

Opinnäytetyö AMK

Ensihoitajakoulutus

2023

Jannika Tiainen, Emilia Tuominen

# Hoitotason ensihoidon lääkehoito-osaaminen

– Potilastapauksiin pohjautuva oppimispolku oman  
osaamisen testaamiseen



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ensihoitajakoulutus

2023 | 62 sivua, 14 liitesivua

Jannika Tiainen, Emilia Tuominen

## Hoitotason ensihoidon lääkehoito-osaaminen

- Potilastapauksiin perustuva oppimispolku oman osaamisen testaamiseen

Lääkehoito-osaaminen on tärkeä taito työelämässä, jotta potilaiden lääkitseminen sujuu turvallisesti, tehokkaasti, perustellusti ja huomioiden lääkkeiden antamiseen liittyvät riskit sekä haitat. Ensihoidon kohtaamista potilaista suuri osa käyttää yhtä tai useampaa lääkitystä, jotka voivat aiheuttaa haitallisia yhteisvaikutuksia ensihoidon käytössä olevien lääkeaineiden kanssa tai ne voivat olla kokonaan vasta-aiheisia. Tästä syystä hoitotason ensihoitajalla tulee olla riittävä lääkehoidon osaaminen. Opinnäytetyön tavoitteena on tukea, kehittää sekä testata Turun ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoidon opintojaksolla opiskelevien ensihoitajien lääkehoito-osaamista ja tiedonhakutaitoja lääkeaineista.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda potilastapauksiin perustuva oppimispolku Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön. Oppimispolkua varten tietoa kerättiin lääkehoito-osaamisesta ja -turvallisuudesta sekä Varsinais-Suomen alueen ensihoidon käytössä olevista lääkkeistä kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Tuotoksena opinnäytetyöstä on tämä kirjallisuuskatsaus sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön päätyvä oppimispolku, joka koostuu kolmesta fiktiivisestä potilastapauksesta ja niistä muodostuvista kysymyksistä.

Lääkehoito-osaaminen ja lääkehoidon turvallisuus ovat käsitteinä hyvin laajoja, mutta silti hyvin tärkeitä asioita hallita ensihoitajan ammatissa. Kaikkia Suomessa olevia lääkevalmisteita ja -aineita ei ole mahdollista opetella ja muistaa ulkoa, joten tiedonhaun hallitseminen nousee tärkeään asemaan ja sitä tulee harjoitella ensihoitajaopintojen aikana.

Asiasanat:

lääkehoito, ensihoito, lääkehaitta, yhteisvaikutus, oppimispolku

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree Programme in Emergency Care

2023 | 62 pages, 14 pages in appendices

Jannika Tiainen, Emilia Tuominen

## Pharmacological treatment in paramedic nursing

- The learning path based on patient cases for testing one's own competence

The knowledge of pharmacological treatment is a necessary skill in working as a paramedic so that the medicating of the patients is safe and effective. You also need to take in consideration the benefits, harms and risks of medicines before treating the patient. A large proportion of patients faced in paramedic working field are using one or multiple drugs. The drugs could be contraindicative with the drugs that are in use of paramedics. For this reason, as a paramedic you will need the know-how of safe pharmacological treatment. The aim of this thesis is to support, improve and test the know-how of medication and information retrieval skills of paramedic students studying the Advanced level emergency nursing study unit in Turku University of Applied Sciences.

The purpose of this thesis was to create a learning path based on patient cases for the use of Turku University of Applied Sciences's paramedic students. Data of pharmacological treatment and its safety as well as drugs used in ambulances in the Southwest Finland region was collected for the learning path in the form of literature review. The finished product of the thesis is this literature review and a learning path to the use of Turku University of Applied Sciences and its paramedic students, which consists of three fictional patient cases.

Pharmacological treatment skills and medication safety are very broad concepts, but still very important to master in the paramedic profession. It is not possible to learn and memorise all medicines and -products used in Finland. Therefore, managing information retrieval skills will play an important role and should be practiced during paramedic studies.

Keywords:

Pharmacotherapy, Paramedic, Learning pathway, Interaction

<b>1 Johdanto .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Turvallinen lääkehoito ensihoidossa.....</b>	<b>11</b>
3.1 Lääkkeenantoreitit.....	12
3.2 Vaikutusmekanismit.....	14
3.3 Yhteis- ja haittavaikutukset .....	15
3.4 Vasta-aiheet.....	16
<b>4 Hoitotason ensihoitajien käytävissä olevat lääkkeet ensihoidossa</b>	
<b>Varsinais-Suomen alueella.....</b>	<b>17</b>
4.1 Sydän- ja verenkiertolääkkeet.....	19
4.1.1 Adenosiini .....	20
4.1.2 Adrenaliini .....	20
4.1.3 Amiodaroni.....	21
4.1.4 Atropiini.....	22
4.1.5 Efedriini.....	22
4.1.6 Furosemidi .....	23
4.1.7 Glyseryylitrinitraatti.....	24
4.1.8 Labetaloli .....	25
4.1.9 Lidokaiini.....	25
4.1.10 Metoprololi.....	26
4.1.11 Isosorbididinitraatti .....	27
4.1.12 Noradrenaliini .....	27
4.2 Veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet .....	28
4.2.1 Asetyylisalisyylihappo .....	29
4.2.2 Enoksapariini .....	29
4.2.3 Klopido greeli .....	30
4.2.4 Tikagrelori .....	30
4.2.5 Traneksaamihappo .....	31
4.3 Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet.....	31
4.3.1 Diatsepaami.....	32
4.3.2 Fentanyyli .....	32

4.3.3 Ibuprofeeni.....	33
4.3.4 (S-) Ketamiini .....	34
4.3.5 Ketorolaakki .....	34
4.3.6 Midatsolaami.....	35
4.3.7 Oksikodoni .....	35
4.3.8 Orfenadriinisitraatti.....	36
4.3.9 Parasetamoli.....	36
4.4 Hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet .....	37
4.4.1 Budesonidi .....	37
4.4.2 Hydroksokobalamiini.....	38
4.4.3 Ipratropiumbromidi ja fenoteroli .....	39
4.4.4 Salbutamoli .....	40
<b>5 Oppimispolun potilastapausten valitseminen hyödyntäen Suomen yleisimpiä sairauksia .....</b>	<b>41</b>
5.1 Sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien lääkehoito.....	42
5.1.1 Verenpainelääkkeet .....	42
5.1.2 Verenohennuslääkkeet .....	43
5.1.3 Kolesterolilääkkeet.....	43
5.2 Metabolisen oireyhtymän lääkehoito.....	44
5.3 Hengityselimistön sairauksien lääkehoito .....	45
<b>6 Opinnäytetyön toteutus .....</b>	<b>46</b>
6.1 Kehittämistyön lineaarinen etenemismalli .....	46
6.2 Ongelmakeskeinen oppiminen menetelmänä .....	48
6.3 Oppimateriaalin luominen .....	48
<b>7 Tuotos .....</b>	<b>50</b>
<b>8 Eettisyys ja luotettavuus .....</b>	<b>52</b>
<b>9 Pohdinta .....</b>	<b>54</b>
<b>Lähteet .....</b>	<b>57</b>

## **LIITTEET**

**Liite 1.** TAULUKKO 2. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon sydän- ja verenkiertolääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet.

**Liite 2.** TAULUKKO 3. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon veren hyytymiseen vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet.

**Liite 3.** TAULUKKO 4. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon kivunlievitykseen sekä rauhoittavasti vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet.

**Liite 4.** TAULUKKO 5. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon hengityselimistöön vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet.

# 1 Johdanto

Hoitotason ensihoitajana lääkettä voidaan annostella monella eri keinolla, esimerkiksi annostettuna suoraan suoneen injektiona tai infuusiona. Ensihoidossa tilanteet, joissa potilasta tarvitsee lääkettä ensihoitolääkkein, ovat lähtökohtaisesti akuutteja ja potilas voi olla hengenvaarassa ilman ensihoidon aloittamaa lääkehoitoa. Potilaan tilan ollessa akuutti, voivat potilaan peruselintoiminnot käyttäytyä hyvinkin arvaamattomasti, jolloin lääkitsemiseen liittyvä turvallisuus, huolellisuus sekä tarkkuus nousevat avainasemaan. Kun lääkkeen vaikutusta tarvitaan nopeasti, kasvaa myös vaara annostellun lääkkeen haittavaikutuksille sekä riskeille. (Kiira 2009.)

Ensihoitajana toimiminen saattaa merkitä nopeasti muuttuvia tilanteita, ainutlaatuisia potilasryhmiä ja puuttuvia tai olemattomia tietoja potilaan aiemmasta sairaushistoriasta, kotilääkityksestä tai nykytilanteesta. Nämä kaikki seikat lisäävät riskiä lääkkeiden sekä lääkitsemisen haitoille, vaaroille sekä vahinkotapahtumille. Riskien minimoimiseksi hoitotason ensihoitajalla tulee olla riittävä koulutus, tietotaito sekä perehdytys turvalliseen lääkehoitoon ja sen oikeaoppiseen toteuttamiseen. (Kuisma 2021, 85.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda potilastapauksiin perustuva oppimispolku Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön sähköiselle *itslearning* -oppimisalustalle. Oppimispolkua varten tietoa kerätään lääkehoito-osaamisesta, turvallisesta lääkehoidosta ja sen toteuttamisesta sekä Varsinais-Suomen alueen ensihoidon lääkkeitä kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Opinnäytetyön tavoitteena on tukea, kehittää sekä testata Turun ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoidon opintojaksolla opiskelevien ensihoitajien lääkehoito-osaamista ja tiedonhakutaitoja lääkeaineista.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttämälle *itslearning* –oppimisalustalle potilastapauksiin perustuva osaamista testaava oppimispolku, jonka avulla opiskelijat voivat kartoittaa sekä kehittää omaa lääkehoidon osaamistaan vahvistamalla tiedonhakutaitoja.

Oppimispolkua varten tullaan luomaan kolme fiktiivistä potilastapausta, jotka pohjautuvat teorian tietoon Suomen yleisimmistä sairauksista. Oppimispolkua varten luodut potilastapaukset eivät perustu todellisiin potilastapauksiin. Koska tarkoituksena on kehittää opiskelijoiden lääkehoidon osaamista, haasteellisuus on sisällytetty turvalliseen lääkehoitoon eikä esimerkiksi oikean työdiagnoosin löytämiseen. Opiskelijan tulee tietää tai osata selvittää lääkkeiden antoreittejä, vaikutusmekanismeja, yhteis- ja haittavaikutuksia, vasta-aiheita ja lääkemääriä. Tapaukset sisältävät myös lääkelaskuja.

Kaikkien kolmen potilastapauksen oppimispolun rakenne tulee etenemään samankaltaisella kaavalla, jolloin ensin esitetään potilastapaus, potilaan taustatiedot sekä tilannekuvaus siitä, miksi ensihoito on hälytetty paikalle. Potilaan taustatietoihin kuuluvat perussairaudet sekä lääkelista. Potilastapauksen esittelyn jälkeen aukeavat ensimmäiset kysymykset. Ensimmäisen kysymyskategorian kysymykset liittyvät potilaan lääkelistalla oleviin lääkkeisiin, joten näissä kysymyksissä opiskelijan on tarkoitus harjoitella tiedonhakutaitojaan sekä lääketietämystään yleisimpiin sairauksiin liittyvästä lääkehoidosta. Kysymykset ovat esimerkiksi lääkeaineen yhdistämistä oikeaan käyttötarkoitukseen sekä potilaan käytössä olevien lääkevalmisteiden haittavaikutusten selvittämistä.

Toiseen kysymyskategoriaan siirryessä esiin avautuu pohjustus potilaan tilanteesta ensihoidon kohdattua potilaan, jolloin opiskelija saa tietoonsa potilaasta saadut mittaustulokset sekä lisätietoa tilanteesta, siitä miksi ensihoito on paikalla. Toisessa kysymyskategoriassa esitetyt kysymykset keskittyvät potilaan mahdollisesti tarvitseman ensihoitolääkityksen tietämykseen, mitä



ensihoidon lääkettä potilaalle voidaan antaa tai voidaanko ensihoitoläkettä antaa ollenkaan. Esimerkkikysymyksenä voisi siis olla ”Mitä ensihoidon käytössä olevaa lääkettä antaisit kyseiselle potilaalle?”.

Kolmannen kysymyskategorian kysymykset liittyvät toisessa kysymyskategoriassa läpikäytyihin ensihoitolääkkeisiin sekä niiden vaikutusmekanismien, haittavaikutusten ja yhteisvaikutusten selvittämiseen. Kolmannessa kysymyskategoriassa opiskelijan on tarkoitus pohtia mahdollisen ensihoitolääkkeen tai -lääkkeiden vaikutusmekanismeja sekä yhteisvaikutuksia tai yhteensopimattomuuksia. Esimerkkinä kolmannen kysymyskategorian kysymyksistä on ”Mitkä ovat efedriinin käyttöaiheet ja -esteet?”.

Kysymyksistä halutaan tehdä mielekkäitä ja oppimista tukevia, joten kysymyksiin kuuluu monivalintatehtäviä, avoimia vastauksia, yhdistelytehtäviä sekä oikein-väärin -väittämiä. Kysymykset vaihtelevat potilastapauksesta riippuen, mutta jokaisen potilastapauksen kohdalla toistuu tietty kaava: 1) potilastapaukseen tutustuminen, kotilääkkeiden käyttöaiheiden selvittäminen ja selvitys kotilääkkeiden vaikutuksista keskenään, 2) potilaan ensihoidollisen tilanteen ja siihen mahdollisen lääkehoidon toteuttamisen hyödyt, haitat sekä ensihoitolääkkeiden yhteensopimattomuudet potilaan omien lääkkeiden kanssa, 3) potilastapauksessa esille nostettujen ensihoitolääkkeiden syvällisempi tarkastelu niiden vaikutusmekanismeista sekä haitoista.

Tuotetun oppimispolun tavoitteena on tukea ensihoitajaopiskelijoiden lääkehoidon osaamista, kriittistä ajattelua, kokonaiskuvan hahmottamista sekä tiedonhakutaitoja. Lääkehoito-osaamista on hyvä harjoitella sekä testata, koska ensihoitajan ammatissa tulee työelämässä kohtaamaan erilaisia lääkkeitä ja lääkkeistä johtuvia tilanteita. Oppimispolku tulee käyttöön hoitotason ensihoitotyön opintojaksolle, joka suoritetaan opintojen kolmantena lukuvuotena.

Opintojakson tavoitteita, joihin tällä opinnäytetyöllä pyritään osaltaan vastaamaan, ovat

## Opiskelija

- hallitsee lääketieteellisesti luotettavien tietolähteiden käytön ja osaa soveltaa turvallisesti uusinta lääketieteellistä ja farmakologista tietoa hoitotason ensihoitotehtävissä
- osaa hoitotasolla käytössä olevat lääkkeet ja niiden käyttö- ja vasta-aiheet, vaikutusmekanismit ja sivu- ja haittavaikutukset. (Turku AMK 2023.)

Opinnäytetyössä tarkastellaan syvällisemmällä tasolla niitä Varsinais-Suomen alueen hoitotason ensihoitajien käytössä olevia lääkeaineita, joilla on potilastapausten tilanteiden sekä käytössä olevien lääkkeiden kanssa eniten käyttörajoituksia tai huomioitavia seikkoja. Aiheen pitäminen mahdollisimman asiapitoisena sekä tiiviinä vaatii kyseistä aiheen rajaamista niiden lääkeaineiden käsittelyyn, joilla on yhteisvaikutuksia oppimispolun potilastapausten kotilääkkeiden kanssa.

### 3 Turvallinen lääkehoito ensihoidossa

Turvallinen lääkehoito tarkoittaa saumatonta ketjua, jolla huolehditaan, että lääkettä saava potilas suojellaan haitoilta samalla kun lääkkeestä saadaan paras mahdollinen teho (Palva 2012). Turvallinen lääkehoito perustuu osaamiseen, hyvään kommunikaatioon, turvallisiin toimintatapoihin ja suojauksiin. Lääkehoito-osaamisen pohjana ovat hyvä ammatillinen peruskoulutus, asianmukaiset täydennyskoulutukset ja kokemus (Boyd 2021, 307.)

Lääkkeiden lukumäärän kasvaessa haittatapahtumien, mutta myös kuoleman riski kasvaa. Erityisen korkeita riskit ovat henkilöillä, joilla on käytössä vähintään 15 lääkettä. On tavallista, että iäkkäät potilaat joutuvat sairaalaan lääkehaittojen, yleisimmin huimauksen, kaatumisten tai murtumien, vuoksi. (Monisairas potilas: Käypä hoito –suositus 2021.) Monisairaalan potilaan hoidon jatkuvuus parantaa hoidon laatua, ja siten vähentää erikoissairaanhoidon käyntejä, pienentää kuolleisuutta, sekä lisää turvallisuuden tunnetta ja tyytyväisyyttä sekä potilaalla, omaisilla että hoitohenkilökunnalla (Lyhty 2021). Ensihoidossa hoidon jatkuvuuden turvaaminen on haasteellisempaa, koska ensihoitajat eivät usein tunne potilasta ennestään, eikä kaikkea tarvittavaa ajankohtaista tietoa ole aina saatavilla. Tällöin on tärkeää hyödyntää potilaalta, omaisilta ja potilaan tuntevilta hoitajilta, kuten kotihoidolta, saatavaa tietoa. Potilaan kotoa saattaa löytyä lääkelista sekä paperit mahdollisista aiemmista ensihoidon käynneistä.

Aseptiikka tarkoittaa menettelytapoja, joilla pyritään toimimaan mikrobittomasti (Lääketieteen sanasto 2016a). Hyvä aseptiikka edesauttaa lääkehoidon toteuttamista turvallisesti sekä potilaalle että hoitajalle. Huono aseptiikka heikentää lääkehoidon turvallisuutta altistamalla potilaan infektiokomplikaatioille (Puolakka 2021, 255).

Keino lääkehoidon turvallisuuden lisäämiseen organisaatiossa on haittatapahtumien raportointi, jonka pohjalta ohjeistuksia ja toimintatapoja voidaan kehittää. HaiPro on Suomessa vaaratapahtumien raportointiin käytetty tietojärjestelmä (Kuusisto ym. 2019). Raportointi perustuu vapaaehtoisuuteen, anonymiteettiin ja syyttelemättömyyteen (Ruuhilehto ym. 2011).

Kansainvälisessä tutkimuksessa on selvitetty, että ennaltaehkäistävässä olevat lääkehaitat, joita on arviolta 30-50 prosenttia, aiheutuvat lääkityspoikkeamista, joten HaiPro-aineistolla on suuri merkitys lääkitysturvallisuutta parannettaessa (Laatikainen 2020, 225). Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirissä on vuonna 2019 raportoitu HaiPro-järjestelmään 18 lääke- tai nestehoitoon liittyvää vaara-/haittatapahtumaa (Kuisma 2021, 86), eli ensihoidossa suuri osa lääkehoitoon liittyvistä tilanteista, jotka olisivat voineet aiheuttaa tai aiheuttivat vaaran potilasturvallisuudelle, jäivät systemaattisesti raportoimatta organisaatioille.

Opiskelijan tulee tietää tai osata selvittää lääkkeiden antoreittejä, vaikutusmekanismeja, yhteis- ja haittavaikutuksia, vasta-aiheita ja lääkemääriä. Lääkitysten yhteisvaikutusten huomioiminen on tärkeää, sillä ihmiset käyttävät enenevässä määrin useita lääkkeitä samanaikaisesti. Hoitotason ensihoitajana lääkkeitä annostellaan monella eri keinolla, esimerkiksi suoraan suoneen injektiona tai infuusiona. Lääkehoidon riskien ja haittatapahtumien minimoimiseksi hoitotason ensihoitajalla tulee olla riittävä koulutus sekä tietotaito turvalliseen lääkehoitoon ja sen oikeaoppiseen toteuttamiseen. Turvallisen lääkehoidon tietotaitoon kuuluu ymmärrys erilaisista lääkkeenantoreiteista, lääkkeiden vaikutusmekanismeista, yhteis- ja haittavaikutuksista sekä vasta-aiheista. (Kiira 2009; Kuisma 2021; Raunio 2020.)

### 3.1 Lääkkeenantoreitit

Ensihoidossa lääkkeitä annostellaan pääasiassa laskimonsisäisesti (intravenoosisesti, i.v.), jotta lääkkeen vaikutus saadaan mahdollisimman tehokkaasti. Monesti ensihoidossa hoidetaan kriittisiä potilaita, joilla voi olla peruselintoimintojen häiriö tai tila on muuten epävakaa. Lääkkeen laskimonsisäisellä annostelulla varmistetaan annetun lääkkeen määrän tarkkuus ja vaikutuksen nopeus (Boyd 2021, 273.) Lääkkeiden annostelu laskimonsisäisesti kuuluu vaativaan lääkehoitoon valmistuneella sairaanhoitajalla tai hoitotason ensihoitajalla, joten lääkehoidon turvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota toimintayksikössä. Vaativaa lääkehoitoa toteuttavan tuleekin suorittaa toimintayksikön laatimat ja/tai alueelliset

lääkehoidon teoreettiset osaamistentit sekä näyttää vaadittu osaaminen konkreettisesti erilaisilla näyttökokeilla. Kun teoreettinen ja käytännön osaaminen lääkehoidosta on suoritettu hyväksyttävästi ennalta määrättyjen läpipääsyrajojen puitteissa, toimintayksikön toiminnasta vastaava lääkäri myöntää luvat toteuttaa vaativaa lääkehoitoa kuten suonensisäisten lääkkeiden antoa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2021.) Lääkkeen laskimonsisäisen annostelun käänttöpuolena lääkkeiden haittavaikutukset ilmenevät nopeasti ja voimakkaasti. Siksi hoitotason ensihoitajan tulee osata todeta ja hoitaa lääkeaineiden aiheuttamia haittavaikutuksia ja muita lääkehoitoon liittyviä komplikaatioita. Potilaan huonon yleiskunnon sekä esitietojen vähyyden vuoksi ensihoitajan on kyettävä pohtimaan laajasti lääkityksen vaikutuksia, yhteis- ja haittavaikutuksia sekä tekemään päätös lääkitsemisestä tai lääkitsemättä jättämisestä. (Boyd 2021, 273.)

Toinen erityisesti ensihoitoon sopiva lääkkeenantotapa on annostelu nenän limakalvolle eli intranasaalisesti (i.n.). Se on nopea, helppokäyttöinen ja turvallinen tapa annostella systeemisesti eli verenkierron kautta vaikuttavia lääkeaineita. Nenän limakalvolla on suuri pinta-ala ja runsas verenkierto. Ensihoidossa intranasaalisesti annosteltavia lääkeaineita ovat muun muassa naloksoni, fentanyyli, midatsolaami ja glukagoni. Annostelussa on käytettävä ruiskun päähän asetettavaa sumutinta tai intranasaaliseen annosteluun tarkoitettua kerta-annosruiskua. (Boyd 2021, 274-275.)

Muutoin lääkkeitä voi annostella parenteraalisesti eli ruuansulatuskanavan ulkopuolelle luuytimeen eli intraossealisesti (i.o.), lihaksensisäisesti eli intramuskulaarisesti (i.m.), ihonalaisesti eli subkutaanisesti (s.c.), hengitettynä eli inhalaationa (inh.). Enteraalisesti eli ruuansulatuskanavaan lääkkeitä voidaan annostella suun sisälle eli intraoraalisesti, kielen alle eli sublinguaalisesti (s.l.), posken ja ikenen väliin eli bukkalisesti, suun kautta eli oraalisesti (per os, p.o.) tai peräsuoleen eli rektaalisesti (per rectum, p.r.). (Boyd 2021, 274.)

Eniten haitta- ja vaaratapahtumia tapahtuu lääkkeenantotilanteissa, joten huolellisuus ja rauhallisuus ovat ensiarvoisen tärkeitä piirteitä lääkeainetta antaessa potilaalle (Härkänen 2014). Haitta- ja vaaratapahtumat

lääkkeenantotilanteissa johtuu virheistä tai ongelmista tunnistaa oikea potilas, oikea annettava lääkeaine, oikea annostelutapa, oikea lääkeannos, oikea lääkkeen antoaika, oikeaoppinen kirjaaminen lääkkeen annostelusta ja oikea lääkitsemisen syy (Smeulers ym. 2015.) Lääkehoidon turvallisuutta on mahdollista parantaa alla olevan taulukon mukaisesti.

TAULUKKO 1. Lääkehoidon turvallisuutta lisäävät seikat lääkettä antaessa eriteltynä oikean potilaan ja oikean lääkeaineen tunnistamiseen sekä lääkitystuntemukseen liittyen (Sosiaali- ja terveysministeriö 2021)

Oikean potilaan ja annettavan lääkkeen oikeellisuuden/tunnistamiseen liittyvät seikat	Annettavan lääkehoidon tietämyksen varmistamiseen vaikuttavat seikat eli lääkitystuntemus
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oikea potilas</li> <li>- Oikea lääke</li> <li>- Oikea lääkeannos</li> <li>- Oikea antoaika</li> <li>- Oikea antotapa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tieto lääkkeen oikeasta käyttötarkoituksesta</li> <li>- Tieto lääkkeen oikeasta käyttökuntoon saattamisesta</li> <li>- Tieto, miten annettu lääkitys kirjataan</li> <li>- Oikeaoppinen potilaanohjaus</li> <li>- Oikeaoppinen lääkityksen vaikutusten havainnointi</li> </ul>

### 3.2 Vaikutusmekanismit

Farmakodynamiikka tarkoittaa lääkkeenvaikutusoppia, joka tutkii lääkeaineiden vaikutuksia, toimintaa sekä mekanismeja elimistössä molekyyl- ja solutasolla (Koulu ym. 2012). Eri lääkeaineita on lukemattomia, joten myös vaikutusmekanismeja on hyvin paljon erilaisia ja kukin lääkkeen käyttötarkoituksen mukaan vaihtelevia. Suuri osa lääkeaineista vaikuttaa kehon reseptoreihin joko estäen tai kiihdyttäen niiden toimintaa, esimerkkinä tästä on beetasalpaajat, jotka estävät beetareseptoreihin sitoutuvien välittäjäaineiden toimintaa. Lääkeaineet voivat myös vaikuttaa elimistön entsyymien toimintaan

sekä solukalvojen kuljettajamolekyyleihin. Lääkeainetta kutsutaan agonistiksi, jos se lisää kohdemolekyylin toimintaa, kun taas antagonistiksi kutsutaan lääkeainetta, joka estää kohdemolekyylin toimintaa tai sitoutumista molekyyliin. Lääkeaineiden vaikutuksien kohteena useimmiten on reseptori, ionikanava, kuljetusmolekyyli tai entsyymi. Kohdemolekyylejä löytyy usein useista eri elinjärjestelmistä, jolloin ne vastaavat omalta osaltaan sen elinjärjestelmän tai kudoksen toiminnasta. Kun lääkeaine hakeutuu ja vaikuttaa haluttuun kohdemolekyyliin, sen vaikutukset näkyvät monella eri tavalla eri elinjärjestelmissä ja sitä kautta elintoiminnoissa. Saman kohdemolekyylin ilmentyminen eri kudoksissa voi siis aiheuttaa epätoivottuja vaikutuksia, samalla kun saadaan lääkeaineelta toivottu vaikutus tietyn elimen tai kudoksen alueella. (Forsberg 2010; Tuominen 2013.)

### 3.3 Yhteis- ja haittavaikutukset

Haittavaikutuksia, eli lääkkeen haitallisia tai epätoivottuja vaikutuksia voivat aiheuttaa kaikki lääkeaineet. (Fimea n.d.) Lääkkeen haittavaikutukset voivat olla jopa vakavampia kuin sairaustila, johon lääkehoitoa annettaisiin. Tämän vuoksi ensihoidon ammattilaisen tulee olla tietoinen lääkeaineiden vaikutusmekanismeista ja haittavaikutuksista. (Neuvonen 2013.) Lääkkeiden yhteisvaikutukset tarkoittavat haitallisia ja/tai epätoivottuja vaikutuksia, joita eri lääkeaineiden yhteiskäyttö voi aiheuttaa. Yhteisvaikutukset ovat yksilöllisiä ja riippuvat käytetyistä lääkeaineista, mutta yhteisvaikutus voi olla lääkeaineen toimintaa estävää tai lisäävää. (Fimea n.d.) Lääkkeiden yhteisvaikutuksista tulee olla tietämys, jotta lääkehoitoa voidaan toteuttaa turvallisesti. Lääkkeiden yhteisvaikutusten ymmärtäminen nousee tärkeään rooliin, koska useiden lääkkeiden samanaikainen käyttö on lisääntynyt ihmisillä. On olemassa lääkkeitä, jotka herkemmin aiheuttavat haittoja ja/tai yhteisvaikutuksia, mutta on myös olemassa riskipotilaita, joista muodostuu suurin osa ensihoidon kohtaamista potilaista. Riskipotilaaksi voidaan luokitella potilas, jolla on useita lääkevalmisteita käytössä ja/tai potilaalla on jokin kriittinen tai akuutti lääkehoitoa vaativa tila tai sairaus. (Raunio 2020.)

### 3.4 Vasta-aiheet

Vasta-aiheella eli kontraindikaatiolla tarkoitetaan sanan mukaisesti käytön estettä, tässä kontekstissa lääkeaineen käyttämisen estettä (Lääketieteen sanasto 2016b). Jos vasta-aiheista lääkeainetta käytetään, voi siitä seurata potilaalle vakavia haittoja tai jopa kuolema. Yleisimmät vasta-aiheet lääkkeen antamiselle potilaalle ovat allergiat kyseiselle lääkeaineelle tai valmisteeseen osalle. (Lapveteläinen 2013.)

Ensihoidossa potilaan voimien korjaaminen lääkeaineella voi olla ainoa vaihtoehto eli henkeä pelastava toimi, jolloin esimerkiksi elvytystilanteessa adrenaliinin tai amiodaronin antamiselle ei ole vasta-aiheita, vaikka vakaammassa tilanteessa vasta-aiheita lääkkeen antamiselle voivat olla esimerkiksi sydämen johtumishäiriöt. Osassa ensihoidossa käytössä olevista lääkkeistä annostelu ei ole vasta-aiheista, mutta lääkeainetta on annettava kiinnittäen erityistä huomiota potilaan vointiin lääkkeen antamisen jälkeen. Tällainen lääke on esimerkiksi glyseryyliitrinitraatti, jota annostellaan oikean kammion infarktissa hyvin varoen. Yleisimmät vasta-aiheet ensihoidon sydän- ja verenkiertoelimistön lääkkeiden annostelulle ovat esimerkiksi hypotensio, bradykardia, johtumishäiriöt tai hypovolemia, koska sydän- ja verenkiertoelimistön lääkkeet vaikuttavat koko verenkiertojärjestelmään sekä sydämen toimintaan monilla eri mekanismeilla. (Bendel ym. 2022.)



## 4 Hoitotason ensihoitajien käytettävissä olevat lääkkeet ensihoidossa Varsinais-Suomen alueella

Hoitotason ensihoitaja on terveydenhuollon ammattilainen, joka on käynyt ammattikorkeakoulun koulutuksenaan joko ensihoitaja AMK tai sairaanhoitaja, jonka lisäksi on suoritettu 30 opintopistettä ensihoitoon erikoistuen (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017). Hoitotason ensihoitaja on koulutettu suorittamaan vaativia ensihoidollisia toimenpiteitä kuten suonensisäistä lääkehoidon toteuttamista ja jänniteilmarinnan purkua neulatorakosenteesillä. Hoitotason ensihoitajan tehtävänä on pystyä turvaamaan potilaan elintoimintoja sekä antaa tehostettua hoitoa sairastuneille potilaille (Kuisma ym. 2013, 23).

Opinnäytetyössä keskitymme lääkeaineisiin, jotka ovat hoitotason ensihoitajan käytettävissä tavallisessa hoitotasoisessa ensihoitoyksikössä Varsinais-Suomen alueella. Tästä opinnäytetyöstä on rajattu pois lääkeaineita, jotka ovat käytössä vain kenttäjohtoyksiköillä, lääkäryksiköillä tai vaativan ensihoidon yksiköillä. Rajaus on tehty aiheen pitämisenä tiiviinä, asiapitoisena sekä huomioiden tietojen hyödynnettävyys opinnäytetyön tuotoksen luomisessa.

Varsinais-Suomen alueella ensihoidon käytössä olevia lääkkeitä on yhteensä 47, lääkkeellinen happi poisluettuna. Opinnäytetyön rajaukseen kuuluvia sydän- ja verenkiertolääkkeitä ovat (Tavasti ym. 2022):

- adnosiini
- adrenaliini
- amiodaroni
- atropiini
- efedriini
- furosemiidi
- glyseryyliitrinitraatti
- labetaloli
- lidokaiini



#### 4.1 Sydän- ja verenkiertolääkkeet

Sydämen normaali toiminta edellyttää hapen saannin sekä hapen tarpeen tasapainoa. Hapen saantiin vaikuttavat valtimoverestä kulkeutuvan hapen määrä sekä sepelvaltimoiden verenvirtauksen onnistuminen. Sydämen hapentarpeeseen vaikuttavat sydämen syketaajuus, supistumisvireys sekä sydämen seinämän kuormitus, johon vaikuttavat esi- ja jälkikuormitus. Jos sydämen hapen kulutus eli hapen tarve kasvaa, voidaan sydäntä ja verenkiertoa tukevilla lääkkeillä parantaa sydänlihaksen hapensaantia helpottamalla sydämen työtä. (Ruskoaho 2023.)

Sydämen toimintaan vaikuttavat lääkkeet vaikuttavat joko sydämen syketaajuuteen, supistumisvoimaan, rytmiin tai sepelvaltimokiertoon (LIITE 1). Kyseisillä lääkkeillä on usein kuitenkin vaikutuksia useampaan edellä mainittuihin vaikutusmekanismeihin, jolloin tietty lääkeaine voi vaikuttaa sydämen supistumisvireyteen sekä sepelvaltimokiertoon samanaikaisesti. Suomessa kymmenen käytetyimmän lääkkeen listalla kahdeksan kuuluu sydän- ja verensuonitautien hoitolääkkeisiin. (Ruskoaho 2023.)

Vasodilatoivia eli verisuonia laajentavia lääkeaineita käytetään erilaisten sydän- ja verisuonisairauksien hoitoon. Vasodilatoivat lääkkeet voidaan jakaa vielä kahteen ryhmään pääasiallisen vaikutuskohteen perusteella. Pieniin ja suurempiin valtimoihin vaikuttava vasodilataattoriryhmä muuttaa ääreisverenkierron painetta ja laskee verenpainetta, minkä vuoksi tätä lääkeryhmää käytetään verenpainetaudin hoidossa. Toinen ryhmä alentaa laskimoiden painetta, jolloin sydämen esikuormitus vähenee. (Ruskoaho 2023.) Nitraattivalmisteilla, esimerkiksi isosorbididinitraatilla, voidaan hillitä rintakipua ja laajentaa verisuonia, mikä vähentää sydämen työmäärää ja hapenkulutusta akuutissa sydäntapahtumassa. Rintakipupotilaan hoidossa beetasalpaajilla pienennetään sydämen syketaajuutta ja supistumisvireyttä, sekä lasketaan verenpainetta. (Boyd 2021, 283; Sepelvaltimokohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.) Kaikkien alla tarkemmin avattujen lääkeaineiden käyttöaihe,

vaikutusmekanismi, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutukset löytyvät taulukosta (LIITE 1).

#### 4.1.1 Adenosiini

Adenosiinia käytetään ensihoitotilanteissa supraventrikulaarisen takykardian (SVT) hoitamiseen. Adenosiini annostellaan suonensisäisesti nopeana boluksena. Vasta-aiheena lääkkeen käyttämiselle on toisen ja kolmannen asteen eteiskammiokatkokset sekä sick sinus -oireyhtymä, jos potilaalla ei ole tahdistinta. Obstruktiiviset keuhkosairaudet ovat osittain vasta-aiheena. Ksantiinijohdannaiset lääkeaineet, kuten teofylliini, ovat ahtauttavien keuhkosairauksien hoitoon käytettäviä lääkeaineita. Ksantiinijohdannaiset heikentävät adenosiinin vaikutusta, kun taas verenohennuslääkkeenä käytettävä dipyridamoli vahvistaa adenosiinin vaikutusta. (Bendel ym. 2022.; LIITE 1.)

#### 4.1.2 Adrenaliini

Adrenaliinin käyttötarkoitus ensihoidossa on anafylaktisen reaktion, sydänpysähdyksen, septisen sokin, sydämen pumppausvajauksen, pitkittyneen laryngiitin ja vaikeahoitoisen astmakohtauksen sekä atropiiniin reagoimattoman bradykardian hoito. Adrenaliini on suora sympatomimeetti, joka tarkoittaa sitä, että adrenaliinin vaikutukset välittyvät alfa- ja beetareseptoreiden kautta. Alfareseptorivaikutus saa aikaan ääreisverenkierron supistumisen sekä verenpaineen kohoamisen, joka on toivottu vaikutus sydänpysähdystilanteissa. Beetareseptoreita, etenkin beeta1-reseptoreita stimuloidessa vaikutus näkyy sydämen supistuvuuden sekä sykkeen nousuna, myös sydämen iskuvoima kasvaa. Nopeasti annosteltu adrenaliini suurentaa pulssipainetta kohottamalla systolista verenpainetta paljon ja diastolista verenpainetta hiukan. Hitaasti annosteltu adrenaliini puolestaan nostaa systolista verenpainetta samalla, kun diastolinen verenpaine laskee. Adrenaliinia voidaan antaa suonensisäisesti, lihakseen tai nebulisaattorilla hengitysteihin. Kun adrenaliinia käytetään henkeä pelastavana lääkeaineena, ei vasta-aiheita ole. Huomioitavaa on, että beeta1-

reseptoristimulaatioon liittyy riski kammiovärinästä spontaanin verenkierron palattua elvytyksen jälkeen. (Duodecim lääketietokanta - Adrenaliini 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.3 Amiodaroni

Amiodaronin käyttötarkoituksena ovat kammiovärinän, kammiotakykardian sekä oireisen nopean eteisvärinän hoito. Amiodaroni on alfa- ja beetareseptorisalpaaja, jonka vaikutus perustuu kaliumkanavien salpaamiseen. Kaliumkanavien salpaaminen saa aikaan sydämen eteisten ja kammioiden lihassolujen aktiopotentiaalipidentyneen keston. Aktiopotentiaalinhidastaminen myös vähentää sydämen kiertoaktivaatiorytmejä sekä pidentää QTc-aikaa. Amiodaronin vaikutukset näkyvät myös estämällä natrium- ja kalsiumvirtausta, jolloin johtumisaika pitenee jo sinus- ja AV-solmuketason tasolla. Lääkeaine ärsyttää perifeerisiä suonia, joten muussa kuin elvytyksen lääkehoidossa lääkeaine tulisi antaa riittävän suureen laskimoon ja infuusiona. Elvytyksessä ja kriittisissä tilanteissa lääkettä voidaan antaa hitaana boluksena. Henkeä pelastavana toimena lääkkeellä ei ole vasta-aiheita, mutta muissa tilanteissa hitaat johtumishäiriöt toimivat vasta-aiheina. Sydämen sykettä hidastavien lääkkeiden samanaikainen käyttö voi lisätä bradykardian mahdollisuutta. Sydämen QT-aikaa pidentävien lääkkeiden kanssa kääntyvien kärkien kammiotakykardian riski kasvaa, jolloin amiodaronin käyttö on vasta-aiheista. QT-aikaa pidentäviä lääkkeitä on

- kinidiini, prokainamidi, disopyramidi, sotaloli, bretyyli, klooripromatsiini, tioridatsiini, flufenatsiini, pimotsidi, haloperidoli, amisulpridi, sertindoli, doksepiini, maprotiiliini, amitriptyliini, terfenadiini, astemitsoli, mitsolastiini, kiniini, meflokiini, klorokiini, halofantriini ja moksifloksasiini..

Fluorokinoloneja eli mikrobilääkkeitä (esim. siprofloksasiini) käytettäessä voi esiintyä kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa, jolloin samanaikaista käyttöä tulisi välttää. Amiodaronin käyttö samaan aikaan dabigatranin kanssa voi lisätä verenvuotoriskiä. Jos veressä on varfariinia, digoksiinia, fenytoiinia tai

takrolimuusia, lisääntyy niiden pitoisuudet. (Duodecim lääketietokanta - Amiodaroni 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.4 Atropiini

Atropiinia annostellaan suonensisäisesti oireisen sydämen hidasyöntisyyden eli bradykardian sekä organofosfaattimyrkytysten hoidossa. Atropiini on antikolinerginen alkaloidi, jonka toimii muskariinireseptorien salpaajana. Muskariinireseptorisalpausta tapahtuu sileässä lihaksessa, sydänlihaksessa, avorauhasissa sekä keskushermostossa. Tämän vaikutuksesta sydämen syke kohoaa ja AV-johtumisaika lyhenee. Atropiinilla voidaan myös ehkäistä joidenkin muiden lääkeaineiden haittavaikutuksena esiintyvää syljenerityksen lisääntymistä. Yhteisvaikutuksia atropiinilla on antikolinergisesti vaikuttavien lääkeaineiden, kuten trisyklisten masennuslääkkeiden, pahoinvointilääkkeiden, parkinsonismilääkkeiden, lihasrelaksanttien, neuroleptien, rytmihäiriölääkkeiden tai antihistamiinien kanssa. Yhteiskäyttö näiden antikolinergisesti vaikuttavien lääkeaineiden kanssa lisää atropiinin vaikutusta ja suurentaa riskiä antikolinergiseen myrkytystilaan. Fenyyliefriinin kanssa samanaikainen käyttö voi saada aikaan vaikeahoitoiseen verenpaineen nousun fenyyliefriinin vasokonstriktion ja atropiinin salpausvaikutuksen takia. Parasymptomimeettien eli esimerkiksi glaukooman hoitoon käytetyt pilokarpiini, fysostigmiini, kabakoliini ja ekotiopaatti voivat kumota atropiinin vaikutuksen. Muut atropiinin vaikutusta kumoavat lääkeaineet ovat donepetsiili, galantamiini ja rivastigmiini, joita käytetään muistisairauksien hoidossa. (Duodecim lääketietokanta - Atropiini 2023; LIITE 1)

#### 4.1.5 Efedriini

Efedriiniä käytetään matalan verenpaineen hoitoon, jos suonensisäinen nesteytys tai muu hoito ei tehoa. Efedriini on sympatomimeettinen amiini, joka vaikuttaa alfa- ja beetareseptoreihin sekä lisää noradrenaliinin vapautumista hermopäätteistä. Alfa- ja beetavaikutuksen lisäksi efedriini stimuloi

keskushermostoa, verenkierto- ja hengityselimistöä, sekä ruuansulatus- ja virtsaelimistön sulkijalihaksia. Lääke annostellaan suoneen boluksena, sen vaikutus alkaa lähes välittömästi. Alfa- ja beetasalpaajalääkkeet estävät efedriinin vaikutusta. Fenyylipropanoliamiinin, pseudoefedriinin, fenyylifriinin, metyyliifenidaatin saman aikainen käyttö lisää verisuonten liiallisen supistumisen sekä hypotensiokohtausten vaaraa. Trisykliset masennuslääkkeet sekä noradrenaliinin ja serotoniinin takaisinottoa estävät masennuslääkkeet lisäävät hypertension sekä rytmihäiriöiden vaaraa yhteiskäytössä efedriinin kanssa. Antibioottilääke linetsolidin saman aikaista käyttöä tulisi välttää. (Duodecim lääketietokanta - Efedriini 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.6 Furosemidi

Ensihoidossa furosemidia käytetään keuhkopöhön hoitoon poistamaan potilaan nestekuormaa. Furosemidi on nopeasti vaikuttava diureetti, jonka toiminta perustuu natriumkloridin, natriumin ja kaliumin takaisinimeytymisen estoon Henlen lingossa munuaistiehyessä. Lääke annostellaan suonensisäisesti joko boluksena tai infuusiona. Lääkkeen vasta-aiheita ovat vaikea maksan vajaatoiminta, hypokalemia ja -natremia sekä virtsaamisen onnistumattomuus. Haittavaikutuksina on hypovolemia sekä elektrolyyttihäiriöt. Annettaessa kannattaa huomioida, että diureetti lisää huomattavasti virtsan eritystä. Aminoglykosidien käyttäminen furosemidin kanssa lisää munuais- ja sisäkorvavaurioiden mahdollisuutta. Furosemidin aiheuttaessa elektrolyyttihäiriöitä, voi lääkkeen antaminen pidentää myös QT-aikaa. QT-ajan pidentymisen vuoksi on noudatettava erityistä varovaisuutta muiden QT-aikaa pidentävien lääkeaineiden kanssa. QT-aikaa pidentäviä lääkeaineita ovat ryhmän I ja II rytmihäiriölääkkeet (esimerkiksi kinidiini, hydrokinidiini, disopyramidi, amiodaroni, sotaloli, ibutilidi, dofetilidi), digoksiini, antipsykootit (esimerkiksi droperidoli, haloperidoli, klooripromatsiini, tioridatsiini, trifluoperatsiini), neuroleptit, bepridiili, sisapridi, erytromysiini, halofantriini, sparfloksasiini, pentamidiini ja kinoloni. Verenpainetta alentavien lääkkeiden käyttö yhdessä

furosemidin voi aiheuttaa hypotensiota. (Duodecim lääketietokanta - Furosemidi 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.7 Glyseryyliitrinitraatti

Glyseryyliitrinitraattia käytetään rintakivun hoitoon sepelvaltimotaudin tai sydäninfarktin yhteydessä ja lisäksi hypertensiivisissä tautitiloissa, kuten keuhkopöhhössä. Glyseryyliitrinitraatin toiminta perustuu verisuonten seinämien sileän lihaksiston relaksointiin, joka puolestaan saa aikaan verisuonten laajenemisen. Verisuonien laajeneminen saa aikaan laskimokapasiteetin kasvun, sydämen esikuormituksen vähenemisen sekä sydämen täyttöpaineen alenemisen. Kun kuormitus sydämen seinämissä ja suonissa vähenee, vähenee sydämen hapenkulutus ja energiankulutuskin. Kun kammioissa vallitseva paine alenee, parantuu sydämen verenkierron mukana seinämien supistumiskyky. Relaksoiva vaikutus valtimoissa saa aikaan sydämen jälkikuorman sekä keuhkoverenkierron paineen alenemisen. Lääkeaineella on myös relaksoivia vaikutuksia hengitys-, ruuansulatus-, rauhas- sekä virtsatie-elimistöön, jolloin relaksoiva vaikutus kohdistuu sileään lihaksistoon sekä sulkijoihin. Annostelu suonensisäisesti boluksena tai infuusiona. Vasta-aiheena lääkkeen annostelulle on hypotensio (systolinen verenpaine alle 100 mmHg). Haittavaikutuksina esiintyy päänsärkyä, huimausta, takykardiaa, hypotensiota ja hypovolemiaa. Jos lääkettä käytetään samanaikaisesti muiden verenpainetta alentavien lääkeaineiden kanssa, lisäävät ne glyseryyliitrinitraatin verenpainetta alentavaa vaikutusta. Verenpainetta alentavia lääkeryhmiä ovat beetasalpaajat, kalsiuminestäjät, ACE:n estäjät, diureetit sekä vasodilataattorit. Sildenafil, tadalafil, avanafiili sekä vardenafiili voimistavat myös lääkkeen hypotensiivistä vaikutusta. Myös ASA:n yhtäaikainen käyttö lisää glyseryyliitrinitraatin hypotensiivistä vaikutusta. Tulehduskipulääkkeet voivat heikentää glyseryyliitrinitraatin vaikutuksia. Jos hepariinia annostellaan samanaikaisesti laskimoon, voi hepariinin vaikutus osittain epäonnistua. (Duodecim lääketietokanta - Glyseryyliitrinitraatti 2023; LIITE 1.)



#### 4.1.8 Labetaloli

Labetalolilla hoidetaan hypertensiivisiä tiloja, kuten aivotapahtuman aiheuttamaa korkeaa verenpainetta. Labetalolin toiminta perustuu epäselektiiviseen beeta1- ja beeta2 – sekä selektiiviseen alfa1 -adrenoreseptoreita salpaavaan vaikutukseen. Kyseisiä reseptoreita salpaamalla lääkeaine alentaa verenpainetta, vähentää ääreisverenkierron vastusta sekä raskauden aikaista verenpainetta sekä syketaajuuden nousua. Labetaloli annostellaan suoneen boluksena tai infuusiona. Vasta-aiheina ovat vaikea bradykardia, AV-katkokset, kardiogeeninen sokki, vaikea sydämen vajaatoiminta sekä astma. Diabeetikoilla labetaloli voi lisätä hypoglykemiariskiä. Haittoina on matala verenpaine, bradykardia sekä sydämen vajaatoiminnan paheneminen turvotuksia lisäten. Samanaikainen käyttö verenpainelääkkeiden ja rytmihäiriölääkkeiden (erityisesti ryhmän I-verenpainelääkkeiden sekä kalsiumkanavan salpaajien) kanssa lisää hypotensioriskiä ja aiheuttaa bradykardia-alttiutta. Kyseisiä lääkeaineita ovat esimerkiksi digoksiini, verapamiili, neostigmiini ja adrenaliini. Adrenaliinin yhteiskäyttö lisää myös takykardiariskiä. Tulehduskipulääkkeet saattavat vähentää labetalolin verenpainetta alentavaa vaikutusta. Potilaan käyttäessä trisyklisiä masennuslääkkeitä voi esiintyä käsien värinää. Beeta2-sympatomimeettien keuhkoputkia laajentava vaikutus heikkenee labetalolia käyttäessä. (Duodecim lääketietokanta - Labetaloli 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.9 Lidokaiini

Ensihoidossa lidokaiinia voidaan käyttää kammiotakykardian (VT) hoitoon ja sen uusiutumisen ehkäisyyn, sekä toistuvan kammiövärinän (VF) hoitoon. Lidokaiinin toiminta perustuu hermosolujen natriumionikalvon toiminnan vähentämiseen, jolloin natriumioneita pääsee hermosolukalvon läpi vähemmän. Pienentyneen virtaavan natriumionimäärän myötä solujen depolarisaatio alenee sekä ärsykekynnys nousee. Lidokaiini annostellaan usein jatkuvana infuusiona laskimoon. Vasta-aiheina toisen tai kolmannen asteen AV-katkos. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat huimaus, ihoaistimukset sekä uneliaisuus. Ei-selektiivisiin

beetasalpaajiin lukeutuva propranololi lisää lidokaiinin toksista vaikutusta samaan aikaan käytettäessä. Lidokaiinin määrää seerumissa lisäävät esimerkiksi amprenaviiri, atatsanaviiri, darunaviiri ja lopinaviiri, jotka kuuluvat viruslääkkeiden ryhmään. Annostelua muiden rytmihäiriölääkkeiden kanssa on harkittava tarkkaan lääkevaikutusten ollessa toisiaan voimistavia. Psykoosilääkkeet, jotka pidentävät QT-aikaa, kuten pimotsidi, sertindoli, olantsapiini, ketiapiini ja tsotepiini, voivat altistaa kammioperäisille rytmihäiriöille lidokaiinin kanssa samaan aikaan käytettäessä. (Duodecim lääketietokanta - Lidokaiini 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.10 Metoprololi

Metoprololia käytetään oireisen eteisvärinän hoitoon. Metoprololi on selektiivinen beeta1-salpaaja. Salpausmekanismilla metoprololi vähentää tai estää katekoliamiinien agonista vaikutusta sydämeen, jonka seurauksena syke ja verenpaine alenee, sydämen minuuttivolyymi ja supistuvuus rauhoittuu. Lääkeaine annostelaan suonensisäisesti boluksena tai voidaan käyttää myös infuusiona. Vasta-aiheena hemodynaamiikkaa haittaava bradykardia tai hypotensio, hoitamaton kardiogeeninen sokki tai sydämen vajaatoiminta, toisen ja kolmannen asteen eteis-kammiokatkokset sekä sick sinus -oireyhtymä. Verapamiilia sekä diltsiatseemia samaan aikaan käytettäessä metoprololi vaikuttaa sydämen pumppaustehoa liiallisesti laskien sekä sydämen johtoratajärjestelmää hidastaen, jolloin lääkeaineen käyttö on vasta-aiheista. Rytmihäiriölääkkeet kuten flekainidi, amiodaroni, kinidiini, propafenoni estävät metoprololin vaikutusta. Muita metoprololin vaikutuksia estäviä lääkkeitä ovat antihistamiini difenhydramiini, simetidiini, paroksetiini, fluoksetiini, sertraliini, trisykliset masennuslääkkeet, neuroleptit, selekoksibi, rifampsiini ja terbinafiini. Alkoholit sekä hydralatsiini lisäävät metoprololin pitoisuutta veressä. (Duodecim lääketietokanta - Metoprololi 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.11 Isosorbididinitraatti

Isosorbididinitraatti eli ”nitro” on äkillisen rintakipukohtauksen hoitoon käytettävä lääke, jota annostellaan suihkeena kielen päälle. Isosorbididinitraatti on orgaaninen nitraatti, jonka toiminta perustuu typpioksidin välityksellä sileän lihaksiston relaksaatioon sekä verisuonten laajenemiseen. Voimakkain verisuonten laajeneminen tapahtuu laskimoissa, jolloin sydämeen palaavan veren määrä vähenee, joka puolestaan saa aikaan esikuormituksen alenemisen. Myös valtimoissa tapahtuu dilataatiota, joka saa aikaan verenpaineen alenemisen ja sydämen jälkikuormituksen helpottumisen, jolloin sydämen hapentarve ja kuormitus vähenee. Sepelvaltimoiden laajeneminen parantaa sydänlihaksen verenkiertoa ja hapentarjontaa. Vasta-aiheena ovat hypotensio ja hypovolemia, varovaisuutta noudatettava annosteltaessa sydämen oikean kammion infarktissa. Hypotensiota, päänsärkyä sekä hypovolemiaa esiintyy haittavaikutuksina. Muiden vasodilataattorien tai verenpainetta alentavien lääkkeiden samanaikainen käyttö voimistaa isosorbididinitraatin vaikutuksia, jolloin voi esiintyä voimakasta hypotensiota. Muita vasodilataattoreita tai verenpainetta alentavia aineita ovat esimerkiksi kalsiumestäjät, fosfodiesteriinin estäjät, trisykliset masennuslääkkeet ja alkoholi. Myös useat erektiohäiriölääkkeet, kuten sildenafili, tadalafili, avanafiili ja vardenafiili, samanaikaisessa käytössä isosorbididinitraatin kanssa lisäävät lääkeaineen hypotensiivistä vaikutusta. (Duodecim lääketietokanta - Isosorbididinitraatti 2023; LIITE 1.)

#### 4.1.12 Noradrenaliini

Noradrenaliinia käytetään ensihoidossa nestehoitoon reagoimattomaan matalan verenpaineen hoitoon. Noradrenaliini on voimakas alfareseptorin stimulantti, joka saa aikaan verisuonten supistumisen eli vasokonstriktion. Vasokonstriktion vaikutuksesta verenpaine kohoaa ja veren virtaus munuaisiin, maksaan, sileään lihaksistoon sekä ihoon vähenee. Vaikutuksia on myös sydämen beeta1-reseptoreihin, jolloin sydämen supistuvuus ja syke lisääntyy. Lääke annostellaan

infuusiona suonensisäisesti. Vasta-aiheita ei ole henkeä uhkaavien tilanteiden hoidossa. Haittavaikutuksina ovat sydämen jälkikuorman lisääminen ilman inotrooppia annostellessa, munuaisten vajaatoiminta sekä ääreisverenkierron heikkeneminen. Potilailla, jotka käyttävät MAO:n estäjiä ja/tai trisyklisiä masennuslääkkeitä tulee noradrenaliinia antaa varoen vaikeahoitoisen hypertensioriskin vuoksi. Muiden sympatomimeettien ja guanetidiinin, reserpiinin, metyylidopan käyttö samaan aikaan voivat lisätä noradrenaliinin takykardiariskiä. Maprotiiliini tai digoksiinilääkitys voivat aiheuttaa noradrenaliinin annostuksen muutosta. (Duodecim lääketietokanta - Noradrenaliini 2023; LIITE 1.)

#### **4.2 Veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet**

Elimistön normaali hemostaasi eli veren hyytyminen perustuu verisolujen, plasman hyytymistekijöiden sekä verisuonten seinämien ja vasoaktiivisuuden yhteisvaikutuksiin. Hyytymishäiriöiksi luetaan sekä suonitukokset että verenvuodot. Ne voivat liittyä esimerkiksi raskauteen, syöpiin, diabetekseen, tulehduksiin, infektioitauteihin tai moniin muihin sairauksiin. Hyytymishäiriöt voivat aiheuttaa potilaalle vakavia tiloja, joten ne ovat tärkeitä tunnistaa ja selvittää päivystyksellisesti. (Nevzorov ym. 2022.)

Trombi tarkoittaa verihutale-fibriinihyytymän muodostumista verisuonessa (Ruskoaho & Kerkelä 2023a). Akuutissa sydäntapahtumassa voidaan lääkehoidolla häiritä veren normaalia hyytymistä, jolloin tavoitteena on sepelvaltimossa olevan hyytymän koon pienentäminen. Asetyylisalisyylihappo, klopidogreeli ja tikagrelori vaikuttavat verihutaleiden kykyyn tarttua toisiinsa, enoksapariini estää hyytymistekijöiden normaalia toimintaa, ja tenekteplaasi tehostaa elimistön kykyä hajottaa hyytymää (Boyd 2021, 283.) Tikagrelori vähentää sydäninfarkteja, aivoinfarkteja ja sydänkuolemia tehokkaammin kuin klopidogreeli, ja sitä käytetään usein yhdessä asetyylisalisyylihapon kanssa pallolaajennukseen meneville potilaille. Toisaalta tikagrelori lisää aivoverenvuodon riskiä klopidogreeliä enemmän (Ruskoaho & Kerkelä 2023b.) Tenekteplaasi ei ole käytössä hoitotason ensihoidossa Varsinais-Suomen alueella. Kaikkien alla tarkemmin avattujen lääkeaineiden käyttöaihe,

vaikutusmekanismi, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutukset löytyvät taulukosta (LIITE 2).

#### 4.2.1 Asetyyლისისყილიჰიჰი

Asetyyლისისყილიჰიჰი (ASA) käytetään ensihoidossa akuutin sepelvaltimotautikohtauksen hoitoon. Lääkeaine estää verihyytymien eli trombosyyttien yhteentakertumista. Lääkettä annostellaan ensisijaisesti suun kautta annosteltavina rakeina, mutta toissijainen antotapa on suonensisäisesti. Vasta-aiheena on allergia lääkeaineelle, raskaus sekä aktiivinen ruuansulatuskanavan haava. Yleisimpiä haittavaikutuksia on pahoinvointi sekä närästys ja verenvuodon pitkittyminen lääkeaineen vaikuttaessa verta ohentavasti. Yhteisvaikutuksia on muiden verenohennuslääkkeiden kanssa annosteltaessa, jolloin lääkeaineiden vaikutukset lisääntyvät. Käytettäessä muiden verenohennuslääkkeiden kanssa verenvuotoriski kasvaa. Yhteiskäyttö metotreksaatin kanssa on vasta-aiheista, jos annos on 15 milligrammaa viikossa tai enemmän. (Duodecim Lääketietokanta - Asetyyლისისყილიჰიჰი 2023; LIITE 2.)

#### 4.2.2 Enoksapariini

Käytetään ensihoidossa STEMI:in eli ST-nousuinfarktin liuotushoitoon. Lääkeaine on pienimolekyylinen hepariini, joka estää veren hyytymistä vaikuttamalla hyytymistekijä Xa:han sekä hyytymistekijä IIa:han. Lääkeainetta annostellaan alueellisen ensihoito-ohjeistuksen mukaan joko suonensisäisesti tai ihonalaisesti. Vasta-aiheena ovat akuutit tai lyhyellä aikavälillä potilaalla ilmenneet vammat, verenvuodot tai verenvuototaipumukset sekä äskettäiset potilaalle tehdyt leikkaustoimenpiteet. Esimerkiksi puolen vuoden aikana tapahtunut aivoverenvuoto toimii vasta-aiheena. Haittavaikutuksina ovat verenvuodon lisääntyminen, injektiokohdan oireilut sekä hyperkalemia. Yhteisvaikutuksia lääkkeellä on muita verta ohentavien lääkkeiden kanssa, erityisesti asetyyლისისყილიჰიჰი (ASA), NSAID-lääkkeiden, kortikosteroidien,

oraalisten antikoagulanttien sekä trombosyyttiaggregaation estäjien kanssa. (Duodecim Lääketietokanta - Enoksapariini 2023; LIITE 2.)

#### 4.2.3 Klopidooreeli

Lääkeainetta käytetään ASA-allergisilla potilailla akuutin sepelvaltimotautikohtauksen hoitoon. Lääkeaineen teho perustuu trombosyyttien yhteentakertumisen estämiseen. Lääkeainetta annostellaan suun kautta tabletteina alueellisen ohjeistuksen mukaan. Vasta-aiheena lääkkeelle on akuutit verenvuodot tai taipumus verenvuotoon, lisäksi vaikea maksan vajaatoiminta toimii vasta-aiheena. Haittavaikutuksina on erilaiset vatsavaivat (pahoinvointi, ripuli) sekä päänsärky ja huimaus. Mustelmaherkkyys sekä nenäverenvuodot ovat yleisiä lääkettä käyttäessä. Yhteiskäyttö varfariinin tai ASA:n kanssa lisää verenvuodon riskiä merkittävästi. NSAID-lääkkeiden aikainen yhteiskäyttö lisää ruuansulatuskanavan verenvuotoriskiä. Flukonatsoli, vorikonatsoli, omepratsoli ja esomepratsoli voivat heikentää klopidooreelin vaikutusta. (Duodecim Lääketietokanta - Klopidooreeli 2023; LIITE 2.)

#### 4.2.4 Tikagrelori

Käytetään ensihoidossa STEMIN hoidossa tai pallolaajennuksen esilääkityksenä. Lääkeaine estää trombosyyttien yhteen takertumista sitoutumalla trombosyyttien P2Y<sub>12</sub>-reseptoriin. Lääkettä annostellaan suun kautta tablettina. Vasta-aiheina toimivat aktiivinen sisäinen verenvuoto tai suuri verenvuototaipumus sekä vaikea maksan vajaatoiminta. Haittavaikutuksina on lisääntynyt verenvuotoriski, hengenahdistus sekä mustelmaherkkyys. Kun lääkettä käytetään samaan aikaan NSAID-lääkkeiden kanssa, lisääntyy riski piilevälle ruuansulatuskanavan verenvuodolle. Varfariinin käyttö lisää verenvuototaipumusta. CYP3A4:n estäjien samanaikainen käyttö voi lisätä tikagrelorin vaikutuksia. (Duodecim Lääketietokanta - Tikagrelori 2023; LIITE 2.)

#### 4.2.5 Traneksaamihappo

Käytetään ensihoidossa sisäisten verenvuotojen hoitoon traumapotilailla. Traneksaamihappo annetaan hitaana injektiona laskimoon. Se on antifibrinolyttinen aine, jolla on hemostaattinen vaikutus, sillä se estää plasmiinin fibrinolyttistä vaikutusta. Vasta-aiheita ovat akuutti valtimo- tai laskimotromboosi, vaikea munuaisten vajaatoiminta ja kouristukset anamneesissa. Lisäksi vältetään käyttöä potilailla, joilla on suurentunut tukosalttius tai ylävirtateiden verenvuotoa (virtsaputken tukosriski). Voi aiheuttaa näköhäiriöitä, kouristuksia, ripulia, pahoinvointia ja oksentelua. (Duodecim Lääketietokanta - Traneksaamihappo 2023; LIITE 2.)

#### 4.3 Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet

Nykytiedon mukaan tehokas lääkkeellinen kivun hoito ei viivästyä tai estä myöhempää diagnoosin tekemistä, vaan on osa laadukasta ensihoitoa. Usein ensihoidossa käytetään kipulääkkeenä opioideja, kuten oksikodonia, sillä potilaiden kivut ovat usein voimakkaita. Opioideja annettaessa on kuitenkin varauduttava pahoinvoinnin ja hengityslaman riskiin. (Boyd 2021, 289.)

Tulehduskipulääkkeillä on paikkansa kivun hoidossa ensihoidossa. Esimerkiksi akuutin selkävun hoitoon käytetään usein ketorolaakkia ja orfenadriinisitraattia yhdessä. (Aaltonen 2015.) Ibuprofeeni on yleisimmin käytetty tulehduskipulääke, jota voidaan antaa myös ensihoidossa. Tähän ryhmään kuuluu myös asetyylisalisyylihappo, jota käytetään ensihoidossa osana akuutin sepelvaltimokohtauksen lääkehoitoa sen trombosyyttien yhteen takertumista estävän ominaisuuden vuoksi. Kaikkien tulehduskipulääkkeiden haittavaikutuksena esiintyy ruuansulatuselimistöön kohdistuvia haittavaikutuksia, kuten ruuansulatuskanavan haavaumia ja verenvuotoja (Duodecim lääketietokanta 2023), tai munuaisten toiminnan häiriintymistä, mikä johtuu mahaan ja munuaisia suojaavien välittäjäaineiden tuotannon estymisestä

(Duodecim lääketietokannan toimitus 2022b). Nämä tilat tai niiden riskitekijät ovat vasta-aihe lääkkeiden käytölle.

Bentsodiatsepiinit ovat turvallinen ja tehokas lääke sairaalan ulkopuolisessa hoidossa kouristelujen hoitoon. Aikaisella lääkitsemisellä voidaan ehkäistä monia pitkittyneen kouristelun aiheuttamia haittoja. (Kapuor 2002.) Ensivaiheessa kouristuksia lääkitään midatsolaamilla sekä aikuisilla että lapsilla. Lääkkeenantoreittinä suositaan nykyään bukkaalista annostelua. Pitkittyvässä kouristelussa siirrytään suonensisäiseen diatsepaamiin. (Epileptinen kohtaus (pitkittynyt; status epilepticus): Käypä hoito –suositus 2016.) Kaikkien alla tarkemmin avattujen lääkeaineiden käyttöaihe, vaikutusmekanismi, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutukset löytyvät taulukosta (LIITE 3).

#### 4.3.1 Diatsepaami

Diatsepaami on bentsodiatsepiini, jonka pääasiallinen käyttöaihe ensihoidossa on status epilepticus eli pitkittynyt epileptinen kohtaus. Annostellaan injektiona laskimoon hitaasti, jotta vältetään hengityksen lamaantuminen. Lamaa keskushermostoa aiheuttaen rauhoittavan, unettavan, kouristuksia ehkäisevän ja lihaksia rentouttavan vaikutuksen. Vasta-aiheita myasthenia gravis, vaikea hengitysvajaus, vaikea uniapnea ja vaikea maksan vajaatoiminta. Alkoholit, psykoosilääkkeet, unilääkkeet, masennuslääkkeet, opioidit, anksiolyytit, antihistamiinit, narkootiset analgeetit, disulfiraami, epilepsialääkkeet ja anesteetit voimistavat keskushermostoa lamaavaa vaikutusta. (Bendel & Hoppu 2022a.) Vaikutus voidaan kumota bentsodiatsepiinien vasta-aineella flumatseniililla (Duodecim Lääketietokanta - Diatsepaami 2023; LIITE 3).

#### 4.3.2 Fentanyl

Ensihoidossa fentanyyliä käytetään kovan kivun hoitoon. Lääke on nopeavaikutteinen synteettinen opioidi, jonka vaikutus alkaa muutamassa minuutissa ja kestää noin puoli tuntia. Lääkettä voidaan annostella ensihoidossa



suonensisäisesti tai nasaalisesti. Vasta-aiheina on hengityksen riittämättömyys sekä korjaamaton hypotensio ja –volemia, myasthenia gravis, MAO-estäjälääkitys tai aivovamma. Haittavaikutuksena yleisin on hengityslama. Hengityslaman lisäksi voi esiintyä alhaista verenpainetta, lihasjäykkyyttä ja suolistolamaa. Fentanyylin vaikutuksia voidaan kumota naloksonilla. Keskushermostoon lamaavasti vaikuttavat lääkeaineet saattavat voimistaa fentanyylin vaikutuksia kuten atsoliryhmän sienilääkkeetkin. (Duodecim Lääketietokanta - Fentanyyli 2023; LIITE 3.)

#### 4.3.3 Ibuprofeeni

Ibuprofeenia käytetään lievien kipu- ja kuumetilojen hoitoon ensihoidossa. Ibuprofeeni on tulehduskipulääke, eli kuuluu NSAID-lääkeaineryhmään. Lääkettä annostellaan suun kautta otettavina tabletteina. Vasta-aiheita ovat yliherkkyys, sydämen vajaatoiminta (kun NYHA-luokka IV), akuutti mahahaava, ruoansulatuskanavan verenvuodolle altistavat tilat sekä raskauden viimeinen kolmannes. Tulehduskipulääkkeet ovat munuaistoksisia. Siksi käytettävä varoen, jos potilaalla on munuaisten vajaatoiminta tai sen riski, kuten nestehukka. (Duodecim Lääketietokanta - Ibuprofeeni 2023.)

Yhteiskäyttöä muiden tulehduskipulääkkeiden kanssa ei yleisesti ottaen suositella. Yhteiskäyttö varfariinin tai muiden antikoagulanttien kanssa voi aiheuttaa vakavia verenvuotoja. Ibuprofeenia ei tulisi käyttää samana päivänä metotreksaatin kanssa, joka on sytostaatti. Voi vähentää diureettien, ACE-estäjien ja ATR-salpaajien verenpainetta laskevaa vaikutusta. Asetyylisalisyylihappo eli ASA nopeuttaa eliminaatiota, ja yhteiskäyttö voi lisätä haittavaikutuksia. Resiinit saattavat estää imeytymistä. Kinoloniantibiootit yhdessä tulehduskipulääkkeiden kanssa lisäävät kouristusriskiä. (Duodecim Lääketietokanta - Ibuprofeeni 2023; LIITE 3.)

#### 4.3.4 (S-) Ketamiini

Esketamiinia käytetään ensihoidossa anestesiaan ja kivunlievitykseen erityisesti vammapotilailla. Etuna esimerkiksi fentanyyliin nähden on se, ettei esketamiini laske verenpainetta, joten sitä käytetään myös verenkierroltaan epävakailla potilailla. Annostellaan hitaana boluksena laskimoon. Vasta-aiheita eklampsia, pre-eklampsia, samanaikainen ksantiinijohdoksien tai ergometriinin käyttö sekä potilaat, joille verenpaineen tai aivopaineen kohoaminen muodostaa vakavan riskin. Esketamiini voi tehostaa sympatomimeettien, kilpirauhashormoneiden ja vasopressiinin vaikutuksia. Käyttö voi aiheuttaa syljenerityksen lisääntymistä, jota voidaan hoitaa atropiinilla. CYP3A4:n ja CYP2B6:n induktorit ja inhibiittorit muuttavat altistumista lääkeaineelle. Toinen yleinen haittavaikutus ovat painajaiset, joita voidaan torjua bentsodiatsepiinilla (yleensä midatsolaami). (Peltoniemi ym. 2022; LIITE 3.)

#### 4.3.5 Ketorolaakki

Ketorolaakki on lihakseen tai laskimoon annosteltava steroideihin kuulumaton tulehduskipulääke (NSAID), jota käytetään keskivaikeiden tai vaikeiden kiputilojen hoitoon. Kivun lievityksen lisäksi se lievittää tulehdusta ja alentaa kuumetta. Vaikutus perustuu prostaglandiinisynteesin estämiseen syklo-oksigenaasia estämällä. Vasta-aiheita ovat mahahaava, maksakirroosi, heikentynyt munuaistoiminta tai sen riski, vaikea sydämen vajaatoiminta ja viimeinen raskauskolmannes. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat pahoinvointi, päänsärky ja huimaus. Ketorolaakki ei vaikuta sentraalisiin opiaattireseptoreihin, eli se ei pahenna opiaattien aiheuttamaa hengityslamaa. Yhteiskäytössä ketorolaakin kanssa kortikosteroidit, SSRI-lääkkeet ja antitrombootit voivat aiheuttaa ruuansulatuskanavan verenvuodon tai haavauman. Verenpainelääkkeiden kanssa voi aiheuttaa munuaistoiminnan heikentymistä. Muut tulehduskipulääkkeet, kuten ASA, pahentavat maha-suolikanavaan kohdistuvaa toksisuutta eli pahentavat haittavaikutuksia. (Duodecim Lääketietokanta - Ketorolaakki 2023; LIITE 3; Mononen & Hoppu 2022.)

#### 4.3.6 Midatsolaami

Midatsolaami on bentsodiatsepiini, jota käytetään ensihoidossa kouristusten hoitoon, sekä kevyeen sedaation ennen toimenpiteitä (esim. sähköistä rytminsiirtoa), tai anestesian induktioon ennen intubaatiota. Voidaan käyttää myös vähentämään ketamiinin haittavaikutuksia, kuten painajaisia. Annostellaan boluksena laskimoon tai nenän tai posken limakalvolle erillisen suuttimen avulla. Vasta-aiheita myasthenia gravis, uniapnea ja vaikea maksan vajaatoiminta. Midatsolaami saattaa voimistaa muiden keskushermostoon vaikuttavien lääkeaineiden anesteettista tai rauhoittavaa vaikutusta, sekä verenpainetta alentavien ja verisuonia laajentavien aineiden hypotensiivista vaikutusta. Voi aiheuttaa hengityslamaa, pitkittyneen sedaation, verenpaineen laskua ja sekavuutta. (Bendel & Hoppu 2022b.; LIITE 3)

#### 4.3.7 Oksikodoni

Oksikodoni on ensihoidossa voimakkaiden kiputilojen hoitoon usein käytetty vahva opioidi. Se vaikuttaa ovat lievittämällä kipua, rauhoittaa, lievittää pelkoa ja aiheuttaa euforisen olon. Annostellaan boluksina laskimoon. Opioideille tyypillisesti voi aiheuttaa hengityslamaa, joka voidaan kumota naloksonilla. Potilaan tajunnantasoa on seurattava annon jälkeen. Opioidit myös nostavat kallonsisäistä painetta, joten aivovammapotilailla on huomioitava suurentuneet riskit merkittävään kallonsisäisen paineen nousuun ja hengityslamaan. Yleisiä haittavaikutuksia ovat pahoinvointi ja oksentelu, joten annostellessa kannattaa varautua antamaan pahoinvointilääkettä, kuten ondansetronia. (Duodecim Lääketietokanta - Oksikodoni 2023.)

Alkoholi voimistaa lääkkeen vaikutuksia, mikä tulee huomioida annostelun yhteydessä. Yhteiskäyttö MAO-estäjien kanssa, jotka ovat masennuslääkkeitä, lisäävät riskiä hypertensiiviselle kriisille, hypotensiolle ja koomalle. Serotoniinivalmisteet altistavat serotoniinioireyhtymälle. Sedatiivit ja oksikodoni lamauttavat keskushermostoa. CYP3A4-estäjät ja CYP2D6-estäjät voivat nostaa

pitoisuutta plasmassa, kun taas CYP3A4-induktorit voivat alentaa sitä. (Duodecim Lääketietokanta - Oksikodoni 2023; LIITE 3.)

#### 4.3.8 Orfenadriinisitraatti

Orfenadriinisitraatti on lihasrelaksantti, jota käytetään ensihoidossa yleensä erilaisten lihasjäykkyyksien, kuten akuutin selkävun, hoitoon. Muita käyttöaiheita voivat olla muun muassa venähdykset, nyrjähdykset, tortikollis (kierokaula), fibrosiitti ja lumbago (noidannuoli). Annostellaan useimmiten pistoksena lihakseen. Vaikuttaa nopeasti ja suhteellisen pitkään. Ei vaikuta tahdonalaisiin liikkeisiin tai normaaliin lihastonukseen vaikuttaen kuitenkin luurankolihas-ten kouristustiloihin. Vasta-aiheita ovat glaukooma, myasthenia gravis ja virtsaretentio. Käytettävä varoen takykardisilla potilailla. Muut antikolinergit ja sympatomimeetit voivat lisätä haittavaikutuksia, joita ovat huimaus, hermostuneisuus, näön heikkeneminen ja suun kuivuminen. Yleensä näitä ei kuitenkaan esiinny. Lääkeaine vahvistaa keskushermostoon vaikuttavien lääkkeiden vaikutuksia. Samanaikainen käyttö opioidien kanssa voi lisätä keskushermostoa lamaavaa vaikutusta, eli hengityslaman riski on huomioitava. (Duodecim Lääketietokanta - Orfenadriinisitraatti 2023; LIITE 3.)

#### 4.3.9 Parasetamoli

Parasetamoli on yleisesti käytetty lääkeaine kohtalaisen kivun hoitoon ja kuumeeseen. Ensihoidossa annostellaan usein laskimoon infuusiona, jolloin se vaikuttaa suhteellisen nopeasti; kipu lievittyy 5-10 minuutissa ja kuume alenee 30 minuutin kuluessa annostelusta. Vasta-aiheena yliherkkyyden lisäksi vaikea heptosellulaarinen vajaatoiminta. Riski maksavaurioon on olemassa erityisesti iäkkäillä, pikkulapsilla, maksasairauden, kroonisen alkoholismien ja kroonisen aliravitsemustilan yhteydessä sekä entsyymejä indusoivia lääkkeitä saavilla. Aikuisilla  $\geq 7,5$  mg kerta-annos aiheuttaa yliannostuksen, jolloin maksasolut alkavat hajota. Probenesidi vähentää lähes kaksinkertaisesti parasetamolien puhdistumaa. Parasetamolia tulee käyttää varoen samanaikaisesti entsyymejä

indusoivien aineiden (esim. karbamatsepiini, fenobarbitoni, fenytoiini, primidoni, rifampisiini, mäkikuisma) kanssa. (Duodecim Lääketietokanta - Parasetamoli 2023; LIITE 3.)

#### 4.4 Hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet

Hengitysvaikeus on monisyinen oire, jota aiheuttavat esimerkiksi keuhkohtaumatauti, astma ja sydämen vajaatoiminta (Salomaa 2022). Niiden ensisijainen hoito ensihoidossa on hengitettävät keuhkoputkia laajentavat lääkkeet, kuten ipratropiumbromidi. Toissijainen hoitomuoto on parenteraalinen kortisoni, esimerkiksi metyyliprednisoloni (Boyd 2021, 281.) Sydämen akuutin vajaatoiminnan ensivaihetta hoidetaan lääkkeellisesti nitraatilla ja furosemidilla (Harjola 2015).

Hengityselimistön sairauksiin käytetyt lääkkeet jaotellaan yleensä niin sanottuihin hoitaviin ja avaaviin lääkkeisiin. Hoitavat lääkkeet ovat hengitettäviä glukokortikoideja, jotka vähentävät astmatulehdusta. (Duodecim lääketietokannan toimitus 2022a.) Hoitaviin lääkkeisiin kuuluu ensihoidon lääkkeitä budesonidi, joka muun muassa estää tulehduksen välittäjäaineiden vapautumista, sekä vähentää turvotusta ja eritteiden tuotantoa keuhkoissa (Duodecim lääketietokanta). Alla mainitut salbutamoli ja fenoteroli ovat avaavia lääkkeitä eli rentouttavat keuhkoputken sileää lihasta. Avaavien lääkkeiden haittavaikutuksena voi ilmetä vapinaa ja sydämen tykytystä. Beetasalpaajat voivat estää niiden vaikutuksia, joten yhteiskäyttöä tulisi välttää. (Duodecim lääketietokannan toimitus 2022a.) Kaikkien alla tarkemmin avattujen lääkeaineiden käyttöaihe, vaikutusmekanismi, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutukset löytyvät taulukosta (LIITE 4).

##### 4.4.1 Budesonidi

Budesonidia käytetään ensihoidossa hengitystieoireisten, myrkyllisille kemikaalikaasuille altistuneiden potilaiden hoitoon sekä potilaiden oireiden

helpottamiseksi palokaasualtistuksen jälkeen. Budesonidia voidaan annostella myös laryngiitin hoidossa adrenaliini-inhalaation annostelun jälkeen. Varsinais-Suomen alueella lääkettä annostellaan nebulisaattorin kautta suoraan hengitysteihin. (VSSHHP ensihoidon lääkehoito-ohje 2023.) Budesonidi on anti-inflammatorinen lääkeaine, joten se vaikuttaa tulehdusta lievittäen sekä estäen. Tarkkaa vaikutusmekanismia ei tiedetä, mutta budesonidi estää tulehdusvälittäjäaineiden vapautumista. Vasta-aiheita ensihoidon aikaisessa hoidossa ei pääsääntöisesti ole, mutta lääkettä ei tulisi käyttää astman tai COPD:n akuuteissa pahenemistilanteissa. Budesonidi voi aiheuttaa paradoksaalisesti hengitysänten vinkunaa, hengitysteiden supistumista tai potilaan hengitystieoireiden pahenemista, joten potilasta on seurattava lääkkeen annostelun aikana. Jos paradoksaalisia oireita ilmenee, tulee lääkityksen lopettaa heti. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat sieni-infektiot, keuhkokuume, yskä, kurkun käheys, limakalvoärsytys suun alueella sekä nielemisvaikeudet. Yhteisvaikutuksia on CYP3A4-entsyymien estäjillä kuten ketokonatsolin, itrakonatsolin, erytromysiinin, klaritromysiinin, ritonaviirin ja sakinaviirin kanssa. Budesonidin ja CYP3A4-entsyymiä estävien lääkeaineiden samanaikainen käyttö lisää budesonidin vaikutuksia, jolloin samanaikaista käyttöä on vältettävä. Kobisistaattia sisältävät lääkeaineet lisäävät budesonidin haittavaikutusten mahdollisuutta. Budesonidin vaikutus voimistuu naisilla, joilla on käytössään estrogeenilääkitys tai ehkäisy tarkoitukseen steroidilääkitys. (Duodecim lääketietokanta - Budesonidi 2023; LIITE 4.)

#### 4.4.2 Hydroksokobalamiini

Hydroksokobalamiini on syanidimyrkytykseen käytettävä aine, joka sitoo tiiviisti syanidi-ioneja. Lääke on infuusiokuiva-aineena, ja se annetaan 15 minuutin kestoisena infuusiona laskimoon. Yksi hydroksobalamiinimolekyyli pystyy sitomaan yhden syanidi-ionin. Syanidimyrkytyspotilaan hoidossa asianmukaiset dekontaminaatio- ja tukitoimenpiteet ovat tärkeitä, eikä vastalääke korvaa esimerkiksi happihoitoa. Lääkkeellä ei ole vasta-aiheita. Haittavaikutuksista on olemassa tietoa niin vähän, ettei niiden yleisyydestä ole tarkkaa tietoa. Kuitenkin

joitakin raportoituja haittavaikutuksia ovat esimerkiksi levottomuus, päänsärky, huimaus, silmäoireet, verenpaineen ohimenevä nousu, kammiolisälyönnit, kurkun ahtaus ja kuivuus, ihon ja limakalvojen sekä virtsan värjäytyminen punaiseksi, rakkulaihottuma, pistoskohdan reaktio ja allerginen reaktio. (Duodecim lääketietokanta - Hydroksokobalamiini 2023; LIITE 4.)

#### 4.4.3 Ipratropiumbromidi ja fenoteroli

Ipratropiumbromidin ja fenoterolin yhdistelmää käytetään ensihoidossa akuutissa astmakohtauksessa, keuhkohtaumataudin pahenemisessa sekä muissa obstruktiivisissa keuhkosairauksissa oireenmukaisena hoitona. Lääke on sumutinliuoksena 4 millilitran kerta-annossäiliönä, joka annostellaan nebulisaattorilla eli lääkesumuttimella hapen kanssa. Vasta-aiheita ovat hypertrofinen obstruktiivinen kardiomyopatia, sydämen nopea epäsäännöllinen rytmi, tiedossa oleva yliherkkyys fenoterolihydrobromidille, atropiinille tai atropiininsukuisille yhdisteille. Tavallisimmin esiintyneitä haittavaikutuksia ovat yskä, kuiva suu, päänsärky, nielutulehdus, pahoinvointi ja oksentelu, heitehuimaus, käheys, takykardia, tykyttelytuntemukset, systolisen verenpaineen nousu, hermostuneisuus ja vapina. Beetasympatomimeetit, antikolinergit ja ksantiinjohdokset, kuten teofylliini, voivat voimistaa lääkkeen bronkodilatoivaa vaikutusta sekä lisätä haittavaikutuksia. Yhteiskäyttö MAO:n estäjien tai trisyklisten masennuslääkkeiden kanssa saattaa tehostaa beetasympatomimeettien vaikutusta. Annottaessa potilaalle, jolla on huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes, äskettäin sairastettu sydäninfarkti, vakava orgaaninen sydän- tai verisuonisairaus, kilpirauhasen liikatoiminta, feokromosytooma tai vaikeutunut virtsantulo, on noudatettava varovaisuutta varsinkin suuremmilla annoksilla. (Duodecim lääketietokanta - Ipratropiumbromidi ja fenoteroli 2023; LIITE 4.)

#### 4.4.4 Salbutamoli

Salbutamolia käytetään Varsinais-Suomen alueella ensihoidossa inhalaatiosumutteena lasten ja aikuisten astmakohtausten, bronkospasmin sekä COPD:n hoitoon. Nebulisaattorin kautta annosteltavaa salbutamolia käytetään lasten vaikeiden sekä keskivaikeiden astmakohtausten hoitoon. (VSSHP ensihoidon lääkehoito-ohje 2023.)

Salbutamoli on selektiivinen beeta2-antagonisti, jonka vaikutus perustuu keuhkoputkien lihasten beeta2-reseptoreihin vaikuttamiseen sekä histamiinin ja leukotrieenien vapautumisen estämiseen. Keuhkoputkia avaava vaikutus alkaa viidessä minuutissa. Salbutamolin yleisimpiä haittavaikutuksia ovat sykkeen nousu ja/tai takykardia, vapina ja päänsärkytuntemukset. Salbutamoli voi aiheuttaa budesonidin tavoin paradoksaalisia oireita, joita ovat potilaan hengitystieoireiden paheneminen, yskä ja hengitysänten vinkuminen. Paradoksaalisissa oireissa lääkeaineen annostelu tulee lopettaa. Syketasoa kohottavan vaikutuksen takia sydänsairaiden potilaiden kohdalla lääkeaineen antamista tulee punnita tarkasti sekä mahdollisuuksien mukaan konsultoitava lääkäriä. MAO:n estäjät kuten feneltsiini ja tranyylikypromiini voivat voimistaa erityisesti salbutamolin syketasoa sekä verenpainetta kohottavaa vaikutusta. Salbutamolia ei tulisi käyttää samanaikaisesti ei-selektiivisten beetasalpaajien kanssa. (Duodecim lääketietokanta - Salbutamoli 2023; LIITE 4.)



## 5 Oppimispolun potilastapausten valitseminen hyödyntäen Suomen yleisimpiä sairauksia

Monisairaajat potilaat tarvitsevat useimmiten lukuisia lääkkeitä moninaisten sairauksien hoitoon sekä sairaustilojen akutisoitumisen preventioon. Kun ihmisellä on käytössä yli viisi tai useampia pitkäaikaisesti käytössä olevia lääkkeitä, voidaan puhua monilääkityksestä. (Alenius & Jousimaa 2022.) Sairaalaan joutumisen riskiä lisää potilaan monilääkitys ja päivystyksellistä terveydenhuoltokäyntiä lisää, jos potilaalla on yli 15 lääkettä käytössä (Monisairas potilas: Käypä hoito -suositus 2021).

Potilastapauksissa keskitytään monisairaisiin potilaisiin, joilla on lääkityksiä Suomen yleisimpiin kansantauteihin kuuluviin sairauksiin. Monisairaahan ihmisen määritelmä on ihminen, jolla on vähintään kaksi pitkäaikaista sairautta, toiminnanvajausta tai vammaa (Alenius & Jousimaa 2022). Monisairaita ihmisiä on Suomessa 18-64-vuotiaista miehistä noin 31 prosenttia ja naisista 40 prosenttia. 65-85-vuotiaista miehistä monisairaita on 77 prosenttia ja naisista 79 prosenttia (Monisairas potilas: Käypä hoito -suositus 2021). Suomen yleisimpiä kansantauteja ovat sydän- ja verisuonitaudit, diabetes, astma ja allergia, keuhkosairaudet, syöpä, muistisairaudet, tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet sekä mielenterveyden ongelmat (THL 2019).

Verenkiertoelimestön sairaudet ovat suomalaisten yleisin kuolinsyy. Vuonna 2020 noin kolmasosa Suomessa kuolleista ihmisistä kuolivat verenkiertoelinten sairauksien seurauksena ja yleisin näistä sairauksista oli sepelvaltimotauti (Tilastokeskus 2021). Tästä syystä tässä opinnäytetyössä lääkehoito-osaaminen kohdentuu sisätautipotilaiden lääkehoitoon ensihoidossa. Näihin kuuluvat pääasiassa sydämeen ja verenkiertoelimistöön vaikuttavat lääkkeet sekä hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet. Luodut potilastapaukset ja niiden taustat rajataan monisairaisiin, sisätauteja sairastaviin iäkkäämpiin henkilöihin. Aiheen rajaamiseen liittyen potilastapauksissa ja tässä opinnäytetyön kirjallisessa osiossa ei käydä läpi neurologisia hätätiloja tai traumapotilaita ja niihin liittyvää lääkehoitoa. Seuraavaksi siirrytään tarkastelemaan Suomen yleisimpien

sairaustilojen ja sairauksien esiintyvyyttä sekä lääkehoitoa tarkemmin, erityisesti potilastapauksissa esiintyvien sydän- ja verisuonisairauksien sekä hengityselinsairauksien osalta.

## 5.1 Sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien lääkehoito

### 5.1.1 Verenpainelääkkeet

Suomessa noin kahdella miljoonalla henkilöllä on kohonnut verenpaine, joka toimii merkittävänä riskitekijänä sydän- ja verisuonisairauksille, kuten sepelvaltimotaudille sekä sydän- tai aivoinfarkteille. Sydän- ja verisuonisairauksien vaaran suurentuessa verenpainetta tulisi saada alennettua hoitotasolle verenpainelääkityksen sekä terveellisten elintapojen avulla. Verenpainelääkityksen vaikutukset perustuvat verisuonien laajentamiseen, sympaattisen hermoston toiminnan vähentämiseen sekä liiallisen nesteen ja suolan poistamiseen elimistöstä. (Kohonnut verenpaine: Käypähoito -suositus 2020; Paakkari 2022.)

ACE:n estäjät vaikuttavat verenpaineeseen estäen angiotensiinikonvertaasin (ACE) muodostavan angiotensiinin verenpainetta kohottavan vaikutuksen. ACE:n estäjät ovat yleisesti käytetty aloituslääke kohonnutta verenpainetta potevilla potilailla. ATR-salpaajat, eli angiotensiinireseptorien salpaajat, salpaavat nimensä mukaisesti verenpainetta kohottavan angiotensiinin reseptoripaikkoja ja näin alentaa verenpainetta. Diureetit toimivat verenpaineen säätelyssä poistaen nestettä ja suolaa kehosta, jolloin saadaan verenpainetta alentava vaikutus. Diureetit toimivat erityisesti potilailla, joilla on runsaasti turvotusta liiallisesta solun ulkoisesta nesteestä johtuen. Toisaalta myös ACE:n estäjät osallistuvat kehon nestekuorman poistoon vähentämällä aldosteronin eritystä, joka aiheuttaa kiihtyneen natriumin ja nesteen poistumisen munuaisten kautta. (Nikkilä 2020; Paakkari 2022.)

### 5.1.2 Verenohennuslääkkeet

Monet sydämen sairaudet ja tilanteet vaativat verenohennuslääkitystä eli antikoagulaatiohoitoa. Yleisin syy antikoagulanttien käytölle on eteisvärinä eli flimmeri, joka altistaa veritulppien syntymiselle ja sitä kautta aivo- tai keuhkoveritulpalle. (Mustajoki 2021b.)

Varfariinin veren hyytymistä vähentävä vaikutus perustuu K-vitamiinia tarvitsevien hyytymistekijöiden muodostumisen estoon maksassa (Eerola 2021; Mustajoki 2021b). Varfariinin vaikutusta seurataan INR-arvon (International Normalized Ratio) avulla, joka kuvaa veren hyytymistä siten, että mitä suurempi arvo, sitä hitaammin veri hyytyy. Normaaliarvo on 1,0. Eteisvärinäessä pyritään useimmiten löytämään lääkeannos, jolla arvo pysyy välillä 2-3. (Eerola 2021.)

Perinteisen varfariinin (kauppanimi Marevan®) on nykyään sivuuttanut suorat antikoagulantit, jotka eivät vaadi säännöllistä lääkkeen tehon testaamista laboratoriotesteillä. Suoria antikoagulantteja ovat apiksabaani, dabigatraani, edoksabaani ja rivaroksabaani. (Mustajoki 2021b.) Lääkkeillä on lyhyt puoliintumisaika (n. 9-15 tuntia), jonka takia niitä on tärkeää syödä säännöllisesti. Ne eivät sovellu potilaille, joilla on mekaaninen tekoläppä, hiippaläpän ahtauma, vaikea munuaisten vajaatoiminta tai maksasairaus. (Lassila 2015.)

### 5.1.3 Kolesterolilääkkeet

Veren korkea kolesterolipitoisuus on merkittävä riskitekijä valtimotaudille kuten sydän- ja aivoinfarktille. Kolesteroleja on kahdenlaisia, LDL- ja HDL-kolesterolia. Liiallinen määrä LDL-kolesterolia kertyy valtimoiden pinnoille ajan saatossa. HDL-kolesteroli toimii niin sanotusti hyvänä kolesterolina, jonka tehtävänä on kuljettaa kolesterolia pois kudoksista. Jos veren LDL-pitoisuus on korkea terveellisistä elämäntapamuutoksista huolimatta ja potilaalla on suurentunut riski sairastua valtimotauteihin, tulee aloittaa statiinilääkitys. Statiinilääkitys vaikuttaa vähentämällä veren LDL-kolesterolin pitoisuutta 30–40 prosenttia nostamalla hieman HDL-pitoisuutta. (Mustajoki 2022.)

## 5.2 Metabolisen oireyhtymän lääkehoito

Metabolinen oireyhtymä (MBO) tarkoittaa useiden riskitekijöiden kasaumaa, jotka aiheuttavat suurentuneen riskin verisuonia tukkeuttavaan sairauteen sekä diabetekseen. MBO:n omaavilla ihmisillä on kaksinkertainen riski sairastua verisuonisairauteen ja viisinkertainen riski sairastua diabetekseen. MBO:ssa esiintyy häiriöitä yhtäaikaisesti verensokerissa, veren rasva-arvoissa sekä verenpaineessa. (Syväne 2016.)

MBO syntyy liiallisen vatsaontelon sisäisen rasvan aiheuttaman aineenvaihdunnan häiriön vuoksi. Sisäelinten ympärillä olevaan rasvaan muodostuu ajan myötä tulehdussoluja, jotka puolestaan vapauttavat sytokiineja. Tulehdussolut ja sytokiinit kulkeutuvat maksaan, jolloin maksan tehtävä aineenvaihdunnassa häiriintyy. Aineenvaihdunnan häiriöistä haitallisin on insuliiniresistenssi, joka aiheuttaa verensokerin nousua ja insuliinin normaalia suurempaa vapauttamista verenkiertoon. Maksa myös usein tästä syystä rasvoittuu, jolloin MBO:n omaavilla ihmisillä on usein rasvamaksa ja siitä johtuvia terveysongelmia. (Mustajoki 2021a.)

MBO:n diagnosoimiseksi vähintään kolmen seuraavista oireyhtymän kriteereistä tulee täytyä

- vyötärön ympärys miehillä yli 100 cm ja naisilla yli 90 cm
- triglyseridit yli 1.7 mmol/l tai kolesterolilääkitys
- HDL-arvo miehillä alle 1.0 mmol/l ja naisilla alle 1.3 mmol/l tai tähän aloitettu lääkehoito
- verenpaine 130/85 mmHg tai enemmän, ja/tai verenpainelääkitys
- paastoverensokeri 5,6 mmol/l tai enemmän, ja/tai verensokerilääkitys

MBO:n tärkein hoitomuoto on elintapojen korjaaminen terveelliseksi. Elintapamuutos tarkoittaa yleensä liikunnan lisäämistä, painonpudottamista, terveellistä ruokavaliota ja tupakoinnin lopettamista. Jos elintapojen korjaaminen ei tuo tarvittua muutosta verensokeriarvoihin, rasva-arvoihin, kolesteroliin tai kohonneeseen verenpaineeseen, turvaudutaan lisäksi lääkehoitoon. (Syväne 2016, Mustajoki 2021a.)

### 5.3 Hengityselimistön sairauksien lääkehoito

Suomalaisten yleisimpiä keuhkosairauksia ovat astma ja keuhkohtaumatauti (COPD). Astma on eri-ikäisten ihmisten pitkäaikainen keuhkosairaus, johon liittyy keuhkoputkien lisääntynyt supistumisherkyys ja tulehdus. Oireet voivat vaihdella, ja niitä ovat muun muassa yskä, hengenahdistus, limaisuus ja uloshengityksen vinkuminen. (Astma: Käypä hoito –suositus 2022.) Ensihoidossa astmapotilaita hoidetaan usein oireiden akutisoitumisen yhteydessä, kun kotilääkkeistä ei saada riittävää vastetta. Tällöin puhutaan astmakohtauksesta.

Keuhkohtaumatauti (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) on hengitysteiden ahtautta, tulehdusta ja hengitystieoireita aiheuttava keuhkosairaus, jonka tärkein aiheuttaja on tupakointi. Sitä sairastaa arvion mukaan noin 200 000 suomalaista. Riski kasvaa tupakointivuosien lisääntyessä, minkä vuoksi se on yleisempi ikääntyneillä. (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito –suositus 2020.)

Molempien sairauksien hoidossa käytetään keuhkoputkia avaavaa lääkettä oireisiin, eli yleensä nopeavaikutteista inhaloitavaa beeta2-agonistia. Astman hoidossa käytetään usein inhaloitavaa kortikosteroidia vähentämään tulehdusta, ja tarvittaessa myös muuta lääkitystä, kuten pitkävaikutteista beeta2-agonistia, pitkävaikutteista antikolinergia tai leukotrieenisalpaajaa. Astman hoidossa pelkän pitkävaikutteisen beeta2-agonistin käytön on todettu lisäävän astmakuolleisuutta. Sen sijaan keuhkohtaumataudin hoidossa beeta2-agonistia voi käyttää yksinään. (Astma: Käypä hoito –suositus 2022; Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito –suositus 2020.)

## 6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisen opinnäytetyön periaattein kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa jokin työelämää kehittävä palvelu, tuotos tai menetelmä toimeksiannon pohjalta. Toiminnallisen opinnäytetyön tekeminen alkaa toimeksiannon hankkimisella. Kun toimeksianto on hankittu, jatketaan perehtymisellä valittuun aiheeseen sekä asialähteiden keräämisellä. Toimeksiannon tavoite ja tarkoitus rajataan ja sen myötä aletaan tekemään suunnitelmaa opinnäytetyön kirjallisen sekä toiminnallisen tuotoksen toteuttamisesta. Kun kirjallinen tietoperusta sekä toiminnallinen tuotos saadaan valmiiksi, arvioidaan tavoitteiden ja toteutuksen saavuttamista. (Castrén-Harju 2022.)

Toiminnallinen opinnäytetyö tunnetaan myös kehittämistyö -nimityksellä. Kehittämistyöhön liittyy oleellisesti tavoite jonkin konkreettisen asian tai toiminnan muuttamiseksi ja kehittämiseksi. Tämän vuoksi toiminnallinen opinnäytetyö tai toisin sanoen kehittämistyö ei ole uusi tutkimus, vaan perustuu olemassa olevaan tietoon. (Salonen 2013.)

### 6.1 Kehittämistyön lineaarinen etenemismalli

Opinnäytetyössä hyödynnettiin kehittämistyön lineaarista etenemismallia, jonka vuoksi kehittämistoiminta sujui loogisena sekä järjestelmällisenä aina valmiiseen opinnäytetyötuotokseen asti. Kehittämistoiminta voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin: 1 – nykykäytännön kehittämistarpeiden tunnistaminen, 2 – ideointivaihe, 3 – suunnitteluvaihe, 4 – toteutusvaihe, 5 – tulos ja tuotos sekä 6 – arviointivaihe. Kehittämistoiminta ei aina etene juuri tismalleen kyseisessä numerojärjestyksessä, vaan vaiheet voivat sulautua osittain toisiinsa ja osittain tapahtua samanaikaisesti. (Salonen ym. 2017.)

Opinnäytetyön aihe tuli valmiina ideana Turun ammattikorkeakoululta, joten tarve hoitotason ensihoitajaopiskelijoiden lääkehoidon osaamisen kartoittamiselle sekä tukemiselle oli olemassa. Aiheen valinta työstettäväksi sulautui lineaarisen

etenemismallin ensimmäiseen osioon nykykäytännön kehittämistarpeiden tunnistamisesta.

Opinnäytetyötä aloitettiin ideoimaan sekä suunnittelemaan yhtäaikaisesti, jolloin lineaarisen etenemismallin toinen ja kolmas vaihe tapahtuivat yhteen nivottuna. Opinnäytetyötä ideoitiin työskentelyparin kanssa yhdessä kysymällä opinnäytetyötä ohjaavalta opettajalta opinnäytetyön tavoitteesta, mahdollisesta tai toivotusta sisällöstä ja lopullisen oppimispolkutuotoksen rakenteesta. Kun kaikilla opinnäytetyöprosessiin osallistujilla oli samankaltainen idea opinnäytetyön kirjallisesta sekä tuotoksellisesta osuudesta, alkoi opinnäytetyön kirjallinen suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyöprosessista kirjoitettiin virallinen opinnäytetyösuunnitelma, jossa kirjallisuuskatsausmaisesti paneuduttiin tietoihin ensihoidon lääkehoidosta ja lääkehoito-osaamisesta sekä sen tarpeesta. Opinnäytetyön suunnitelma hyväksyttiin opinnäytetyötä ohjaavalla opettajalla sekä vertaisopponoijilla, jonka jälkeen varsinaisen opinnäytetyön toteuttamisvaihe sai alkunsa.

Toteutusvaiheessa hyödynnettiin opinnäytetyösuunnitelman alkua, jonka pohjalta opinnäytetyön kirjallisuuskatsausta oli helppo lähteä työstämään kattavammaksi sekä laajemmaksi hyödyttämään toiminnallista opinnäytetyön osaa eli valmista oppimispolkua *itslearning* -alustalle. Toteutusvaiheen kanssa samaan aikaan opinnäytetyön kirjallisuuskatsausosaa sekä itse toiminnallista tuotosta arvioitiin useaan otteeseen joko opinnäytetyöparin kanssa keskustelemalla tai pyytämällä arviointia sekä korjausehdotuksia opinnäytetyötä ohjaavalta opettajalta ja vertaisarvioitsijoilta. Vertaisarvioinnin suorittivat omaa opinnäytetyötään valmistelevat toiset terveydenhuoltoalan opiskelijat.

Tulos ja tuotos tapahtuivat samanaikaisesti opinnäytetyön ja varsinaisen osaamispolun valmistuttua aikataulun mukaisesti. Arviointia tapahtui koko opinnäytetyöprosessin ajan itsenäisesti työtä kriittisesti tutkimalla ja arvioimalla. Arvioimiseen käytettiin myös ohjaavan opettajan apua ja opponenteja, joilta pyydettiin palautetta opinnäytetyön laadusta opinnäytetyöprosessin eri vaiheissa.

## 6.2 Ongelmakeskeinen oppiminen menetelmänä

Ensihoitajan työssä on kyettävä ratkaisemaan ongelmia ja tekemään päätöksiä tilannekohtaisesti eri näkökulmat huomioon ottaen. Potilastapauksien ratkominen voidaan lukea ongelma-keskeiseksi oppimiseksi (problem based learning, PBL). Ongelmanratkaisun vaiheet ovat oleellisen tiedon havaitseminen, hypoteesin muodostaminen, omien tietojen ja opittujen asioiden soveltaminen, lisätiedon hankinta tarvittaessa sekä kokonaiskuvan muodostaminen. Opiskelijalla herää sisäinen motivaatio tehtävän ratkaisemiseksi ja tiedon soveltaminen mahdollistaa asian sisäistämisen. Sisäisen motivaation on todettu johtavan hyviin oppimistuloksiin myös pitkällä aikavälillä. (Nikkarinen & Hoppu 1994.)

Leppänen ja Vähämaa (2006, 178) selvittivät, että terveysalan opiskelijat katsoivat heidän oppimistaan parhaiten palvelevaksi ongelman, joka rakentuu heidän jo olemassa olevan ammatillisen tiedon ja kokemuksen päälle. Siksi on tärkeää ottaa huomioon kohderyhmä, joka luodussa oppimispolussa on kolmannen vuoden ensihoitajaopiskelijat, ja heidän osaamistasonsa.

## 6.3 Oppimateriaalin luominen

Oppimispolun luomisen ensimmäinen osuus oli tietoperustan kerääminen sekä oppinäytetyön kirjallisen osuuden, kirjallisuuskatsauksen, luominen. Tietoperustaa hankkiessa oppimispolkuun käytettävien potilastapausten sisältö hahmottui ja suunnittelu helpottui. Ensihoitolääkkeiden yhteisvaikutuksia aiheuttavia lääkeaineita kootessa yhteen tietyt lääkkeet toistuivat useasti tai yhteisvaikutus on merkittävä. Näin valikoituivat potilastapauksissa käytetyt lääkkeet.

Potilastapausten luominen alkoi keksimällä potilastapauksien yksittäisille potilaille henkilökohtainen taustakuvaus. Potilaan taustan keksimiseen hyödynnetään tietoperustaa Suomen yleisimmistä sairauksista ja niihin käytettävissä olevista lääkkeistä. Kun tiedetään sairaudet, joita kyseinen potilas sairastaa, voitiin luoda alustava kotilääkelista. Kyseiseen lääkelistaan on helppo



lisätä yleisimmät kyseisen potilaan sairauksiin käytettävät lääkitykset. Potilaan käytössä oleviin lääkkeisiin lisättiin monia yhteisvaikutuksia ensihoidon annosteltavien lääkkeiden kanssa aiheuttava lääkeaine, jos sellaista ei lääkelistalla jo ollut.

Taustatietojen ja lääkelistan muodostamisen jälkeen potilaille muodostettiin taustatietoihin sopiva joko olemassa olevan sairauden pahenemisen tai uuden sairauden alkamisen akuuttitilanne. Tarkoituksena oli selittää mahdollisimman selkeästi kokonaiskuva, jonka ensihoitaja saisi kohdattuaan potilaan. Lähteisiin perustuen muodostettiin potilastapauksiin tilanteeseen sopivat vitaaliarvot ja havainnot potilaan tilasta, esimerkiksi tajunnan taso, asento, kasvot ja iho sekä tapa hengittää. Koska oppimispolussa testataan lääkehoidon osaamista, työdiagnoosi on annettu valmiina. Siitä huolimatta opiskelija voi annettujen tietojen perusteella päätellä, täytyykö potilaalle antaa annetun syyn lisäksi muutakin lääkettä, esimerkiksi kipuun.

## 7 Tuotos

Opinnäytetyön tuotokseksi valmistui *itslearning* -oppimisalustalle suunnitelmien mukainen oppimispolku, joka pitää sisällään kolme fiktiivistä ja toisistaan eroavaa potilastapausta. Tuotoksen haasteellisuus saatiin pysymään lääkehoidon osaamisen hallitsemisessa luomalla kattavat esitiedot potilastapauksista ja keskittämällä kysymykset vain ainoastaan lääkehoitoon sekä lääkeaineisiin. Oppimispolku etenee kysymys kerrallaan, eli vastaamalla kysymykseen seuraava aukeaa.

Oppimispolku jokaisen potilastapauksen yhteydessä rakentui samalla tavalla, kuin oli suunniteltu. Rakenne eteni seuraavasti:

- 1) Johdatus potilastapaukseen ja kotilääkkeisiin
- 2) Ensihoitolääkkeet yhdistettynä potilaan lääkkeisiin
- 3) Ensihoitolääkkeiden haitta- ja yhteisvaikutukset ja vaikutusmekanismit.

Johdatus potilastapaukseen ja kotilääkkeisiin sisältää potilastapauksen esittelyn sekä ensimmäisen kysymyskategorian, joka liittyy kyseisen potilaan omiin kotilääkityksiin. Potilastapauksen esittelyyn sisällytettiin potilaan kuvitteelliset henkilötiedot kuten nimi, henkilötunnus ja ikä. Lisäksi esittelyvaiheessa esitettiin potilaan perussairaudet, kotilääkelista, ensihoidon sama hälytyskoodi, kuvitteellinen tehtäväosoite sekä mahdolliset hätäkeskuksen välittämät alustavat esitiedot ensihoitotehtävästä. Ensimmäisen kysymyskategorian kysymykset keskittyivät potilastapauksen esittelyn yhteyteen liitetyn kotilääkelistan ja näissä esiintyvien lääkeaineiden tietämykseen sekä tiedonhakuun. Kysymysten lukumäärä tässä kategoriassa oli kahdessa potilastapauksessa 4 ja yhdessä potilastapauksessa 6. Esimerkkejä tämän kysymyskategorian kysymyksistä ovat ”Yhdistä lääkeaine oikeaan käyttötarkoitukseen/lääkeaineryhmään” ja ”Onko potilaan lääkelistalla lääkeaineita, jotka aiheuttavat keskenään yhteisvaikutuksia?”.

Toisessa osiossa avattiin potilastapauksen ensihoidollinen tilanne ja toinen kysymyskategoria keskitettiin kysymyksiin potilaan tarvitsemasta

ensihoidollisen tilanteen avaaminen sisälsi tarkan kuvauksen potilaan tilasta ensihoitajan kohdattaessa potilaan ja havaituista oireista, mitä potilas itse kertoo tilanteesta sekä otetut vitaaliarvot. Vitaaliarvoihin kuuluvat esimerkiksi verenpaine, hengitystaajuus, syke sekä verensokeriarvo. Tässä kategoriassa kysyttiin esimerkiksi sitä, millä ensihoidon lääkkeellä hoidettaisiin potilaan oireita tai millä potilaan kotilääkkeellä on merkittävimmät yhteisvaikutukset valitun ensihoidon lääkkeen tai ensihoidon lääkkeiden kanssa. Yhdessä potilastapauksessa lääkehoito oli annettu tehtävänannossa hoito-ohjeen (VSSHP ensihoidon lääkehoito-ohje 2023) mukaisesti, jolloin kysymykset liittyivät lääkkeiden yhteisvaikutuksiin, jotka ovat johtaneet potilaan tilan huononemiseen.

Kolmannen osion kuvauksessa kerrottiin, miten ensihoito on potilasta lääkinnyt kuljettamaan lähtiessä. Kolmannessa kysymyskategoriassa käytiin tarkemmin läpi potilastapauksessa esiin nousseet ensihoidon lääkkeet. Osion tarkoituksena oli testata opiskelijan tietämystä ensihoidon lääkkeistä, joita käydään läpi muutenkin opinnoissa hoitotason ensihoidon opintojaksolla. Kysymyksissä keskityttiin näiden ensihoidon lääkkeiden vaikutusmekanismeihin, haittavaikutuksiin, potilaan tarkkailuun kyseisen lääkkeen antamisen jälkeen sekä olennaisimpiin yhteisvaikutuksiin.

Oppimispolusta haluttiin tehdä mahdollisimman helppokäyttöinen, oppimista tukeva ja tiedonhakuun kannustava, jolloin oppimispolussa käytettiin monenlaisia tehtävätyyppejä. Tehtävät sisälsivät monipuolisesti monivalintaa, avoimia vastauksia, vastausten yhdistelyä sekä alasvetovalikosta oikean vaihtoehdon valitsemista.

Tieto lääkkeiden vaikutuksista ja yleisesti lääkehoidosta muuttuu ja lisääntyy jatkuvasti. Koska emme voi jatkossa varmistaa tiedon ajantasaisuutta tai vastaavuutta opintojakson tavoitteeseen, vastuu päivittämisestä jää opettajille. Kysymyksiä voi siten tarvittaessa muokata uuden tiedon valossa ajantasaiseksi tai keksiä lisää.

## 8 Eettisyys ja luotettavuus

Tämä opinnäytetyö perustuu kirjallisuuskatsauksen pohjalta luotuun oppimispolkutehtävään, jolloin työssä ei käsitellä tutkimuksellisiin opinnäytetöihin liittyviä henkilötietoja.

Lähteiden valitsemisessa sekä kirjallisuuslähteiden tarjoamien tietojen hyödyntämisessä korostuu objektiivisuus, lähdekriittisyys ja opinnäytetyön eettisten ohjeiden noudattaminen. Lähteinä on käytetty mahdollisimman tuoreita julkaisuja tiedon ajantasaisuuden varmistamiseksi. Samaan aiheeseen tai asiaan liittyen useampien lähteiden käyttäminen varmistaa tiedon oikeellisuuden. (TENK 2012; Arene 2020.) Luotettavana lähteenä voidaan pitää esimerkiksi ensihoitotyön sekä farmakologian oppikirjoja sekä yleisiä lääkehoidon sekä ensihoidon hoitosuosituksia ja -ohjeita.

Opinnäytetyö on toteutettu opetus- ja kulttuuriministeriön asettaman tutkimuseettinen neuvottelukunnan TENK:in luoman hyvän tieteellisen käytännön eli HTK-ohjeistuksen mukaan. HTK-ohjeistus ohjaa ja säätelee hyvää tieteellistä käytäntöä asettamalla seitsemän keskeistä lähtökohtaa hyvälle tieteelliselle käytännölle. Opinnäytetyön luomisessa on noudatettava huolellisuutta sekä tarkkuutta teosta tehdessä, hyviin toimintatapoihin kuuluu myös rehellisyys ja plagioimattomuus. Tiedonhaussa ja -käytössä keskitytään luotettaviin sekä eettisiin lähdemateriaaleihin kuten oppikirjoihin ja tieteellisiin tutkimuksiin. Käytettyyn lähdemateriaaliin viitataan oikeaoppisesti, kunnioittaen aikaisempia tutkijoita tai asiantuntijoita. (TENK 2012.)

Opinnäytetyön suunnittelussa sekä tuottamisessa toimitaan myös ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arenen opinnäytetyön tekemisen muistilistan mukaan. Opinnäytetyön tekijöiden esteellisyys huomioidaan. Opinnäytetyön aiheeseen sekä sen vaatimiin resursseihin on perehdytty, jotta opinnäytetyö tarjoaisi uutta tietoa tai uuden sovituksen teoksen. Opinnäytetyösopimus on tehty ennen opinnäytetyön aloittamista. Kaikki Suomen korkeakoulut ovat sitoutuneet julkaisemaan valmiit opinnäytetyöt julkaisuarkistoon, Theseukseen. (Arene 2020.)

Opinnäytetyön toteuttamisen vaiheessa eettisyyteen kiinnitettiin huomiota etenkin lähteiden kriittisellä valikoimisella, jotta lähteiden hyödyntäminen tässä opinnäytetyössä palvelisi mahdollisimman hyvin luotettavan sekä faktapohjaisen kirjallisuuskatsauksen muodostamista. Opinnäytetyön luotettavuutta huomioitiin hyödyntämällä mahdollisimman tuoreita kotimaisia tutkittuja sekä luotettavia tietolähteitä, kuten Duodecimin hoito-oppaita ja lääketietokantaa sekä Käypä hoito -suosituksia. Koska opinnäytetyön aihe sekä tuotos keskittyy Suomeen ja erityisesti Varsinais-Suomen alueen ensihoidon lääkehoitoon, opinnäytetyön muodostamisessa on käytetty vain harkiten ulkomaisia tietolähteitä soveltuvin osin.

## 9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda potilastapauksiin perustuva osaamista tukeva, kehittävä ja testaava oppimispolku Turun ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön. Kolmesta potilastapauksesta koostuva tuotettu oppimispolku tulee päätymään Turun ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoidon opintojaksolle *itslearning* -alustalle. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tukea, kehittää sekä testata Turun ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoidon opintojaksolla opiskelevien ensihoitajien lääkehoito-osaamista ja tiedonhakutaitoja lääkeaineista.

Opinnäytetyön aiheen rajaaminen sekä suunnittelu osoittautui hankalaksi, koska turvallinen lääkehoito sekä lääkehoito-osaaminen aiheina ovat hyvin laajoja jopa pelkästään ensihoitotyön näkökulmasta. Opinnäytetyösuunnitelmaa tehdessä ajatus valmiista tuotoksesta sekä kirjallisuuskatsauksen sisällöstä varmasti poikkeaa hyvinkin paljon siitä, millainen tästä opinnäytetyöstä loppujen lopuksi valmistui.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen laatiminen oli verrattain helppoa, koska tietoa turvallisesta lääkehoidosta, lääkehoito-osaamisesta ja lääkkeiden yhteis- sekä sivuvaikutuksista löytyi paljon useista eri lähteistä. Tutkittua tai ajankohtaista tietoa ei kuitenkaan hyvin helposti löytynyt erityisesti kohdistettuna ja rajattuna ensihoidon työkenttään tai hoitotason ensihoitajiin. Tietoa tuli siis soveltaa hyvinkin paljon ja aikaa kului konkreettisen tiedon löytämiseen. Lääkeaineista sekä lääkevalmisteista löytyi paljon tietoa varsinkin Duodecimin lääketietokannasta, jolloin lääkeaineista kertovien taulukoiden sekä taulukoihin liittyvät lääkeaineiden tarkemmat läpikäyntikappaleet oli helppo muodostaa. Toisaalta koska lääketietokannassa tekstiä on paljon, oikeiden asioiden poimiminen vaati suunnittelua opinnäytetyöhön tulevien asioiden sisällöstä. Vähitellen tiedon keräämiseen kehittyi rutiini, jolloin tiivistelmien kokoaminen tuli vaivattomammaksi.

Opinnäytetyöprosessia helpotti huomattavasti saatu tuki ja palautteen saamisen mahdollisuus opinnäytetyötä ohjaavalta opettajalta. Opinnäytetyön tuotos muodostui laajaksi, mutta hyvinkin asiapitoiseksi saatujen palautteiden avulla.

Haasteeksi ilmeni pieni ristiriita ja päällekkäisyys kirjallisuuskatsauksen ja varsinaisen tuotoksen välillä, sillä ne tarvitsevat toisiaan. Kaikkiin lääkkeisiin perehtymällä kirjallisuuskatsauksessa kyettiin löytämään oppimispolkuun sopivimmat lääkeaineet. Koska opinnäytetyöstä haluttiin tehdä lukijalle mahdollisimman opettavainen, myös ne lääkkeet, joita ei valittu varsinaiseen tuotokseen, käydään tarkemmin läpi taulukoissa ja niiden läpikäyntikappaleissa.

Opinnäytetyön tekeminen tuki vahvasti opinnäytetyön tekijöiden oppimista varsinkin lääkehoito-osaamisen ja luotettavien lähteiden löytämisen osalta. Oppimispolun potilastapausten luominen vaati paljon yhteistä keskustelua, järjestelmällisyyttä ja tiedonhakuja. Sekä ensihoidossa että ihmisillä säännöllisessä käytössä olevista lääkkeistä löytyy paljon tietoa eri lähteistä, joiden luotettavuus vaihtelee huomattavasti. Esimerkiksi lehtiartikkeleissa on tärkeää kiinnittää huomiota julkaisijaan ja kirjoittajaan. Artikkelit voi olla ammattilaisen kirjoittama, mutta perustua silti enemmän kirjoittajan mielipiteeseen kuin tutkittuun tietoon.

Tämän opinnäytetyön kaikissa kolmessa potilastapauksessa keskityttiin ensihoidossa usein esiintyviin sisätauteihin, eli sydämen ja verenkierron ongelmiin sekä hengitysvaikeuteen. Esimerkiksi kipu- ja rauhoittavat lääkkeet käytiin läpi kirjallisuuskatsauksessa, mutta niihin ei erityisesti keskitytty varsinaisessa tuotoksessa. Lääkeryhmässä on kuitenkin suuri joukko lääkeaineita, ja monia käytetään usein ensihoidon potilailla. Turvallisen lääkehoidon osaaminen ja toteuttaminen ovat tärkeitä asioita hallita, joten jatkossakin lääkehoidon osaamista tulisi varmistaa, tukea sekä testata jo opintojen aikana. Koska kolmeen potilastapaukseen ei tässä työssä saatu sisällytettyä kuin pieni osa ensihoidon lääkkeistä, jatkotutkimusaiheena vastaavia oppimispolkuja voisi tehdä muistakin lääkeriitymistä.





## Lähteet

Aaltonen, P. 2015. Ketamiinia suoneen ja fentanyyliä nenään – kivun ensihoitoa 2010-luvulla. Sic! -aikakauslehti, Fimea. [https://sic.fimea.fi/arkisto/2015/4\\_2015/kipu/ketamiinia-suoneen-ja-fentanyyliä-nenaan](https://sic.fimea.fi/arkisto/2015/4_2015/kipu/ketamiinia-suoneen-ja-fentanyyliä-nenaan)

Alenius, H. & Jousimaa J. 23.05.2022. Monisairas potilas. Lääkärin käsikirja. Kustannus: Duodecim Oy. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt02034>

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

Astma. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäreiden Allergologiayhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022. Saatavilla internetissä: <https://www.kaypahoito.fi/hoi06030#s10>

Bendel, S. & Hoppu S. 2022a. Diatsepaami. Akuutinhoidon lääkkeet. <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/selaus/ala00068/artikkeli>

Bendel, S. & Hoppu S. 2022b. Midatsolaami. Akuutinhoidon lääkkeet. <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/selaus/ala00072/artikkeli>

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022. Akuutinhoidon lääkkeet. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ala00243?toc=798614>

Boyd, J. 2021. Lääkehoito. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. (s. 273-307) Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Castrén-Harju, K-M. 2022. Toiminnallinen opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu, tietokanta Messi. <https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6%2FToiminnallinen%20Opinn%C3%A4ytety%C3%B6%2Epdf&parent=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinn%C3%A4ytety%C3%B6>

Duodecim lääketietokannan toimitus. 2022a. Astmalääkkeet. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00910>

Duodecim lääketietokannan toimitus. 2022b. Kipulääkkeet. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00649>

Duodecim Lääketietokanta. 2023. Duodecim Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim.

Eerola, H. 2021. Tromboplastiiniaika (P-INR). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03040>

Epileptinen kohtaus (pitkittynyt; status epilepticus). Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenneurologinen Yhdistys ry:n ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016. Saatavilla internetissä: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50030>

Fimea. nd. Lääkkeiden turvallisuus – Haittavaikutukset ja yhteisvaikutukset. Kansalaisen lääketieto. [https://www.fimea.fi/vaestolle/laakkeiden\\_turvallisuus](https://www.fimea.fi/vaestolle/laakkeiden_turvallisuus)

Forsberg, M. 2010. Lääke vaikuttaa – mutta miten? Yle akuutti -artikkeli. Toim: Laitala Marjo. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2010/05/24/laake-vaikuttaa-mutta-miten>

Harjola, V-P. 2015. Sydämen akuutti vajaatoiminta ja keuhkopöhö. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12531>

Härkänen, M. 2014. Medication-related Adverse Outcomes and Contributing Factors among Hospital Patients. Itä-Suomen yliopisto 2014.

Kapoor, J. 2002. Prehospital Treatment of Status Epilepticus with Benzodiazepines Is Effective and Safe. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC321036/>

Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. Akuutihoidon lääkkeet. 2022. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ala00243?toc=798611>

Keuhkohtaumatauti. Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020. Saatavilla internetissä: <https://www.kaypahoito.fi/hoi06040>

Kiira, P. 2009. Ensihoidon lääkkeet. 4. uudistettu painos. Ensihoidon konsultointi Tmi.

Kohonnut verenpaine. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verenpaineyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi04010>

Koulu, M., Mervaala, E., Tuomisto, J. & Airas, L. 2012. Farmakologia ja toksikologia. 8. uud. p. Kuopio: Medicina.

Kuusisto, M., Sneck, S., Sova, P. & Härkänen, M. 2019. Lääkehoidon vaaratilanteet – mitä voimme oppia HaiPro-ilmoituksista? Sic! -aikakauslehti, Fimea.

[https://sic.fimea.fi/arkisto/2019/1-2\\_2019/riskilaakkeet-onko-niita-/laakehoidon-vaaratilanteet-mita-voimme-oppia-haipro-ilmoituksista-](https://sic.fimea.fi/arkisto/2019/1-2_2019/riskilaakkeet-onko-niita-/laakehoidon-vaaratilanteet-mita-voimme-oppia-haipro-ilmoituksista-)

Kuisma, M. 2013. Ensihoitopalvelun toiminta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P, Nurmi, J, Porthan, K & Taskinen, T. (s. 23) Sanoma Pro, Helsinki.

Kuisma, M. 2021. Potilasturvallisuus. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. (s. 85-86) Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Laatikainen, O. 2020. Lääkkeisiin liittyvät haittatapahtumat terveydenhuollossa. Farmaseuttinen Aikakauskirja Dosis. 2020;36(2):216-229. Suomen Farmasialiitto ry. [https://dosis.fi/wp-content/uploads/2020/06/216-229\\_Dosis\\_2-2020\\_Laatikainen.pdf](https://dosis.fi/wp-content/uploads/2020/06/216-229_Dosis_2-2020_Laatikainen.pdf)

Lapveteläinen, T. 2013. Valmisteyhteenveto ja pakkausseloste lääkeinformaation lähteinä. Fimea, Sic! -verkkolehden julkaisu 1/2013. [https://sic.fimea.fi/1\\_2013/valmisteyhteenveto\\_ja\\_pakkausseloste\\_laakeinformaation\\_lahteina](https://sic.fimea.fi/1_2013/valmisteyhteenveto_ja_pakkausseloste_laakeinformaation_lahteina)

Lassila, R. 2015. Suorat oraaliset antikoagulantit. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 2015;131(24): 2375-8. Saatavilla verkossa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo12885>

Leppänen, P-R. & Vähämaa, K. 2006. ONGELMAT INNOSTAVAT JA PALVELEVAT OPPIMISTA - Terveystieteiden koulutuksen opintojaksojen ongelmien tarkastelu fysioterapeutti- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden näkökulmasta, 178. Julkaisussa Portimojärvi, T. 2006. Ongelmaperustaisen oppimisen verkko. Tampereen yliopisto. [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/65476/ongelmaperustaisen\\_oppimisen\\_verkko\\_2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/65476/ongelmaperustaisen_oppimisen_verkko_2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Lyhty, M. 2021. Monisairaalan potilaan hoitokuorma voi kasvaa kohtuuttomaksi – Moniammatillisella tiimillä on suotuista vaikutus potilaan vointiin. SuPer-lehti, Suomen lähi- ja perushoitajaliitto SuPer ry. <https://www.superlehti.fi/hyvinvointi/terveys/monisairaalan-potilaan-hoitokuorma-voi-kasvaa-kohtuuttomaksi-moniammatillisella-tiimilla-on-suotuisa-vaikutus-potilaan-vointiin/>

Lääketieteen sanasto. 2016a. Aseptiikka. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00288>

Lääketieteen sanasto. 2016b. Vasta-aihe. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt03681>

Monisairas potilas. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Saatavilla internetissä: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50126>

Mononen, J. & Hoppu, S. 2022. Ketorolaakki. Akuuttihoidon lääkkeet.

<https://www.terveysportti.fi/apps/laake/selaus/ala00063/artikkeli>

Mustajoki, P. 2022. Kolesteroli. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00035>

Mustajoki, P. 2021a. Metabolinen oireyhtymä (MBO). Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00045>

Mustajoki, S. 2021b. Verenohennuslääkkeet (antikoagulaatiohoito). Lääkärikirja Duodecim.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00007>

Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. 2018. Akuuttihoito -opas. Kustannus Oy Duodecim.

Neuvonen, P. 2013. Vakavien lääkehaittojen ja vaarallisten lääkeinteraktioiden ennakointi ja ehkäisy. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 129(1): 22-30. Kustannus Oy Duodecim.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo10724>

Nevzorov, I., Szanto, T., Helin, T., Joutsu-Korhonen, L. & Lassila, R. 2022. Veren hyytymisen päivystykselliset laboratoriotutkimukset. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 138(2):145-153. Kustannus Oy Duodecim.

<https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2022/2/duo16653?keyword=veren%20hyytymisen%20p%C3%A4ivystykselliset>

Nikkarinen, T. & Hoppu, K. 1994. Ongelmakeskeinen opetus, ongelmalähtöinen oppiminen ja aktivoivat opetusmenetelmät. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo40341>

Nikkilä, M. 2020. Kohonneen verenpaineen lääkehoito. Lääkärin käsikirja Duodecim.

<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00099>

Paakkari, P. 2022. Verenpainelääkkeet. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00915>

Palva, E. 2012. Lääketurvadirektiivi korostaa lääke- ja lääkitysturvallisuuden saumattomuutta. Pääkirjoitus, Sic! -aikauslehti.

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/120523/paakirjoitus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Puolakka, J. 2021. Suoniyhteys. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. (s. 255) Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Peltoniemi, M., Bendel, S. & Hoppu, S. 2022. Akuuttihoidon lääkkeet.

<https://www.terveysportti.fi/apps/laake/selaus/ala00070/artikkeli>

Raunio, H. 2020. Lääkkeiden haitalliset yhteisvaikutukset. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00715>

Ruskoaho, H. & Kerkelä, R. 2023a. Antitromboottisten lääkkeiden luokittelu. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Duodecim Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 28.3.2023.

Ruskoaho, H. & Kerkelä, R. 2023b. Tikagrelori. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Duodecim Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 28.3.2023.

Ruskoaho, H. 2023. Verisuonten ja sydänlihaksen toiminnan säätely sekä lääkeaineiden vaikutukset. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Duodecim Terveysportti. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 16.3.2023.

Ruuhilehto, K., Kaila, M., Keistinen, T., Kinnunen, M., Vuorenkoski, L. & Wallenius, J. 2011. HaiPro - millaisista vaaratapahtumista terveydenhuollon yksiköissä opittiin vuosina 2007 - 2009? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99540>

Salomaa, E-R. 2022. Hengenahdistus. Lääkärikirja Duodecim. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00020>

Salonen K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön, opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. Saatavilla: <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Salonen, K., Eloranta, S., Hautala, T. & Kinos, S. 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 108. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>

Sepelvaltimokohtaus. Käypä hoito –suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130?tab=suositus>

Smeulers, M., Verweij, L., Maaskant, JM., de Boer, M., Krediet, CTP., Nieveen van Dijkum., EJM & Vermeulen, H. 2015. Quality Indicators for Safe Medication Preparation and Administration: A Systematic Review, PLoS ONE, 10(4), pp. 1–14. doi:10.1371/journal.pone.0122695.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017. Annettu Helsingissä 24.8.2017.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2021. Turvallinen lääkehoito - Opas lääkehoitosuunnitelman laatimiseen. Toimittajat Laukkanen, E. & Ruokoniemi, P. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162847/STM\\_2021\\_6.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162847/STM_2021_6.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Syvänne, M. 2016. Metabolinen oireyhtymä. Lääkärin käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00565>

Tavasti, J., Marttila, A., Teräntö, T., Nuorinko, S., Merilä, M., Hannukainen, A., Randell, A., Holmberg, P. & Reunamäki, J. 2022. VSSHP ENSIHOIDON LÄÄKEHOITO-OHJEET. Alkuperäinen versio 05/2014, päivitetty 03/2022.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL. 2019. Yleistietoa kansantaudeista. <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/yleistietoa-kansantaudeista>

Tilastokeskus. 2021. Kuolemansyyt 2020. [https://www.stat.fi/til/ksyyt/2020/ksyyt\\_2020\\_2021-12-10\\_kat\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/ksyyt/2020/ksyyt_2020_2021-12-10_kat_001_fi.html)

Tuominen, R. 2013. Uusien lääkeaineiden vaikutusmekanismit. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 129(1); 43-50. Kustannus Oy Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo10725>

Turku AMK. 2023. Hoitotason ensihoitotyö -opintojakson tavoitteet. Turun ammattikorkeakoulun opintotietorekisteri Peppi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

## LIITTEET

TAULUKKO 2. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon sydän- ja verenkiertolääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet. (Duodecim lääketietokanta; Kaukonen ym. 2022; Mäkijärvi ym. 2018)

Sydän- ja verenkiertolääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Adnosiini (ADENOSIN LIFE MEDICAL 5 mg/ml ®)	Supraventrikulaarisen takykardian hoito	Hidastaa eteis-kammiojohtumista, jolloin AV-solmukkeen kiertoaktivaation aiheuttama rytmi korjaantuu.	Bradykardia ja hitaat rytmihäiriöt sekä johtumishäiriöt, hypotensio, bronkus-obstruktio varsinkin astmaatikoilla	Ksantiini-johdannaiset, dipyridamoli
Adrenaliini (ADRENALIN® 1 mg/ml)	Anafylaktisen reaktion, sydänpysäyksen tai sydämen pumppausvauksen, hankalahoitosen astmakohtauksen tai sydämen hidaslyöntisyyden sekä laryngiitin hoito	Suoravaikutteinen alfa- ja beeta sympatomimeetti. Nostaa systolista sekä diastolista verenpainetta, kohottaa pulssipainetta, syketaajuus sekä iskutilavuus suurenee, parantaa laskimopaluuta ja sepelvaltimoiden verenvirtausta	Takykardia, rytmihäiriöt, liiallinen verisuonten supistuminen	Yleisanestesia-aineet, trisykliset masennuslääkkeet, maprotiini, MAO:n estäjät, ei-selektiiviset $\beta$ -salpaajat, dihydroergotamiini, guanetidiini, klooripromatsiini, entakaponi, kinidiini ja digitalis

Sydän- ja verenkiertolääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Amiodaroni (AMIODARON HAMELN 50 mg /ml ®)	Kammiotakykardian, kammiövärinän ja oireita aiheuttavan hankalan flimmerin hoito	Hidastaa johtumisnopeutta aina sinussolmukkeesta alkaen AV-solmukkeeseen pidentämällä sydänlihaksen aktiopotentiaalin kolmatta vaihetta. Pidentää sydämen toipumisaikaa hidastamalla sydänlihaksen ärtyvyyttä sekä johtumisnopeutta	Hypotensio, brady- ja proarytmiat, keuhkokuume, maksavaurio	β-salpaajat, kalsiumioniantagonistit, QT-aikaa pidentävät lääkkeet (sotaloli, dronedaroni, kinidiini, flekainidi, tioridatsiini), dabigatraani, fluorokinolonit, varfariini, digoksiini, fenytoiini ja takrolimuusi
Atropiini (ATROPIN® 1 mg/ml)	Oireita aiheuttavan bradykardian ja organofosfaattimyrkytyksen hoito	Muskariinireseptori-salpaaja, joka nopeuttaa eteis-kammiojohtumista sekä kohottaa syketaajuutta	Takykardia, silmänpaineen nousu ja suun limakalvojen kuivuminen	Antikolinergisesti vaikuttavat lääkeaineet, parasymptomimeetit, fenyyliefriini
Efedriini (EFEDRIN AGUETTANT 3 mg/ml ®)	Nestehoitoon reagoimaton akuutti hypotensio	Stimuloi α- ja β-reseptoreita sekä vapauttaa noradrenaliinia sympaattisesta hermostosta	Hypertensio, rytmihäiriöt, sydänlihaskeskemia, perifeerisen verenkierron heikkeneminen. sekavuus, depressio, ahdistuneisuus, heikotus, päänsärky, sydämentykytys, hengenhädistys, pahoinvointi	α- ja β-salpaajalääkkeet, linetsolidi



Sydän- ja verenkiertolääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Furosemidi (FUROSEMIDE FRESENIUS KABI® 10 mg/ml)	Keuhkopöhö (sydämen akuutti vajaatoiminta)	Estää elektrolyyttien Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ja 2Cl <sup>-</sup> reabsorptiota Henlen lingo- nousevan osan luminaalisella solukalvolla saaden aikaan diureettisen vaikutuksen	Virtsan- erityksen lisään-tyminen, hypo-volemia, elektrolyytti- häiriöt	Aminoglykosidit, litium, NSAID- lääkkeet
Glyseryyli- nitraatti (PERLINGANIT ® 1 mg/ml)	Sydäninfarktin tai AMI:n aiheuttaman rintakivun, keuhkopöhön tai muiden hypertensiivist- en tilojen hoito	Orgaaninen nitraatti. Suora relaksoiva vaikutus verisuonten sileään lihakseen sekä bronkiolien, ruoansulatuskana- van, virtsanjohtimien, sappirakon,  sappitiehyiden, ruokatorven sekä ohut- ja paksusuolen sileään lihaksistoon a ja sulkijoihin, vähentää laskimopaluuta, sydämen kammio-tilavuus ja täyttöpaine pienenee, alentaa systemistä- sekä keuhkoverenkierto- n painetta, vähentää sydänlihaksen hapenkulutusta ja hapentarvetta.	Päänsärky, huimaus, uneliaisuus, takykardia, ortostaattinen hypotensio, pahoinvointi, oksentelu, kalpeus, liiallinen hikoilu.	Beetasalpaajat, kalsiuminestäjät, vasodilataattorit (sildenafilfiili, vardenafiili, tadalafiili), ACE:n estäjät, diureetit, alkoholi, neuroleptit ja trisykliset  masennuslääkkeet, dihydroergotamiini, asetyyli- happo, tulehduskipu- lääkkeet, saproteriini, hepariini

Sydän- ja verenkiertolääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Labetaloli (ALBETOL® 10 mg/ml)	Hypertensiivinen kriisi	Laskee verenpainetta ja vähentää ääreisverenkierron vastusta aiheuttamatta merkittäviä muutoksia sydämessä salpaamalla selektiivisesti $\alpha$ 1-adenoreseptoreita ja epäselektiivisesti $\beta$ 1- ja $\beta$ 2-adenoreseptoreita.	Sydämen vajaatoiminnan paheneminen, hypotensio, bradykardia, turvotukset, pahoinvointi	Verenpainelääkkeet, tulehduskipulääkkeet, beeta2-sympatomimeetit, I ryhmän rytmihäiriölääkkeet, digoksiini ja neostigmiini, adrenaliini
Lidokaiini (LIDOCAINE BAXTER® 10 mg/ml)	Kammio-takykardian hoito ja uusiutumisen ehkäisy, toistuvan kammiovärinäen kanssa (erityisesti sydänlihaskiskemia)	Estää sydämen solukalvojen natriumkanavien toimintaa, vähentää aktiopotentiaalin nousunopeutta ja siten johtumisnopeutta. Vähentää automaatiota ja ärtyvyyttä.	Huimaus, parestesiat, uneliaisuus, rytmihäiriöt, hypotensio, hengityslama	Simetidiini, fluvoksamiini, beetasalpaajat, amiodaroni, fenytoiini, prokaiiniamidi, kinidiini, suksametoni, siprofloksasiini, erytromysiini
Metoprololi (SELOKEN® 1 mg/ml)	Oireinen eteisvärinä, supraventrikulaarinen takykardia, todettu tai epäilty sydäninfarkti	$\beta$ 1-selektiivinen beetasalpaaja. Laskee sydämen lyöntitiheyttä ja verenpainetta, sekä vähentää sydämen minuuttivolyymin ja supistuvuuden lisääntymistä.	Bradykardia, väsymys, pahoinvointi, sydämen tykytys, tasapainohäiriöt, kylmät kädet ja jalat	Verapamiili, diiltsiatseemi, digitalis, muut beetasalpaajat

Sydän- ja verenkiertolääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Isosorbididini- nitraatti (DINIT® 1,25 mg/annos)	Äkillinen rintakipu- kohtaus	Vasodilataatio verisuonissa, erityisesti laskimoissa. Siten laskimopaluu vähenee ja sydämen esikuormitus pienenee. Vähentää sydämen työmäärää ja hapen kulutusta.	Hypotensio, hypovolemia, päänsärky	Dihydroergotamiini (verenpaineen nousu), sildenafili, tadalafili, avanafiili, vardenafiili kalsiuminestäjät ja trisykliset masennuslääkkeet voimistavat verenpainetta alentavaa vaikutusta
Noradrenaliini (NORADRENALIN KALCEKS® 1 mg/ml)	Matala verenpaine	Supistaa verisuonia stimuloimalla $\alpha$ - reseptoreita, mikä nostaa verenpainetta. Vaikuttaa myös $\beta$ 1-reseptoreihin, jolloin sydämen pumppausteho voimistuu ja johtoratajärjes- telmän johtumisnopeus kasvaa.	Sydämen jälkikuorman lisääminen ilman inotrooppia annostellessa, ääreisverenkie- ron heikkeneminen, saattaa vähentää verenvirtausta munuaisissa, maksassa, ihossa ja sileälihaksessa	Muut sympatomimeetit (takykardiariski), varoen MAO:n estäjien ja trisyklisten masennuslääkkeiden kanssa

TAULUKKO 3. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon veren hyytymiseen vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet. (Duodecim Lääketietokanta)

Veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Asetyyli-salisyylisalisyylisäilyhappo eli ASA  (ASPIRIN® ZIPP 500 mg rakeet)	Akuutti sepelvaltimo-kohtaus (trombosyyttien kokkaroitumisen esto), kipu, kuume, tulehdustilat	Salisyylisäilyhapon esteri, jolla on analgeettinen, antipyreettinen ja anti-inflammatorinen vaikutus. Myös antitromboottinen vaikutus; estää trombosyyttien kokkaroitumista tromboksaani A <sub>2</sub> :n synteesiä estämällä.	Närästys, pahoinvointi, verenvuodot	Muut verta ohentavat lääkkeet, metotreksaatti
Enoksa-pariini  (GHEMAXA N® 4000 IU)	Tromboosien ehkäisy; ST-nousu-infarktin liuotushoito, myös ST-nousuton infarkti ja epästabili angina pectoris	Pienimolekyylinen hepariini, joka estää veren hyytymistä vaikuttamalla hyytymistekijä Xa:han sekä hyytymistekijä IIa:han	Verenvuodon lisääntyminen, injektio-kohdan oireilut sekä hyperkalemia	ASA, NSAID-lääkkeet, kortikosteroidit, oraaliset antikoagulantit, trombosyytti-aggregaation estäjät

Veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Klopido- greeli  (PLAVIX® 300 mg)	Akuutti sepelvaltimo kohtaus (trombosyytti en kokkaroitumi sen esto) ASA- allergisilla	Estää verihiiutaleiden aggregaatiota eli kokkaroitumista aktiivisen metaboliitin avulla.	Pahoinvointi , ripuli, päänsärky, huimaus,  mustelma- herkkyys,  nenäveren- vuodot	Varfariini, ASA, NSAID-lääkkeet, SSRI-lääkkeet,  flukonatsoli, vorikonatsoli, omepratsoli, esomepratsoli
Tikagrelori  (BRILIQUE® 90 mg)	STEMI, PCI:n esilääkitys	Estää trombosyyttien yhteentakertumista a sitoutumalla trombosyyttien P2Y <sub>12</sub> -reseptoriin	Lisää verenvuoto- riskiä,  mustelma- herkkyys, hengenahdi- stus	NSAID-lääkkeet, varfariini, CYP3A4:n estäjät, siklosporiini
Tranek- saamihappo  (TRANEXA MID ACID STRAGEN® 100 mg/ml)	Sisäiset verenvuodot	Antifibrinolyytti, joka estää plasmiinin fibrinolyyttistä vaikutusta aiheuttaen hemostaattisen vaikutuksen.	Lisää tukosriskiä, näköhäiriöt, kouristukset, ripuli, pahoin- vointi, oksentelu	Trombolyyttiset lääkkeet saattavat  heikentää vaikutusta, antikoagulaatio- hoidon yhteydessä varoen

TAULUKKO 4. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon kivunlievitykseen sekä rauhoittavasti vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet. (Bendel ym. 2022; Duodecim Lääketietokanta; Peltoniemi ym. 2022)

Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Diatsepaami (DIAZEPAM RATIOPHARM® 10mg/ml 2ml amp.)	Status epilepticus, akuutit kiihtymys- ja jännitystilat, delirium	Bentsodiatsepiini, GABA <sub>A</sub> -agonisti, tehostaa gamma-aminovoihapon neurotransmissiota estävää vaikutusta. Pienillä pitoisuuksilla anksiolyyysi, suuremmilla mm. kouristuksia estävä vaikutus, sedaatio ja anestesia.	Uneliaisuus, tokkuraisuus, päänsärky, lihashäikkouden tunne, lievä ataksia, anterogradinen amnesia, kognitiivisen toiminnan heikkeneminen	Alkoholi, psykoosilääkkeet, unilääkkeet, masennuslääkkeet, opioidit, anksiolyytit, antihistamiinit, narkootiset analgeetit, disulfiraami, epilepsialääkkeet, anesteetit
Fentanyyli (FENTANYL HAMELN® 50 mikrog/ml 2ml amp.)	Kovan kivun hoito esimerkiksi traumojen yhteydessä, sedaatio	Opioidianesteetti, $\mu$ -agonistinen vaikutus, vaikuttaa morfiinin tavoin myös $\delta$ - ja $\kappa$ -reseptoreihin	Hengityslama, matala verenpaine, lihaskäykyys, suolistolama, pahoinvointi	MAO-estäjät, sedatiivit (bentsodiatsepiinit, barbituraatit, neuroleptit, alkoholi ym.), atsoliryhmän sienilääkkeet, ritonaviiri

Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Ibuprofeeni (IBUXIN® 400 mg)	Lievät kiputilat ja kuume	Raseeminen, propionihappojohdannaisiin kuuluva, ei-steroidirakenteinen tulehduskipulääke; syklo-oksigenaasi-entsyymien ja prostaglandiini-synteesin esto	Yleisimmät ruuansulatuskanavaan liittyviä (pahoinvointi, ripuli, närästys, ulkukset ym.), munuais-toksisuus, verenvuotoriski, turvotukset	Muut NSAID-lääkkeet, varfariini, metotreksaatti, diureetit, ACE-estäjät, ATR-salpaajat, ASA, resiinit, kinoloniantibiootit
(S-) Ketamiini (KETANEST-S 25 mg/ml)	Anestesia, sedaatio, voimakas kipu	Salpaa N-metyyli-D-aspartaatti (NMDA) -reseptoreita saaden aikaan analgeettisen vaikutuksen. Suuremmalla annoksella anestesiavaikutus.	Painajaiset, syljenerityksen lisääntyminen, huimaus, motorinen levottomuus, näön hämärtyminen, takykardia, hypertensio, pahoinvointi ja oksentelu	Sympatomimeetit, kilpirauhas-hormoneiden ja vasopressiini, CYP3A4:n ja CYP2B6:n induktorit ja inhibiittorit
Ketorolaakki (TORADOL® 30 mg/ml)	Keski- vaikeat ja vaikeat kiputilat	Ei-steroidinen tulehduskipulääke (NSAID), estää prostaglandiini-synteesiä estämällä syklo-oksigenaasia. Ei pahenna opiaattien aiheuttamaa hengityslamaa eikä sedaatiota.	Tulehduskipulääkkeiden yleiset haittavaikutukset, vuotoriski, päänsärky, pahoinvointi, oksentelu, huimaus	Kortikosteroidit, SSRI-lääkkeet, antitrombootit, ACE-estäjät, ATR-salpaajat, muut NSAID-lääkkeet

Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Midatsolaami (MIDAZOLAM HAMELN® 5 mg/ml 3 ml amp.)	Kouristukset, kevyt sedaatio, anestesian induktio (intubaatio), ketamiinin haittavaikutusten vähentäminen	Lyhytvaikutteinen bentsodiatsepiini; anksiolyyttinen, lihaksia relaxoiva, antikonvulsivinen, amnestinen, sedatiivinen ja hypnoottinen vaikutus. Vahvistaa normaalia gamma-aminovoihapon (GABA) neurotransmissiota keskushermostossa erityisten bentsodiatsepiinireseptoreiden välityksellä	Hengityslama, hypotensio, sekavuus, pitkittynyt sedaatio	CYP3A4; keskushermoston vaikuttavien, verenpainetta alentavien ja verisuonia laajentavien lääkkeiden
Oksikodoni (OXANEST® 10 mg/ml)	Akuutit voimakkaat kiputilat, esim. sydäninfarkti tai muu akuutti sairaus	Puolisynteettinen $\mu$ -agonisti; lievittää kipua, rauhoittaa, aiheuttaa euforisen olon, vähentää pelkoa. Kumottavissa naloksonilla.	Hengityslama, pahoinvointi, oksentelu, keuhkoputkien supistuminen (erityisesti astmassa), kutina, uneliaisuus, huimaus, päänsärky, ummetus, suolilama	Alkoholi, MAO-estäjät, serotoniini-vaikuttajat, sedatiivit, CYP3A4-estäjät, CYP2D6-estäjät, CYP3A4-induktorit



Kipu- ja rauhoittavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Orfenadriinisitraatti (NORFLEX® 30 mg/ml)	Lihaskäykyys, akuutit lihasspasmit, venähdykset, nyrjädykset, prolabaotuneet nikaman välilevyt, tortikollis, fibrosiitti, lumbago	Sentraalisti vaikuttava lihasrelaksantti. Voimakas antikolinergi. Ei vaikuta tahdonalaisiin liikkeisiin tai normaaliin lihastonukseen.	Hermotuneisuus, näön heikkeneminen, suun kuivuminen, huimaus	Antikolinergit, sympatomiimetit, opioidit
Parasetamoli (PARACETAMOL B. BRAUN® 10 mg/ml)	Kohtalainen kipu, kuume	Analgeetti, antipyreetti; tarkkaa vaikutusmekanismia ei tiedetä	Maksatoksinen aine, muut haittavaikutukset ovat harvinaisia	Probenesidi, karbamatsepiini, fenobarbitoni, fenytoiini, primidoni, rifampisiini, mäkikuisma

TAULUKKO 5. Varsinais-Suomen alueen valittujen ensihoidon hengityselimistöön vaikuttavien lääkkeiden ensihoidon käyttöaiheet, vaikutustavat, haitta- ja sivuvaikutukset sekä yhteisvaikutuksia aiheuttavat lääkeaineet. (Duodecim lääketietokanta)

Hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Budesonidi (BUDESONID E TEVA 0,5 mg/ml @ 2 ml ampulli sumutinsuspensio)	Myrkyllisille kemikaalikaasuille altistuneet potilaat, palokaasu-altistus, laryngiitti	Vaikuttaa suoraan hengitysteihin anti-inflammatorisesti, estää tulehdusvälittäjä-aineiden vapautumista.	Suunsieni-infektiot, keuhkokuume (COPD-potilailla), yskä, kurkun ärsytys, äänen käheys, limakalvo-oireet suussa, nielemisvaikeudet, paradoksaaliset vaikutukset	CYP3A4-entsyymien estäjät (ketokonatsoli, itrakonatsoli), HIV-proteasiinin estäjät (ritonaviiri ja sakinaviiri), kobisitaatti, erytromysiini, klaritromysiini, estrogeeni, steroidit

Hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Hydroksokobalamiini (CYANOKIT® 5 g)	Syanidimyrkytys, tiedetty tai epäily	Jokainen hydroksokobalamiinimolekyyli pystyy sitomaan yhden syanidi-ionin korvaamalla trivalenttiin koboltti-ioniin yhdistetyn hydroksoligandin syanokobalaamin muodostamiseksi, joka on stabiili ja myrkytön yhdiste, ja erittyy virtsaan.	Levottomuus, päänsärky, huimaus, silmäoireet, verenpaineen ohimenevä nousu, kammio-lisälyönnit, kurkun ahtaus ja kuivuus, ihon ja limakalvojen sekä virtsan värjäytyminen punaiseksi, rakkulaihottuma, pistoskohdan reaktio, allerginen reaktio	Ei tietoa

Hengityselimistöön vaikuttavat lääkkeet				
Lääkeaine	Käyttöaihe	Vaikutusmekanismi	Haitta- ja sivuvaikutukset	Yhteisvaikutukset
Ipratropiumbromidi ja fenoteroli  (ATROVENT COMP® 0,5/1,25 mg /annos)	Akuutti astma-kohtaus, keuhkoastma, keuhkoastma-kohtaus, muut obstruktiiviset keuhkosairaudet	Bronkospasmolyttinen yhdistelmävalmiste. Fenoteroli on beeta <sub>2</sub> -selektiivinen sympatomimeetti, joka relaxoi keuhkoputkien sileää lihasta ja estää niiden supistumista. Ipratropiumbromidi on muskariinisaaja, antikolinerginen aine.	Yskä, kuiva suu, päänsärky, nielutulehdus, pahoinvointi, oksentelu, heitehuimaus, käheys, takykardia, tykyttelyt, hypertensio, hermostuneisuus ja vapina	Beetasymptomimeetit, antikolinergit, ksantiinjohdokset, MAO-estäjät, trisykliset masennuslääkkeet
Salbutamoli  (VENTOLINE EVOHALER 0,1 mg inhalsumute, susp)	Lapsen tai aikuisen keskivaikea/  vaikea astma-kohtaus, COPD:n akuutti paheneminen (keuhkopöhö), bronkospasmi	Beeta <sub>2</sub> -agonisti, joka vaikuttaa keuhkoputkien pinnalla olevan lihaksiston beeta <sub>2</sub> -reseptoreihin saaden aikaan keuhkoputkia avaavan vaikutuksen.	Syketason kohoaminen, verenpaineen nousu, päänsärky ja vapina, takykardia, paradoksaaliset hengitystieoireet	Ei-selektiiviset beetasalpaajat (propranololi), MAO:n estäjät,