitenkin olla hieman erilainen riippuen siitä, miltä näkökulmalta asiaa tarkastelee. Potilaan näkökulmasta potilasturvallisuus on sitä, ettei hoidosta aiheudu potilaalle itselleen haittaa. Potilasturvallisuutta vain potilaan näkökulmasta tarkastellen yksittäinen hoito tai toimenpide voi olla yksittäiselle potilaalle turvallista, mutta sosiaali- ja terveysministeriön määritelmän mukaan se ei sitä kokonaisuudessa ole, sillä turvallisuusriski ei joka kerta välttämättä toteudu. Potilasturvallisuus on osa koko potilaan saaman hoidon laatua. (Helovu ym. 2011, 13-15.)

Hoidon turvallisuuden varmistamiseksi kirjallisuudessa mainitaan toiminta, joka ei ainoastaan sisällä halutun hoitotuloksen saavuttamiseen pyrkiviä menettelytapoja, vaan myös vahvistaa toiminnan kykyä huomioida erilaiset poikkeamat. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset tarkistuslistat, joita käytetään muun muassa leikkaustoiminnassa. (Helovuo ym. 2011, 13–15.)

5.4 Potilaan suullinen ohjaaminen ennen toimenpidettä

Akuutisti sairastunut potilas tarvitsee tilanteen ymmärtämiseksi motivointia, tietoa tapahtuneesta sekä tukea. Akuutisti sairastuneen potilaan tiedon vastaanottokyky on monesti alentunut, joten hoitajan tulee antaa informaatio potilaalle mahdollisimman selkeästi ja selkokielisesti. Tärkeitä asioita potilaalle akuutissa vaiheessa on tieto tulevista toimenpiteistä ja tutkimuksista sekä niiden aiheuttamasta kivusta. Potilaalle ja omaisille kerrotaan myös jatkohoidosta ja missä se toteutetaan. Potilaalle kerrotaan hänen rytmihäiriönsä olevan sellainen, että se vaatii ulkoisen tahdistuksen, jolla ylläpidetään hänen sydämensä pumppaustoimintaa. Potilasta valmistellessa toimenpiteeseen hänelle kerrotaan, miten toimenpide suoritetaan. Potilasta informoidaan pintaelektrodien sijoittamisesta vartalolle ja niiden tarkoituksesta sekä siitä, että toimenpide aiheuttaa jonkinasteista kipua. Potilaan on hyvä tietää, että kipua hoidetaan toimenpiteen aikana kipulääkkeillä ja ahdistuksen ja pelon vähentämiseksi käytetään myös sedatoivaa lääkettä. (Kyngäs ym. 2006. 13.)

Potilasta olisi hyvä pyytää kertomaan itse muutoksista omassa voinnissaan. Tulee huomioida kuitenkin, että potilas saa sedatoivia lääkkeitä ja hänen vitaalinelintoimintonsa eivät välttämättä ole optimitasolla, joten potilaan ohjeistamisen tulee olla erittäin selkeää. Tärkeitä asioita ensihoitajalle ovat potilaan kertomat asiat muun muassa lisääntyneestä kivusta, pahoinvoinnista, tajunnantason heikkenemisestä, väsymyksestä tai hengitysvaikeudesta. Ensihoitajan tulee muistuttaa potilasta tarvittaessa useamman kerran kuljetuksen aikana edellä mainituista muutoksista, sillä potilas ei välttämättä niitä itse muista ilmoittaa. Ensihoitajan tulee toimia tilanteessa rauhallisesti ja ammattimaisesti, koska se luo potilaalle ja omaisille luotettavan kuvan auttajista ja voi täten helpottaa koko toimenpiteen suorittamista. Hoitajan on hyvä tiedostaa sanallisen ja sanattoman viestinnän teho, sillä niiden ollessa ristiriidassa sanaton viestintä on

tehokkaampi. Esimerkiksi jos hoitaja itse pelkää tilannetta, mutta ilmoittaa potilaalle sanallisesti kaiken olevan hyvin, tästä syntyy ristiriita, joka luo epävarmuutta potilaan ja hoitajan väliselle luottamukselle. (Castrén ym. 2002. 121.)

5.5 Potilaan lääkitseminen

Kun toimenpide tuottaa kipua potilaalle on potilaan kokonaisvaltaisen hoitamisen kannalta tärkeää rauhoittaa ja kipulääkitä potilasta. Kipulääkkeinä Pohjois-Karjalan alueen ensihoitoyksiköissä on käytössä opiaateista alfentaniili ja oksikodoni. Rauhoittavina lääkkeinä käytössä ovat bentsodiatsepiineista diatsepaami ja midatsolaami.

Ensihoidossa käytettävät kipulääkkeet alfentaniili ja oksikodoni kuuluvat molemmat opioidiryhmään. Opiaattien vaikutus perustuu niiden kykyyn estää kipua välittävien hermosolujen aktivaatio. Opiaatit sitoutuvat elimistössä opioidireseptoreihin, jotka sijaitsevat eri puolilla keskushermostoa. Runsaimmin opioidireseptoreita sijaitsee talamuksessa, aivojen keskiharmaan aineen alueella, striatumissa, mantelitumakkeessa, temporaalisella ja prefrontaalisella aivokuorella, ydinjatkoksessa sekä aivosillan alueella. Opioidit jaotellaan niiden analgeettisen tehokkuuden mukaan kolmeen eri luokkaan: heikkoihin, keskivahvoihin sekä vahvoihin opiaatteihin. Ensihoidossa käytettävä oksikodoni ja alfentaniili kuuluvat molemmat vahvoihin opioideihin, ja niiden teho voimistuu annosta suurentamalla. Ensihoidossa oksikodonin sekä alfentaniilin antaminen tapahtuu usein suonensisäisesti, jolloin niiden vaikutus on tehokas ja hyvinkin nopea. Alfentaniilin vaikutus on hieman nopeampi kuin oksikodonin, mutta sen vaikutusaika on myös lyhyempi kuin oksikodonin. (Alahuhta, Lindgren, Olkkola, Rosenberg & Takkula, 2006, 128–130.)

Opiaateilla on monia haittavaikutuksia elimistöön, ja osa haitoista on jopa hengenvaarallisia. Yleisimpinä haittavaikutuksina ovat pahoinvointi ja oksentelu, yskärefleksin esiintyminen, hengityslama, mioosi, ummetus sekä sappitien spasmi. Vaarallisimpana näistä on mahdollinen hengityslama. Tällöin on aiheuttajana usein liian suuri opiaattiannos sekä henkilö, joka ei ole aikaisemmin saanut opiaatteja. Myös kivuttomalle potilaalle annettu opiaatti aiheuttaa herkästi hengityslamaa (Backman, Himberg, Huupponen, Keränen, Kivistö & Neuvonen 2011, 783). Opioidiyliannoksissa

vasta-aineena käytetään naloksonia kumoamaan haittavaikutuksia. Naloksonin vaikutus perustuu sen kykyyn estää opioidien vaikutukset opioidireseptoreihin. Naloksoni on kuitenkin hyvin lyhytvaikutteinen, joten sen antaminen tulee uusien tarpeen mukaan. (Alahuhta ym. 2006, 130.)

Potilaan sedatoimisessa eli rentouttamisessa käytetään ensihoidossa yleisesti bentsodiatsepiinejä. Bentsodiatsepiinien vaikutus perustuu niiden kykyyn lisätä GABA:n eli gamma-aminovoihapon vaikutuksia. GABA on keskushermoston yleisin hermovälittäjäaine. Bentsodiatsepiinit vähentävät myös aivojen metaboliaa. Diatsepaami ja midatsolaami ovat molemmat nopeavaikutteisia bentsodiatsepiinejä laskimoon annettuna, joista midatsolaami hieman nopeampivaikutteinen. Erot ovat lähinnä niiden puoliintumisajassa. Midatsolaamin eliminaatiovaiheen puoliintumisaika on huomattavasti diatsepaamia lyhempi, ja näin ollen potilas toipuu nopeammin toistetuista annoksista midatsolaamilla verrattuna diatsepaamiin. (Alahuhta ym. 2006, 122.) Bentsodiatsepiineilla on useita haittavaikutuksia, joista yleisimmät ovat lihasheikkous, väsymys, muistamattomuus sekä opioidien yhteiskäytössä mahdollinen hengityslama. Bentsodiatsepiinien vasta-aineena käytetään flumatseniilia, joka on bentsodiatsepiiniantagonisti. Flumatseniilia käytetään yleensä bentsodiatsepiinin aiheuttaman hengityslaman kumoamiseen. Flumatseniili annetaan yleisesti ottaen laskimoon varovaisina kerta-annoksina noin 0,1-0,3 mg kokonaisannoksen ollessa 2-5 mg. (Backman ym, 2011, 319,614.)

Erityisesti ikääntyneiden ihmisten osalta kudosten läpivirtaus on monesti huonontunut ikääntymisen mukanaan tuomien muutosten vuoksi. Lisäksi huono kammiovaste johtuen sydämessä olevasta rytmihäiriöstä heikentää entisestään läpivirtausta. Huono läpivirtaus kudoksessa heikentää lääkeaineen imeytymistä kohdekudoksiin, ja vaste saavutetaan tämän vuoksi hitaammin kuin nuoremmilla potilailla. Haastattelemamme anestesia- ja kivunlääkäri Sakari Syväojan mukaan tärkeää on sopivan vasteen aikaansaamiseksi antaa lääke hitaasti titraamalla eli asteittain lääkepitoisuutta nostamalla, kunnes sopiva sedaation ja kivunlievityksen taso on saavutettu. Lääkkeen annon jälkeen sedaation ja kivunlievityksen kehittymistä on hyvä seurata muutaman minuutin ajan ennen uuden lääkeannoksen antoa. Syväojan kertoman mukaan vanhemmilla ihmisillä saadaan hallitumpi ja loivempi sedaation taso käyttämällä lääkeaineena diatsepaamia. Lääkkeen antomäärä määräytyy aina konsultoitavan lääkärin ohjeen mukaan, mutta ohjeelliset arvot Syväojan mukaan

ovat potilaan yleistila ja ikä huomioiden alfentaniilillä 0,25-0,5 mg, oksikodonilla 2-3 mg sekä diatsepaamilla 1,25-2,5 mg jopa 5 mg:aan asti ja midatsolaamilla 0,5-1 mg suonensisäisesti annosteltuna. (Syväoja 2014.)

5.6 Elektrodien sijoittaminen ja energian valinta

Ulkoinen tahdistus toteutetaan defibrillaattorilaitteella johtamalla sähkövirta pintaelektrodien kautta. Sedatoidulle potilaalle asetetaan pintaelektrodit rintalastan vasemmalle puolelle rintakehälle sydämen päälle sekä vastakkaiselle kohdalle selän puolelle. Ennen pintaelektrodien asettamista poistetaan elektrodien asettamiskohdalta tarvittaessa ihokarvat sekä iho kuivataan huolellisesti. Tarvittavan virran voimakkuutta aletaan lisäämään 5-10 milliampeerista(mA) ylöspäin 5-10 mA kerrallaan, kunnes monitorissa voidaan nähdä tahdistuspiikki, jota seuraa QRS-kompleksi ja potilaalta voidaan tuntea tahdistustaajuutta vastaava syketaajuus. (Holmström ym. 2013, 369.)

Virran määrää, jonka jälkeen tahdistinpiikkiä seuraa QRS-kompleksi, kutsutaan tahdistuskynnykseksi, joka on yleensä noin 70–80 mA. Mikäli potilaan sydämen oma tahdistus ei toimi ollenkaan, vaan potilas on täysin ulkoisen tahdistuksen varassa, asetetaan tahdistustaajuudeksi noin 50–60 kertaa minuutissa. Jos potilaan verenpaine tai sydämen minuuttivirtaus on riittämätön aiemmin esitetyllä tahdistustaajuudella, saatetaan tarvita nopeampaa tahdistustaajuutta riittävän hemodynamiikan turvaamiseksi. (Holmström ym. 2013, 369.)

5.7 Potilaan seuranta

Potilaalta seurataan vitaaliarvoja jatkuvasti tahdistustoimenpiteen aikana ja sen jälkeen. Erityisesti arvioidaan hemodynamiikan riittävyttä mittaamalla verenpainetasoa toistuvasti. Mikäli potilaan verenpainetasot ovat liian matalat, potilasta tulee nesteyttää tai lisätä tahdistustaajuutta. Potilas pidetään kytkettynä monitoriin, josta varmistetaan, että ulkoinen tahdistin aiheuttaa riittävän sähköisen ärsykkeen sydämen pumppaustoiminnan ylläpitämiseksi. Lisäksi tunnustellaan arteria radialis -tai arteria femoralis -pulssia, jota verrataan monitorilla näkyvään rytmiin ja varmistetaan näin ollen,

että pulssi vastaa monitorirytmää. Toimenpiteessä käytetyt lääkeaineet aiheuttavat yhdessä herkästi hengityslamaa, joten potilaan hengityksen ja hapetuksen tarkkailu on erityisen tärkeää. Potilaalle asetetaan jatkuva happisaturaatioseuranta ja lisäksi tarvittaessa happilisiä, mikäli potilaan happisaturaatio laskee alle 94 %. Hengityksen riittävyttä arvioidaan myös laskemalla hengitystaajuutta ja seuraamalla hengityksen laatua, esimerkiksi pinnallisuutta. (Castrén ym. 2009, 226-228.)

Potilaan tajuntaa seurataan käyttämällä Glasgow'n Coma Scale -pisteystä. Tämän toimenpiteen aikana tajunnantaso voi laskea erityisesti riittämättömän verenkierron ja sedatoivien lääkeaineiden vuoksi. Jos potilas saa GCS-pisteitä 8 tai vähemmän tai hengitystaajuus on alle 8 kertaa minuutissa, tulee hänen hengityksensä turvaamiseksi ryhtyä hoitotoimenpiteisiin. Hengityksen hoito aloitetaan antamalla potilaalle lisähappea varaajamaskilla. Mikäli hengitys on riittämätöntä lisähapesta huolimatta, tulee potilaan hengitystä avustaa maskiventiloinnilla. Maskiventiloinnin ollessa hankalaa tai tehotonta tulee potilas intuboida tai asettaa hänelle larynxtuubi. (Castrén ym. 2009. 226-228.)

Kivun arvioinnissa käytetään VAS eli visuaalianalogiasteikkoa (0-10). Mikäli potilaan kipu ylittyy VAS-asteikolla yli 5:n tai kasvaa jatkuvasti, tulee potilaan kipua lievittää esimerkiksi opiaatilla. Tarvittaessa kipulääkitystä lisätään kuljetuksen aikana, mikäli potilaan kipu sitä vaatii. (Castrén ym. 2009. 226-228.)

5.8 Jatkohoitopaikan valinta ja ennakoilmoitus

Ennakoilmoitus on ilmoitus ensihoitoyksiköltä päivystyspoliklinikalle potilaasta, joka tarvitsee välitöntä hoitoa saapumisensa jälkeen tai muita erityistoimenpiteitä, esimerkiksi eristyksen. Ennalta annettu tieto parantaa potilaan hoidon jatkumista viiveettä ja antaa päivystyspoliklinikalle mahdollisuuden valmistautua potilaan hoitoon ennen potilaan saapumista. Ennalta päivystyspoliklinikka voi varata esimerkiksi laboratoriotutkimukset, mahdolliset verivalmisteet, kuvantamistutkimukset ja tarvittavan henkilökunnan. Edellä mainittujen asioiden järjestäminen vaatii aikaa, ja siksi ennakoilmoitus olisi hyvä tehdä noin 15-20 minuuttia ennen sairaalaan saapumista. (Holmström ym. 2013, 95.)

Parhaiten potilaan tärkeimmät tiedot saadaan siirrettyä ensihoitoyksikön sekä päivystyksen välillä, kun käytössä on molempien käyttämä systemaattinen ilmoitusmalli. Systemaattisesti annettu ennakoilmoitus sisältää tiedot ennakoilmoitusta antavasta yksiköstä, potilaasta, potilaan oireista tai vammoista, potilaan senhetkisestä tilasta sekä arvion saapumisajasta. Yksi monessa yksikössä käytössä oleva systemaattinen ilmoitusmalli on nimetty ISBAR:ksi. Lyhenne tulee englanninkielien sanoista Identify, Situation, Background, Assessment ja Recommendation. Identify eli tunnistus tarkoittaa ennakoilmoituksen alussa annettua tietoa ennakoilmoituksen antajasta ja sen jälkeen tiedot potilaan nimestä sekä sosiaaliturvatunnuksesta. Ennakoilmoituksen vastaanottajan on tärkeää tietää, mikä ensihoitoyksikkö ennakoilmoituksen antaa, että vastaanottava taho voi tarvittaessa ottaa ensihoitoyksikköön uudelleen yhteyttä esimerkiksi lisätietoja kysyessä. Situation- eli tilanne-kohdassa kerrotaan lyhyesti ennakoilmoituksen antamisen syy, esimerkiksi elvytetty potilas. Background- eli tausta-kohdassa kerrotaan potilaan oireista ja niiden alkamisajasta tai vammautumista vammoista ja vammautumistavasta. Assessment- eli tilanearviotilassa kerrotaan potilaalta mitatut vitaaliarvot, potilaan senhetkinen tila ja annettujen hoitojen vaste. Recommendation- eli toimintaehdotuskohdassa annetaan arvio ensihoitoyksikön saapumisajasta hoitolaitokseen sekä mahdollinen lisäapu ja arvioidut tarvittavat hoidot jatkohoitopaikassa. (Holmström ym. 2013, 95-97.)

6 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa ulkoisen tahdistuksen laatua ja potilasturvallisuutta sekä yhtenäistää toimenpiteen suoritusta Pohjois-Karjalan alueen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa sähköinen koulutusmateriaali pelastuslaitoksen henkilökunnalle ja tuottaa toimintaohjekortti alueen ensihoitoyksiköihin. Sähköinen koulutusmateriaali on toteutettu Powerpoint – ohjelmalla, ja sen tehtävänä on lisätä ensihoitajan tietoa sydämen transkutaanisesta tahdistuksesta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Toimintaohjekortin tehtävänä on toimia ensihoitajan tukilistana toimenpiteen suorittamisessa .

7 Opinnäytetyön toteutus

7.1 Toiminnallinen opinnäyteyö

Toiminnallinen opinnäytetyö toimii vaihtoehtona tutkimukselliselle opinnäytetyölle, ja se tavoittelee toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä, opastamista ja käytännön toiminnan ohjeistamista ammatillisessa kentässä. Toiminnallinen opinnäytetyö yhdistää teoretietoa sekä käytäntöä, ja sen tuotoksena voi olla esimerkiksi ammatilliseen käyttöön suunnattu opastus, ohjeistus tai ohje, kuten esimerkiksi perehdytysopas. Opinnäytetyön aiheen tulisi olla myös opiskelijaa motivoiva ja aiheen valitsemiseksi usein kannattaa hankkia toimeksiantaja, jolle opinnäytetyön tuotos tuotetaan. Toimeksiantaja on usein yritys tai taho, jolle tuotettu tuotos tulee käyttöön. (Vilka & Airaksinen 2003, 9–10.)

Toiminnallisella opinnäytetyöllä on projektina samanlaiset vaiheet kuin laudullisella tai määrällisellä tutkimuksellakin. Työ alkaa aiheen valinnasta ja sen analysoinnilla. Kun aihe on valittu, siirrytään toimintasuunnitelmaan sekä kohderyhmän valitsemiseen. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos itsessään ei riitä opinnäytetyöksi, vaan siihen täytyy yhdistyä teoriapohja, jolla opiskelija osoittaa kykynsä yhdistää teoretietoa ammatilliseen käyttöön. Toteutustapoja on lukuisia, kunhan lopullisena tuotoksena on jokin konkreettinen tuote. Tuote voi olla esimerkiksi tapahtuma, portfolio, ohje, tietopaketti tai kirja. (Vilka & Airaksinen 2003, 16–42, 52.)

Tutkimusmenetelmät eivät ole välttämättömiä toiminnallisessa opinnäytetyössä, kuten ne ovat tutkimuksellisissa opinnäytetyöissä. Tutkimusmenetelmien käyttö voi olla esimerkiksi perusteltua toiminnallisissa opinnäytetyöissä, joissa kohderyhmää ei vielä tiedetä tai sen tarpeet ovat vielä tuntemattomat. Usein kuitenkin aineiston ja tiedon keruu toiminnalliseen opinnäytetyöhön laajentaa helposti työn suhteettoman suureksi. Kerätyn aineiston syvällisempi analysointikaan ei ole välttämätöntä vaan lähinnä saatua aineistoa käytetään päättelyä ja argumentoinnin tukena. (Vilka & Airaksinen 2003, 56–58.)

7.2 Projektin vaiheet

Ajatus opinnäytetyön tekemiseen tuli huomattuaamme ensihoitoyksiköistä tämänkaltaisen ohjeistuksen puuttumisen uudelle ZOLL X-series -defibrillaattorille. Keräsimme tietoa Nurmeksen paloaseman ensihoitajilta kyseisen ohjeen tarpeellisuudesta keskustelemalla muun muassa suorituskerroista koskien sydämen transkutaanista tahdistusta. Suorituskertoja oli vain muutamilla ensihoitajilla, mutta suurin osa koki omat taitonsa puutteellisiksi kyseisen toimenpiteen suorittamiseen. Yksi opinnäytetyön lähtökohdista on potilasturvallisuus, jonka parantamiseen uskomme toimintaohjekortilla sekä viikkokoulutusmateriaalilla voivamme parhaiten vaikuttaa. Tuottamamme koulutusmateriaali ja toimintaohje yhtenäistävät hoitokäytäntöjä Pohjois-Karjalan ensihoitoyksiköissä, jolloin myös ensihoidon laatu paranee tältä osin.

Aloitimme opinnäytetyön kirjallisen tuotoksen perehtymällä huolellisesti aihetta käsittelevään kirjallisuuteen sekä aikaisempiin tutkimuksiin. Rajasimme aihetta niin, että se käsittelee ensihoidon kannalta sellaiset merkittävimmät rytmihäiriöt, jotka hoidetaan transkutaanisella tahdistuksella. Saimme tukea opinnäytetyön kirjallisen osion tekoon pelastuslaitoksen puolelta meitä ohjanneelta ensihoidon kenttäjohtajalta sekä hänen kertomiltaan yhteistyötahoilta. Haastattelimme sähköpostitse myös Pohjois-Karjalan keskussairaalan anestesia lääkäriä lähinnä potilaan lääkitsemistä koskevissa asioissa opinnäytetyössä mainitun toimenpiteen osalta.

Kirjallisen osion loppuvaiheessa aloimme yhdistää materiaalia viikkokoulutusmateriaalin tekemiseen. Valitsimme Powerpointin ohjelmaksi, jolla esittelemme viikkokoulutusmateriaalin, sillä Powerpoint tiedoston jakaminen paloasemille koulutuskäyttöön oli mielestämme helpointa. Toimintaohjekortin toteutuksessa hyödynsimme pitkälti muiden toimintaohjekorttien pohjia, jotka ovat käytössä Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksella. Kysyimme myös aktiivisesti palautetta ensihoidon kenttäjohtajilta. Toimintaohjekortti sekä viikkokoulutusmateriaali muokkautuivat lopulliseen muotoonsa saamamme palautteen pohjalta siten, että se tyydytti toimeksiantajaa.

7.3 Viikkokoulutusmateriaalin ja toimintaohjekortin testaaminen

Viikkokoulutusmateriaali sekä toimintaohjekortti muokkautuivat lopulliseen muotoonsa opinnäytetyöprosessin loppuvaiheessa eikä tuotosten testaamiseen jäänyt lopulta paljoa aikaa. Sydämen transkutaaninen tahdistus toimenpiteenä on myös niin harvinainen, että toimintaohjekortin toimivuudesta voisi saada kerättyä palautetta vasta parin vuoden kuluttua. Kyselimme kuitenkin Nurmeksen sekä Joensuun paloasemien ensihoitajilta palautetta viikkokoulutusmateriaalista ja toimintaohjekortista aktiivisesti. Varsinkin toimintaohjekortti muokkautui useampaan kertaan ennen kuin päätyi lopulliseen muotoonsa. Haasteena toimintaohjekortissa oli koko toimenpiteen suorittamisen saaminen mahdollisimman yksinkertaiseen muotoon.

Palautteen kerääminen suoritettiin pääasiassa suullisesti sekä sähköpostitse, sillä laajemman testaamisen näimme vielä tässä vaiheessa hankalaksi, koska esimerkiksi käytännön kokemus toimintaohjekortista puuttui kokonaan. Toimintaohjekortin ja viikkokoulutusmateriaalin testaaminen suoritettiin Nurmeksen sekä Joensuun paloasemien ensihoitajilla. Toimintaohjekortin lopullinen muoto miellytti toimeksiantajaa sekä ensihoitajia, ja he kokivat sen hyödylliseksi. Tuottamamme materiaali koettiin myös hyödylliseksi toimenpiteen suorittamisen yhtenäistämisen näkökulmasta, koska se palvelee kaikkia Pohjois-Karjalan alueen ensihoitoyksiköitä.

8 Pohdinta

Opinnäytetyömme aihe oli alusta asti erittäin mielenkiintoinen ja mielestämme tärkeä ajatellen sen potilasturvallisuutta parantavaa vaikutusta ensihoidossa Pohjois-Karjalan alueella. Sydämen transkutaaninen tahditus aihealueena osoittautui kuitenkin melko haastavaksi johtuen lähdekirjallisuuden melko suppeasta määrästä. Aihetta käsitellään useammassa kardiologian ja ensihoidon teoksessa, mutta sydämen tahdistus aihealueena keskittyy lähinnä pysyvään tahdistukseen. Toisena haasteena oli tutkimuksien puute. Sydämen transkutaanisesta tahdistuksesta emme löytäneet relevatiivisia tutkimuksia puhumattakaan siitä, että ne olisivat koskeneet ensihoitoa. Sydämen transkutaanisen tahdistuksen fysiologia on kuitenkin melko yksinkertainen, ja näin ollen lähdekirjallisuudessa tieto oli melko yhtenevää ja ytimekästä. Pystyimme kuitenkin kohdentamaan opinnäytetyömme hyvin toimeksiantajalle toteuttamalla toimintaohjekortin sekä viikkokoulutusmateriaalin Zoll X-series -defibrillatorille, jonka Pohjois-Karjalan pelastuslaitos on ottanut vastikään käyttöön ensihoidon yksiköissä.

Toimintaohjekorttia sekä viikkokoulutusmateriaalia toteuttaessa otimme huomioon Nurmeksen ja Joensuun paloasemien ensihoitajilta sekä kenttäjohtajilta saamamme palautteen ja toiveet. Useammalla ensihoitajalla oli myös melko suppea tietämys itse toimenpiteen suorittamiseen, mikä osaltaan johtuu varmasti toimenpiteen suorittamisen harvinaisuudesta. Myös hoitotason ja perustason ensihoitajien välillä oli tietoeroa sydämen transkutaanisesta tahdistuksesta. Hoitotason ensihoitajien tietämys aiheesta oli pääasiassa parempi perustason ensihoitajiin verrattuna, ja toimenpide onkin ensisijaisesti hoitotasoisien ensihoitajan tehtävä. Kuitenkin useimmiten hoitotasoisien ensihoitajan työpari on perustasoinen ensihoitaja Pohjois-Karjalan alueen ensihoitoyksiköissä. Tuottamamme toimintaohjekortti sekä viikkokoulutusmateriaali osoittautuvat varmasti hyödylliseksi tästä näkökulmasta ajatellen. Sydämen transkutaanisesta tahdistuksesta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa voisi kuitenkin tehdä jatkotutkimuksia ajatellen tuottamamme toimintaohjekortin ja viikkokoulutusmateriaalin toimivuutta käytännössä.

8.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Luotettavuuden perustana lähdekirjallisuuden mukaan on jäsentelyn johdonmukaisuus ja tekstin ymmärrettävyys. Lukijassa pyritään herättämään loogisella kappalejaolla ja kappalerakenteella määräsuuntaisia ajatuksia opinnäytetyön aihetta kohtaan, joita lukija voi käyttää hyväkseen opinnäytetyötä lukiessaan. Luotettavuuden helpottamiseksi kappaleiden alkuun luotu kehikko, joka sisältää perusajatuksen kappaleen sisällöstä, auttaa lukijaa luomaan mielikuvan kappaleen asiasisällöstä ja helpottaa näin tulkitsemaan kappaleen sisältöä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2008, 275.)

Tekstin ymmärrettävyyttä ja luotettavuutta voidaan selventää tuomalla tekstiin taulukoita sekä kuvioita. Tekstin yhteyteen lisätyt taulukot ja kuviot todentavat tekstin luotettavuutta graafisessa muodossa ja helpottavat lukijaa ymmärtämään tekstin paremmin kokonaisuudessaan. (Hirsjärvi ym. 2008, 305.)

Luotettavuuden ja ymmärtämisen helpottamiseksi tämä opinnäytetyö on kirjoitettu deduktiivista rakennetta hyväksikäyttäen (Hirsjärvi ym. 2008, 292–293). Deduktiivisen rakenteen uskomme avaavan lukijalle kappaleiden sisältöä parhaiten opinnäytetyössä. Osa opinnäytetyössä käsiteltävistä asioista on myös esitetty kuvioita hyväksikäyttäen, sillä esimerkiksi sydänfilmin kuvaaminen sanoin ei välttämättä ole ymmärrettävää edes kaikille alan ammattilaisille. Tämä seikka lisää myös opinnäytetyön arvoa uuden oppimisessa esimerkiksi asiasta kiinnostuneille ammattilaisille, jotka eivät ole olleet juurikaan tekemisissä tahdistuksen tai ekg:n kanssa. Esityksestä he voivat kuitenkin ymmärtää hyvin asiasisällön, kun se on selitetty sekä kuvioin että tekstillä.

Opinnäytetyössämme tietoperusta pohjautuu pitkälti kotimaiseen lähdekirjallisuuteen, ja se toimii työmme teoriapohjana. Lähdekirjallisuudella pyrimme selvittämään, miten sydämen ulkoista tahdistusta erityisesti ensihoidossa on tutkittu aikaisemmin. Teoriapohjaa valittaessa pyrimme siihen, että lähdekirjallisuudella on kosketuspintaa ensihoitoon sekä kardiologiaan. (Hirsjärvi ym. 2008, 108–110.) Lähdekirjallisuudessa moni teos pohjautuu lääketieteen tunnettuihin teoksiin, joissa kirjoittajina ovat olleet samat henkilöt. Valitsimme opinnäytetyön teoriapohjaksi mahdollisimman tuoretta lähdekirjallisuutta jotta opinnäytetyön teoriatieto pohjautuu viimeisimpään tutkittuun tietoon.

Tiedonhaku suoritettiin käyttämällä useita eri tietokantoja. Kirjastojen tietokannoista käytimme ammattikorkeakoulun JOEL-tietokantaa sekä Itä-Suomen yliopiston JOSKU-tietokantaa. Haasteeksi muodostui tiedonhaussa lähinnä löytää kotimaisia artikkeleita, jotka olisivat liittyneet aihealueeseen. Sen sijaan ulkomaisia artikkeleita löytyi huomattavasti enemmän. Ulkomaisissa lähdeartikkeleissa kuitenkin aiheet keskittyivät lähinnä sydänpysähdyksiin (cardiac arrest), eivät niinkään ulkoiseen tahdistukseen. Tiedonhaun aikana selvisi kuinka vähän ulkoista tahdistusta on ylipäätään tutkittu. Myös tämä seikka aiheutti työmme lähteiden rajallisuuden.

Opinnäytetyömme tehtävänä tuotettu sydämen ulkoisen tahdistuksen toimintaohjekortti pohjautuu viimeisimpään ensihoidon kirjallisuuteen, Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen aiempaan toimintaohjekorttiin koskien sydämen ulkoista tahdistusta sekä FinnHems 10 - lääkärihelikopterin toimintaohjekorttimalleihin. Toimintaohjekortin sisältö muokkautui saamamme palautteen perusteella nykyiseen muotoonsa. Palautetta saimme ensihoidon kenttäjohtajilta sekä Nurmeksien ja Joensuun paloasemien ensihoitajilta.

8.2 Opinnäytetyön eettisyys

Opinnäytetyön tulisi noudattaa hyvän tieteellisen käytännön kriteereitä ja pyrkiä noudattamaan niitä läpi opinnäytetyöprojektin. Tiedonhankinnassa tulisi käyttää eettisesti kestäviä menetelmiä ja työn tulisi olla suunniteltu, toteutettu ja yksityiskohtaisesti raportoitu noudattaen tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja. Opinnäytetyö pitäisi pyrkiä toteuttamaan tasapuolisesti tekijöiden osalta ja työmäärä tasaamaan tarpeen tullen. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 132-133.) Opinnäytetyötä tehdessämme pyrimme noudattamaan kyseisiä asioita mahdollisimman hyvin. Työssämme emme havainneet eettisiä pulmia. Tutkimusaiheen valitsemisen eettisyyttä ajatellen on työmme tutkimusaihe valikoitunut pitkälti omien intressiemme kautta sekä sen tarpeellisuudesta Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle. Uskomme tuottamamme tuotoksen olevan hyödyllinen toimeksiantajalle, mutta varmuudella tästä voi saada tietoa vasta kun toimintaohjekortti on ollut käytössä muutaman vuoden.

Lähteet

- Airaksinen, J., Heikkilä, J., Huikuri, H., Kupari, M., Nieminen, M. & Peuhkurinen, K. 2008. *Kardiologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K., Rosenberg, P. & Takkunen, O. 2006. *Anestesiologia ja tehohoito*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Arstila, A., Björkqvist, S.-E., Hänninen, O. & Nienstedt, W. 2009. *Ihmisen fysiologia ja anatomia*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Backman, J., Himberg, J.-J., Huupponen, R., Keränen, T., Kivistö, T. & Neuvonen, P. 2011. *Kliininen farmakologia ja lääkehoito*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.
- Castrén, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J., Väisänen, O. 2009. *Ensihoidon perusteet*. Helsinki: Suomen Punainen Risti.
- Heikkilä, J. & Mäkijärvi, M. 2003. *EKG*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Helovuori, A., Kinnunen, M., Peltomaa, K. & Pennanen, P. 2012. *Potilasturvallisuus*. Helsinki: Fioca Oy.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Holmström, P., Kuisma, M., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. *Ensihoito*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Jokinen, E., Kupari, M., Laine, K., Nieminen, H., Pesonen, E., Sairanen, H. & Wallgren, E. 2013. *Nuorten sydänsairaudet*. Helsinki: Sydänlapset ja aikuiset ry.
- Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H. & Yli-Mäyry, S. 2011. *Sydänsairaudet*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M. & Lipponen, K. 2006. *Potilasohjauksen haasteet käytännön hoitotyöhön soveltuvat ohjausmallit*. Oulu: Oulun yliopisto, hoitotieteen ja terveyshallinnonlaitos.
- Sovari, A. 2014. *Transcutaneous cardiac pacing*. Medscape. <http://emedicine.medscape.com/article/98939-overview>. 21.1.2015.
- Syvöja, S. Hei. matias.laitinen@pkpelastuslaitos.fi. 18.2.2015.
- The Alberta College Of Paramedics. 2013. *Transcutaneous pacing module*. https://www.collegeofparamedics.org/media/60998/emtp_tcp.pdf. 13.2.2015.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Toimeksiantaja	
Organisaation nimi:	Pohjois-Karjalan Pelastuslaitos
Toimeksiantajan edustaja:	Petri Ronkainen
Osoite:	Noljakantie 4
Puhelinnumero:	0133378476
Sähköposti:	petri.ronkainen@pkpelastuslaitos.fi

Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot	
Koulutusohjelma:	Hoitotyön koulutusohjelma
Opiskelijanumero(t) ja nimi(et):	Mikko Vatanen Matias Laitinen 1200166 1100696
Puhelinnumero:	0452753999 Mikko, 0503604373 Matias
Sähköposti:	mikko.vatanen@karelia.edu.fi, matias.laitinen@karelia.edu.fi

Toimeksiannon kuvaus	
Aihe	Sydämen transkutaaninen tahdistus sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa
Toteutusmuoto	Toiminnallinen
Aikataulu	5/2015
Kustannusarvio ja kustannusvastuu	Toimintaohje korttien valmistaminen

Toimeksiantajan sitoumukset	
Toimeksiantaja tukee opinnäytetyön tekijöitä asiantuntijuudellaan sekä kustantaa materiaalin tulostukseen liittyvät asiat, esim. paperit	

Opiskelijan sitoumukset	
Opiskelijat laativat Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen toimeksiantona toiminnallisen opinnäytetyön: "Sydämen transkutaaninen tahdistus sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa". Tuotoksena on ko. aiheen kirjallinen toimintaohje sekä koulutusmateriaali Power Point-esityksenä pelastuslaitoksen käyttöön. Toimeksiantaja saa käyttö- ja muokkausoikeudet ohjeeseen ja koulutusmateriaaliin. Toimeksiantaja saa ohjeen ja koulutusmateriaalin sähköisenä versiona ja paperitulosteena	

Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amk:ssa	
Ohjaaja(t):	Jaana Pantsari jaana.pantsari@karelia.fi

Opinnäytetyön julkisuus	
Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.	

Allekirjoitukset	
Päiväys 10.2.2015	Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys Mikko Vatanen Matias Laitinen
Päiväys 10.2.2015	Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys PETRI RONKAINEN
Päiväys 12.2.2015	Opinnäytetyön ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys Jaana Pantsari

TAHDISTETTAVAT RYTMIHÄIRIÖT

SINUSSOLMUKE

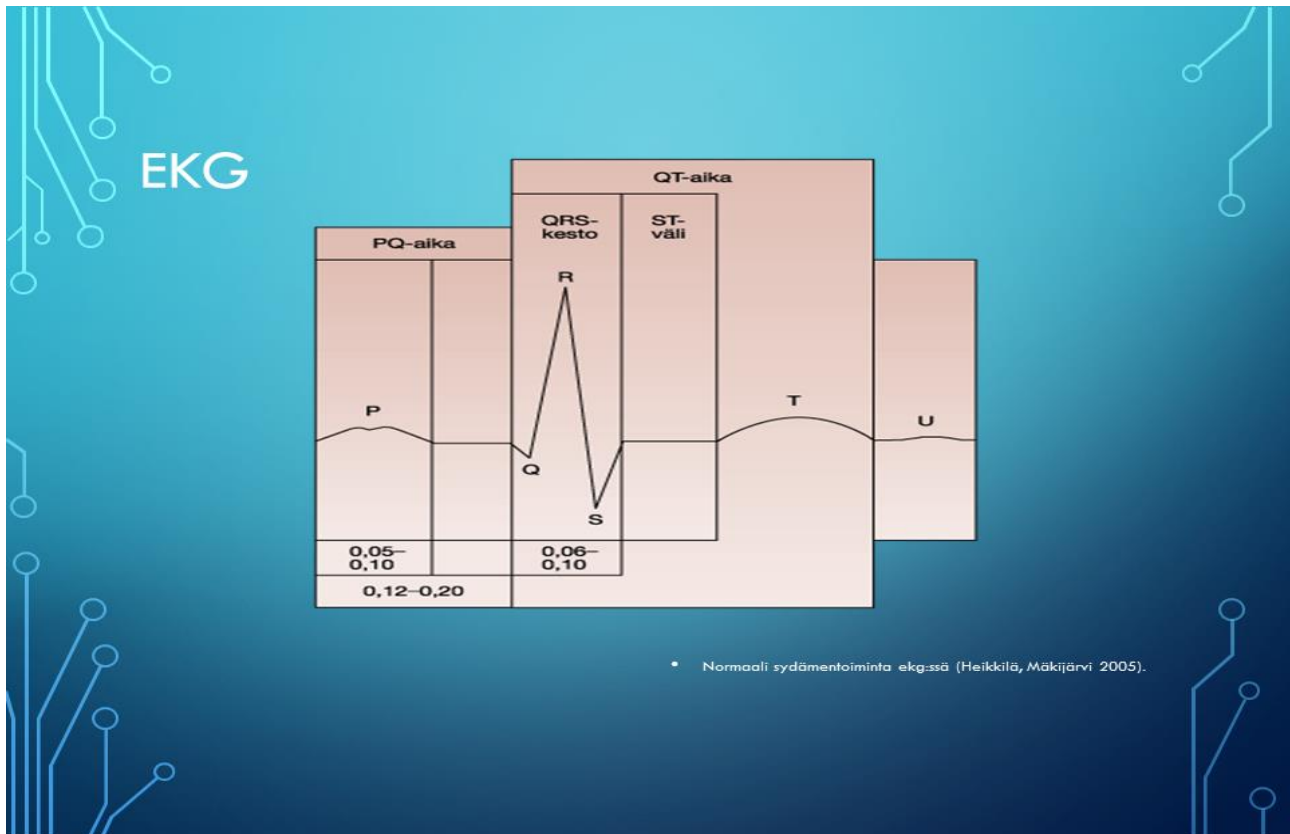
- Sinussolmuke luo toimiessaan normaalisti impulssin hieman ennen muita sydämen osia, koska siinä olevat lihassyöt ovat paljon vaaleampia ja ohuempia. Tämä mahdollistaa sen automaattisen lepotentiaalın pienenemisen, jolloin solukalvon saavuttaessa kynnyksen jännite-eron suhteen syntyy aktiopotentiaali eli impulssi . Sinussolmukkeen toimiessa normaalisti puhutaan *sinusrytmistä* joka on noin 70–80 iskua minuutissa lepotilassa.

AV-SOLMUKE

- Aktiopotentiaali leviää sinussolmukkeesta kolmea eteisrataa pitkin kohti eteisiä. Impulssin edettyä eteislilyhasyihin, eteiset supistuvat, jonka seurauksena kammiot täyttyvät.
- Impulssi etenee eteisratoja pitkin eteis-kammiosolmukkeeseen, jossa kaikki kolme eteisrataa yhdistyvät. Eteis-kammiosolmukkeen tehtävänä on hidastaa aktiopotentiaalin etenemistä, jotta kammiot ehtisivät täyttyä kunnolla ennen supistuksen alkua.
- Eteis-kammiosolmuke voidaan jakaa kahteen osaan, proksimaaliseen ja distaaliseen. Proksimaalinen osa hidastaa aktiopotentiaalin etenemistä ja estää liian tiheän sähkön johtumisen. Jälkimmäinen eli distaalinen osa kokoaa aktiopotentiaalin ja yhdistää sen eteis-kammiokimppuun. Aktiopotentiaali viivästyy eteis-kammiosolmukkeessa noin 0.1 sekuntia.

PURKINJEN SÄIKEET

- Eteis-kammiokimppu jakaantuu vasempaan ja oikeaan haaraan, joita pitkin aktiopotentiaali leviää kammoihin. Molemmat haarat jakaantuvat vielä pienemmiksi haaroiksi eli Purkinjen säikeiksi jotka pitkälti verhoavat kokonaisuudessaan molempia kammioita.
- Kammioiden depolarisoituessa ja supistuessa alkaa sydämen sähköisen aktivaation purku lepotilaan, jota kutsutaan depolarisaation vastakohtaksi, repolarisaatioksi.

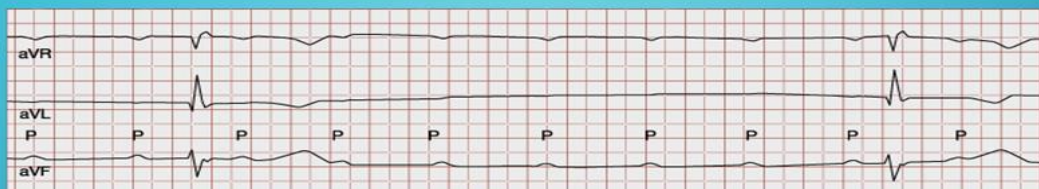


RYTMIHÄIRIÖT ENSIHOIDOSSA

- Ilman minkäänlaisesta ulkoisesta syystä johtuvia rytmihäiriöitä kokevat lähes kaikki ihmiset jossain vaiheessa elämää.
- Erityisen yleisiä ovat joko eteis- tai kammiolisälyönnit, jotka potilas yleensä kokee sydämen jonkinlaisena muljahteluna. Yleensä tämänkaltaiset rytmihäiriötuntemukset ovat vaarattomia ja menevät ohi ilman toimenpiteitä.
- Osalla kohtaukset kuitenkin jatkuvat ja tällöin sydämen johtoratajärjestelmässä on epänormaalia toimintaa.

TAHDISTUSTA VAATIVAT RYTMIHÄIRIÖT

- Ensihoidossa ulkoisen tahdistuksen näkökulmasta merkittävin tahdistusta vaativa rytmihäiriö on III-asteen eteis-kammiokatkos.
- harvinaisempia tarvittaessa tahdistettavia rytmihäiriöitä ovat Sairas sinus-oireyhtymä, II-asteen mobitz II-tyyppinen eteis-kammiokatkos ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia.



- On täydellinen eteis-kammiokatkos, jolloin aktiopotentiali ei pääse leviämään eteisistä kammioiden alueelle.
- Tila johtaa kammiovasteen hidastumiseen, jonka seurauksena potilaan hemodynaamiikan tila laskee ja potilaan tajunnantaso heikkenee.

3.ASTEEN ETEIS-KAMMIOKATKOS

- Katkoksen sijaintipaikka vaihtelee ja tämä näkyy erityisesti QRS-heilahduksen leveyden muutoksena sekä kamiovasteen nopeuden muutoksena.
- Katkoksen sijaitessa eteis-kammiosolmukkeen tasolla on hoitoennuste hieman parempi kuin Hisin kimpun tasolla olevan johtuen siitä, että eteis-kammiosolmukkeessa oleva katkos on usein synnynnäinen.

3. ASTEEN ETEIS-KAMMIOKATKOS

- AV-solmukkeen tasolla sijaitseva katkos näkyy EKG:ssä kapeana QRS-heilahduksena ja kammioita tahdistava rytmi on nopeudeltaan n. 40-60krt/min.
- Korvaava rytmi syntyy tällöin Hisin kimpun yläpuolella ja korvaava rytmi on usein vakaampi ja nopeampi, kuin Hisin kimpun tasolla oleva katkos.

3. ASTEEN ETEIS-KAMMIOKATKOS

- Hisin kimpun tasolla sijaitseva katkos ns. distaalinen katkos aiheuttaa leveän QRS heilahduksen ja korvaava rytmi on hitaampi vrt. Hisinkimpun yläpuoliseen katkokseen.
- Kammiotaaajuus on distaalisessa katkoksesta alle 40/min.
- Syitä distaaliseen katkokseen voi olla mm. sepelvaltimotauti, sydänlihastulehdus, kalkkeutuneen aorttaläpän ahtauma, sydänkirurginen vaurio, reumasairaudet, kasvaimet, toksinen lääkevaurio, elektrolyyttihäiriöt, amyloidoosi ja sarkoidoosi.

3. ASTEEN ETEIS-KAMMIOKATKOS

- Lisäksi täydellisen av-katkoksen voi väliaikaisesti aiheuttaa useat seikat, kuten lääkeaineet (digoksiini, beetasalpaajat), Lymen tauti.
- Lymen taudissa väliaikainen tahdistustarve voi olla useita päiviä.

3. ASTEEN ETEISKAMMIOKATKOS HOITO

- AV-solmukkeen tasolla olevaa katkosta voi kokeilla hoitaa atropiinilla, joka voi tässä tapauksessa parantaa johtuvuutta.
- Distaalisessa katkoksesta atropiini heikentää johtuvuutta.
- Ensihoidossa hoitona 3. asteen av-katkoksessa on ulkoinen tahdistus jos potilaan hemodynaamikka uhkaa romahtaa tai on riittämätön.

SAIRAS SINUS-OIREYHTYMÄ

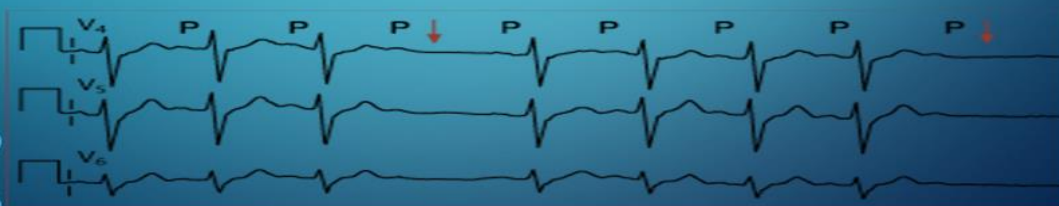
- Sairas sinus-oireyhtymällä (sick sinus syndrome, sss) tarkoitetaan tilaa, jossa nimensä mukaisesti sinussolmukkeen toiminnassa on häiriö, joka ilmenee sinussolmukkeen poikkeavana tahdistustoimintana.
- Syy sairastuneeseen voi olla sinussolmukkeen vaurio, eteiskudoksen muutokset, sinus-eteiskudoksen vaurio sekä sinussolmukkeen hermojen tulehdus tai rappeuma.
- Potilaalle on syytä aloittaa ulkoinen tahdistus, jos oireellisia sinustaukoja

II-ASTEEN ETEIS-KAMMIO KATKOS TYYPPIÄ MOBITZ II

- On tila, jossa kaikki P-aallot eivät johdu kammioihin.
- P-aallot ja PQ- aika pysyvät vakiona mikä merkitsee, että eteisten toiminta on normaalia. Rytmihäiriötä aiheuttava ongelma sijaitsee Hisin kimpun alkuosassa tai sen jälkeen.
- EKG:ssä tämä näkyy taas leveänä QRS-kompleksina, joka voi olla muodoltaan haarakatkoksen näköinen. Mobitz II tyyppinen katkos aiheuttaa bradykardiaa, mutta kammiovaste kuitenkin pysyy tasaisena.
- Enteilee usein täydellistä eteis-kammiokatkosta ja Mobitz II- tyyppinen häiriö merkitseekin potilaan hoidon kannalta hyvin usein pysyvän tahdistimen asentamista.

II-ASTEEN ETEIS-KAMMIO KATKOS TYYPPIÄ MOBITZ II

- Kuljetuksen aikana on potilaalle aloitettava ulkoinen tahdistus, mikäli potilaan syketaajuus laskee sellaiselle tasolle että, potilaan hemodynaamiikka on riittämätön tai potilaan tajunnan taso laskee.



II-asteen eteis-kammiokatkos tyyppiä Mobitz II. P-aaltoa ei seuraa QRS-heilahdus vaan se jää johtumatta. PQ aika pysyy vakiona. Lähde: (Lähde: Heikkilä, Mäkijärvi 2005)

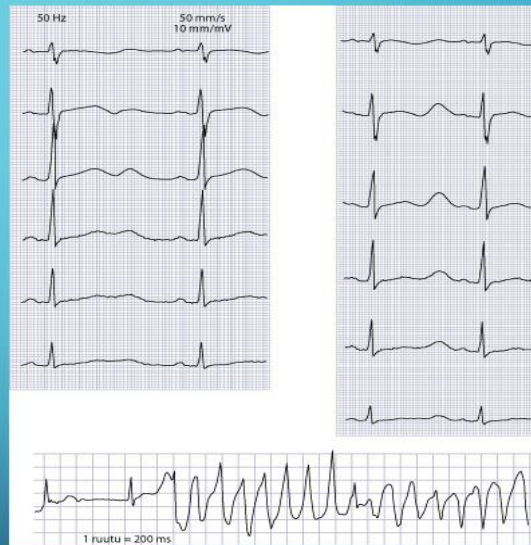
PITKÄ QT-OIREYHTYMÄ JA KÄÄNTYVIEN KÄRKIEN KAMMIOTAKYKARDIA

- Pitkä QT-oireyhtymä on harvinainen synnynnäinen sairaus (Suomessa n. 1:3 000) ja se on periytyvä.
- oireyhtymälle klassiset oireet ovat nimensä mukaisesti pitkä QT-aika johon voi liittyä synkopee-kohtauksia.
- Tajunnan menetys johtuu tyypillisesti kääntyvien kärkien kammiotakykardiasta (torsades de pointes), joka romahduttaa hemodynaamiikan ja johtaa tajuttomuuteen.
- Kääntyvien kärkien kammiotakykardia kääntyy monesti itsestään sinusrytmiin, mutta voi johtaa myös kammiovärinään.
- Ensihoidossa on tärkeää selvittää potilaan lääkitys sekä perussairaudet, sillä kääntyvien kärkien kammiotakykardian aiheuttajana voi olla myös akuutti sydäninfarkti, jolloin hoito suunnitellaan infarktihoidon mukaisesti

PITKÄ QT-OIREYHTYMÄ JA KÄÄNTYVIEN KÄRKIEN KAMMIOTAKYKARDIA

- Ensihoidossa kääntyvien kärkien kammiotakykardia hoidetaan antamalla 1-2g magnesiumsulfaattia 2 minuutin i.v boluksena. Mikäli takykardia annetusta magnesiumsulfaatista huolimatta toistuu, voidaan rytmiä tahdistaa ulkoisesti 90–120 kertaa minuutissa tasolle.
- Lidokaiinista ei yleensä ole hyötyä em. rytmihäiriön hoidossa. Myöskään amiodaronista ei tässä takykardian muodossa ole hyötyä ja sen käyttö on kielletty, vaikkakin sitä käytetään muun tyyppisten takykardioitten hoidossa
- Ensihoidossa on tärkeää selvittää potilaan lääkitys sekä perussairaudet, sillä kääntyvien kärkien kammiotakykardian aiheuttajana voi olla myös akuutti sydäninfarkti, jolloin hoito suunnitellaan infarktihoidon mukaisesti

Vasemmalla ylhäällä pitkä QT-aika(580 ms), jossa T-aalto on kaksihuippuinen. Oikealla ylhäällä T-aallon jälkihuippu korostuu ja lopulta potilas saakääntyvien kärkien kammiotakykardian(alhaalla). (Lähde: Heikkilä, Mäkijärvi 2005)



SYDÄNINFARKTIN AIHEUTTAMA RYTMIHÄIRIÖ

- Sydäninfarkti aiheuttaa usein myös muutoksia sydämen johtoratajärjestelmässä ja näin ollen synnyttää erilaisia rytmihäiriöitä. Yleisimpinä rytmihäiriön aiheuttajina ovat alaseinä- ja etuseinäinfarkti.
- Alaseinäinfarkti aiheuttaa usein sinussolmukkeen ja eteis-kammiosolmukkeen toimintahäiriöitä. Etenkin eteis-kammiosolmukkeen toiminnan häiriintyessä, sydämen syke usein hidastuu jolloin vaarana on hemodynamiikan romahtaminen.
- Etuseinäinfarkti voi myös aiheuttaa sydämen ulkoisen tahdistuksen aloittamisen, johtuen sen aiheuttamasta distalisesta eteis-kammiokatkoksesta.

LASTEN JA NUORTEN RYTMIHÄIRIÖT

- Lasten ja nuorten trunkutaanista tahdistusta vaativat rytmihäiriöt ovat usein miten samoja, kuin aiemmin esitetyt rytmihäiriöt. Usein lasten ja nuorten rytmihäiriöt johtuvat synnynnäisistä syistä
- Sydämen rakenteelliset sydänviat korjataan useimmiten leikkauksella henkilön ollessa vielä lapsi tai nuori. Rakenteellisten sydänvikojen leikkaus itsestään on myös aina riski aiheuttaa häiriö sydämen johtoratajärjestelmään, ja tätä kautta voi aiheutua mahdollinen rytmihäiriö.
- Häiriöitä johtoratajärjestelmään aiheuttavat usein leikkaustekniikat, joissa kajotaan eteisten toimintaan. Sinussolmukkeeseen voidaan aiheuttaa tällöin toimintahäiriö, joka voi johtua eteiskudoksen etenevästä arpikudoksesta tai sinussolmukkeen suorasta kudosvauriosta.

LASTEN JA NUORTEN RYTMIHÄIRIÖT

- Sydänleikkauksista voi aiheutua ns. arpitakykardioita, jotka vaikuttavat sydämen johtoratajärjestelmän toimivuuteen. Arpitakykardiat voivat syntyä leikkauksessa käytettävistä keinomateriaalisista kiinnityskohdista, leikkausarvista sekä sydämen sähköisistä rajakohdista.
- Eteisleikkauksissa yleisiä ovat mikro- tai makroaktivaatiokiertoon perustuvat eteistakykardiat. Eteistakykardia potilailla tavataan usein myös sinussolmukkeen toimintahäiriöitä, jolloin ulkoisen tahdistuksen käyttö voi tulla ajankohtaiseksi ja se tulisikin asentaa varalta potilaalle.
- EKG:sta voi eteistakykardian ja sinustakykardian erottaminen olla usein haasteellista, jolloin tulee aiheelliseksi haastatella potilasta tai läheisiä mahdollisten aikaisempien suoritettujen sydänleikkausten tiedon saamiseksi.

TRANSKUTAANINEN TAHDISTUS YLEISTÄ

- Toimenpide suoritetaan defibrillaattorin ja suuripinta-alaisten pintaelektrodien avulla.
- Tarkoituksena turvata potilaan peruselintoimintoja ennen pysyvän tahdistimen asennusta sairaalassa.
- Toimenpide tuottaa yleensä aina jonkinasteista kipua potilaalle -> kivun hoito tärkeää sillä kipu mm. lisää sydämen hapenkulutusta.

KONTRAIIDIKAATIOT JA KOMPLIKAATIOT

- Ei ehdottomia vasta-aiheita
- Tilanteita jolloin tahdistuksen suorittamisesta tulisi pidättäytyä on esimerkiksi tilanteet, jossa potilaan rytmihäiriö ei uhkaa välittömästi peruselintoimintoja eikä siihen liity muita oireita, kuten *I-asteen av-katkos*, *II-asteen tyyppiä mobitz 1* sekä vakaa vaeltava tahdistus
- Kontraindikaatioksi on myös esitetty hypotermiasta kärsivää potilasta, koska hypotermiselle potilaalle suoritettava tahdistus voi kääntää rytmin henkeä uhkaavaksi aarymiaksi
Transkutaanisen tahdistuksen komplikaatiot rajoittuvat yleensä kipuun sekä palovammoihin.
- Palovammojen syntyminen on estettävissä elektrodien huolellisella kiinnityksellä kuivalle ja siistille iholle.
- Keuhkolaajentuma ja paineilmarinta voivat heikentää tahdistuksen vastetta lisäämällä ilman määrää rintakehänalueella ja heikentämällä sähkövirran kulkeutumista sydämeen.

TAHDISTUSTARPEEN TOTEAMINEN

- Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ulkoisen tahdistuksen suorittaminen perustuu yleisiin hoito-ohjeisiin sekä lääkärin konsultaatioon.
- Ensihoitajat suorittavat toimenpiteen sekä seuraavat sen vaikutusta ennen lopulliseen hoitopaikkaan saapumista. Päätös ulkoisen tahdistuksen toteuttamisesta perustuu pitkälti ensihoitajan tekemään työdiagnosiin.
- Työdiagnosiin pääsemisen tukena todetaan EKG:ssä rytmihäiriö, joka aiheuttaa potilaalle hoitamattomana hypotension, sydämen vajaatoiminnan, sekä mahdollisesti synkopeen. Yhdessä lääkärin kanssa todetaan ulkoisen tahdistuksen tarve potilaan verenkierron ylläpitämiseksi.

TOIMENPITEESEEN VALMISTAUTUMINEN

- Hälytetään tarvittaessa tukiyksikkö paikalle ja sovitaan selkeästi työnjako ennen toimenpiteeseen ryhtymistä.
- Varataan tarvittavat hoitovälineet (happimaski, hengityspalje ja intubaatiovälineet) käyttövalmiina lähietäisyydelle.
- Avataan potilaalle I.V yhteys, tarkistetaan vitaaliarvot
- Iho valmistellaan poistamalla ihokarvat ja kuivaamalla tarvittaessa, jonka jälkeen asetetaan pyöreä iskuelektrodi rintalastan vasemmalle puolelle ja kulmikas vastakkaiselle puolelle selkään.
- Lääkkeet vedetään valmiiksi ruiskuihin.
- Varaudutaan mahdolliseen elvytykseen.

TOIMENPITEESEEN VALMISTAUTUMINEN

- Potilasta valmistellessa toimenpiteeseen hänelle kerrotaan miten toimenpide suoritetaan. Potilasta informoidaan pintaelektrodiin sijoittamisesta vartalolle ja niiden tarkoituksesta sekä siitä että toimenpide aiheuttaa jonkin asteista kipua.
- Potilaan on hyvä tietää, että kipua hoidetaan toimenpiteen aikana kipulääkkeillä ja ahdistuksen ja pelon vähentämiseksi käytetään myös sedatoivaa lääkettä.
- Pyydetään potilasta kertomaan muutoksista omassa voinnissaan, erityisesti kivun lisääntymisestä, pahoinvoinnista, tajunnantason heikkenemisestä, väsymyksestä tai hengitysvaikeudesta.

TOIMENPITEEN TOTEUTUS

- Toimenpiteen tuottaessa kipua potilaalle on potilaan kokonaisvaltaisen hoitamisen kannalta tärkeää rauhoittaa ja kipulääkitä potilasta.
- Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen ensihoitoyksiköissä on käytössä kipulääkkeinä alfentaniili ja oksikodoni ja sedatoivina lääkkeinä diatsepaami ja midatsolaami.
- Lääkityksestä päättää aina lopullisesti hoitava lääkäri konsultaation perusteella.

TOIMEPITEEN TOTEUTUS

- Rytmihäiriöstä johtuva huonontunut kammiovaste heikentää perfuusiota ja huono perfuusio heikentää lääkeaineen imeytymistä kudokseen, joten lääkkeen vaste hidastuu.
- Tärkeää antaa lääkeaine titraamalla, kunnes sopiva sedaation ja kivunlievityksen taso on saavutettu
- Seurattava potilaan kivun ja sedaation kehittymistä muutamia minutteja ennen uuden annoksen antamista.

TOIMENPITEEN TOTEUTUS

- Kun potilas on lääkitty ja informoitu tilanteesta painetaan defibrillaattorista tahdistustoiminto päälle painamalla TAHDISTIN painiketta.
- Tilaksi valitaan TILA kohdasta Demand
- Syketaajuus säädetään 70-90 kertaan minuutissa
- Lähtövirraksi valitaan 5-10mA

TOIMENPITEEN TOTEUTUS

- Tarvittavan virran voimakkuutta aletaan lisäämään 5-10 milliampeerista(mA) ylöspäin 5-10 mA kerrallaan, kunnes monitorissa voidaan nähdä tahdistuspiikki, jota seuraa QRS-kompleksi ja potilaalta voidaan tuntea tahdistustaajuutta vastaava syketaajuus reisi/rannevaltimosta
- Virran määrä, jonka jälkeen tahdistinpiikkiä seuraa QRS-kompleksi, kutsutaan tahdistus kynnukseksi, joka on yleensä noin 70–80 mA. Tämä kynnys tulee kirjata SV210 kaavakkeeseen ja virtaa nostaa vielä n. 10% (10-20mA) tahdistuskynnyksestä.
- Mikäli potilaan sydämen oma tahdistus ei toimi ollenkaan, vaan potilas on täysin ulkoisen tahdistuksen varassa, asetetaan tahdistustaajuudeksi n. 50–60 kertaa minuutissa. Jos potilaan verenpaine tai sydämen minuuttivirtaus on riittämätön aiemmin esitetyllä tahdistustaajuudella, saatetaan tarvita nopeampaa tahdistustaajuutta riittävän hemodynamiikan turvaamiseksi.

POTILAAN SEURANTA

- Potilaan vitaalielintoimintoja seurataan koko matkan ajan sairaalaan.
- Potilasta muistutetaan ilmoittamaan kivunlisääntymisestä, pahoinvoinnista, hengenahdistuksesta tai tajunnantason laskusta.
- Sedaation ja kivunlievityksen tasoa seurataan matkalla sairaalaan ja tarvittaessa potilasta lääkitään lisää.

POTILAAN SEURANTA

- Jatkohoitopaikkaan tehdään ennakoilmoitus mielellään ainakin 30 minuuttia ennen saapumista sairaalaan.
- Muutoksista potilaan tilasta on raportoitava hoito-ohjeen antaneelle lääkärille.

Pohjois-Karjalan Pelastuslaitos ensihoitopalvelu



Sydämen ulkoinen tahdistus ZOLL X-series

1 Totea tahdistustarve

Ota EKG -> lähetä hoitavalle lääkärille ja pyydä hoito-ohje

2 Toimenpiteeseen valmistautuminen

Hälytä tarvittaessa lisäapua/ sovi työnjako

Tee varasuunnitelma, mahdollisen elvytyksen osalta.

avaa i.v yhteys ja vedä lääkkeet valmiiksi ruiskuihin.

Valmiste iho, Varaa happimaski, hengityspalje ja intubaatiovälineet.

Tarvittaessa esihapeta potilas ennen tahdistuksen aloittamista

3. Toimenpiteen toteutus

Aseta pyöreä iskuelektrodi rintalastan vasemmalle puolelle ja kulmikas vastakkaiselle kohdalle selkään.

Anna määrättyt lääkkeet

Paina TAHDISTIN painiketta valitse DEMAND tila

Säädä taajuus 70-90ppm ja lähtövirta 5- 10 mA

Nosta virtaa kunnes QRS-kompleksi seuraa tahdistinpiikkiä ja tunnet ranne/reisivaltimo sykkeen.

Nosta virtaa 10-20mA tahdistuskynnystä, kirjaa tahdistuskynnys!

Jos tahdistuskynnys on huomattavan korkea kokeile rintaelektrodin sijoittelua uudelleen, muista potilaan riittävä sedaatio, sillä yli 100mA virrat ovat yleensä huonosti siedettyjä!

Jos tahdistus ei onnistu -> uusi hoito-ohje FH 60

Jos potilas menee elottomaksi siirry elvytys protokollaan.

4. Seuranta

Potilaan tajunnantason ja hemodynaamiikan seuranta

Seuraa sedaation riittävyttä

Tarvittaessa pyydä uusi hoito-ohje