

# **Ensihoidon lääkkeet**

**Luku LAB-ammattikorkeakoulun ensihoidon taskuoppaaseen**

LAB-ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja (AMK)

2022

Suvi Hietaharju, Niina Huuhtanen

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Hietaharju, Suvi Huuhtanen, Niina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 47+24	Valmistumisaika 2022
Työn nimi <b>Ensihoidon lääkkeet</b> Luku LAB-ammattikorkeakoulun ensihoidon taskuoppaaseen		
Tutkinto ja koulutusala Ensihoitaja (AMK), Sosiaali- ja terveysala		
Toimeksiantajaorganisaatio (jos opinnäytetyöllä on toimeksiantaja) LAB-ammattikorkeakoulu		
Tiivistelmä <p>Lääkehoito on oleellinen osa potilaan hoitoa ensihoidossa. Laskimo on yleinen lääkkeenantoreitti ja tätä kautta lääkkeen vaikutukset ilmenevät yleensä nopeasti. Jotta lääkettä voidaan antaa potilaalle turvallisesti, on ensihoitajan tiedettävä lääkkeiden käyttöaiheet, haittavaikutukset, vasta-aiheet sekä lääkkeen vaikutustapa.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa LAB-ammattikorkeakoulun ensihoidon taskuoppaaseen luku ensihoidossa käytettävistä lääkkeistä. Työssä käsiteltiin elvytyksen, astman ja keuhkohtaumataudin, rytmihäiriöiden sekä sydäntapahtumien lääkehoitoa akuuteissa tilanteissa. Tavoitteena oli kerätä ja koota tietoa ensihoidon perus- ja hoitotason lääkkeistä sekä niiden vaikutuksista ja käytöstä opiskelun tueksi ensihoidon opiskelijoille. Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, kuvailevaa kirjallisuuskatsausta hyödyntäen.</p> <p>Työn tuloksena saatiin opas, jossa on tiivistetysti oleellimmat tiedot ensihoidossa käytettävistä lääkkeistä. Oppaan lääketaulukoista on helppoa ja nopeaa löytää haluttu tieto.</p>		
Asiasanat ensihoito, ensihoidon lääkkeet, lääkehoito, potilasturvallisuus, taskuopas		

## Abstract

Author(s) Hietaharju, Suvi Huuhtanen, Niina	Type of Publication Thesis, UAS Number of Pages 47+24	Published 2022
Title of Publication <b>Medicines in emergency care</b> Pocket guide chapter for paramedic students for LAB University of Applied Sciences		
Degree, Field of Study Paramedic (UAS), Bachelor of Health Care		
Organisation of the client (if the thesis work is commissioned by another party) LAB University of Applied Sciences		
Abstract <p>Medical treatment is an important part of emergency care. It is common to give medicines intravenous. Medicine can affect fast intravenously so it is important to know and understand why a patient needs medicine, how medicine should affect the patient, what side effects are possible and what are contraindications for using medicine.</p> <p>The purpose of the thesis was to produce a chapter to pocket guide for LAB University of Applied Sciences about medicines in emergency care. The thesis is about medical treatment of resuscitation, asthma, chronic obstructive pulmonary disease, arrhythmia and heart conditions. The aim of the thesis was to collect information about medicines in emergency care, how medicines affect and how medicines should be used and then create a pocket guide for paramedic students. The thesis is a functional thesis with a descriptive literary review.</p> <p>The result of this thesis was a guide which has needed information of medicines in emergency care. It is easy to find information from the guide because it has a simple appearance.</p>		
Keywords paramedicine, medicines in emergency care, medical treatment, patient safety, pocket guide		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Ensihoitaja (AMK) -koulutus.....	2
3	Potilasturvallisuus.....	4
4	Lääkehoito.....	5
5	Elvytyslääkkeet.....	7
5.1	Adrenaliini.....	7
5.2	Amiodaroni.....	8
5.3	Natriumbikarbonaatti.....	9
6	Astman ja keuhkohtaumataudin ensihoitolääkkeet.....	11
6.1	Ipratropiumbromidi.....	11
6.2	Salbutamoli.....	12
6.3	Hydrokortisoni.....	13
6.4	Metyyliprednisoloni.....	14
7	Akuutin sydäntapahtuman lääkkeet.....	15
7.1	Isosorbididinitraatti.....	15
7.2	Glyseryylnitritraatti.....	15
7.3	Asetyyლისისყილი.....	16
7.4	Enoksapariini.....	17
7.5	Klopidogreeli.....	18
7.6	Prasugreeli.....	18
7.7	Tikagrelori.....	19
7.8	Tenekteplasi.....	21
7.9	Furosemidi.....	22
8	Rytmihäiriölääkkeet.....	24
8.1	Atropiini.....	24
8.2	Isoprenaliini.....	25
8.3	Adenosiini.....	26
8.4	Digoksiini.....	27
8.5	Esmololi.....	27
8.6	Metoprololi.....	28
8.7	Lidokaiini.....	29
8.8	Magnesiumsulfaatti.....	31
8.9	Verapamiili.....	32

9	Opinnäytetyön toteuttaminen .....	34
9.1	Tiedonhaku.....	34
9.2	Opinnäytetyön kehittäminen .....	35
10	Yhteenveto ja pohdinta .....	36
10.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	36
10.2	Arviointi ja kehittämissuhteet.....	36
	Lähteet .....	38

Liite 1. Taskuoppaan luku lääkkeistä

## 1 Johdanto

Ensihoidossa tulee vastaan tilanteita, joissa oikeanlainen hoito, myös lääkehoito, on tärkeää antaa potilaalle mahdollisimman nopeasti ja varmasti. Laskimon kautta annettuna lääke vaikuttaa nopeasti ja voimakkaasti, minkä takia se on ensihoidossa yleinen lääkentaoreitti. Kuitenkin voimakkaan ja nopean toivotun vaikutuksen myötä myös mahdolliset haittavaikutukset ilmenevät samalla kaavalla, nopeasti ja voimakkaasti. Näin ollen on tärkeää tietää lääkkeistä, miten ja mihin tilanteeseen lääkettä voidaan käyttää. Lääkettä antavan ensihoitajan on siis tiedettävä lääkityksen riskit ja vasta-aiheet ja arvioitava tilanne aina yksilökohtaisesti. (Kuisma ym. 2021, 273.)

Opinnäytetyö tehdään tilaustyönä LAB-ammattikorkeakoululle. LAB-ammattikorkeakoulu toimii Lappeenrannassa ja Lahdessa, se aloitti toimintansa vuoden 2020 tammikuussa Lahden ja Saimaan ammattikorkeakoulun yhdistyessä (LAB University of Applied Sciences b). LAB-ammattikorkeakoulu järjestää ensihoitajakoulutusta Lappeenrannan kampuksella suomen ja englannin kielellä (LAB University of Applied Sciences c). Opinnäytetyön aiheena on perus- ja hoitotason ensihoidossa käytettävät lääkkeet. Opinnäytetyössä tarkastellaan elvytyksen, astman ja keuhkohtaumataudin, rytmihäiriöiden sekä sydäntapahtumien lääkehoitoa akuuteissa tilanteissa. Ensihoidon lääkkeistä, niiden käytöstä ja vaikutuksista ei ole ollut saatavilla tietoa riittävän selkeästi ja kootusti. Opinnäytetyöstä on hyötyä ensihoidon opiskelijoille, koska he voivat tarpeen mukaan käyttää opinnäytetyötämme itseopiskelussa tai taskuoppaan lukua muistin tukena esimerkiksi simulaatiotunneilla.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa LAB-ammattikorkeakoulun ensihoidon taskuoppaaseen luku ensihoidossa käytettävistä lääkkeistä. Tavoitteena on kerätä ja koota tietoa ensihoidon perus- ja hoitotason lääkkeistä sekä niiden vaikutuksista ja käytöstä. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat

- mitä lääkkeitä perus- ja hoitotason ensihoidossa on ja miten niitä käytetään
- mitä on potilasturvallinen lääkehoito?

## 2 Ensihoitaja (AMK) -koulutus

Ensihoitoa on äkillisesti sairastuneen tai vammautuneen potilaan hoito sairaalan ulkopuolella sekä potilaan kuljettaminen hoitoyksikköön. Ensihoitotehtävistä kuitenkin lähes puolet on kiireetöntä hoitoa vaativia tehtäviä. Ensihoitoa koskevasta lainsäädännöstä vastaa sosiaali- ja terveysministeriö, joka myös ohjaa ja valvoo ensihoidon toimintaa. (Kuisma ym. 2021, 15; Sosiaali- ja terveysministeriö.)

Terveydenhuoltolaki määrää, että ensihoitopalvelu on suunniteltava sekä toteutettava yhdessä terveydenhuollon päivystävien toimipisteiden kanssa niin, että ne muodostavat hyvin toimivan toimintakokonaisuuden. Vastuu ensihoitopalvelun järjestämisestä kuuluu sairaanhoitopiireille. Nämä voivat toteuttaa toiminnan itse, yhteistyössä toisen sairaanhoitopiirin tai pelastustoimen kanssa tai hankkia palvelun joltain toiselta palveluntuottajalta. (Terveydenhuoltolaki 136/2010, 39 §.)

Ensihoitaja hoitaa äkillisesti sairastuneita potilaita ja antaa kiireellistä hoitoa tarpeen vaatiessa. Hänen on osattava ennakoida ja tunnistaa potilaan henkeä uhkaavat tilanteet sekä toimia paineen alla tilanteen vaatimalla tavalla. Ensihoitajalta vaaditaan paineensietokyvyn lisäksi hyvää fyysistä ja psyykkistä osaamista työympäristössä. Potilaan hoidontarpeen arviointi, jatkohoidon suunnittelu sekä ohjaaminen tarkoituksenmukaisiin palveluihin on myös osa ensihoitajan työtä. (LAB University of Applied Sciences a.)

Ensihoitaja (AMK) -koulutus on 240 opintopisteen tutkinto, joka kestää 4 vuotta. Opinnot koostuvat teoriaopinnoista ja harjoitteluista hoitotyön ympäristössä sekä esimerkiksi simulaatioissa koulun simulaatiotiloissa. Ensihoitajakoulutuksessa ammatillista harjoittelua aidoissa hoitotyön ympäristössä on yli kolmannes opinnoista. Koulutuksen alussa opiskelija perehtyy turvalliseen ja eettiseen hoitotyöhön, oppii kliinisessä työssä sekä ensihoidon perustasolla tarvittavia taitoja. Myös tiedonhankinnan ja viestinnän osaamista vahvistetaan. Viimeisien opiskeluvuosien aikana keskitytään hoitotason ensihoidon opintoihin sekä muun muassa päivystys- ja tehohoitotyöhön. Opintojen lopussa opiskelija suorittaa ensihoidon valtakunnallisen hoitotason tentin ja näytöt. Valmistunut ensihoitaja on ensihoidon asiantuntija, joka hallitsee ensihoidon ja sairaanhoidon osaamisen. Ensihoitajakoulutuksen käyneellä on pätevyys toimia sairaanhoitajana (AMK) Suomessa sekä Euroopan unionin alueella. (LAB University of Applied Sciences a.)

Ensihoitajakoulutukseen kuuluu harjoittelua simulaatioissa (LAB University of Applied Sciences a). Simulaatiossa pyritään luomaan riittävän todentuntuinen tilanne, jotta sen avulla voidaan esimerkiksi oppia, harjoitella tai tarkkailla työntekijöiden osaamista. Simulaatiooppimismenetelmänä on käytössä terveysalalla eri yksiköissä esimerkiksi päivystys- ja teho-

osastolla. Simulaatiot kuuluvat myös ammatillisiin opintoihin terveysalalla. Simulaatio voi olla mitä tahansa yksittäisen taidon harjoittelun ja kokonaisen potilastapauksen väliltä. Yhteistä erilaisille simulaatioharjoituksille on pyrkiä ennalta asetettuun oppimistavoitteeseen turvallisessa ja luotettavassa ympäristössä. Simulaatioita on aina valvomassa ja ohjaamassa ohjaaja, jonka on tarkoitus luoda simulaatioharjoituksen jälkeen turvallinen ilmapiiri käydä tilannetta läpi pohtien ja keskustellen. Tavoitteena on, että simulaatioon osallistuneet pystyisivät osallistumaan aktiivisesti koko harjoituksen ajan, myös jälkipurussa. (Rall 2013, 9–14; Niemi-Murola & Tommila 2022.)

Simulaatiota käytetään ja sen avulla voidaan harjoitella sekä usein työssä toistuvia tilanteita että harvinaisia tilanteita, joihin ei muodostu työssä rutiinia. Potilasturvallisuus ei vaarannu simulaatiossa, koska harjoitusta ei tehdä oikeilla potilailla. Potilasturvallisuuden toteutumista tiimityöskentelyssä pystytään myös arvioimaan ja pohtimaan simulaation yhteydessä. Tiimin toimintaa simulaatiossa voidaan kehittää ja tarkkailla myös sujuvuuden ja tehokkuuden sekä kliinisen osaamisen kannalta. Simulaatiossa voidaan harjoitella ja kokeilla tietyn protokollan mukaan toimimista. Myös roolijako tiimin jäsenten kesken ja toiminnan suunnittelu voivat olla asioita, joihin keskitytään. (Rall 2013, 9–14; Niemi-Murola & Tommila 2022.)

### 3 Potilasturvallisuus

Potilasturvallisuus on tärkeä osa-alue hoitotyössä, mutta ensihoidossa sitä on tutkittu vain vähän (Kuisma ym. 2021, 85). Potilasturvallisuuteen vaikuttavat monet eri tekijät, joista lääkehoidon turvallinen toteuttaminen on yksi osa. Potilasturvallisuuden tarkoituksena on, että potilas saa oikeaa hoitoa pienimmällä mahdollisella haitalla. Pohjimmiltaan potilasturvallisuus lähtee potilaiden kanssa työskentelevien henkilöiden ja koko organisaation rakenteesta ja asenteista. Jotta potilasturvallisuus voi toteutua, siihen täytyy kiinnittää huomiota jokaisessa vaiheessa aina sairauksien ja tapaturmien ehkäisystä niistä kuntoutumiseen asti. (Potilasturvallisuusopas 2011, 7.) Terveystieteissä veloitetaan, että toiminta on näyttöön perustuvaa, laadukasta, turvallista ja asianmukaista, sen lisäksi jokaisen toimintayksikön täytyy laatia laadunhallinta- ja potilasturvallisuussuunnitelma (Terveystieteidenlaki 1326/2010, 8 §).

Hoitotyössä pyritään siihen, että toiminta perustuu näyttöön. Tavoitteena on hoidon laadun paraneminen ja hoitokäytäntöjen, jotka ovat haitallisia, vanhentuneita tai eivät vaikuta hoidon lopputulokseen, poistaminen käytännöstä. Hoitosuosituksiin on koottu sen hetken paras mahdollinen tutkittu tieto. Näyttöön perustuvat hoitosuositukset auttavat terveydenhuollon ammattilaisia, potilaita ja kansalaisia löytämään helpommin parasta mahdollista tietoa käsillä olevasta aiheesta, jotta he saavat enemmän tukea ja tietoa päätöksenteon avuksi. Näin ollen hoitosuositukset kehittävät näyttöön perustuvaa hoitotyötä ja hoitotyön laatua, turvallisuutta ja yhteneväisyyttä. Duodecimin Käypä hoito, Hoitotyön tutkimussäätiö ja Fysioterapialiitto ovat tahoja, jotka muodostavat kansallisia hoitosuosituksia Suomessa. (Kinnunen ym. 2016, 169–171, 177–178.)

Lääkehoitoa tulee toteuttaa potilasturvallisesti. Turvallinen lääkehoito sisältää hyvää kommunikaatiota, osaamista sekä turvallisia toimintatapoja. Hyvä osaaminen varmistetaan ammatillisella koulutuksella, asianmukaisella ja tarpeeksi usein järjestettävällä täydennyskoulutuksella sekä ajan myötä kertyvällä kokemuksella. (Kuisma ym. 2021, 307.) Vuonna 2021 julkaistiin uudistettu Turvallinen lääkehoito -opas. Sen tarkoituksena on tukea yksiköitä toteuttamaan lääkehoitoa turvallisesti. (Fimea 2021.)

## 4 Lääkehoito

Lääkevalmiste on aine tai aineiden yhdistelmä, joka on tuotu maahan lääkelain mukaisesti ja on tarkoitettu käytettäväksi lääkkeenä. Lääkkeen tehtävänä on vaikuttaa lääkkeen ottajan terveyteen parantavalla tai ehkäisevällä tavalla tai sillä voidaan pyrkiä muuttamaan elintointoja. Lääkettä voidaan käyttää myös apuna terveydentilan tai sairauden syyn selvittämisessä. Jokaiselle Suomessa myytävälle lääkkeelle on haettava myyntilupa. Luvan myöntää Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea tai Euroopan lääkevalvontavirasto. Jotta lääke saa myyntiluvan, lääkkeellä on oltava tieteellisesti tutkittu teho, sen on oltava käyttötarkoitukseen turvallinen sekä haittavaikutusten ja ainemäärien tulee olla tiedossa. Lääkkeestä täytyy olla myös tutkittu säilyvyys ja oikeanlainen valmisteyhteenveto ja pakkausseoste. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 42–46.)

Kokonaisvastuu lääkehoidosta on hoitavalla lääkärillä. Lääkärillä on myös oikeus määrätä lääkkeitä. Sairaanhoitaja, ensihoitaja tai lähihoitaja vastaa koulutuksen mukaan lääkehoidon toteuttamisesta kokonaisuudessaan mukaan lukien lääkkeen valmistelu ja annostelu. Jokaiseen yksikköön, jossa lääkehoitoa toteutetaan, on tehtävä lääkehoitosuunnitelma. Suunnitelmassa määritellään myös, miten lääkehoidon osaaminen varmistetaan. (Laukkanen & Ruokoniemi 2021, 28–33.)

Läähoidon osaaminen koostuu lääkehoidon osaamisalueista, lääkehoidon vastuista ja velvollisuuksista ja lääkehoidon osaamisen varmistamisesta. Lääkehoidon osaamisalueet jaetaan edelleen teoreettiseen, kliiniseen eli käytännön ja päätöksenteon osaamiseen. Lääkehoidon vastuut on määriteltävä jokaisessa työyksikössä erikseen, koska vaatimukset lääkehoidon osalta ovat erilaisia eri yksiköissä. Velvollisuuksiin kuuluvat salassapito- ja vaihtolovelvollisuuden ja yleisesti hyväksytyjen ja perusteltujen menettelytapojen lisäksi potilaan lääkehoidon arviointi ja potilaan oikeuksista huolehtiminen, kiireellistä hoitoa tarvitsevien auttamien ja osaamisen ylläpito. Osaamisen varmistaminen tapahtuu tietyin väliajoin organisaation ohjeiden mukaan. Työnantaja on vastuussa lääkehoidon osaamisen varmistamisesta ja dokumentoinnista. Osaamisen varmistamiseen kuuluu teoriaosuus, joka voi olla kirjallinen tentti ja käytännön osuus, johon kuuluvat näytöt. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 13–22; Laukkanen & Ruokoniemi 2021, 44–45.)

Ensihoidossa lääkkeet on jaettu ryhmiin niiden pääasiallisen käyttöaiheen perusteella, monilla lääkkeillä on kuitenkin useita käyttötarkoituksia (Kuisma ym. 2021, 276). Tässä opinäytetyössä käsitellään elvytyksen, astman ja keuhkohtaumataudin ensihoidon, akuutin sydäntapahtuman ja rytmihäiriöiden lääkehoitoa.

Lääkeryhmät käyttöaiheen mukaan:

- elvytyslääkkeet
- astman ja keuhkohtaumataudin ensihoitolääkkeet
- akuutin sydäntapahtuman lääkkeet
- rytmihäiriölääkkeet
- myrkytyslääkkeet
- neurologisen potilaan ensihoitolääkkeet
- kipu-, kuume- ja pahoinvointilääkkeet
- yleisanestesia ja sedaatio
- verenkierron tukeminen
- muut lääkkeet. (Kuisma ym. 2021, 278.)

## 5 Elvytyslääkkeet

### 5.1 Adrenaliini

Adrenaliini on lääkeaine, joka kuuluu hoitoelvytyksen peruslääkkeisiin. Adrenaliini on käytössä hoitotason lisäksi perustason ensihoidossa. Verenkierron palautuminen vaikuttaa olevan todennäköisempää, kun adrenaliinia käytetään elvytyksessä, mutta tieteellistä näyttöä ei ole, että adrenaliinilla olisi vaikutusta neurologisen tilanteen tai pitkäaikaisennusteen parantumiseen. Adrenaliinia käytetään ensihoidossa yleisesti myös anafylaktisen sokin hoidossa. Sokki, vaikea lääkemyrkytys, vaikea astmakohtaus ja laryngiitti ovat myös tilanteita, joissa adrenaliinin käyttö voi tulla kyseeseen. (Gough & Nolan 2018; Naarajärvi & Telkki 2019, 165; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a; Kuisma ym. 2021, 279.)

Adrenaliini on sympatomimeetti, eli se vaikuttaa sympaattista hermostoa aktivoivasti. Adrenaliini vaikuttaa sekä alfa- että beetareseptoreihin, joiden kautta välittyy vaikutus verisuonistoon. Adrenaliini supistaa sekä valtimoita että laskimoita varsinkin ihon, limakalvojen, suoliston, maksan ja munuaisten alueella. Adrenaliini laajentaa luurankolihasen verisuonistoa. Adrenaliinin avulla myös sydämen minuuttitilavuus ja syketaajuus voivat kasvaa. Vaikuttaa siltä, että adrenaliini parantaa verenkiertoa elintärkeissä elimissä. (Gough & Nolan 2018; Ruskoaho 2019a.)

Adrenaliinin annostus on hoitoelvytyksessä aikuispotilaalla aina 1 mg. Elvytyslääkkeet pyritään antamaan laskimon sisäisesti. Elvytyslääkkeet voidaan antaa myös luuytimeen, jos suoniyhteyttä ei saada tarpeeksi nopeasti. Annosmäärä luuytimeen annetulla adrenaliinilla on sama kuin laskimonsisäisesti annettuna. Adrenaliinin antoaika riippuu sydämen rytmistä. Defibrilloitavia rytmejä ovat kammiovärinä ja -takykardia, joissa adrenaliini annetaan, kun kolme defibrillaatiota ja kaksi painelusykliä on mennyt. Yhdellä painelusyklillä tarkoitetaan 2 minuutin jaksoa, jonka jälkeen tarkastetaan rytmi. Ei-defibrilloitavissa rytmeissä, joita ovat sykkeetön rytmi eli PEA ja asystole, adrenaliini annetaan heti mahdollisuuden tultua, eli käytännössä kun suoni- tai luuydinyhteys on avattu. Ensimmäisten annoksien jälkeen adrenaliinia annetaan 3–5 minuutin välein, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että adrenaliini annetaan joka toisen painelusyklin jälkeen. Myös jatkoannoksien määrä on 1 mg. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a.)

Lapsen hoitoelvytyksessä adrenaliinin yksi annos on 0,01 mg/kg lapsen painon mukaan siten, että suurin mahdollinen kerta-annos on 1 mg eli sama kuin aikuisen normaali kerta-annos on. Defibrilloitavassa rytmessä ensimmäinen adrenaliiniannos annetaan heti kolmannen defibrillaation jälkeen, jonka jälkeen jatkoannokset 3–5 minuutin välein. Ei-defibrilloitavissa rytmeissä adrenaliinin ensimmäinen annos annetaan heti, kun se on mahdollista.

Jatkossa annokset 3–5 minuutin välein. Annoskoko pysyy koko elvytyksen ajan samana. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a.)

Elvytys- tai muita vakavia, henkeä uhkaavia tilanteita hoidettaessa adrenaliinin käytölle ei ole vasta-aiheita. Haittavaikutuksina adrenaliini saattaa huonontaa verenkiertoa pienissä verisuonissa ja aiheuttaa spontaanin verenkierron palautumisen jälkeen rytmihäiriöitä. Adrenaliinia käyttäessä täytyy olla tarkkana, että käyttää oikean vahvuista injektionestettä, koska sitä on saatavilla sekä 1,0 mg/ml että 0,1 mg/ml vahvuisina valmisteina. (Gough & Nolan 2018; Kuisma ym. 2021, 279.)

## 5.2 Amiodaroni

Amiodaroni on rytmihäiriölääke, joka on adrenaliinin lisäksi toinen hoitoelvytyksessä käytävistä peruslääkkeistä. Sitä käytetään elvytyksen yhteydessä, kun sydämen rytminä on kammiotakykardia tai -värinä. Amiodaronia voidaan käyttää myös silloin, kun nopea rytmihäiriö on muulle hoidolle reagoimaton. Rytmihäiriöitä, joihin amiodaronia käytetään, ovat kammiovärinä ja -takykardia, Wolff-Parkinson-White-oireyhtymän aiheuttama nopea rytmihäiriö sekä eteisvärinä ja -lepatus. (Duodecim lääketietokanta 2020a; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a.)

Kudenchukin ym. (2016) julkaistussa tutkimuksessa ei havaittu amiodaronin parantavan selkeästi sairaalasta kotiutumisen tai neurologisen toipumisen ennustetta elvytyksen jälkeen verrattuna lidokaiini- tai placebolääkityksellä hoidettuihin potilaisiin. Kudenchukin ym. (1999) ja Dorianin ym. (2002) tekemissä tutkimuksissa elvytetyn potilaan sairaalaan selviytyminen on ollut todennäköisempää amiodaronia saaneilla potilailla kuin placebolääkityksen saaneilla potilailla. (Kudenchuk ym. 2016.)

Rytmihäiriölääkkeet on luokiteltu suuntaa antavasti neljään luokkaan vaikutusmekanismin perusteella. Todellisuudessa yhdellä rytmihäiriölääkkeellä voi olla useampia vaikutusmekanismeja, kuin mitä luokittelu antaa ymmärtää. Myös amiodaroni on yksi rytmihäiriölääkkeistä, joilla on useamman eri ryhmän ominaisuuksia, vaikka se kuuluu rytmihäiriölääkkeiden luokittelussa ryhmään III, jotka pidentävät repolarisaatiota. Amiodaroni salpaa kaliumkanavia hidastamalla kaliumin virtausta ja jännitteen palautumista lepojännitteen tasolle eli repolarisaatio viivästyy, jolloin myös solun toipumisaika pidentyy. Amiodaroni estää natriumkanavien toimintaa nostamalla kynnysjännitettä, jonka ylittyessä solun sisäiset ja ulkopuoliset natriumpitoisuuserot tasoittuvat eli tapahtuu depolarisaatio. Amiodaroni salpaa kalsiumkanavia, mikä vähentää kalsiumin virtausta solun sisään. Amiodaroni vaikuttaa myös sympaattiseen hermostoon alfa- ja beetareseptorien kautta. Beetasalpaus saa aikaan syketajuuden hidastumisen. Beetareseptorin salpaus on tyypillistä ryhmän II

rytmihäiriölääkkeille. (Ruskoaho & Huikuri 2019a; Ruskoaho & Huikuri 2019b; Ruskoaho & Huikuri 2019c; Ruskoaho & Huikuri 2019d.)

Amiodaronia käytetään ensihoidossa pääasiallisesti hoitoelvytyksen yhteydessä kammiotakykardiaan ja -värinään, mutta joskus sitä käytetään myös eteisvärinän hoitoon, jos potilaan tila on kriittinen. Amiodaroni annetaan aikuispotilaalle elvytyksessä boluksena aloittaen 300 mg:n annoksella laskimon sisäisesti tai luuytimeen kolmen defibrillaation jälkeen. Jatkossa annos on 150 mg, joka annetaan laskimoon tai luuytimeen, kun viides defibrillaatio tai analysointi on tehty. Lapsipotilaan elvytyksessä kammiovärinässä ja verta kierrättämättömässä kammiotakykardiassa amiodaronin aloitusannos on 5 mg/kg laskimoon tai luuytimeen, jolloin suurin mahdollinen annos on 300 mg. Aloitusannos annetaan heti kolmannen defibrillaation jälkeen, kuten aikuisillakin. Jos kammiovärinä tai -takykardia jatkuu viidennen rytmin analysoinnin tai iskun jälkeen, annetaan amiodaronia 5 mg/kg laskimoon tai luuytimeen, jolloin suurin mahdollinen annos on 150 mg. Amiodaroni-infuusio voidaan aloittaa ensihoidossa ja antaa 10–20 minuutin aikana, jos elvytetty potilas on ollut kammioväriä- tai kammiotakykardiakierteessä tai jos potilaalla, jonka tila on vakaa, on kammiotakykardia. Infuusio valmistetaan laimentamalla 300 mg amiodaronia 100 ml:n NaCl 0,9. Kriittisessä tilassa olevan potilaan, jonka rytmi on eteisvärinä, voidaan antaa amiodaroni-infuusio 30 minuutin aikana, infuusio valmistellaan samalla tavalla kuin edellä. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a; Bendel & Rannikko 2022b.)

Amiodaronia annettaessa on huomioitava, että se laskee verenpainetta, jolloin hypotensio on vasta-aihe amiodaronin käytölle. Hypotensio voi aiheutua myös amiodaronin haittavaikutuksena. Muita yleisiä haittavaikutuksia ovat vapina, lievät näköhäiriöt, jotka häviävät yleensä ajan kuluessa, bradykardia, ihottuma ja injektiokohdan oireet. Myös sinussolmukkeiden toimintahäiriöt ovat vasta-aihe amiodaronihoidolle. Verenpainetta ja sykettä on seurattava hoidon aikana. Amiodaronin käytölle ei ole vasta-aiheita, jos kyseessä on elvytys. Amiodaronilla on jonkin verran yhteisvaikutuksia lääkkeiden kanssa. Sydämen harvasykeisyyttä saattaa esiintyä beetasalpaajan tai kalsiumkanavan salpaajan kanssa yhdessä käytettynä. QT-aikaa pidentävien lääkkeiden kanssa amiodaronin käyttö saattaa aiheuttaa kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa. Varfariinin, digoksiinin, fenytoiinin, kinidiinin, flekainidin ja takrolimuusin pitoisuudet muuttuvat johtuen amiodaronin vaikutuksesta makrosametaboliaan ja munuaisten kykyyn eliminoida näitä lääkeaineita. (Ruskoaho & Huikuri 2019d, 782–783; Duodecim lääketietokanta 2020a; Bendel & Rannikko 2022b.)

### 5.3 Natriumbikarbonaatti

Natriumbikarbonaattia voidaan käyttää vaikean metabolisen asidoosin, hyperkalemian, kokaiinin ja trisyklisten masennuslääkkeiden aiheuttaman leveäkompleksisten takykardioiden

hoitoon sekä elvytyksen yhteydessä erityistilanteissa. Sitä on saatavilla infuusionesteinä, joka on käyttövalmiina sellaisenaan. Natriumbikarbonaatti lisää solujen ulkoisen bikarbonaatin määrää, mikä johtaa happamuuden vähenemiseen. (Kuisma ym. 2021, 281.)

Annos elvytyksessä aikuisilla on 7,5-prosenttista natriumbikarbonaattia 50–100 ml laskimoon antaen. Myöhemmin annos on 0,5 mmol/kg 5–10 minuutin välein. Lapsille annos määritellään yksilöllisesti, kuitenkin niin, ettei 5 mmol/kg/vrk annos ylitä. Lääkehoito suositellaan aloitettavan puolella lasketusta annoksesta. Metabolista asidoosia hoitaessa on muistettava, ettei sitä saa korjata liian nopeasti. Metabolinen asidoosi kannattaa korjata enintään siihen asti, että pH on 7,20. Hoidossa tärkeintä on etsiä ja hoitaa metabolisen asidoosin syy. Hoidon aikana on seurattava elektrolyyttitasapainoa sekä happo-emästasapainoa, ensihoidossa tämä tosin ei läheskään aina onnistu. Riittävästä ventiloinnista on huolehdittava, koska bikarbonaatin takia hiilidioksidia muodostuu enemmän. Hoidettaessa rytmihäiriötä, on muistettava, että natriumbikarbonaatti saattaa aiheuttaa hypokalemiaa, joka voi aiheuttaa rytmihäiriötä. (Duodecim lääketietokanta 2020d; Kuisma ym. 2021, 281; Kratz & Rannikko 2022.)

Natriumbikarbonaatin haittavaikutuksia ovat metabolinen alkaloosi, hypernatremia ja hypokalemia. Potilaalla, jolla on respiratorinen asidoosi, hypokalsemia tai suurentunut seerumin osmolaarisuus, on natriumbikarbonaattia annettava varoen. Myös tilat, joissa potilaalla natriumin saantia on rajoitettava, kuten korkea verenpaine, keuhkopöhö, sydämen vajaatoiminta, raskauseklampsia tai munuaisten vajaatoiminta, on erityistä huolellisuutta noudatettava lääkettä antaessa. Natriumbikarbonaatin vasta-aiheita ovat hengitysvajaus, jossa valtimoveren hiilidioksidiosapaine on yli 6,5 kPa, alkaloosi, hypernatremia ja hypokalemia. Jos natriumbikarbonaattia antaa samaan aikaan gluko- ja mineralokortikoidien, androgeenien tai diureettien kanssa, saattaa se lisätä kaliumin eritystä. Natriumbikarbonaatti inaktivoi monia lääkkeitä esimerkiksi adrenaliinia, dopamiinia ja noradrenaliinia. (Duodecim lääketietokanta 2020d; Kuisma ym. 2021, 281.)

## 6 Astman ja keuhkohtaumataudin ensihoitolääkkeet

### 6.1 Ipratropiumbromidi

Ipratropiumbromidi on inhaloitava lääkeaine, jota käytetään keuhkohtaumataudin pahenemisvaiheen ja astmakohtauksen hoitoon. Ipratropiumbromidi on käytössä hoitotason lisäksi perustason ensihoidossa. Koska ipratropiumbromidi on lyhytvaikutteinen, sitä käytetään lähinnä oirelääkkeenä ja sen lisäksi potilaalla voi olla käytössä jokin pitkävaikutteinen lääke. Ipratropiumbromidia on omana lääkevalmisteena ja yhdistelmävalmisteena salbutamolien tai fenoterolin kanssa. (Naarajärvi & Telkki 2019, 165; Kaukonen & Rannikko 2022a.)

Ipratropiumbromidi on antikolinergi eli se estää asetyylikoliinin vaikutusta. Asetyylikoliini vaikuttaa muskariinireseptorien kautta keuhkoputkia supistavasti ja limaneritystä lisäävästi. Ipratropiumbromidi salpaa epäselektiivisesti muskariinireseptoreja ja saa aikaan keuhkoputkien sileän lihaksen rentoutumisen ja limanerityksen vähenemisen. (Lehtimäki & Moilanen 2019a.)

Ipratropiumbromidi annostellaan joko inhalaatiosumutteena tai nebulisaattorilla inhalointineste höyrystäen ja sitä kautta inhaloiden. Kerta-annos on aikuispotilaalle 0,5 mg, jonka voi toistaa tarvittaessa kolme kertaa ensimmäisen tunnin aikana. Lapsilla salbutamoli on ensisijainen lääke astmakohtauksen hoidossa. Jos salbutamoli- ja kortikosteroidihoito ei auta riittävästi, siihen voidaan lisätä ipratropiumbromidi. Kerta-annos on alle 1-vuotiaalla 0,125 mg ja 1–11-vuotiaalla 0,25 mg. (Kaukonen & Rannikko 2022a; Elenius ym. 2022.)

Keskivaikeissa ja vaikeissa astman pahenemisvaiheissa alle 18-vuotiaiden lasten ja nuorten joukossa ipratropiumbromidi yhdistettynä salbutamoliin vaikuttaa olevan tehokkaampi ja vähentävän sairaalahoitojakson tarvetta kuin pelkkä salbutamoli. Ipratropiumbromidin hyöty näyttää vähentyvän, kun annoksia toistetaan. Ipratropiumbromidilla ei näytä olevan vaikutusta sairaalahoitojakson pituuteen tai oireiden lievittymiseen, kun verrataan pelkkään salbutamoliin. Monet suositukset rajaavatkin ipratropiumbromidin käytön vain pahenemisvaiheen alkohoitoon. (Leung 2020.)

Ipratropiumbromidin haittavaikutukset ovat yleensä pieniä ja lääke on hyvin siedetty. Vastaiheena on yliherkkyys jollekin lääkkeessä käytetylle aineelle. Yleisimpiä haittavaikutuksia ovat suun kuivuminen, päänsärky, huimaus, yskä, virtsaamisongelmat, pahoinvointi ja suolen toimintaan liittyvät häiriöt. Ipratropiumbromidia on annettava varoen glaukoomaa sairastaville potilaille, vaikka silmäpaineen nousu on melko harvinainen haittavaikutus ja aiheutuu silloin, kun lääkeainetta joutuu silmään. Muita melko harvinaisia, mutta huomioitavia haittavaikutuksia ovat hengitysteiden obstruktio, syketaajuuden nousu ja eteisvärinä. On mahdollista, että ksantiinijohdosvalmisteet ja beetasympatomimeetit lisäävät

ipratropiumbromidin vaikutusta. (Lehtimäki & Moilanen 2019a; Pharmaca Fennica 2020a; Kaukonen & Rannikko 2022a.)

## 6.2 Salbutamoli

Salbutamolia käytetään, kun potilaan keuhkoputket ovat supistuneet esimerkiksi astman tai keuhkohtaumataudin pahenemisvaiheen vuoksi. Salbutamoli on käytössä hoitotason lisäksi perustason ensihoidossa. Akuutissa tilanteessa salbutamoli annostellaan inhaloiden nebulisaattorilla, mutta sitä on saatavilla myös tablettina, inhalaatiojauheena ja -sumutteena sekä oraaliuoksena. Useimmiten salbutamolia käytetään jossakin inhaloitavassa muodossa. Salbutamoli on lyhytvaikutteisuutensa vuoksi käytössä usein vain tarvittaessa otettavana kohtauslääkkeenä. Salbutamolia on saatavilla omana valmisteena tai yhdistelmävalmisteena ipratropiumbromidin kanssa. Astmapotilailla on usein käytössä salbutamolien lisäksi jokin tulehdusta lievittävä lääke. (Naarajärvi & Telkki 2019, 165; Lehtimäki & Moilanen 2019b; Kaukonen & Rannikko 2022b.)

Salbutamoli on lyhytvaikutteinen beeta2-sympatomimeetti, eli se stimuloi beeta2-reseptoreja. Salbutamoli alkaa vaikuttaa 1–3 minuuttia lääkkeen ottamisen jälkeen ja sen vaikutus kestää 3–6 tuntia. Beeta2-reseptoreja on hengitysteissä muun muassa keuhkoputkien seinämän sileässä lihaksessa. Keuhkoputken sileän lihaksen supistuminen aiheuttaa hengenahdistusta. Beeta2-reseptorin aktivointi saa aikaan keuhkoputkien sileän lihaksen relaxaation, jonka seurauksena hengenahdistus helpottaa. (Lehtimäki & Moilanen 2019b.)

Salbutamoli annostellaan akuuttihoitossa usein nebulisaattorimaskilla (Kaukonen & Rannikko 2022b). Leungin (2020) mukaan lapsipotilaalle tilanjatkeella annosteltu inhalatiosumute voisi olla useissa lievissä ja keskivaikeissa tapauksissa yhtä hyvä tai parempi vaihtoehto antaa salbutamolia kuin nebulisaattorilla annostelu. Kaukonen ja Rannikon (2022b) mukaan aikuispotilaan kerta-annos on 2,5–5 mg, jonka suuruisia annoksia voidaan tarvittaessa antaa vaikeassa obstruktiossa jopa neljä kertaa ensimmäisen tunnin aikana. Lapsipotilaalle salbutamolien kerta-annos määräytyy painon mukaan 0,15 mg/kg. Lapsen maksimi kerta-annos on 5 mg. Jos lapsen kerta-annos on nebulisaattorimaskilla annettaessa tilavuudeltaan alle 2 ml, lisätään NaCl 0,9 -liuosta siten, että kokonaistilavuudeksi saadaan 2 ml.

Salbutamoli on yleensä hyvin siedetty lääkeaine, jonka yleisimpiä haittavaikutuksia ovat vapina, päänsärky ja takykardia. Muita huomioitavia haittavaikutuksia ovat sydänlihaksen iskemia ja mahdollinen hypokalemia. Salbutamolien käytölle vasta-aiheena on yliherkkyys jollakin lääkkeessä käytetyille aineille. Salbutamolilla ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia

muiden lääkeaineiden kanssa. Ei-selektiivisiä beetasalpaajia ei suositella käytettävän samanaikaisesti salbutamolin kanssa. (Kaukonen & Rannikko 2022b; Pharmaca Fennica 2022b.)

### 6.3 Hydrokortisoni

Hydrokortisonia käytetään ensihoidossa akuutin astmakohtauksen, keuhkohtauman pahenemiskohtauksen sekä vakavan yliherkkyysoireyksen hoitoon. Ensihoidossa hydrokortisoni on käytössä kuiva-aineena, valmiste sisältää liuottimen liuosta varten. Kuiva-aine ja liuotin sekoittuu, kun pakkauksen muovinen aktivaattori painetaan alas. Käyttövalmis liuos säilytetään valolta suojattuna huoneenlämmössä, jolloin se säilyy 24 tuntia. Hydrokortisonia on saatavilla myös valmisteina, joita voidaan annostella esimerkiksi suun kautta, voiteena tai silmätippoina. (Bendel ym. 2022a.)

Hydrokortisoni on glukokortikoidi. Sen vaste etenee sytoplasmassa olevan reseptorin kautta. Glukokortikoidit lieventävät monien tulehdusta pahentavien tekijöiden tuottoa sekä samalla lisäävät tulehdusta rauhoittavien tekijöiden synteesiä. Nämä vaimentavat akuutin tulehduksen reaktiota ja humoraalista sekä soluvälitteistä immuunivastetta, joka johtaa siihen, että tulehdus rauhoittuu. (Leppänen & Moilanen 2018.)

Hydrokortisonin voi annostella injektiona laskimoon tai lihakseen. Akuuteissa tilanteissa suositellaan laskimonsisäistä injektiota. Hydrokortisoni voidaan antaa myös infuusiona laskimoon, jolloin se laimennetaan NaCl 0,9- tai G5-liuoksella. Hydrokortisonin vakioannos aikuisella on 100 mg laskimoon. Jos annoksesta ei saada haluttua vastetta 15–30 minuutissa, voidaan antaa 50–100 mg annos 1, 3, 6 ja 10 tuntia aloitusannoksen jälkeen. Vakavassa allergiassa ja anafylaksiassa annos on 250–1000 mg, joka annetaan hitaana injektiona laskimoon. Lapsille annostus on 5 mg/kg. Akuutissa tilanteessa annoskoko määräytyy enemmänkin potilaan tilan vakavuuden kuin painon ja iän mukaan. Annoskoosta on hyvä konsultoida lääkäriä herkästi. Kortikosteroidihoitoa suositellaan jatkettavan enimmillään 48–72 tuntia. (Pharmaca Fennica 2021b; Bendel ym. 2022a.)

Hydrokortisonin haittavaikutukset liittyvät pääosin lääkkeen pitkäaikaiseen käyttöön. Haittavaikutuksia ovat suolentasapainon häiriöt, keskushermostohäiriöt, maha-suolikanavien haavaumat sekä osteoporoosi. Hydrokortisoni saattaa suurentaa verensokeripitoisuutta, joten sen seuranta on tärkeää lääkehoidon aikana. Hydrokortisonin vasta-aiheita ovat Cushingin oireyhtymä sekä maha- ja pohjukaissuolihaava. (Kuisma ym. 2021, 282; Bendel ym. 2022a.)

## 6.4 Metyyliprednisoloni

Metyyliprednisoloni on käytössä ensihoidossa astman ja keuhkohtaumataudin pahenemisvaiheen sekä allergisten reaktioiden hoitoon (Kuisma ym. 2021, 282). Sitä käytetään myös monien muiden sairauksien hoidossa, kuten Crohnin taudin ja haavaisen paksusuolitulehduksen pahenemisvaiheessa, solunsalpaajalääkityksen aiheuttamassa pahoinvoinnissa, vaikeassa hengitysvajausoireyhtymässä sekä hylkimisreaktioiden estossa elinsiirroissa. Metyyliprednisoloni on ensihoidossa saatavilla hydrokortisonin tapaan pakkauksessa, joka sisältää injektiokuiva-aineen sekä liuottimen. Kuiva-aine ja liuotin yhdistyvät painamalla pakkauksen aktivaattorin alas. Injektionestettä käännellään varovasti, jotta liuos sekoittuu tasaiseksi. Valmis liuos säilyy huoneenlämmössä 3 tuntia. (Bendel ym. 2022b.)

Metyyliprednisoloni on glukokortikoidi. Sillä on anti-inflammatorinen ja turvotusta vähentävä vaikutus. Metyyliprednisoloni muodostaa kompleksin soluissa olevien steroidireseptorien kanssa. Kompleksi kulkeutuu tumaan, jossa se johtaa glukokortikoidivaikutukselle spesifisten proteiinien synteesin kiihtymiseen. (Kuisma ym. 2021, 282; Bendel ym. 2022b.)

Vaikeutuneen astman ja keuhkohtaumataudin hoidossa metyyliiprednisolonin annos on 40–80 mg laskimoon, joka tulisi antaa 5 minuutin aikana. Annos voidaan tarvittaessa toistaa. Lapsille annostus on 1–2 mg/kg. (Kuisma ym. 2021, 283; Bendel ym. 2022b.)

Metyyliprednisolonin haittavaikutuksia ovat suolatasapainon häiriöt, keskushermostohäiriöt, maha-suolikanavien haavaumat sekä osteoporoosi. Haittavaikutukset riippuvat hoidon kestosta sekä annoksen suuruudesta, yleensä haittavaikutukset liittyvät pitkäaikaiseen käyttöön. Metyyliprednisoloni saattaa nostaa verensokeripitoisuutta hydrokortisonin tavoin, joten myös tätä lääkettä antaessa verensokeripitoisuuden seuranta on oleellista. Vasta-aiheita ovat maha- ja pohjukkaissuolihaava, systeemi-infektiot ilman mikrobilääkesuojaa sekä Cushingin oireyhtymä. Kortikosteroideja käyttäessä aspiriinia ja ei-steroidaalisia tulehduskipulääkkeitä on käytettävä harkiten. (Pharmaca Fennica 2021c; Bendel ym. 2022b.)

## 7 Akuutin sydäntapahtuman lääkkeet

### 7.1 Isosorbididinitraatti

Isosorbididinitraatti eli ISDN on perus- sekä hoitotason ensihoidon lääke (Naarajärvi & Telkki 2019, 165). Sitä käytetään sydänperäisen rasisrintakivun, epästabiliin angina pectoriksen eli pitkittyneen rintakivun, sydäninfarktin ja keuhkopöhön hoidossa. Ensihoidossa ISDN on käytössä sumutteena, joka annetaan suuonteloon. (Kuisma ym. 2021, 284.)

ISDN aiheuttaa verisuonten seinämän sileän lihaksen relaksaation lisätessään typpioksidin määrää verisuonten seinämässä. Se myös laajentaa laskimoita, ja tästä johtuen laskimopaluu, täyttöpaine sekä sydämen seinämän seinäkuormitus pienenee ja hapentarve sydämessä vähenee. ISDN laajentaa sepelvaltimoita, mikä aiheuttaa perifeerisen sekä keuhkoverenkierron vastuksen laskun. (Bendel & Rannikko 2022d.)

ISDN:n annos akuutin angina pectoriksen hoidossa on 1–3 suihketta eli 1,25–3,7 mg. Annostelu tulee aloittaa mahdollisimman pienestä ja sitä suurennetaan tarvittaessa, kunnes riittävä vaste on saavutettu. Suihke annetaan potilaan kielen päälle ja suihkausten välissä on oltava 30 sekuntia. Suihkausten aikana potilasta neuvotaan pidättämään hengitystä. ISDN:n vaikutus alkaa 0,5–3 minuutin aikana. Ennen hoidon aloitusta sekä hoidon aikana on tärkeää seurata potilaan verenpainetta. Potilaan systolisen verenpaineen tulisi olla yli 100 mmHg ennen lääkkeen antoa. (Duodecim lääketietokanta 2021a; Kuisma ym. 2021, 284.)

ISDN:n haittavaikutuksia ovat sinustakykardia, hypotensio, pahoinvointi, oksentelu sekä päänsärky. Vasta-aiheita ovat hypovolemia, hypotensio, aorttastenoosi, mitraalistennoosi, oikean kammion infarkti, obstruktiivinen kardiomyopatia, cor pulmonale, elvytyksen jälkitila, kohonnut aivopaine tai aivoverenvuoto. ISDN:n käyttö yhdessä muiden vasodilataattorien kanssa tehostaa hypotensiivistä vaikutusta. Tadalafilin, sildenafilin, avanafiilin sekä vardenafiilin käyttö voimistavat hypotensiivistä vaikutusta. (Kuisma ym. 2021, 284.)

### 7.2 Glyseryyliitrinitraatti

Glyseryyliitrinitraattia käytetään epästabiliin angina pectoriksen eli pitkittyneen rintakivun, sydäninfarktin sekä keuhkopöhön hoitoon (Kuisma ym. 2021, 284). Sitä on saatavilla infuusionesteinä, jonka pitoisuus on 1 mg/ml. Liuos on käytettävissä sellaisenaan tai se voidaan tarvittaessa laimentaa 450 ml:aan NaCl 0,9- tai G5-liuokseen, jolloin pitoisuudeksi saadaan 100 mikrog/ml. (Bendel & Rannikko 2022c.)

Glyceryylitrinitraatti relaxoi verisuonten sileää lihaskudosta. Sepelvaltimoissa sillä on vasodilatoiva vaikutus ja se kohdistuu erityisesti suuriin epikardiaalisiin suoniin. Tämä aiheuttaa sen, että laskimokapasiteetti suurenee, laskimopaluu sydämeen vähenee sekä kammiotilavuudet ja täyttöpaineet alenevat. Myös sydänlihaksen hapentarve ja energiankulutus vähenee. Systeeminen sekä keuhkoverenkierron paine vähenee valtimoiden dilataation ansiosta. (Bendel & Rannikko 2022c.)

Glyceryylitrinitraatin annostus määräytyy potilaan tarpeen mukaan. Aloitusannos on yleensä 10–20 mikrog/min laskimoon annostellen. Annosta voidaan suurentaa vasteen mukaan 5 minuutin välein ad 200 mikrog/min. Lääkkeen vaikutus alkaa 90–120 sekunnissa infuusion aloittamisesta ja päättyy 5–10 minuutissa, kun infuusio on lopetettu. (Kuisma ym. 2021, 284.)

Glyceryylitrinitraatin haittavaikutukset ja vasta-aiheet ovat samoja kuin isosorbididinitraatilla. Glyceryylitrinitraatin haittavaikutuksia ovat sinustakykardia, hypotensio, kasvojen punoitus, pahoinvointi, oksentelu sekä päänsärky. Vasta-aiheita ovat hypotensio, hypovolemia, oikean kammion infarkti, mitraalistennoosi, aorttastenoosi, obstruktiivinen kardiomyopatia, cor pulmonale, elvytyksen jälkitila, kohonnut aivopaine tai aivoverenvuoto. Vakavalle hypotensiolle altistavat erektiohäiriöiden hoitoon käytettävien lääkkeiden, kuten tadalafiili, sildenafili, vardenafiili ja avanafiili, samanaikainen käyttö. (Kuisma ym. 2021, 284.)

### 7.3 Asetyyლისისყილიჰაპო

Asetyyლისისყილიჰაპო eli ASA:lla on monia eri käyttöaiheita. Ensihoidossa sen oleellisin käyttöaihe on akuutissa sydäntapahtumassa trombosyyttien eli verihiutaleiden yhteen tarttumisen estäminen. ASA siis ehkäisee veritulpan muodostumista esimerkiksi sepelvaltimoissa. Tämän lisäksi asetyyლისისყილიჰაპო käytetään kipulääkkeenä, tulehdusreaktion estäjänä sekä alentamaan kuumetta. Se on yleisimmin käytössä tablettina. Valmistetta säilytetään huoneenlämmössä. (Kuisma ym. 2021, 284–285.) ASA on käytössä sekä perustason että hoitotason ensihoidossa (Naarajärvi & Telkki 2019, 165).

ASA vaikuttaa verihiutaleiden aggregaatiota lisäävien ja estävien eikosanoidien väliseen tasapainoon muuttamalla sitä. Tromboksaani A2 on verihiutaleiden tärkein eikosanoidi. Se aiheuttaa verihiutaleiden aggregaation sekä supistaa verisuonen sileää lihasta. ASA estää tromboksaani A2:n synteesiä verihiutaleissa ja on syklo-oksigenaasientsyymiin estäjä. ASA siis estää verihiutaleiden yhteen tarttumista. Se vaikuttaa syklo-oksigenaasiin verihiutaleiden eliniän eli 7–10 vuorokauden ajan. (Ruskoaho 2018a.)

ASA:n annos epästabiiilissa angina pectoriksessa ja sydäninfarktissa on 250 mg. Tabletti otetaan pureskeltuna, jolloin se imeytyy ja alkaa vaikuttamaan nopeammin. ASA voidaan

annostella laskimoon, jos potilas ei pysty ottamaan tablettia suun kautta esimerkiksi elvytyksen jälkitilan tai pahoinvoinnin takia. Annos on myös tällöin 250 mg. (Kuisma ym. 2021, 285.)

Asetyylisalisyylihapon haittavaikutuksia ovat verenvuodot, vatsavaivat, pahoinvointi ja nä-rästys. ASA:n vasta-aiheita ovat veren hyytymishäiriöt, akuutti maha- tai pohjukaissuolihaava, aiemmin saatu astmakohtaus tulehduskipulääkkeestä sekä vaikea munuaisten, maksan tai sydämen vajaatoiminta. Raskauden viimeisellä kolmanneksella valmistetta tulee käyttää harkiten. ASA lisää muiden veren hyytymistä estävien ja mahaverenvuotoriskiä lisäävien lääkkeiden vaikutuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi kortikosteroidit ja SSRI-ryhmän psyykenlääkkeet. ASA aiheuttaa yliannostuksena metabolista asidoosia, respiratorista alkaloosia sekä jopa keuhkoödeemaa ja hengitysvajaausta. (Kuisma ym. 2021, 285; Pharmaca Fennica 2022a; Sivula & Rannikko, 2022.)

#### 7.4 Enoksapariini

Enoksapariinia käytetään ensihoidossa ST-nousuinfarktin, keuhkoembolian, akuutin sepelvaltimotautikohtauksen ja alaraajan syvän laskimoveritulpan hoidossa. Sitä on saatavilla injektionestevalmisteina, joita voidaan antaa joko laskimosisäisesti tai ihon alle annostellen. (Kuisma ym. 2021, 285.)

Enoksapariini on pienimolekyylinen hepariini, joka estää veren hyytymistä. Sen antikoagulanttivaikutus perustuu hyytymistekijä Xa:n estoon. Hepariini sitoutuu antitrombiini III:een tehostaen sen kykyä muodostaa komplekseja aktivoituneiden hyytymistekijöiden kanssa nopeasti. Hepariniit eivät imeydy ruuansulatuskanavasta, joten ne täytyy antaa laskimoon tai ihon alle. (Ruskoaho 2018b.)

Sydäninfarktin liuotushoidossa enoksapariinia annostellaan 30 mg laskimoon ennen liuotuksen aloittamista. Viimeistään liuotushoidon loputtua aloitetaan annostelu ihon alle pistäen, jolloin annos on 1 mg/kg 12 tunnin välein. Yli 75-vuotiaille i.v.-annosta ei anneta ja s.c.-annos on 0,75 mg/kg. Pallolaajennuksessa enoksapariinin annos on 30 mg laskimoon, paitsi potilaalla ollessa vasta-aihe liuotushoidolle. Hoidettaessa keuhkoemboliaa, akuuttia sepelvaltimotautikohtausta tai alaraajan syvää laskimoveritulppaa, riittää s.c.-annostelu. S.c.-annos jätetään antamatta, jos potilaalla on käytössä veren hyytymistä estävä lääkitys, kuten Marevan tai Eliquis, tai vaikea munuaisten vajaatoiminta. (Kuisma ym. 2021, 285.)

Enoksapariinin haittavaikutuksia ovat verenvuodot, lievä trombosytopenia, maksa-arvojen kohoaminen, hyperkalemia sekä paikallinen ärsytys ja hematooma injektiokohdassa. Vasta-aiheita ovat yliherkkyys hepariinivalmisteelle, verenvuototaipumus, tuore vamma tai leikkaus, maha-suolikanavan haavauma sekä endokardiitti. Enoksapariinia on käytettävä

harkiten muiden hemostaasiin vaikuttavien lääkkeiden kanssa. Näitä lääkkeitä ovat esimerkiksi tulehduskipulääkkeet, asetyylisalisyylihappo, trombosyyttiaggregaation estäjät, kortikosteroidit ja oraaliset antikoagulantit. (Kuisma ym. 2021, 285; Kuitunen ym. 2022b.)

## 7.5 Klopido greeli

Klopido greeliä käytetään ensihoidossa ASA-allergisella potilaalla akuutin sepelvaltimotautikohtauksen hoitoon sekä sydäninfarktissa ja akuutissa sepelvaltimotautikohtauksessa ASA:n lisänä. Klopido greeli on saatavilla 75 mg ja 300 mg tabletteina. (Kuitunen & Sivula 2022a.)

Klopido greeli on aihiolääke, joka saa aikaan verihiutaleiden aggregaatiota estävän vaikutuksen. Klopido greelistä muodostuu CYP450-entsyymin välityksellä aktiivinen metaboliitti. Tämä estää selektiivisesti adenosiinidifosfaatin eli ADP:n sitoutumisen verihiutaleiden P2Y12-reseptoreihin. Klopido greelin vaikutuksesta verihiutaleiden toiminta häiriintyy usean päivän ajaksi eli niiden yhteen tarttuminen estyy. (Ruskoaho 2018c; Duodecim lääketietokanta 2021d.)

Jos potilaalla on ST-nousuinfarkti ja suunnitteilla on pallolaajennus, potilaalle annetaan 600 mg:n kyllästysannos. Muissa tapauksissa kyllästysannos on 300 mg, kuitenkin alueelliset ohjeet huomioon ottaen. Tabletti otetaan suun kautta nieltynä kokonaisena. Tarvittaessa tabletti voi ottaa murskattuna. Akuutin sepelvaltimotautikohtauksen jälkeen potilaalle suositellaan aloitettavan 12 kuukauden kestoisen hoito klopido greelillä ja ASA:lla. (Kuisma ym. 2021, 285; Kuitunen & Sivula 2022a.)

Klopido greelin haittavaikutuksia ovat verenvuodot, hematoomat, vatsakipu, ripuli, päänsärky ja huimaus. ASA:n kanssa yhteiskäytössä verenvuotojen riski on suurempi. Klopido greelin vasta-aiheita ovat aktiivinen verenvuoto tai merkittävä verenvuototaipumus, vaikea maksan vajaatoiminta sekä raskaus. Yli 75-vuotiaille ja potilaille, joilla on ennestään käytössä oleva veren hyytymistä estävä lääkitys, valmistetta ei suositella. Klopido greelin käyttö yhdessä tulehduskipulääkkeiden kanssa voi lisätä maha-suolikanavan vuodon riskiä. Flukonatsoli ja vorikonatsoli saattavat heikentää klopido greelin vaikutusta. (Kuitunen & Sivula 2022a.)

## 7.6 Prasugreeli

Prasugreeliä käytetään, kun potilaalla on akuutti sepelvaltimotautikohtaus ja suunnitteilla on suorittaa PCI-toimenpide eli sepelvaltimon pallolaajennus. Prasugreeliä on saatavilla tablettina, joka niellään kokonaisena. Prasugreeliä on tarkoitus käyttää ASA:n rinnalla. Prasugreeli on vaihtoehto muille ADP-reseptorin salpaajille eli tikagrelorille tai klopido greelille.

Lääkkeen valintaan vaikuttavat alueelliset suositukset. ADP-reseptorin salpaajan käyttöä jatketaan yleensä PCI:n jälkeen asennetun stentin tukkiutumisen estämiseksi. (Pharmaca Fennica 2020b; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

Prasugreeliä ja tikagreloria on vertailtu meta-analyysissä, jossa aineistona käytettiin 12 satunnaistettua kontrolloitua tutkimusta. Meta-analyysissä prasugreelillä ja tikagrelorilla vaikuttaisi olevan suurelta osin samankaltaiset kliiniset tulokset. Meta-analyysin mukaan prasugreeli näyttäisi vähentävän vuotoriskiä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä verrattuna tikagreloriin. Lisää tutkimuksia aiheesta kaivataan, koska meta-analyysin aineistona olleet tutkimukset olivat suhteellisen suppeita ja niitä oli vähän. (Sakurai ym. 2017.)

Prasugreeli kuuluu ADP-reseptorin salpaajiin. Se on aihiolääke, joka muuttuu ensin veressä ja suolessa sellaiseen muotoon, josta se voi muuntua edelleen aktiiviseen muotoon CYP-metabolian avulla. Prasugreeli tarvitsee siis toimiakseen CYP-metabolian. Tavallisesti hyytymisreaktiossa P2Y12-reseptoriin tarttuu ADP eli adenosiinidifosfaatti, joka saa aikaan verihitaleen aktivoitumista ja hyytymän muodostumista. Prasugreelin aktiivinen metaboliitti estää ADP:n toiminnan ja verihitaleen aktivoitumisen kiinnittymällä ADP:n sijasta verihitaleen P2Y12-reseptoriin irreversiibelisti. (Ruskoaho 2019b.)

Prasugreeli annostellaan peroraalisesti. Aloitusannos on 60 mg, joka voidaan antaa heti, kun lääkäri on tehnyt diagnoosin ja hoitolinjaksi on valittu PCI ja kyseessä on STEMI. Jos kyseessä on NSTEMI, prasugreeli annetaan yleensä varjoainekuvauksen jälkeen, kun ensin on tehty diagnoosi ja arvioitu potilaan tila sekä vuotoriski. Myös globaalissa iskemiassa suositus on antaa prasugreeli vasta varjoainekuvauksen jälkeen. (Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim 2022.)

Prasugreelin haittavaikutukset liittyvät verenvuotoriskin lisääntymiseen, jonka vuoksi voi aiheutua esimerkiksi mustelmaherkkyyttä, nenäverenvuotoa, anemiaa ja maha-suolikanavan verenvuotoa. Erityisesti yli 75-vuotiailla ja alle 60 kg painavilla henkilöillä verenvuotoriski on suurentunut, jonka takia prasugreelin käyttöä ei yleensä suositella yli 75-vuotiaille. Prasugreelin käytön vasta-aiheet liittyvät lisääntyvään verenvuotoriskiin. Vasta-aiheita ovat aktiivinen verenvuoto, aivoverenkiertohäiriö, myös TIA ja vaikea maksan vajaatoiminta. Verenvuotoriski suurenee entisestään, jos samaan aikaan prasugreelin kanssa on käytössä varfariini tai tulehduskipulääke. Prasugreelillä on vain vähän, jos ollenkaan kliinisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia. (Pharmaca Fennica 2020b; Kuitunen & Sivula 2022b.)

## 7.7 Tikagrelori

Tikagreloria käytetään ensihoidossa, kun potilaalla on sydäninfarkti, eli STEMI tai NSTEMI ja hoitolinjaksi on valittu pallolaajennus eli PCI. Tikagreloria on saatavilla tablettina, joka

niellään kokonaisuena tai tarvittaessa murskattuna ja pieneen määrään vettä liuotettuna. Veteen liuotettu tabletti täytyy ottaa välittömästi liuottamisen jälkeen. Lasiin, josta liuotettu tabletti on otettu, on laitettava vielä vettä ja juotava se, jotta koko tabletti tulee otettua. Tikagreloria käytetään ASA:n lisäksi, ellei potilaalla ole lääkkeille jotakin estettä, esimerkiksi allergiaa. Tikagrelorin, prasugreelin tai klopido greelin käyttöä jatketaan PCI:n jälkeen yleensä vuoden ajan. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022; Pharmaca Fennica 2022c.)

Tikagrelori on vaihtoehtoinen lääke prasugreelille tai klopido greelille, mutta iäkkäille ja verenvuotoriskissä oleville potilaille suositellaan klopido greeliä. Prasugreeli ja tikagrelori lisäävät jonkin verran enemmän verenvuotoriskiä iäkkäillä yhdistettynä ASA-hoittoon, kun verrataan klopido greeliin. Pääasialliseen käyttötarkoitukseen, eli infarktialueen kasvamisen estoon ja stenttitromboosin muodostumiseen kaikki kolme vaihtoehtoa vaikuttavat yhtä tehokailta. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022; Saint Croix ym. 2022.)

Tikagrelori on valmiiksi aktiivinen lääkeaine, vaikka sillä on myös metaboliassa syntyvä aktiivinen muoto. Tikagrelori kiinnittyy P2Y12-reseptoriin reversiibelisti. Kun tikagrelori on sitoutuneena reseptoriin, se salpaa hetkellisesti P2Y12-reseptorin. ADP eli adenosiinidifosfaatti ei pysty sitoutumaan reseptoriin, johon tikagrelori on sitoutunut, joten verihitale ei aktivoidu, eikä tapahdu verihitaleen aggregaatiota. (Ruskoaho 2019c.)

Tikagrelorihoito aloitetaan ensihoidossa latausannoksella, joka on 180 mg p.o. Tikagrelori aloitetaan mahdollisimman nopeasti tilanteessa, jossa potilaalla on STEMI, lääkäri on tehnyt diagnoosin ja hoitolinjaksi on valittu pallolaajennus. Jos kyseessä on NSTEMI, tikagrelori aloitetaan pääsääntöisesti vasta varjoainekuvauksen jälkeen. Tikagrelori suositellaan aloittamaan vasta varjoainekuvauksen jälkeen myös, jos EKG:stä on havaittavissa globaalin iskemian merkkejä. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

Koska tikagrelori lisää verenvuotoriskiä, myös sen haittavaikutukset liittyvät verenvuotoon. Muita tikagrelorin hyvin yleisiä tai yleisiä haittavaikutuksia ovat hyperurikemia, hengenahdistus, kihti, huimaus, päänsärky, hypotensio, pahoinvointi, vatsavaivat, ihottuma ja veren kohonnut kreatiniinipitoisuus. Vasta-aiheita tikagrelorin käytölle ovat aktiivinen verenvuoto ja verenvuototaipumus. Myös maksan vajaatoiminta on keskivaikeassa ja vaikeassa tapauksessa vasta-aihe. Jos potilaalla tiedetään olevan riski bradykardialle, tikagreloria täytyy antaa varoen. On otettava huomioon, että tikagrelori metaboloituu CYP3A4-välitteisesti, joten samaan entsyymiin vaikuttavat aineet voivat vaikuttaa tikagrelorin pitoisuuksiin. CYP-metabolian kautta tikagrelorilla on runsaasti kliiniseen tehoon vaikuttavia yhteisvaikutuksia. Myös opioidien kanssa käytettynä tikagrelorin teho saattaa muuttua. Raskaana oleville ja imettäville ei suositella tikagrelorin käyttöä, koska varmuutta vaikutuksista vauvaan ja sikiöön ei ole. (Pharmaca Fennica 2022c.)

## 7.8 Tenekteplaasi

Tenekteplaasin käyttöaiheena on sydäninfarktiepäily, jossa ST-taso on noussut ja hoitolinjaksi on valittu trombolyyysi. Liuotushoito on vaihtoehto pallolaajenukselle, joka on yleensä ensisijainen hoito sydäninfarktissa. Ensihoidossa tenekteplaasia voidaan käyttää myös henkeä uhkaavassa keuhkoemboliassa. Tenekteplaasipakkaus sisältää injektiokuiva-aineen ja liuottimen. Lääke valmistetaan käyttökuntoon siirtämällä liuotin ruiskusta kuiva-aineen joukkoon. Liuoksen vahvuudeksi tulee 5 mg/ml. Tenekteplaasi annetaan laskimon sisäisesti mahdollisimman nopeasti hoitolinjan valinnan jälkeen. (Kuitunen ym. 2022a; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

Fibriini- ja verihyytymä pitävät verihyytymää koossa. Fibrinolyysi on kehon normaali tapahtuma, jossa verihyytymä liukeaa. Fibrinolyysissä plasminogeeni, joka ei sinällään ole aktiivinen, muuttuu plasmiiniksi. Plasmiini on aktiivinen entsyymi ja se liuottaa fibriinihyytymää. Tenekteplaasi kudosplasminogeeniaktivaattorina aktivoi plasminogeeniä, josta seuraa fibrinolyysin voimistuminen ja verihyytymän muodostumisen häiriintyminen. (Ruskoaho 2019g.)

Käyttövalmiiksi tehdystä liuksesta mitataan oikea, potilaan painon mukainen määrä ruiskuun ja annetaan 10 sekuntia kestävä boluksena laskimoon (Taulukko 1). Liuoksen valmistamisessa ja käsittelyssä on vältettävä vaahtoamista. Ennen käyttöä liuksesta on varmistettava, että se on kirkas, vaaleankeltainen tai väritön, eikä siinä näy hiukkasia. Tenekteplaasiliuos säilyy huoneenlämmössä 8 tuntia ja jääkaapissa 24 tuntia. Tenekteplaasi suositellaan annettavaksi omasta infuusioreitistään, johon saa mennä lisäksi NaCl 0,9 -liuosta. Tenekteplaasin annostelussa on huomioitava sen yhteensopimattomuus glukoosin kanssa, joten sitä ei missään tapauksessa saa antaa laskimoreittiin, johon menee glukoosiliuos. (Pharmaca Fennica 2017; Kuitunen ym. 2022a.)

<b>Paino</b>	<b>Annos</b>
alle 60 kg	30 mg
60–69 kg	35 mg
70–79 kg	40 mg
80–89 kg	45 mg
yli 90 kg	50 mg

Taulukko 1. Tenekteplaasin painonmukainen annostelu (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022)

Ehdottomia vasta-aiheita tenekteplaasin käytölle ovat verenvuototaipumus, aivokasvain, aivojen valtimo-laskimoepämuodostuma, hoitamaton aneurysma aivoverisuonessa, tuore punktio, jota ei voi komprimoida, kuuden kuukauden sisällä ollut aivoinfarkti tai SAV, kuukauden sisällä ollut ruoansulatuskanavan verenvuoto tai tehty neurokirurginen leikkaus ja kolmen viikon sisällä tapahtunut huomattava trauma, pään vamma tai suuri leikkaus. Myös epäily aortan dissekatiosta ja milloin tahansa edeltävästi ollut aivoverenvuoto ovat ehdottomia vasta-aiheita. Suhteellisia vasta-aiheita ovat korkea verenpaine, joka ei korjaannu lääkityksellä, antikoagulanttilääkitys tai antitromboottinen lääkitys, vaikea maksasairaus ja maha- tai pohjukaissuolen haavauma. Myös endokardiitti, aktiivinen syöpä, viikon sisällä tapahtunut synnytys ja kuuden kuukauden sisällä ollut TIA ovat suhteellisia vasta-aiheita. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

Yleisesti käytössä olevien lääkkeiden kanssa tenekteplaasilla ei ole havaittu merkittäviä yhteisvaikutuksia, mutta veren hyytymiseen vaikuttavat lääkkeet voivat lisätä verenvuotoriskiä entisestään. Tenekteplaasin yleinen haittavaikutus on verenvuodot, joita voi esiintyä ympäri potilaan kehoa. Tenekteplaasihoidon yhteydessä voi esiintyä reperfuusioarytmioita, jotka voivat vaatia hoitoa. Lääkettä on annettava varoen iäkkäille, koska heillä vuotoriski on suurentunut. Yli 75-vuotiaille suositellaan annoksen pienentämistä puoleen painon mukaisesta annoksesta. (Pharmaca Fennica 2017; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

## 7.9 Furosemidi

Furosemidi on ensihoidossa käytössä sydänperäisen keuhkopöhön hoidossa. Furosemidi on diureetti, eli niin sanottu nesteenpoistolääke, jonka käyttötarkoituksena on poistaa elimistöön kertynyttä nestettä. Akuutihoidossa muita furosemidin käyttöaiheita ovat sydämen tai munuaisten vajaatoiminta ja niiden tai jonkin muun vuoksi nesteen kertyminen elimistöön. Furosemidia on markkinoilla injektioneesteinä ja tablettina. Injektioneestettä käytetään akuuteissa tilanteissa tai silloin, kun suun kautta otettavan furosemidin käyttö ei ole mahdollista. (Ruskoaho 2019d; Kuisma, ym. 2021, 286; Duodecim lääketietokanta 2021b; Bendel & Nyyssönen 2022a.)

Furosemidi on lyhytvaikutteinen ja tehokas loop-diureetti. Se poistaa elimistöstä nestettä lisäämällä virtsan eritystä. Se vaikuttaa munuaisissa Henlen lingon alueella, tarkemmin sen nousevassa osassa, jossa tapahtuu reabsorptiota eli takaisinimeytymistä. Reabsorptio on tapahtuma, jossa suuri osa nesteestä ja elektrolyyteistä imeytyy ensin munuaistubuluksen eli munuaistiehyen lumenin reunalla olevaan tubulussoluun ja siitä soluvälinesteen kautta verenkiertoon ja takaisin elimistöön. Takaisinimeytymistä tapahtuu muuallakin munuaistiehyen alueella, mutta Henlen lingon alueella esimerkiksi natriumia imeytyy takaisin noin 25 %. Furosemidi estää takaisinimeytymistä kiinnittymällä tubulussolukalvon proteiiniin,

joka tavallisesti kuljettaa natriumia, kaliumia ja kloridia solun sisään. Koska furosemidi estää kuljetusproteiinin toimintaa, ionit pysyvät munuaistiehyen luumenissa ja kulkeutuvat muun virtsan mukana pois elimistöstä. (Ruskoaho 2019d; Ruskoaho 2019e.)

Furosemidi annostellaan ensihoidossa laskimon sisäisesti. Annos on yleensä 5–40 mg riippuen tilanteesta. Se voidaan antaa hitaana boluksena tai infuusiona, antonopeus saa olla enintään 4 mg minuutissa. Merkittävää eroa kuolleisuudessa, sairaalajakson pituudessa tai elektrolyyttitasapainon muutoksessa ei bolus- ja infuusioannostelun välillä ole, vaikka infuusioannostelussa diureesi on suurempi. Jos potilaalla on vaikea munuaisten vajaatoiminta, enimmäisantonopeus on 2,5 mg minuutissa. Furosemidin aloitusannos voi olla sydämen vajaatoiminnasta johtuvassa keuhkopöhhössä esimerkiksi 40 mg, jonka jälkeen voidaan antaa tarvittaessa 20–40 mg lisäannos 30–60 minuutin jälkeen ensimmäisestä annoksesta. (Ng & Yap 2018; Kuisma ym. 2021, 286; Duodecim lääketietokanta 2021b.)

Vasta-aiheita furosemidin käytölle ovat hypovolemia, -natremia ja -kalemia. Furosemidia ei tule käyttää, kun potilaalla on munuaisten vajaatoiminta yhdistettynä vähävirtaisuuteen tai munuais- tai maksatoksisten aineiden aiheuttamaan myrkytykseen. Myös vaikea maksan vajaatoiminta ja potilaalla oleva nestevaje ovat vasta-aiheita. Furosemidia ei tule käyttää, jos potilaalla on yliherkyys jollekin lääkkeessä olevalle aineelle tai sulfonamidille. Furosemidin käyttöä ei suositella raskaana oleville, koska se saattaa vaikuttaa sikiön kasvuun tai imettäville, koska äidinmaidon erityis saattaa estyä. Furosemidin käytössä, erityisesti laskimon sisäisessä annostelussa on huomioitava, että se saattaa aiheuttaa muutoksia nestetasapainossa, glukoosinsiedossa, elektrolyyttitasapainossa, kuulossa ja verenpaineessa. Furosemidi voi myös muuttaa maksa-arvoja tai saada esiin tai pahentaa virtsaummen oireita. (Duodecim lääketietokanta 2021b; Bendel & Nyysönen 2022a.)

Furosemidia ei suositella käytettäväksi yhteisvaikutusten vuoksi, jos potilaalla on käytössä litium, risperidoni tai levotyroksiini. Furosemidin aiheuttamien mahdollisten elektrolyyttihäiriöiden vuoksi QT-aikaan vaikuttavien lääkkeiden ja furosemidin yhteiskäytössä on noudatettava varovaisuutta ja seurattava EKG:tä mahdollisten vakavien rytmihäiriöiden vuoksi. Furosemidilla on tai saattaa olla yhteisvaikutuksia myös tulehduskipu- ja suun kautta otettavien diabeteslääkkeiden, resiinien, varfariinin, karbamatsepiinin ja oto- tai nefrotoksisten lääkkeiden kanssa. Näiden lääkkeiden kanssa on noudatettava varovaisuutta. (Ruskoaho 2019e; Duodecim lääketietokanta 2021b.)

## 8 Rytmihäiriölääkkeet

### 8.1 Atropiini

Atropiinia käytetään hitaan rytmihäiriön eli bradykardian hoitoon. Atropiinin antoa voidaan harkita, jos bradykardia aiheuttaa potilaalle oireita ja QRS-kompleksi on kapea. QRS-kompleksin ollessa leveä, kuten III asteen eteis-kammiokatkoksessa, atropiinista ei todennäköisesti ole hyötyä. Leveään kompleksiin suositellaan käytettävän isoprenaali- tai adrenaliini-infuusioita tai sähköistä tahdistusta. Atropiinia käytetään ensihoidossa myös organofosfaatti- ja taistelukaasumyrkytysten hoidossa. (Kuisma ym. 2021, 288.)

Atropiini on muskariinireseptorisalpaaja. Se salpaa kompetitiivisesti kolinergisiä muskariinireseptoreita sileässä lihaksessa, sydänlihaksessa, eksokriinisissä rauhasissa sekä keskushermostossa. Nikotiinireseptoreita atropiini salpaa, jos käytetään suuria annoksia. Atropiini nostaa sydämen sykettä. Jos se annetaan hitaana injektiona, sydämen syke kuitenkin usein aluksi hidastuu. Atropiini myös lyhentää AV-johtumisaikaa. (Duodecim lääketietokanta 2020b.)

Atropiini on saatavilla injektionesteenä ampullissa sekä esitäytetyssä ruiskussa. Sitä säilytetään huoneenlämmössä ja valolta suojattuna. Lääke voidaan antaa potilaalle joko injektiona laskimoon tai lihakseen pistäen. Bradykardiassa aloitusannos on aikuisille 0,5 mg laskimoon. Annos voidaan tarvittaessa toistaa 3–5 minuutin välein 3 mg:n annokseen asti. Lapsille annos on 0,02 mg/kg ja se voidaan tarvittaessa toistaa kerran. Vähimmäisannos lapsilla on 0,1 mg ja enimmäiskerta-annos 0,5 mg. (Duodecim lääketietokanta 2020b.)

Lääkevalmisteen vasta-aiheena on yliherkkyys vaikuttavalle aineelle. Atropiinin haittavaikutuksia ovat takykardia, sydämen tykyttely, suun kuivuminen, ruumiinlämmön nousu ja hikoilu. Antikolinergisen kriisin mahdollisuus on myös olemassa sekä virtsaretentiotä voi ilmetä. Atropiini saattaa aiheuttaa eteis-kammiokatkoksen tai asystolen potilaalle, jolle on tehty sydämensiirto. Atropiinin yliannostus voi aiheuttaa levottomuutta, ärtyneisyyttä, hallusinaatioita, deliriumin, kouristuksia, sydämen rytmihäiriöitä ja verenkierron romahtamisen. Atropiinia on annettava varoen potilaille, joilla on kongestiivinen sydänvika, sepelvaltimotauti, rytmihäiriöitä, verenpaineauti tai kilpirauhasen vajaatoiminta, sillä se nostaa sydämen sykettä. Atropiini aiheuttaa keuhkoputkien laajenemista ja limanerityksen vähenemistä. Potilaille, joilla on keuhkohtaumatauti, atropiinia on annettava varoen, koska limanerityksen väheneminen voi johtaa limatulppien muodostumiseen keuhkoputkissa. (Duodecim lääketietokanta 2020b; Kuisma ym. 2021, 288.)

## 8.2 Isoprenaliini

Isoprenaliinia voidaan käyttää, kun kyseessä on hidas rytmihäiriö eli bradykardia, joka on hemodynamiikan kannalta haitallinen eikä sähköinen tahdistus ole kyseisellä hetkellä mahdollinen. Esimerkiksi III-asteen AV-katkos ja kääntyvien kärkien kammiotakykardia ovat rytmihäiriöitä, joihin isoprenaliinia voidaan käyttää. Beetasalpaajien ja kalsiumsalpaajien aiheuttamien rytmihäiriöiden hoito on yleensä rytmihäiriön tyypin mukaista, joten tarvittaessa isoprenaliinia käytetään myös näiden sydänlääkkeiden aiheuttamien rytmihäiriöiden hoitoon. (Ruskoaho & Huikuri 2019e; Fimea 2022; Parry 2022a; Parry 2022b.)

Omarin ym. (2014) mukaan kääntyvien kärkien kammiotakykardian hoidosta isoprenaliinilla ei ole satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia. On kuitenkin olemassa tapaustutkimuksia, jotka puoltavat sen käyttöä (Thomas & Behr 2015).

Isoprenaliini on sympatomimeettinen lääkeaine eli se aktivoi sympaattista hermostoa. Isoprenaliinin vaikutukset välittyvät niiden beetareseptoreiden kautta, joihin se sitoutuu. Beetareseptorien kautta soluihin kulkee tietoa, jonka perusteella solu muuttaa tarvittaessa toimintaa. Isoprenaliini vaikuttaa sekä  $\beta_1$ - että  $\beta_2$ -reseptorivälitteisesti.  $\beta_1$ -reseptoreita on paljon sydänlihassoluissa, niihin sitoutuessaan isoprenaliini, saa aikaan sydämen supistusvoiman ja syketaajuuden nousemisen. Myös QT-aika lyhenee.  $\beta_2$ -reseptorin välityksellä isoprenaliini saa aikaan verisuonten laajentumisen, jolloin perifeerinen vastus pienenee ja verenpaine laskee. (Thomas & Behr 2015; Ruskoaho 2019f; Fimea 2022.)

Isoprenaliini annetaan laskimonsisäisenä infuusiona. Infuusio valmistetaan laimentamalla ohjeen mukaan NaCl 0,9 tai 5-prosenttiseen glukosiliuokseen. Annos määräytyy vasteen mukaan, jolloin käytetään pienintä mahdollista annosta, jolla päästään tavoitteeseen. Isoprenaliinia annettaessa on tarkkailtava EKG:tä ja syketaajuutta. Usein tavoitesyketaajuus on 50–60 lyöntiä minuutissa. (Fimea 2022.)

Yliherkkyys lääkevalmisteeseen jollekin aineelle on lääkkeen käytölle vasta-aihe. Isoprenaliinia ei tule käyttää, jos potilaalla on kammioperäisiä rytmihäiriöitä, sydämen tiheälyöntisyyttä, sepelvaltimotauti tai sydäninfarkti. Isoprenaliinia ei tule käyttää samanaikaisesti adrenaliinin kanssa. Isoprenaliinin käyttöä ei suositella digitalismyrkytyksen hoidossa tai MAO-estäjien kanssa samanaikaisesti käytettynä. Lääkeryhmiä, jotka voivat vaikuttaa isoprenaliinin tehoon tai pahentaa haittavaikutuksia, ovat sympatomimeettiset vasokonstriktorit, sydämen toimintaa tehostavat, keskushermostoa stimuloivat ja trisykliset masennuslääkkeet. Myös sulfaattia sisältävät lääkeaineet sekä entakaponi, jota käytetään Parkinsonin taudin hoidossa, ja ergotamiini, jota käytetään migreenin hoidossa, voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia isoprenaliinin kanssa. Isoprenaliinin käytön yhteydessä esiintyviä haittavaikutuksia voivat

olla esimerkiksi takykardia, rytmihäiriöt, verenpaineen nousu tai lasku, pahoinvointi, päänsärky ja vapina. (Lääketieteen sanasto 2016; Pharmaca Fennica 2021a; Fimea 2022.)

### 8.3 Adenosiini

Adenosiinia käytetään paroksysmaalisen supraventrikulaarisen takykardian eli SVT:n hoidossa palauttamalla sinusrytmi sydämeen. Adenosiini laskee sydämen lyöntitiheyttä ja hidastaa johtumista. Sinus- ja eteis-kammiosolmukkeen hetkellinen lamaus katkaisee sähköisen kiertoaktivaation, joka on ylläpitänyt rytmihäiriötä. Adenosiinia voidaan myös käyttää nopeiden rytmihäiriöiden diagnostiikassa. (Ruskoaho & Huikuri, 2018; Kuisma ym. 2021, 289.)

Adenosiini on nopeavaikutteinen puriininukleosidiagonisti. Sen elektrofysiologiset vaikutukset välittyvät G-proteiinikytkentäisten A1-resptorien kautta. Adenosiini hidastaa eteis-kammiojohtumista, jolloin eteis-kammiosolmukkeen kautta tapahtuvasta kiertoaktivaatiosta aiheutuva rytmihäiriö saadaan palautettua sinusrytmiksi. (Ruskoaho & Huikuri, 2018; Bendel & Rannikko 2022a.)

Adenosiini annetaan mahdollisimman keskeiseen laskimoon eli yleisimmin kyynärtaipeseen laskimonsisäisenä bolusinjektiona. Hoidon aikana on tärkeää, että potilas on jatkuvassa EKG-seurannassa. Adenocor nimisellä lääkevalmisteella annos on aikuisille 6 mg. Suoniyhteys huuhdellaan reilusti lääkkeen annon jälkeen. Annos voidaan suurentaa 12 mg:aan, jos vastetta ei saada ensimmäisellä annoksella. 12 mg:n annos voidaan toistaa tarvittaessa. Jos näillä annoksilla ei saada sinusrytmiä palautettua, harkitaan muita lääkkeitä tai sähköistä kardioversiota. Bradykardia voi johtaa sydänpysähdykseen, joten elvytysvalmius on oltava yllä koko ajan. (Kuisma ym. 2021, 289; Bendel & Rannikko 2022a.)

Lääkevalmisteen haittavaikutuksia ovat kasvojen punoitus ja kuumoitus, hengenahdistus sekä painon tunne rintakehällä. Haittavaikutuksista on hyvä varoittaa potilasta ennen lääkkeen antoa. Adenosiini voi saada aikaan keuhkoputkien supistumisen etenkin astmaattikoilla. Adenosiinin vasta-aiheita ovat sairas sinus -oireyhtymä tai jokin muu eteissolmukkeen toimintahäiriö sekä II tai III asteen eteiskammiokatkos. Suhteellisia vasta-aiheita ovat sepelvaltimotauti, astma ja raskaus. Jos potilaan sydämen QT-aika on pidentynyt, lääke on annettava varoen, sillä on riski kääntyvien kärkien kammiotakykardialle. Ksantiinijohdannaiset, kuten teofylliini, heikentävät adenosiinin vaikutusta. Vaikutusta vahvistaa dipyridamoli. (Kuisma ym. 2021, 289; Bendel & Rannikko 2022a.)

## 8.4 Digoksiini

Digoksiinia käytetään kammiovasteen hidastamiseen eteisvärinässä ja eteislepatuksessa, kun sydämen rytmi on nopea ja siitä on potilaalle haittaa. Ensihoidossa digoksiini on saatavilla injektionesteenä, lisäksi sitä on olemassa tablettina ja oraaliliuoksena. Digoksiinia käytetään myös sydämen vajaatoiminnan hoitoon. (Bendel & Nyysönen 2022b.)

Digoksiini vähentää sinussolmukkeiden toimintaa sekä hidastaa johtumista eteis-kammiosolmukkeissa. Sen vaikutus perustuu solunsisäisen kalsiumpitoisuuden lisääntymiseen. Digoksiini saa aikaan kammioden repolarisaatiovaiheen nopeutumisen. EKG:ssä tämä näkyy QT-ajan lyhenemisenä, ST-laskuna ja T-aallon madaltumisena. (Kuisma ym. 2021, 289; Bendel & Nyysönen 2022b.)

Injektioneste on käyttövalmis liuos sellaisenaan. Digoksiini annetaan laskimonsisäisesti hitaana injektiona 5–20 minuutin aikana kammiovastetta seuraten, tavoitetaso on yleensä 90–100/min. Se voidaan laimentaa lisäämällä injektionesteeseen vähintään 3 ml NaCl 0,9- tai G5-liuosta, jotta hidastus on helpompaa. Digoksiinin annos aikuiselle on 0,25–0,5 mg ja se voidaan toistaa 3 kertaa 4–8 tunnin välein. Digoksiinilla on kapea terapeuttinen leveys, myrkytysoireita saattaa ilmetä jopa terapeuttisilla pitoisuuksilla. (Bendel & Nyysönen 2022b.)

Digoksiinin haittavaikutuksia ovat sykkeen liiallinen hidastuminen sekä kammioperäiset rytmihäiriöt digoksiinimyrkytyksessä. Myös pahoinvointi, ripuli, oksentelu ja näköhäiriöt ovat mahdollisia. Potilailla, joilla on iskeeminen sydänsairaus, akuutti myokardiitti, sydänamyloidoosi tai vaikea synnynnäinen sydänvika, on digoksiinia käytettävä varoen. Hyperkalsemia, hypokalemia, hypomagnesemia, hypoksia, hypotyreoosi sekä korkea ikä altistavat sydäntä digoksiinin vaikutuksille. Jotkin lääkkeet kuten amiodaroni, verapamiili, kiniidiini ja propafenoni lisäävät digoksiinin pitoisuutta. Digoksiinin vasta-aiheita ovat sairas sinus -oireyhtymä ilman tahdistinta, II tai III asteen eteis-kammiokatkos, ylimääräinen johtorata sydämen eteisten ja kammioden välillä, vaikeat kammioperäiset rytmihäiriöt, hypertrofinen obstruktiivinen kardiomyopatia, sydämen tamponaatio tai konstriktiivinen perikardiitti. (Kuisma ym. 2021, 289; Bendel & Nyysönen 2022b.)

## 8.5 Esmololi

Esmololi on käytössä eteisperäisten nopeiden rytmihäiriöiden, kuten eteisvärinän, eteislepatuksen ja sinustakykardian hoitoon. Esmololia on saatavilla injektionesteenä 10 ml:n injektio- ja infuusionesteenä 250 ml:n pussissa. Kuumatkin valmisteet ovat käytövalmiita sellaisenaan. Esmololi hidastaa sydämen syketiheyttä ja supistumisvireyttä. Sitä

ei ole tarkoitettu pitkäaikaiseen käyttöön. (Kuisma ym. 2021, 289; Bendel & Nyyssönen 2022d.)

Lääkevalmisteen vaikutus alkaa nopeasti ja sen vaikutusaika on erittäin lyhyt, joten annosta voidaan säädellä helposti tarpeen mukaan. Esmololi on beetaselektiivinen adrenergistä reseptoria salpaava lääke. Sillä ei ole merkittävää sympatomimeettistä eikä solukalvoja stabiloivaa vaikutusta. Esmololi laskee verenpainetta sekä sydämen syketaajuutta. Se myös hidastaa eteis-kammiojohtuvuutta ja refraktaariaika pidentyy. (Duodecim lääketietokanta 2021e.)

Esmololi annostellaan laskimoon joko boluksena tai infuusiona. Aikuisille annos on i.v.-boluksena 10–20 mg ja lapsille 0,5 mg/kg 30 sekunnissa. Infuusiona annos on 50–200 mikrog/kg/min. Annosta nostetaan 4 minuutin välein 50 mikrog/kg/min siten, että antonopeus suurennetaan minuutin ajaksi nopeuteen 500 mikrog/kg/min. Tämän jälkeen se pienennetään seuraavaan nopeuteen, joka on alkuperäinen nopeus lisättynä 50 mikrog/kg/min. Huippuvaikutus saadaan 6–10 minuutin jälkeen lääkkeen annosta. Vaikutus loppuu lähes kokonaan 20 minuuttia infuusion lopettamisen jälkeen. (Kuisma ym. 2021, 289–290.)

Esmololi voi aiheuttaa hypotensiota, bradykardiaa, bronkusobstruktiota, pahoinvointia ja oksentelua. Sen vasta-aiheita ovat bradykardia, sairas sinus -oireyhtymä, II tai III asteen eteis-kammiokatkos, hypotensio, vaikea sydämen vajaatoiminta, sydänperäinen sokki ja vaikea astma. Esmololi voimistaa verenpaine- ja rytmihäiriölääkkeiden vaikutusta. (Duodecim lääketietokanta 2021e; Kuisma ym. 2021, 290.)

## 8.6 Metoprololi

Metoprololia käytetään sydämen rytmihäiriöiden, erityisesti supraventrikulaaristen takykardioiden hoitoon. Metoprololilla hidastetaan syketaajuutta iskeemisessä sydänsairaudessa sekä hidastetaan kammiovastetta oireisessa nopeassa eteisvärinässä. Sitä on saatavilla injektioneesteinä, joka annostellaan potilaalle laskimonsisäisesti. (Bendel & Rannikko 2022f.)

Metoprololi on selektiivinen beeta-1-reseptorisalpaaja. Se vähentää eteissolmukkeiden aktiivisuutta sekä johtumisnopeutta eteis-kammiosolmukkeessa. Metoprololi vaikuttaa sydämeen vähentäen sen supistuvuutta, pienentäen syketaajuutta ja näin sydänlihaksen hapenkulutus vähenee. (Kuisma ym. 2021, 290.)

Metoprololi annostellaan boluksena laskimoon. Takykardian hoidossa sen annos on 2–5 mg nopeudella 1–2 mg/min. Annos voidaan toistaa 5 minuutin väleihin 15 mg:aan asti. Riittävä vaste saavutetaan yleensä 10–15 mg:n kokonaisannoksella. Yli 20 mg:n annos ei

luultavasti lisää terapeuttista hyötyä. Sydäninfarktia hoidettaessa annos on tavallisesti 5–10 mg. Metoprololin vaikutus alkaa 2–3 minuutissa ja se kestää useita tunteja. Hoidon aikana on oleellista seurata potilaan syketaajuutta ja verenpainetta. (Kuisma ym. 2021, 290; Bendel & Rannikko 2022f; Duodecim lääketietokanta 2022.)

Metoprololin haittavaikutuksia ovat hypotensio, bradykardia, eteis-kammiokatkos ja sydämen supistusvireyden väheneminen. Astmaatikoille voi aiheutua bronkusobstruktiota. Vasta-aiheita ovat II ja III asteen eteis-kammiokatkos, sairas sinus -oireyhtymä sekä hemodynaamisesti merkittävä bradykardia tai hypotensio. Potilaalle, jolla on akuutti sydämen vajaatoiminta, on noudatettava varovaisuutta lääkettä annosteltaessa. Etuseinämän ST-nou-suininfarktissa lääkkeen käyttöä on vältettävä, sillä vajaatoiminnan riski on tällöin suuri. (Kuisma ym. 2021, 290; Bendel & Rannikko 2022f.)

## 8.7 Lidokaiini

Lidokaiini on puuduteaine, joka on käytössä myös rytmihäiriölääkkeenä. Rytmihäiriöitä, joissa lidokaiinia voidaan käyttää, ovat kammiotakykardia ja -värinä. Myös synnynnäisestä pitkästä QT-ajasta johtuvan kääntyvien kärkien kammiotakykardian hoidossa lidokaiinia voidaan käyttää muun hoidon lisänä. Lidokaiini on esimerkiksi elvytystilanteessa vaihtoehto amiodaronille, joka on ensisijainen lääke elvytyksen lääkehoidossa, kun rytminä on kammiotakykardia tai -värinä. Lidokaiinia voidaan käyttää myös digitalismyrkytyksen ja trisyklis-ten masennuslääkkeiden yliannostuksen aiheuttamassa rytmihäiriössä. (Kivelä & Korhonen 2018; Ruskoaho & Huikuri 2019f; Suomalainen Lääkärisseura Duodecim 2021a; Duodecim lääketietokanta 2021c.)

Ludwinin ym. (2020) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä ei havaittu merkittäviä tilastollisia eroja lidokaiinin ja amiodaronin välillä, kun tarkasteltiin spontaanin verenkierron palautumista ja neurologista toipumista. Artikkelin mukaan amiodaronia saaneiden potilaiden selviytyminen sairaalaan oli hieman todennäköisempää.

Lidokaiini luokitellaan rytmihäiriölääkkeenä ryhmään IB, jonka lääkkeet vaikuttavat natriumkanavien kautta. Tavallisesti natriumin nopea sisään virtaus soluun saa aikaan depolarisaation. Lidokaiini salpaa sydämen johtoradassa ja sydänlihassoluissa natriumkanavia, mikä aiheuttaa hitaamman natriumin virtauksen solun sisään ja sitä kautta aktiopotentialin hidastumisen. Lidokaiini myös nostaa kynnysjännitettä, jolloin solun depolarisaatio viivästyy. Lidokaiinilla ei ole juurikaan vaikutusta sinus- ja AV-solmukkeeseen tai hypotension ja vasodilataation aiheutumiseen. (Ruskoaho & Huikuri 2019f; Duodecim lääketietokanta 2021c.)

Lidokaiini annetaan rytmihäiriön hoitoon laskimon sisäisesti. Annostelun aikana potilaan on oltava EKG-seurannassa. Kammiotakykardian hoidossa annetaan ensin latausannos hitaana boluksena, jotta tehoava pitoisuus elimistössä saadaan aikaan riittävän nopeasti. Latausannos määräytyy yleensä potilaan painon mukaan 1 mg yhtä kilogrammaa kohden. Tarvittaessa latausannoksia voidaan toistaa kahteen kertaan. Latausannoksen jälkeen jatketaan usein infuusiolla, jonka suuruus määräytyy vasteen mukaan. Lidokaiinin annostelussa on otettava huomioon riittävän hidas lääkkeen anto. Liian nopea lidokaiinin annostelu saattaa aiheuttaa kuoleman. (Duodecim lääketietokanta 2021c.)

Elvytyksessä lidokaiinia voidaan antaa amiodaronin sijasta, jos amiodaronia ei ole saatavilla. Tällöin aloitusannos on 100 mg laskimon sisäisesti tai luuytimeen ja jatkoannoksen suuruus on 50 mg laskimonsisäisesti tai luuytimeen annosteltuna. Lapsen elvytyksessä annos on 1 mg/kg, kuitenkin enintään 100 mg, laskimoon tai luuytimeen annosteltuna. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021a.)

Antoreitillä saattaa olla vaikutusta lääkkeen tehokkuuteen. Daya ym. (2020) vertaili luuytimen ja laskimonsisäisen annostelun tehokkuuden eroja sairaalan ulkopuolisessa sydänpysähdyksessä. Tutkimuksessa havaittiin laskimonsisäisesti annostellun amiodaronin sekä lidokaiinin parantavan selviytymisennustetta verrattuna laskimonsisäiseen placebolääkitykseen. Tutkimuksessa ei havaittu eroa luuytimeen annetun amiodaronin, lidokaiinin tai placebolääkityksen välillä. Eroa ei kuitenkaan voida pitää merkittävänä tutkimukseen liittyvien rajoitusten vuoksi.

Lidokaiinin käytölle vasta-aiheita ovat yliherkkyys jollekin lääkkeessä käytetylle aineelle tai muille samankaltaisille puudutteille, hoitamaton toisen ja kolmannen asteen AV-katkos ja rytmihäiriön estohoidossa sydämen vajaatoiminta ja sydämen harvalyöntisyys. Yleisiä lidokaiinin haittavaikutuksia ovat huimaus, tuntoharhat ja uneliaisuus. Muita huomioitavia lidokaiinin käytön mahdollisia haittoja ovat tajuttomuus, kouristukset, rytmihäiriöt, hypotensio ja hengityslama. Lidokaiini metaboloituu CYP-entsyymivälitteisesti, joten lääkkeen teho saattaa muuttua, kun käytössä on muita CYP-välitteisesti metaboloituvia lääkeaineita. Simetiidiini, beetasalpaajat, amiodaroni ja muut rytmihäiriölääkkeet, suksametoni, erytromysiini, kinupristiini/dalfopristiini ja suun kautta otettava ehkäisy- ja hormonilääkitys ovat muita lääkeaineryhmiä, joiden kanssa lidokaiinilla saattaa olla yhteisvaikutuksia. Lidokaiinin käytössä on huomioitava, että sen tehokkuus riippuu myös solun ulkopuolella olevan kaliumin pitoisuudesta, joten kaliumtasapaino on korjattava. (Duodecim lääketietokanta 2021c.)

## 8.8 Magnesiumsulfaatti

Magnesiumsulfaattia käytetään ensihoidossa kääntyvien kärkien kammiotakykardian, vaikean astmakohtauksen ja vaikea-asteisen pre-eklampsian hoidossa. Pre-eklampsia on raskauden aikainen tila, johon liittyy kohonnut verenpaine ja proteiinin erittyminen virtsaan, tila voi kehittyä kouristuskohtaukseksi. Akuutihoidossa magnesiumsulfaattia käytetään lisäksi tarvittaessa suonensisäisesti magnesiumin puutteen hoitoon. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021b; Bendel & Rannikko 2022e.)

Magnesiumsulfaatin tarkkaa vaikutusmekanismia kääntyvien kärkien kammiotakykardian hoidossa ei tunneta. Pitkä QT-aika ja aikainen jälkidepolarisaatio aiheuttavat kääntyvien kärkien kammiotakykardiaa. Kayen ja O'Sullivanin (2002) mukaan kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa magnesiumsulfaatti saattaa estää kalsiumin solun sisään virtauksen, jolloin repolarisaatio kestää pidempään. Repolarisaation viivästyminen estää aikaisen jälkidepolarisaation muodostumisen. (Thomas & Behr 2015.)

Kääntyvien kärkien kammiotakykardian hoidossa magnesiumsulfaatin annos aikuisille 2,5 g. Lapsilla annos määräytyy painon mukaan siten, että yhtä kilogrammaa kohti annetaan 50 mg magnesiumsulfaattia. Magnesiumsulfaatti annetaan laskimonsisäisesti hitaana boluksena. Tarvittaessa annos voidaan toistaa. (Bendel & Rannikko 2022e.)

Magnesiumsulfaattia käytetään ensisijaisena lääkkeenä kouristukseksi edenneessä pre-eklampsiaassa. Kouristus voidaan myös hoitaa epileptisen kohtauksen tavoin, jos magnesiumsulfaattia ei ole saatavilla. Pre-eklampsian hoidossa magnesiumsulfaattista valmistetaan infuusio siten, että 5 g magnesiumsulfaattia lisätään 100 ml 0,9 % keittosuolaliuosta. Infuusio annetaan 20 minuutin aikana laskimon sisäisesti. (Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021b; Bendel & Rannikko 2022e.)

Magnesiumsulfaattia voidaan käyttää ensihoidossa myös vaikean, muulle hoidolle reagoimattoman astman hoidossa. Astman hoidossa magnesiumsulfaattia käytetään laskimonsisäisenä infuusiona, joka valmistetaan lisäämällä 2,5 g magnesiumsulfaattia 100 ml 0,9 % keittosuolaliuosta. Infuusio annetaan 20 minuutin aikana. Lapsipotilaalle annos määräytyy painon mukaan siten, että yhtä kilogrammaa kohden annetaan 50 mg magnesiumsulfaattia, ja suurin mahdollinen annos saa olla yhteensä 2 g. (Bendel & Rannikko 2022e.)

Magnesiumsulfaatti on yleensä hyvin siedetty lääkeaine. Yliannostus on mahdollinen ja erityisesti munuaisten vajaatoimintaa sairastaville potilaille magnesiumsulfaattia annettaessa on oltava varovainen. Myös sydämen vajaatoiminta yhdistettynä sydämen johtumishäiriöön on tilanne, jossa magnesiumsulfaatin annostelussa on oltava varovainen. Yliannostuksen oireita ovat uneliaisuus, heikko olo, refleksien hiipuminen, muutokset EKG:ssä ja lopulta

hengitys- ja sydänpysähdys. Yliannostusta voidaan hoitaa kalsiumglukonaatti-infuusiolla. Vasta-aiheita magnesiumsulfaatin käytölle ovat hypermagnesemia, vaikea hengitysvajaus ja vaikea munuaisten vajaatoiminta. (Hakkola & Magga 2019; Kuisma ym. 2021, 290; Duodecim lääketietokanta 2019.)

## 8.9 Verapamiili

Verapamiilia käytetään akuutihoidossa nopeiden rytmihäiriöiden hoitoon. Rytmihäiriöitä, joissa verapamiilin käyttö saattaa olla aiheellista ovat supraventrikulaarinen takykardia ja eteisvärinä. Myös epästabiliin angina pectorixen aiheuttamien rintakipujen hoitoon voidaan käyttää verapamiilia vaihtoehtona beetasalpaajille tilanteessa, jossa beetasalpaajien käyttö ei tule kyseeseen. Tällöin on huomioitava, että potilaalla ei saa olla häiriöitä johtumisessa tai sydämen vasemman kammion toiminnassa. Verapamiililla ei kuitenkaan ole todettua vaikutusta taudin ennusteeseen. (Duodecim lääketietokanta 2020c; Bendel & Nyssönen 2022c; Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2022.)

Verapamiili on ryhmän IV rytmihäiriölääke. Se salpaa kalsiumkanavien toimintaa, mikä on ominaista ryhmän lääkkeille. Koska kalsiumkanavat eivät päästä kalsiumia solukalvon läpi kuten normaalisti, kalsiumin pääsy solun ulkoisesta tilasta solun sisäiseen tilaan hidastuu. Kalsiumin virtauksen hidastuminen saa aikaan johtumisnopeuden ja repolarisaation hidastumisen sekä sydämen automaation vähentymisen. (Marriott 2014.)

Verapamiili annostellaan akuutissa tilanteessa suonensisäisesti. Aloitusannos on 5 mg hitaana, kaksi minuuttia kestäväenä boluksena. Annos voidaan toistaa tarvittaessa aikaisintaan viiden minuutin kuluttua ensimmäisestä annoksesta. Myös infuusio on mahdollinen tapa antaa lääkettä. Infuusio valmistetaan lisäämällä lääkeaine 100 ml 0,9 % keittosuolaliuokseen tai 5 % glukoosiliuokseen. Infuusionopeuden tulisi olla 5–10 mg lääkettä tunnin aikana. Verapamiilin annostelun aikana on oltava EKG- ja verenpaine seuranta, jotta nähdään mahdolliset muutokset. (Duodecim lääketietokanta 2020c.)

Verapamiilin annoksen pienentämistä on harkittava munuaisten vajaatoimintaa ja maksan vajaatoimintaa sairastavilla potilailla, koska maksan ja munuaisten vajaatoiminnalla saattaa olla vaikutuksia verapamiilin kertymiseen elimistöön. Yliherkkyys jollekin lääkkeen aineelle on vasta-aihe verapamiilin käytölle. Myös toisen ja kolmannen asteen AV-katkokset ja sairas sinus -oireyhtymä ovat hoitamattomina vasta-aiheita. Verapamiilia ei saa käyttää, jos potilaalla on digitalisintoksikaatio. Vasemman kammion tai sydämen vajaatoimintaa sairastavan, matalapaineisen, kardiogeenisessä sokissa olevan, beetasalpaajia tai ivabradiinia käyttävän potilaan hoitoon ei voi käyttää verapamiilia. Vasta-aiheita ovat flimmeri tai flutteri, kun potilaalla on lisäksi ylimääräinen johtorata. Myös Bradykardia tai leveäkompleksinen

takykardia ovat vasta-aiheita verapamiilin käytölle. Verapamiili metaboloituu CYP-metaboliaan kautta, joten muut CYP-metaboliaan vaikuttavat aineet saattavat vaikuttaa verapamiilin metaboloitumiseen tai toisin päin. Haittavaikutukset ilmenevät vasodilataation ja sydämen lyöntivoiman heikkenemisen kautta. Haittavaikutuksia ovat esimerkiksi huimaus ja päänsärky. (Duodecim lääketietokanta 2020c.)

## 9 Opinnäytetyön toteuttaminen

### 9.1 Tiedonhaku

Lähteinä on käytetty suomalaisen ammattikirjallisuuden ja hoitosuosituksen lisäksi tieteellisiä artikkeleita. Lääkeryhmittely ja ensihoidossa käytetyt lääkkeet perustuvat ensihoidon oppikirjoihin, koska tietoa on muissa lähteissä niukasti. Tietokannoista haetuista tieteellisistä tutkimuksista ja artikkeleista on varmistettu hakua rajaamalla tai tarkastamalla lehden tiedoista, että ne ovat vertaisarvioituja. Haku rajattiin vuosina 2012–2022 julkaistuihin artikkeleihin. Hakutermeinä käytettiin ensihoidossa käytettävän lääkkeen vaikuttavaa ainetta, jotta haun tulokset saatiin rajattua riittävän pieneen määrään, tarvittaessa lisättiin esimerkiksi käyttöaihe. Haku rajattiin artikkeleihin, jotka ovat kokonaan luettavissa.

Tiedonhaussa on käytetty LUT-tiedekirjaston LAP Primo -hakupalvelua, jonka kautta löytyvät käytetyt tietokannat sekä Terveysportti. Tiedonhaussa käytettyjä tietokantoja ja palveluita ovat Terveysportin lisäksi Pharmaca Fennica, CINAHL with Full Text, PubMed ja Medic (Taulukko 2).

<p>Terveysportti</p>	<p>Terveysportti on terveydenhuollon ammattilaisille suunnattu sivusto, josta löytyy päivittyvää tietoa. Palvelun tuottaja on Kustannus Oy Duodecim. Terveysportista löytyvät esimerkiksi Käypä Hoito -suositukset, Duodecim lääketietokanta, Akuuttihoito- ja Ensihoito-oppaat sekä muuta ammattikirjallisuutta. (Duodecim.)</p>
<p>Medic</p>	<p>Medic on suomalainen tietokanta, joka sisältää terveys- ja hoitotieteellisiä viitteitä suomalaisesta kirjallisuudesta. Tietokannan ylläpitäjä on Helsingin yliopisto. (Medic.)</p>
<p>PubMed</p>	<p>PubMed sisältää viitteitä lääke- ja terveystieteellisistä sekä niihin läheisesti liittyvistä tieteenaloista. Ei sisällä kokotekstejä, vaan saattaa sisältää linkkejä kokonaisiin artikkeleihin. Ylläpitäjä National Center for Biotechnology Information. (National Library of Medicine.)</p>
<p>CINAHL with full text</p>	<p>Sisältää kokotekstejä lähinnä englanninkielisistä, hoitotieteellisistä ja siihen liittyvistä artikkeleista (EBSCOhost).</p>
<p>Pharmaca Fennica</p>	<p>Lääketietokeskuksen tuottama palvelu, josta löytyvät koosteet perustuvat lääketehneiden tuottamiin valmisteyhteenvetoihin. Pharmaca Fennica on tarkoitettu terveydenhuollon ammattilaisille. (Pharmaca Fennica.)</p>

## Taulukko 2. Käytetyt tietokannat ja palvelut

### 9.2 Opinnäytetyön kehittäminen

Opinnäytetyömme on toiminnallinen, kuvailevaa kirjallisuuskatsausta hyödyntäen. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus perustuu tutkimuskysymykseen. Se tuottaa kuvailevan ja laadullisen vastauksen siihen valitun aineiston perusteella. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vaiheet ovat tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston valitseminen, kuvailun rakentaminen ja tuotetun tuloksen tarkastaminen. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on käytetty paljon hoito- ja terveystieteellisissä tutkimuksissa. (Kangasniemi ym. 2013, 291–292.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu sekä opinnäytetyön raportti että jokin tuotos. Toiminnallisten opinnäytetöiden tuotokset voivat olla hyvin erilaisia keskenään. Tässä opinnäytetyössä tuotos on LAB-ammattikorkeakoulun ensihoidon taskuoppaaseen luku ensihoidon lääkkeistä. Opinnäytetyön raportissa kuvataan tutkimuksellinen, eli teoretiedon osuus, joka on tässä opinnäytetyössä kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Toiminnallisen opinnäytetyön raporttiin kuuluu myös tuotoksen käsittely. (Karelia-ammattikorkeakoulu 2021.)

Taskuoppaan luvun kehittämisessä aloitettiin pohtimalla, millaisessa tilanteessa opasta tullessaan käyttämään ja mitä tietoja sen perusteella haluttiin sisällyttää. Opas on suunnattu opiskelijoille muistin tueksi simulaatioihin, jolloin on tärkeää, että se on helppolukuinen ja tieto on tiivistettyä ja karsittu oleelliseen. On tärkeää tietää tai pystyä varmistamaan mihin lääkettä käytetään, milloin ei saa käyttää kyseistä lääkettä, ja mitkä ovat mahdollisesti odotettavissa olevat haittavaikutukset, jotta niiden hoitoon osataan tarvittaessa varautua. Koettiin myös, että yleisesti käytetty annos ja antoreitti on hyvä sisällyttää, jotta lukija saa vähintään suuntaa antavan tiedon helposti.

Kehitystyössä on pyritty siihen, että oleellisimmat tiedot lääkkeiden käytön kannalta olisi helposti luettavassa ja tiiviissä muodossa esillä. Jokaisen lääkkeen kohdalla noudatettiin samaa mallia, jolloin luettavuus pysyy hyvänä. Luettavuutta helpottaa tiedon on sijoitus taulukoihin, jolloin tietoa hakiessa tietää, mistä kohdasta se löytyy.

## 10 Yhteenveto ja pohdinta

### 10.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössämme noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Tieteellinen tutkimus voi olla eettisesti hyväksyttävä ja luotettava, jos tutkimus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Hyvän tieteellisen käytännön keskeinen lähtökohta on tutkimusetiikan näkökulmasta se, että tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja eli rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Opinnäytetyö käy plagioinnintunnistusjärjestelmän läpi ennen hyväksymistä. Opinnäytetyötä tehdessä ei käsitelty henkilö- tai muita tietoja, joiden vuoksi tarkempi eettinen tarkastelu olisi ollut aiheellista. Opinnäytetyö suunniteltiin hyvin ja toteutettiin huolellisesti. Käytettyyn aineistoon on viitattu tekstissä ja lähteet on pyritty luetteloimaan tarkasti.

Opinnäytetyössä käytetty tieto on tutkittua tietoa ja perustuu aikaisempaan kirjallisuuteen. Käytettyä aineistoa on tarkasteltu lähdekriittisesti. Opinnäytetyössä on käytetty luotettavia ja tunnettuja lähteitä sekä mahdollisimman uutta tietoa. Lähteinä pyrittiin käyttämään korkeintaan 10 vuoden sisällä julkaistua aineistoa. Lähteiden tietoja myös vertailtiin toisiinsa samaa aihetta käsitteleviin lähteisiin, mikäli se oli mahdollista. Toisiaan tukevien lähteiden tietoa yhdisteltiin, huomioiden myös vastakkaiset tiedot. Aineiston kirjoittaja ja julkaisukanava otettiin huomioon lähteiden luotettavuutta arvioidessa.

Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää laaja aihe, jolloin yksittäistä lääkeainetta ei pystytty käsittelemään täysin yksityiskohtaisesti ja syvällisesti. Englanninkielisten lähteiden käytössä on riskinä, että alkuperäinen aineisto käännetään ja näin ollen ymmärretään väärin, jolloin luotettavuus heikentyy. Apuna aineiston tulkinnassa on käytetty luotettavia sanakirjoja ja huolellista tulkintaa, jotta saatiin ymmärrys alkuperäislähteestä saadusta tiedosta.

### 10.2 Arviointi ja kehittämissuhteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä ja koota tietoa ensihoidon perus- ja hoitotason lääkkeistä sekä niiden vaikutuksista ja käytöstä. Tarkoituksena oli tuottaa LAB-ammattikorkeakoululle taskuoppaan osio ensihoidossa käytössä olevista lääkkeistä. Aihe rajattiin elvytyksen, astman ja keuhkohtaumataudin, rytmihäiriöiden ja akuutin sydäntapahtuman lääkehoidon.

Opinnäytetyössä käsitellyistä lääkkeistä suuri osa annostellaan akuutissa tilanteessa laskimonsisäisesti. Haittavaikutukset tulevat usein esille nopeasti ja mahdollisesti myös voimakkaasti, kun lääkettä annostellaan suonensisäisesti. Tietoa hakiessamme kuitenkin huomasimme, että monet haittavaikutukset tulevat ilmi vasta pidempiaikaisessa käytössä, jolloin akuuttitilanteeseen hitaammin ilmenevillä vaikutuksilla ei ole suurta merkitystä. Opinnäytetyössä käsiteltyjen lääkkeiden haittavaikutukset ovat usein haluttuja vaikutuksia, jotka ilmenevät liian voimakkaina, jolloin on tärkeää potilasturvallisuuden kannalta, että lääkemäärä, jota aiotaan antaa, on oikea. On tärkeää, että lääkehoitoa toteuttava hoitaja tietää, milloin lääkettä voi tai ei voi käyttää, mitä antoreittiä lääke annetaan ja mitkä ovat mahdolliset riskit lääkkeen käytössä. (Kuisma ym. 2021, 273.)

Opinnäytetyössä koottiin yhteen tietoa lääkeaineiden käyttötarkoituksista, vaikutusmekanismeista, annostelusta, lääkkeen käytön vasta-aiheista ja haittavaikutuksista. Opinnäytetyön raporttiin saatiin koottua kattavasti tietoa luotettavista ja laadukkaista lähteistä. Kootujen tietojen perusteella muodostettiin taskuoppaan luku. Se pidettiin pelkistettynä, jotta muokattavuus ja luettavuus säilyy hyvänä. Lukuun on onnistuttu rajaamaan ja kokoamaan oleellisin tieto käyttötarkoituksen kannalta. Opiskelijoiden, jotka käyttävät lukua, on myös helppo tehdä tarvittaessa omia merkintöjä ja huomautuksia, kun luvussa ei ole valmiiksi värejä tai sivu ei ole täynnä tekstiä. Uskomme, että luvun käytettävyys simulaatiossa ja itseopiskelussa on hyvä, vaikka kehittäminen on aiheellista, kun käytöstä saadaan kokemuksia. Taskuoppaan luku tuo simulaatioihin opiskelijoille yhtenäisen ohjeen, kuten ensihoidossa alueelliset ohjeet työelämässä. Simulaatiossa luvusta voidaan esimerkiksi katsoa ennen konsultaatiota, mitä vaihtoehtoja tilanteen lääkeshoidossa on. Itseopiskelussa lukua voi käyttää erityisesti kertaamiseen, kun oleelliset tiedot ovat helposti saatavilla samassa paikassa.

Opinnäytetyöhön ei kuulunut taskuoppaan käytännön toimivuuden tutkiminen, joten se voisi olla yksi jatkotutkimus- ja kehittämisaihe. Esimerkiksi kyselytutkimuksen ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta luvun ulkoasua ja tietoja voitaisiin tarvittaessa kehittää, jos käytännössä huomataan puutteita tai muita kehityskohteita. Koska tutkimusta lääkeshoidosta tehdään jatkuvasti lisää ja hoitosuosituksia päivitetään tutkimustulosten perusteella, luku vaatii varmasti myöhemmin päivittämistä, jotta se vastaa ajantasaisia tietoja. On mahdollista, että ensihoidossa käytössä olevat lääkkeet vaihtuvat, joten luku saattaa vaatia päivittämistä myös sen osalta. Ajantasaisuutta voidaan ylläpitää esimerkiksi tekemällä kirjallisuuskatsauksia aiheesta jonkin ajan kuluttua.

## Lähteet

Bendel, S., Julkunen, N. & Hoppu, S. 2022a. Hydrokortisoni. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S., Julkunen, N. & Hoppu, S. 2022b. Metyyliprednisoloni. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Nyysönen, T. 2022a. Furosemiidi. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Nyysönen, T. 2022b. Digoksiini. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Nyysönen, T. 2022c. Verapamiili. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Nyysönen, T. 2022d. Esmololi. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022a. Adenosiini. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022b. Amiodaroni. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022c. Glyseryyliitrinitraatti. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022d. Isosorbidiidinitraatti. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022e. Magnesiumsulfaatti. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuutti-hoidon lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Bendel, S. & Rannikko, N. 2022f. Metoprololi. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuutti-hoidon lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Daya, M., Leroux, B., Dorian, P., Rea, T., Newgard, C., Morrison, L., Lupton, J., Menegazzi, J., Ornato, J., Sopko, G., Christenson, J., Idris, A., Mody, P., Vilke, G., Herdeman, C., Barbic, D. & Kudenchuk, P. 2020. Survival After Intravenous Versus Intraosseous Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Shock-Refractory Cardiac Arrest. *Circulation* 141:3, 188–198.

Duodecim. Terveysportti. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://www.duodecim.fi/tuotteet-ja-palvelut/terveysportti/>

Duodecim lääketietokanta 2019. ADDEX-MAGNESIUMSULFAATTI 246 mg/ml inf konsentr, liuosta varten. Viitattu 19.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/magnesiumsulfaatti/13791/spc/fi#595420>

Duodecim lääketietokanta. 2020a. AMIODARON HAMELN 50 mg/ml inj/inf konsentr liuosta varten. Viitattu 20.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/amiodaroni/25441/spc/fi#907939>

Duodecim lääketietokanta 2020b. ATROPIN 1 mg/ml inj, liuos. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/atropiini\\*/11042/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/atropiini*/11042/spc/fi)

Duodecim lääketietokanta. 2020c. ISOPTIN 5 MG 2 ML INJEKTIONESTE. Viitattu 20.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/verapamiili/duo569765/spc/fi>

Duodecim lääketietokanta. 2020d. NATRIUMBICARBONATE BRAUN 75 ml/ml inf, liuos. Viitattu 16.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/natriumbikarbonaatti\\*/13338/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/natriumbikarbonaatti*/13338/spc/fi)

Duodecim lääketietokanta. 2021a. DINIT 1,25 mg/annos sumute suuonteloon, liuos. Viitattu 3.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/dinit\\*/9422/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/dinit*/9422/spc/fi)

Duodecim lääketietokanta. 2021b. FUROSEMIDE FRESENIUS KABI 10 mg/ml inj, liuos. Viitattu 13.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/furosemidi/22931/spc/fi#808915>

Duodecim lääketietokanta. 2021c. LIDOCARD 20 mg/ml inj/inf, liuos. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/lidokaiini/35757/spc/fi>

Duodecim lääketietokanta. 2021d. PLAVIX 300 mg tabl, kalvopääll. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/klopidogreeli\\*/EU%2F1%2F98%2F069%2F009/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/klopidogreeli*/EU%2F1%2F98%2F069%2F009/spc/fi)

Duodecim lääketietokanta. 2021e. BREVIBLOC 10 mg/ml inf, liuos. Viitattu 16.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/esmololi\\*/28252/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/esmololi*/28252/spc/fi)

Duodecim lääketietokanta. 2022. SELOKEN 1 mg/ml inj, liuos. Viitattu 16.11.2022. Saatavissa [https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/metoprololi\\*/9889/spc/fi](https://www.terveysportti.fi/apps/laake/haku/metoprololi*/9889/spc/fi)

EBSCOhost. CINAHL with Full Text. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://web-p-ebscohost-com.ezproxy.saimia.fi/ehost/search/advanced?vid=0&sid=960e56e2-7bb6-4888-8a51-b2068185c9cd%40redis>

Elenius, V., Jartti, T. & Mäkelä, M. 2022. Lapsen akuutin uloshengitysvaikeuden ja astma-kohtauksen hoito. Lääkärin käsikirja. 2022. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 30.9.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00726?db=203&toc=23191>

Fimea. 2022. Isoprenaline Macure 0,2 mg/ml infuusiokonsentraatti liuosta varten. Valmisteyhteenveto. Viitattu 14.10.2022. Saatavissa <https://spc.fimea.fi/index/nam/html/nam/humspc/0/23298230.pdf>

Fimea. 2021. Turvallinen lääkehoito. Viitattu 13.12.2022. Saatavissa [https://www.fimea.fi/kehittaminen\\_ja\\_hta/jarkeva-laakehoito/turvallinen-laakehoito](https://www.fimea.fi/kehittaminen_ja_hta/jarkeva-laakehoito/turvallinen-laakehoito)

Gough, C. & Nolan, J. 2018. The role of adrenaline in cardiopulmonary resuscitation. Critical Care 2018, 22:139.

Hakkola, J & Magga, J. 2019. Magnesium. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 1101–1102.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede, 25 (4), 291–292.

Karelia-ammattikorkeakoulu. 2021. Karelian opinnäytetyön ohje: opinnäytetyön muodot. Viitattu 21.5.2021. Saatavissa <https://libguides.karelia.fi/c.php?g=679019&p=4901221>

Kaukonen, M. & Rannikko, N. 2022a. Ipratropiumbromidi. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kaukonen, M. & Rannikko, N. 2022b. Salbutamoli. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kinnunen, U-M., Tervo-Heikkinen, T., Hynninen, N., Seppänen, S., Iivanainen, A., Ahtiala, M. & Holopainen, A. 2016. Näyttöön perustuvan hoitosuosituksen laatiminen – esimerkkinä aikuispotilaan painehaavojen ehkäisy ja tunnistaminen. *Hoitotiede*. 3/2017, 169–179.

Kivelä, A. & Korhonen, P. 2018. Kääntyvien kärkien kammiotakykardia. Teoksessa Mäki-järvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. Akuuttihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00144?toc=798611>

Kratz, M. & Rannikko, N. 2022. Natriumbikarbonaatti. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kudenchuk, P.J, Brown, S.P., Daya, M., Rea, T., Nichol, G., Morrison, L.J., Leroux, B., Vaillancourt, C., Wittwer, L., Callaway, C.W., Christenson, J., Egan, D., Ornato, J.P., Weisfeldt, M.L., Stiell, I.G., Idris, A.H., Aufderheide, T.P., Dunford, J.V., Colella, M.R., Vilke, G.M., Brienza, A.M., Desvigne-Nickens, P., Gray, P.C., Gray, R., Seals, N., Straight, R. & Dorian, P. 2016. Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The New England Journal of Medicine* 2016, 374:18, 1711–1722.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. 2021. *Ensihoito*. 8. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Kuitunen, A. & Sivula, M. 2022a. Klopidooreeli. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kuitunen, A. & Sivula, M. 2022b. Prasugreeli. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kuitunen, A., Sivula, M. & Rannikko, N. 2022a. Tenekteplaasi. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kuitunen, A., Vahtera, A. & Rannikko, N. 2022b. Enoksapariini. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

LAB University of Applied Sciences a. Ensihoitaja (AMK), päivätoteutus, Lappeenranta, 240 op. Viitattu 18.11.2022. Saatavissa <https://www.lab.fi/fi/koulutus/ensihoitaja-amk-paivato-teutus-lappeenranta-240-op>

LAB University of Applied Sciences b. Tietoa meistä. Viitattu 13.12.2022. Saatavissa <https://www.lab.fi/fi/info/tietoa-meista>

LAB University of Applied Sciences c. Sosiaali- ja terveysala. Viitattu 13.12.2022. Saatavissa <https://lab.fi/fi/koulutus/sosiaali-ja-terveysala>

Laukkanen, E. & Ruokonieniemi, P. 2021. Turvallinen lääkehoito. Opas lääkehoitosuunnitelman laatimiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö.

Lehtimäki, L. & Moilanen, E. 2019a. Antikolinergiset keuhkoputkia laajentavat lääkkeet. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 894–895.

Lehtimäki, L. & Moilanen, E. 2019b. Keuhkoputkia laajentavat beeta2-sympatomimeetit. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 892–894.

Leppänen, T. & Moilanen, E. 2018. Glukokortikoidien vaikutusmekanismi ja vaikutukset. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Leung, J. 2020. Paediatrics: how to manage acute asthma exacerbations. Drugs in Context. 2021. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8166724/pdf/dic-2020-12-7.pdf>

Ludwin, K., Smereka, J., Nadolny, K., Ładny, J., Szarpak, A., Fajfer, Z., Jaguszewski, M., Filipiak, K. & Szarpak, Ł. 2020. Effect of amiodarone and lidocaine on shock-refractory cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Kardiologia Polska 2020; 78 (10), 999–1007.

Lääketieteen sanasto, 2016. Ergotamiini. Duodecim Terveyskirjasto. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 17.10.2022. Saatavissa <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt00750>

Marriott, S. 2014. Management of atrial fibrillation: A case study. *Nurse Prescribing* 2014 Vol 12 No 3, 135–141.

Medic. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://www-terkko-helsinki-fi.ezproxy.saimia.fi/medic/>

Naarajärvi, S. & Telkki, T. 2019. Perustason ensihoito. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

National Library of Medicine. PubMed Overview. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>

Ng, K. & Yap, J. 2018. Continuous infusion vs. intermittent bolus injection of furosemide in acute decompensated heart failure: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Anaesthesia* 2018:73, 238–247.

Niemi-Murola, L. & Tommila, M. 2022. Täysimittainen simulaatioharjoittelu terveydenhuollon erityistilanteiden käyttöönoton tukena. *Duodecim* 138:18, 1589–1594.

Parry, M. 2022a. Beetasalpaajien aiheuttama myrkytys. Teoksessa Lilius, T., Karlsson, S., Soininen, L. & Valli, J. 2022. Myrkytysten hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 14.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/myh00034?toc=798624>

Parry, M. 2022b. Kalsiumkanavan salpaajien aiheuttama myrkytys. Teoksessa Lilius, T., Karlsson, S., Soininen, L. & Valli, J. 2022. Myrkytysten hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 14.10.2022. Saatavissa <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/myh00035?toc=798624>

Pharmaca Fennica. Pharmaca Fennica Basic. Viitattu 24.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/>

Pharmaca Fennica. 2017. METALYSE, injektiokuiva-aine ja liuotin, liuosta varten 10000 IU. Viitattu 12.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2041449>

Pharmaca Fennica. 2020a. ATROVENT sumutinliuos 0,25 mg/ml. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2042324>

Pharmaca Fennica. 2020b. EFIENT tabletti, kalvopäällysteinen 5 mg, 10 mg. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2916098>

Pharmaca Fennica. 2021a. COMTESS tabletti, kalvopäällysteinen 200 mg. Viitattu 17.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2108554>

Pharmaca Fennica. 2021b. SOLU-CORTEF injektiokuiva-aine ja liuotin, liuosta varten 100 mg. Viitattu 27.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/30778640>

Pharmaca Fennica. 2021c. SOLU-MEDROL injektiokuiva-aine ja liuotin, liuosta varten 40 mg. Viitattu 28.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/3660631>

Pharmaca Fennica. 2022a. ASPIRIN tabletti 500 mg. Viitattu 8.11.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2210144>

Pharmaca Fennica. 2022b. VENTOLINE sumutinliuos 1 mg/ml, 2 mg/ml. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/3022365>

Pharmaca Fennica. 2022c. BRILIQUE tabletti, kalvopäällysteinen 60 mg, 90 mg. Viitattu 11.10.2022. Saatavissa <https://pharmacafennica.fi/spc/2014290>

Potilasturvallisuusopas. 2011. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Tampere: Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy.

Rall, M. 2013. Simulaatio – mitä, miksi, milloin ja miten. Teoksessa Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M. & Jokela, J. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki: Fioca Oy, 9–20.

Ruskoaho, H. 2018a. Asetyyilisalisyylihappo antitromboottina. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruskoaho, H. 2018b. Hepariniinien vaikutusmekanismi ja vaikutukset. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruskoaho, H. 2018c. Klopidoogreeli. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruskoaho, H. 2019a. Vasokonstriktorit ja vasodilaattorit. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 540–544.

Ruskoaho, H. 2019b. Prasugreeli. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 755–756.

Ruskoaho, H. 2019c. Tikagrelori. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 756.

Ruskoaho, H. 2019d. Munuaisten rakenne ja toiminta sekä diureettien luokittelu. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 553–558.

Ruskoaho, H. 2019e. Loop-diureetit. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 562–565.

Ruskoaho, H. 2019f. Sydämen ja verisuonten  $\beta$ -reseptorit. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 583–585.

Ruskoaho, H. 2019g. Trombolyyttisten aineiden vaikutustapa. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 747–748.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2018. Adenosiini. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019a. Natriumkanavien salpaajien vaikutukset ja luokittelu. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 776.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019b. Rytmihäiriölääkkeiden luokittelu, vaikutukset ja farmakokinetiikka. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 772–774.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019c. Repolarisaation pidentäjien vaikutukset. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 782–783.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019d. Amiodaroni. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 782.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019e. Rytmihäiriölääkkeiden klininen käyttö. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 789–790.

Ruskoaho, H. & Huikuri, H. 2019f. Lidokaiini ja meksiletiini. Teoksessa Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., Kantele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Savontaus, E., Tenhunen, O. & Vähäkangas, K. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 778–779.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2018. Lääkehoidon käsikirja. 7.–8. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Saint Croix, G., Lacy, S., Gazzhal, A., Ibrahim, M., Gjergjindrea, M., Perez, J., Shehadeh, M., Vedantam, K., Torres, C., Beohar, N. & Escolar, E. 2022. Dual Antiplatelet Therapy in Patients Aged 75 Years and Older with Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Journal of Interventional Cardiology*, Volume 2022.

Sakurai, R., Burazor, I., Bonneau, H. & Kaneda, H. 2017. Head-to-head comparison of prasugrel versus ticagrelor in patients undergoing percutaneous coronary intervention: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Interventional Cardiology* 2017:30, 457–464.

Sivula, M. & Rannikko, N. 2022. Asetyylisalisyylihappo. Teoksessa Kaukonen, M., Bendel, S., Grönlund, J., Hoppu, S., Kipinä, P., Koivula, I., Mononen, J. & Sivula, M. 2022. Akuuttihoidon lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Ensihoito. Viitattu 18.11.2022. Saatavissa <https://stm.fi/ensihoito>

Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2021a. Elvytys. Käypä Hoito. Viitattu 18.10.2022. Saatavissa [https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#s6\\_7](https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#s6_7)

Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2021b. Raskaudenaikainen kohonnut verenpaine ja pre-eklampsia. Käypä Hoito. Viitattu 19.10.2022. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/hoi50128#s15>

Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. 2022. Sepelvaltimotautikohtaus. Käypä Hoito. Viitattu 12.10.2022. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130#T12>

Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2010. Terveystieteiden tutkimuskeskus. 1326/2010.

Thomas, S. & Behr E. 2015. Pharmacological treatment of acquired QT prolongation and torsades de pointes. British Journal of Clinical Pharmacology 81:3, 420–427.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa. Viitattu 21.5.2021. Saatavissa [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)

## Liite 1. Taskuoppaan luku lääkkeistä

<h1>Amiodaroni</h1>
<b>Perus- ja hoitotaso</b>
<b>Käyttöaiheet:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elvytyksessä kammiotakykardia ja -värinä</li><li>- Nopea rytmihäiriö, joka on muulle hoidolle reagoimaton</li></ul>
<b>Annostelu:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aikuinen: 3. defibrillaation jälkeen 300 mg i.v./i.o. Jatkoannos 5. defibrillaation jälkeen 150 mg i.v./i.o.</li><li>- Lapsi: 3. defibrillaation jälkeen 5 mg/kg max 150 mg i.v./i.o. Jatkoannos 5. defibrillaation jälkeen 5 mg/kg i.v./i.o.</li></ul>
<b>Vasta-aiheet:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elvytyksessä ei vasta-aiheita</li><li>- Hypotensio, sinussolmukkeen toimintahäiriöt</li></ul>
<b>Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hypotensio, vapina, lievät näköhäiriöt, bradykardia (annosriippuvainen), ihottuma ja injektiokohdan oireet</li></ul>

# Natriumbikarbonaatti

## Hoitotaso

### Käyttöaiheet:

- Metabolinen asidoosi
- Hyperkalemian, kokaiinin ja trisyklisten masennuslääkkeiden aiheuttamat leveäkompleksiset takykardiat
- Erityistilanteissa elvytyksen yhteydessä

### Annostelu:

- Elvytys: Aikuinen: 50–100 ml 7,5-prosenttista natriumbikarbonaattia i.v. Tämän jälkeen annos on 0,5 mmol/kg 5–10 min välein
- Lapsille annos määritellään yksilöllisesti

### Vasta-aiheet:

- Hengitysvajaus (valtimoveren hiilidioksidospaine yli 6,5 kPa)
- Alkaloosi
- Hypernatremia
- Hypokalemia

### Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:

- Metabolinen alkaloosi, hypernatremia, hypokalemia
- Annettava varoen, jos potilaalla korkea verenväline, keuhkopenia, sydämen vajaatoiminta, munuaisten vajaatoiminta tai raskauseklampsia

# Ipratropiumbromidi

## Perus- ja hoitotaso

### Käyttöaiheet:

- COPD:n pahenemisvaihe
- Astmakohtaus

### Annostelu:

- Aikuinen: 0,5 mg nebulisaattorimaskilla, voidaan toistaa tarvittaessa
- Lapsi: 1–11-vuotias 0,25 mg, alle 1-vuotias 0,125 mg, tarvittaessa lisätään NaCl ad 2 ml

### Vasta-aiheet:

- Yliherkkyys jollekin lääkkeen aineelle

### Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:

- Suun kuivuminen, yskä
- Päänsärky, huimaus, pahoinvointi
- Virtsaamisen ongelmat ja suolen toiminnan häiriöt
- Silmäpaineen nousu, huomioi glaukoomapotilaat

# Salbutamoli

**Perus- ja hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Astmakohtaus
- COPD:n pahenemisvaihe

**Annostelu:**

- Aikuinen: 2,5–5 mg nebulisaattorimaskilla, voidaan toistaa tarvittaessa
- Lapsi: 0,15 mg/kg, max 5 mg, tarvittaessa lisätään NaCl 0,9 ad 2 ml

**Vasta-aiheet:**

- Yliherkkyys jollekin lääkkeen aineelle

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Vapina, päänsärky
- Takykardia ja muut rytmihäiriöt
- Ei-selektiivisiä beetasalpaajia ei suositella käytettävän samanaikaisesti

# Hydrokortisoni

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Akuutti astmakohtaus
- Keuhkohtauman pahenemiskohtaus
- Vakava yliherkkyysreaktio

**Annostelu:**

- Aikuinen: 100 mg i.v., voidaan toistaa 1, 3, 6 ja 10 tuntia aloitusannoksesta
- Lapsi: 5 mg/kg i.v.

**Vasta-aiheet:**

- Cushingin oireyhtymä
- Maha- ja pohjukkaissuolihaava

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Haittavaikutukset lähinnä pitkäaikaisen käytön yhteydessä
- Saattaa suurentaa verensokeripitoisuutta, seuranta muistettava hoidon aikana

# Metyyliprednisoloni

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Astman ja keuhkohtaumataudin pahenemisvaihe
- Allergiset reaktiot

**Annostelu:**

- Aikuinen: 40–80 mg i.v., voidaan tarvittaessa toistaa
- Lapsi: 1–2 mg/kg i.v.

**Vasta-aiheet:**

- Cushingin oireyhtymä
- Maha- ja pohjukkaissuolihaava

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Haittavaikutukset lähinnä pitkäaikaisen käytön yhteydessä
- Saattaa suurentaa verensokeripitoisuutta, seuranta muistettava hoidon aikana

# ISDN

## Perus- ja hoitotaso

### Käyttöaiheet:

- Sydänperäinen rasisrintakipu
- Epästabiili angina pectoris
- Sydäninfarkti
- Keuhkopöhö

### Annostelu:

- 1–3 suihkausta kielen päälle, suihkausten välissä oltava 30 sekuntia

### Vasta-aiheet:

- Hypovolemia tai hypotensio
- Aorttastenoosi tai mitraalistennoosi
- Oikean kammion infarkti
- Obstruktiivinen kardiomyopatia
- Cor pulmonale
- Elvytyksen jälkitila
- Kohonnut aivopaine tai aivoverenvuoto

### Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:

- Sinustakykardia, hypotensio, pahoinvointi, oksentelu, päänsärky
- Systolisen verenpaineen oltava yli 100 mmHg ennen lääkkeen antoa

# Glyseryylnitraatti

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Epästabiili angina pectoris
- Sydäninfarkti
- Keuhkopöhö

**Annostelu:**

- Aloitusannos: 10–20 mikrog/min i.v., voidaan suurentaa 5 minuutin välein ad 200 mikrog/min

**Vasta-aiheet:**

- Hypovolemia tai hypotensio
- Aorttastenoosi tai mitraalistennoosi
- Oikean kammion infarkti
- Obstruktiivinen kardiomyopatia
- Cor pulmonale
- Elvytyksen jälkitila
- Kohonnut aivopaine tai aivoverenvuoto

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Sinustakykardia, hypotensio, pahoinvointi, oksentelu, päänsärky

# Asetyyლისისყილიჰაპო

## Perus- ja hoitotaso

### Käyttöaiheet:

- Akuutissa sydäntapahtumassa trombosyyttien yhteen taker-  
tumisen estäminen
- Käytetään myös kipu- ja kuumelääkkeenä

### Annostelu:

- 250 mg p.o.

### Vasta-aiheet:

- Veren hyytymishäiriöt
- Akuutti maha- tai pohjukkaissuolihaava
- Aiempi astmakohtaus tulehduskipulääkkeestä
- Vaikea munuaisten, maksan tai sydämen vajaatoiminta

### Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:

- Verenvuodot, vatsavaivat, pahoinvointi, närästys

# Enoksapariini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- ST-nousuinfarkti
- Keuhkoembolia
- Akuutti sepelvaltimotautikohtaus
- Alaraajan syvä laskimoveritulppa

**Annostelu:**

- 30 mg i.v. ennen liuotushoidon aloittamista
- Viimeistään liuotushoidon loputtua 1 mg/kg s.c. 12 tunnin välein
- Pallolaajennuksessa 30 mg i.v.

**Vasta-aiheet:**

- Yliherkkyys hepariinivalmisteelle
- Verenvuototaipumus
- Tuore vamma tai leikkaus
- Maha-suolikanavan haavauma
- Endokardiitti

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Verenvuodot, lievä trombosytopenia, maksa-arvojen kohoaminen, hyperkalemia, paikallinen ärsytys ja hematooma injektiokohdassa
- Käytettävä harkiten muiden hemostaasiin vaikuttavien lääkkeiden kanssa

# Klopidogreeli

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- ASA-allergisella potilaalla akuutti sepelvaltimotautikohtaus
- Lisänä sydäninfarktissa ja akuutissa sepelvaltimotautikohtauksessa

**Annostelu:**

- ST-nousuinfarktissa, jos suunnitteilla pallolaajennus, kyllästysannos 600 mg p.o.
- Muissa tapauksissa 300 mg p.o.

**Vasta-aiheet:**

- Aktiivinen verenvuoto tai merkittävä verenvuototaipumus
- Vaikea maksan vajaatoiminta
- Raskaus

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Verenvuodot, hematomat, vatsakipu, ripuli, päänsärky, hui-maus
- Ei suositella yli 75-vuotiaille, joilla ennestään veren hyytymistä estävä lääkitys

# Prasugreeli

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Sydäninfarkti, hoitolinjana PCI

**Annostelu:**

- 60 mg p.o.

**Vasta-aiheet:**

- Aktiivinen verenvuoto
- AVH ml. TIA
- Vaikea maksan vajaatoiminta
- Ei suositella yli 75-vuotiaille

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Verenvuotoriski kasvaa
- Varfariinin ja tulehduskipulääkkeen kanssa samanaikaisesti käytettynä vuotoriski lisääntyy entisestään

# Tikagrelori

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Sydäninfarkti, hoitolinjana PCI

**Annostelu:**

- 180 mg p.o.

**Vasta-aiheet:**

- Aktiivinen verenvuoto, verenvuototaipumus
- Vaikea tai keskivaikea maksan vajaatoiminta

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Verenvuotoriski kasvaa
- Huimaus, pahoinvointi, päänsärky
- Varoen, jos potilaalla bradykardian riski
- CYP-metabolian kautta yhteisvaikutuksia muiden lääkkeiden kanssa

# Tenekteplaasi

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Sydäninfarkti, hoitolinja liuotushoito

**Annostelu:**

- Painon mukaan i.v. (puolita annos yli 75-vuotiaille)
  - < 60 kg 30 mg
  - 60–69 kg 35 mg
  - 70–79 kg 40 mg
  - 80–89 kg 45 mg
  - yli 90 kg 50 mg

**Vasta-aiheet:**

- Ehdottomat: verenvuototaipumus, aivokasvain, aivojen valtimolaskimoepämuodostuma, aivoverenvuoto aiemmin, hoitamaton aneurysma aivoverisuonessa, komprimoimaton punktio, epäily aortan dissekaatiosta, aivoinfarkti/SAV (6 kk sisällä), ruoansulatuskanavan verenvuoto/tehty neurokirurginen leikkaus (1 kk sisällä), huomattava trauma/pään vamma/suuri leikkaus (3 vko sisällä)
- Suhteelliset: korkea verenpaine (ei korjaannu lääkityksellä), anti-koagulantti- tai antitromboottinen lääkitys, vaikea maksasairaus, maha- tai pohjukaissuolen haavauma, endokardiitti, aktiivinen syöpä, synnytys (1 vko sisällä) TIA (6 kk sisällä)

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Verenvuotoriski kasvaa
- Reperfuusioarytmiat
- Pahoinvointi

# Furosemidi

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Sydänperäinen keuhkopöhö

**Annostelu:**

- 5–40 mg i.v. bolus tai infuusio

**Vasta-aiheet:**

- Elektolyttihäiriöt, nestevaje
- Munuaisten vajaatoiminta ja vähävirtaisuus tai munuais-/maksatoksisten aineiden myrkytys
- Vaikea maksan vajaatoiminta
- Ei suositella raskaana oleville tai imettäville

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Muutokset neste- ja elektolyttitasapainossa
- Vaikutuksia glukoosinsietoon, kuuloon ja verenpaineeseen

# Atropiini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Hidas rytmihäiriö eli bradykardia, jos QRS-kompleksi on kaipa

**Annostelu:**

- Aikuinen: 0,5 mg i.v., voidaan toistaa 3–5 minuutin välein annos ad 3 mg
- Lapsi: 0,02 mg/kg, voidaan tarvittaessa toistaa yhden kerran

**Vasta-aiheet:**

- Yliherkkyys vaikuttavalle aineella

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Takykardia, sydämen tykyttely, suun kuivuminen, ruumiinlämmön nousu ja hikoilu
- Varoen potilaalle, jolla on kongestiivinen sydänvika, sepelvaltimotauti, rytmihäiriöitä, verenpainetauti tai kilpirauhasen vajaatoiminta

# Isoprenaliini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Hemodynamiikan kannalta haitallinen bradykardia, sähköinen tahdistus ei mahdollinen
- Kalsium- ja beetasalpaajamyrkytykset

**Annostelu:**

- Vasteen mukainen i.v. -infuusio

**Vasta-aiheet:**

- Kammioperäinen rytmihäiriö, takykardia
- Sepelvaltimotauti, sydäninfarkti
- Samanaikainen käyttö adrenaliinin tai MAO-estäjien kanssa
- Digitalismyrkytys

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Takykardia, muut rytmihäiriöt
- Verenpaineen lasku
- Pahoinvointi, päänsärky, vapina

# Adenosiini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Paroksysmaalinen supraventrikulaarinen takykardia eli SVT
- Nopeiden rytmihäiriöiden diagnostiikka

**Annostelu:**

- Aloitusannos 6 mg i.v., jos ei vastetta, seuraava annos 12 mg, joka voidaan toistaa tarvittaessa

**Vasta-aiheet:**

- Sairas sinus -oireyhtymä tai jokin muu eteissolmukkeen toimintahäiriö
- II tai III asteen eteiskammiokatkos
- Suhteellisia vasta-aiheita: sepelvaltimotauti, astma, raskaus

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Kasvojen punoitus ja kuumotus, hengenahdistus, painon tunne rintakehällä, keuhkoputkien supistuminen
- Potilasta kannattaa varoittaa haittavaikutuksista ennen lääkkeen antoa

# Digoksiini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Kammiovasteen hidastaminen eteisvärinässä ja eteislepatuksessa, kun sydämen rytmi on nopea ja siitä on potilaalle haittaa

**Annostelu:**

- 0,25–0,5 mg i.v., voidaan toistaa tarvittaessa 3 kertaa 4–8 tunnin välein
- Annetaan hitaana injektiona 5–20 minuutin aikana, kammiovastetta seuraten

**Vasta-aiheet:**

- Sairas sinus -oireyhtymä ilman tahdistinta
- II tai III asteen eteis-kammiokatkos
- Ylimääräinen johtorata sydämen eteisten ja kammioiden välillä
- Vaikeat kammioperäiset rytmihäiriöt
- Hypertrofinen obstruktiivinen kardiomyopatia
- Sydämen tamponaatio
- Konstriktiivinen perikardiitti

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Sykkeen liiallinen hidastuminen, kammioperäiset rytmihäiriöt digoksiinimyrkytyksessä

# Esmololi

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Eteisperäiset nopeat rytmihäiriöt, kuten eteisvärinä, eteislepatus ja sinustakykardia

**Annostelu:**

- Aikuinen: 10–20 mg i.v. boluksena tai infuusiona, annosta nostetaan 4 minuutin välein 50 mikrog/kg/min siten, että antonopeus suurennetaan minuutin ajaksi nopeuteen 500 mikrog/kg/min. Tämän jälkeen se pienennetään seuraavaan nopeuteen, joka on alkuperäinen nopeus lisättynä 50 mikrog/kg/min
- Lapsi: 0,5 mg/kg i.v. 30 sekunnissa

**Vasta-aiheet:**

- Bradykardia
- Sairas sinus -oireyhtymä
- II tai III asteen eteis-kammiokatkos
- Hypotensio
- Vaikea sydämen vajaatoiminta
- Sydänperäinen sokki
- Vaikea astma

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioon otettavaa:**

- Hypotensio, bradykardia, bronkusobstruktio, pahoinvointi, oksentelu
- Voimistaa verenpaine- ja rytmihäiriölääkkeiden vaikutusta

# Metoprololi

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Rytmihäiriöt, erityisesti supraventrikulaariset takykardiat
- Syketaajuuden hidastaminen iskeemisessä sydänsairaudessa sekä kammiovasteen hidastaminen nopeassa oireisessa eteisvärinässä

**Annostelu:**

- Takykardia: 2–5 mg i.v. bolus nopeudella 1–2 mg/min, annos voidaan tarvittaessa toistaa 5 minuutin välein ad 15 mg
- Sydäninfarkti: 5–10 mg i.v.

**Vasta-aiheet:**

- II ja III asteen eteis-kammiokatkos
- Sairas sinus -oireyhtymä
- Hemodynaamisesti merkittävä bradykardia tai hypotensio

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Hypotensio, bradykardia, eteis-kammiokatkos, sydämen supistusvireyden väheneminen

# Lidokaiini

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Kammiotakykardia ja -värinä, elvytystilanteessa vaihtoehto amiodaronille
- Kääntyvien kärkien kammiotakykardia

**Annostelu:**

- Latausannos yleensä 1 mg/kg i.v., jonka jälkeen infuusio
- Elvytys: Aikuisella aloitusannos 100 mg i.v./i.o., jatkoannos 50 mg i.v./i.o.
- Lapsen elvytys: 1 mg/kg, max 100 mg i.v./i.o.

**Vasta-aiheet:**

- Hoitamaton toisen tai kolmannen asteen AV-katkos, bradykardia
- Sydämen vajaatoiminta

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Huimaus, tuntoharhat, uneliaisuus
- Tajuttomuus, kouristukset, rytmihäiriöt, hypotensio, hengityslama
- CYP-metabolian kautta voi tulla yhteisvaikutuksia
- Kaliumtasapainon häiriöt saattavat vaikuttaa tehoon

# Magnesiumsulfaatti

**Hoitotaso****Käyttöaiheet:**

- Kääntyvien kärkien kammiotakykardia
- Vaikea-asteinen pre-eklampsia
- Vaikea astmakohtaus, joka ei helpota tavanomaisella hoidolla

**Annostelu:**

- Kääntyvien kärkien kammiotakykardia: Aikuiset 2,5 g i.v. Lapset 50 mg/kg i.v. hidas bolus.
- Pre-eklampsia: 5 g magnesiumsulfaattia lisätään 100 ml 0,9 % NaCl, annetaan 20 min infuusiona
- Astmakohtaus: Aikuiset 2,5 g magnesiumsulfaattia lisätään 100 ml 0,9 % NaCl, annetaan 20 min infuusiona. Lapset 50 mg/kg, max 2 g

**Vasta-aiheet:**

- Hypermagnesemia
- Vakavat sydämen johtumishäiriöt
- Vaikea hengitysvajaus
- Vaikea munuaisten vajaatoiminta

**Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:**

- Yliannostusoireet: uneliaisuus, heikko olo, refleksien hiipuminen, muutokset EKG:ssä, hengitys- ja sydänpysähdys. Voidaan hoitaa kalsiumglukonaatti-infuusiolla.

<h1>Verapamiili</h1>
<b>Hoitotaso</b>
<b>Käyttöaiheet:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Takyarytmiat: SVT, flimmeri</li><li>- Angina pectoriksen aiheuttamat rintakivut, jos beetasalpaaja ei ole käytettävissä</li></ul>
<b>Annostelu:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 5 mg i.v. hitaana boluksena, myös infuusio on mahdollinen</li></ul>
<b>Vasta-aiheet:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hoitamaton toisen tai kolmannen asteen AV-katkos, sairas sinus -oireyhtymä, bradykardia tai leveäkompleksinen takykardia</li><li>- Digitalisintoksikaatio</li><li>- Vasemman kammion tai sydämen vajaatoiminta</li><li>- Hypotensio tai kardiogeeninen sokki</li><li>- Beetasalpaaja- tai ivabradiinilääkitys</li><li>- Flimmeri tai flutteri ja ylimääräinen johtorata</li></ul>
<b>Yleisimmät haitat ja muuta huomioitavaa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vasodilataatio, sydämen lyöntivoiman heikkeneminen</li><li>- Esim. huimaus, päänsärky</li><li>- CYP-metabolian kautta saattaa esiintyä yhteisvaikutuksia</li></ul>