

Opinnäytetyö (AMK)
Ensihoidon koulutusohjelma
Ensihoito
2012

Sini Pokkinen & Henna Salokangas

LÄÄKE- JA NESTEHOIDON ERITYISOSAAMINEN ENSIHOI- DOSSA

– Lääkehoitopassin lisäosa



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sini Pokkinen & Henna Salokangas

LÄÄKE- JA NESTEHOIDON ERITYISOSAAMINEN ENSIHOIDOSSA

– Lääkehoitopassin lisäosa

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda valtakunnalliseen sähköiseen lääkehoitopassiin lisäosa lääke- ja nestehoidon erityisosaamisesta ensihoidossa. Opinnäytetyö on samalla osa Turun AMK:n ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin yhteistyöprojektia ”Ammatillisen osaamisen ja viranomaisyhteistyön kehittäminen ensi- ja akuuttihoitossa” (AMOVIRKE).

Lääkehoitopassi on luotu lääkehoidon oppimisen tueksi ja tavoitteena onkin yhtenäistää näkemykset turvallisen lääkehoidon toteuttamisen edellytyksistä. Tämänhetkinen lääkehoitopassi suuntautuu yksinomaan sairaanhoitajaopiskelijoille.

Lääkehoitopassin perusmalli on kehitetty yhteistyössä työelämän kanssa ja otettu käyttöön syksyllä 2006 Turun ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutusohjelman opiskelijoilla. Vuonna 2007 aloitettiin projekti, jonka tavoitteena olisikin muuntaa lääkehoitopassi sähköiseen muotoon ja sisällyttää siihen kaikkien terveysalan ammattihenkilöiden lääkehoito-osaaminen erikoisaloittain.

Valtakunnallisen sähköisen lääkehoitopassin teoriapohja osaamisvaatimuksia varten on kerätty kirjallisuuskatsauksen avulla alan ammattikirjallisuuden lisäksi nykyisestä Turun ammattikorkeakoulun lääkehoitopassista, valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito-osaamisen vaatimuksista, Turvallisen lääkehoidon ohjeistuksista (Sosiaali- ja terveysministeriö) sekä Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) ohjeistuksista. Osaamisvaatimuksia laatiessa haluttiin varmistaa opiskelijoille kattava kokonaisuus oppimismahdollisuuksia lääkehoidon erityisosaamisalueille. Lisäksi tarkoituksena oli auttaa ammattikorkeakoulua tunnistamaan osa-alueet, joiden harjoittelumahdollisuudet ovat tällä hetkellä puutteellisia.

Sosiaali- ja terveysministeriön Turvallisen lääkehoito-oppaan asetusten mukaan opiskelijan tulee saada harjoitella riittävästi niitä tietoja ja taitoja, joita häneltä valmistuessaan edellytetään. Ensihoidossa käytettävien, usein hyvin potenttien lääkkeiden kohdalla virheet lääkehoidon toteuttamisessa saattavat olla kohtalokkaita. Tästä johtuen ensihoidossa toimivilla terveysalan ammattihenkilöillä on oltava vahva lääkehoidon tietotaito. Tällä hetkellä ensihoidon opiskelijoilla ei ole omaa lääkehoito-osaamista varmistavaa materiaalia, jolla riittävät oppimismahdollisuudet varmistetaan ja tietotaito osoitetaan. Luotujen osaamisvaatimusten avulla varmistetaan turvallinen lääke- ja nestehoito-osaaminen sekä yhtenäistetään valmistuvien ensihoitajien taidot.

ASIASANAT: ensihoito, lääkehoito, lääkehoitopassi, terveysalan ammattihenkilö

Sini Pokkinen & Henna Salokangas

PHARMACOTHERAPEUTICAL SKILLS IN EMERGENCY CARE

– Supplement to the Medication passport

The aim of this thesis was to create a supplement for paramedics to the nationwide electronic medication passport. The thesis is also part of the Turku University of Applied Sciences and Hospital District of Southwest Finland cooperation project "AMOVIRKE".

The Medication passport has been created to support learning and to verify the education of medical care among health care students in Universities in Finland. The goal of the new medication passport is to unify the views of safe conditions and methods for the implementation of medication. Current medication passport is directed exclusively for nursing students.

The current medication passport has been developed in the Turku University of Applied sciences in cooperation with other Finnish universities of applied sciences. The first version was put into operation in autumn 2006 at Turku University of Applied Sciences among nursing students. In 2007 a project was initiated with the aim to convert medication passport into electronic format and to include all healthcare professionals in to it with their own special goals according to the field their specialised in.

The data for this thesis was collected from professional literature and from the current Medication passport as well as from a nurse medication knowledge requirement for safe medication guidance (Social Affairs and the Ministry of Health) as well as social and health-related licenses and Control Agency (Valvira) guidance. The goal was to make a comprehensive package of learning opportunities and guidelines for special requirements in emergency care. In addition the passport should help both the school and the student to identify the areas for which training opportunities are deficient.

By the Social Affairs and the Ministry of Health safe medication guide regulations the student must obtain to practice the skills that are required from him/her when completed the school. In emergency care paramedics deal with very potent drugs, so medication errors must be prevented as they may otherwise be fatal to the patient. As a conclusion health care professionals must have a strong know-how in medication. Currently, students are not in their best level of know-how according to the safe medication. The new medication passport will give them specified requirements for their own area of healthcare to ensure and demonstrate the requirements needed in working environment as graduated students. The Medication passport should also increase and clarify the learning opportunities and the ways to learn safe medication skills.

KEYWORDS: emergency care, medication, Medication passport, health care professionals

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	7
2 ENSIHOIDON PALVELUJÄRJESTELMÄ	8
3 TURVALLINEN LÄÄKE- JA NESTEHOITO ENSIHOIDOSSA	11
4 LÄÄKE- JA NESTEHOIDON OSAAMISVAATIMUKSET ENSIHOIDOSSA	15
4.1 Lääkehoito elvytyksessä	16
4.2 ROSC:in jälkeinen lääkehoito	22
4.3 Ulomman kaulalaskimon kanylointi	30
4.4 IO- kanylointi	31
4.5 Lääkehoito kenttäsestaatiossa ja anestesiaintubaatiossa	33
4.6 Lääkehoito hengitysvaikeudessa	40
4.7 Lääkehoito sydänperäisessä rintakiputilanteessa	44
4.8 Lääkehoito intoksikaatiossa	55
4.9 Monivamma - ja / tai aivovammapotilaan lääke- ja nestehoito	63
4.10 Sokkipotilaan lääke- ja nestehoito	68
4.11 Hoito- ohjeen pyytäminen	70
5 TYÖN LUOTETTAVUUS	72
6 TYÖN EETTISYYS	73
7 LÄÄKEHOITOPASSIN LISÄOSA	74
8 POHDINTA	79
LÄHTEET	82

LIITTEET

Liite 1. Lääkehoidossa huomioitavia terveydenhuollon lakeja ja säädöksiä

Liite 2. IO- kanylointi

TAULUKOT

Taulukko 1. Liutushoidon vasta-aiheet

Taulukko 4. Lääketaulukko

1 JOHDANTO

Ensihoidossa tärkeintä ja tuloksellisinta on ensin turvata potilaan happeutumisen ja hengitysfunktio sekä aloittaa mahdollinen peruselvytys. Usein potilaan hoidon tueksi tarvitaan kuitenkin myös lääkkeellistä hoitoa. Ennen parenteraalisen lääkehoidon aloitusta tulee kuitenkin pohtia hyötyjen ja haittojen suhdetta. (Kiira 2008, 49.)

Tämän opinnäytetyön aiheena on lääke- ja nestehoidon erityisosaaminen ensihoidossa. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ensihoidolle oma lisäosa jo valmiiseen sairaanhoitajien lääkehoitopassiin. Valtakunnallisen sähköisen lääkehoitopassin tavoitteena olisikin muuntaa lääkehoitopassi sähköiseen muotoon ja sisällyttää siihen niin sairaanhoitajien kuin myös muidenkin terveysalan ammattihenkilöiden (terveydenhoitaja, kättilö, bioanalyytikko, röntgenhoitaja, suuhygienisti ja ensihoitaja) lääkehoito-osaaminen. (Turun AMK 2011.)

Opinnäytetyön yksi tavoite on myös yhtenäistää opiskelijoiden, opettajien ja kentän ohjaajien näkemystä lääkehoidon turvallisessa toteuttamisessa tarvittavista tiedoista ja taidoista. Tavoitteena on tukea opiskelijoiden oppimista ja valmistumista tavoiteajassa sekä helpottaa siirtymistä työelämään. Passin avulla opiskelija voi osoittaa osamisensa, hänen kehitystään pystytään seuraamaan ja mahdolliset lisäharjoittelua vaativat osa-alueet näin tehokkaammin löytämään ja korjaamaan. (Turun AMK 2011.) Kriteerejä suunniteltaessa on otettu huomioon sosiaali- ja terveysministeriön (2006) ja opetusministeriön (2006) ohjeet sekä terveydenhuollon ammattihenkilön lääkehoito-osaamisen vaatimusten kuvaukset. Lääkehoitopassi on laadittu yhteistyössä työelämän kanssa. (Lääkehoitopassi 2010). Lisäksi tämä opinnäytetyö on osa Turun AMK:n ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin yhteistyöprojektia ”Ammatillisen osaamisen ja viranomaisyhteistyön kehittäminen ensi- ja akuuttihoitossa” (AMOVIRKE). Itse sähköisen lääkehoitopassin kehittämisessä päävastuun kantaa Turun AMK:n terveysalan tulosalue, muita yhteistyökumppaneita pilotointivaiheessa ovat Satakunnan AMK sekä Yrkeshögskola Novia. (Turun AMK 2011.)

Opinnäytetyön teorian pohjana käytetään alan kirjallisuuden lisäksi nykyistä Turun Ammattikorkeakoulun Lääkehoitopassia, Valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito-osaamisen vaatimuksia, Turvallisen lääkehoidon ohjeistuksia (Sosiaali- ja terveysministeriö) sekä Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) ohjeistuksia. Kirjallisuuskatsauksen avulla määritellään ydinosaamisalueet ja niiden vaatimukset. Näiden pohjalta luomme vaadittavan teoria- ja käytännön osaamisen kirjalliseen muotoon. Näistä muodostuu lääkehoitopassiin ensihoidon erityisosaamiseen liittyvät vaatimukset.

Tässä työssä olemme halunneet lähestyä lääkehoitoa ensihoidon kannalta yleisimpien lääkehoitoa vaativien ensihoitotilanteiden pohjalta. Tässä työssä käymme läpi elvytyksen sekä sen jälkeisen lääkehoidon, sedaation kenttäoloissa, hengitysvaikeuden-, sydänperäisen rintakivun-, intoksikaation- sekä vammaotilaan lääke- ja nestehoidon. Lisäksi tuomme esille ensihoidon lääke- ja nestehoidon erikoistaidot, kaulalaskimo- ja i.o kanylointi, jotka hoitotason ensihoitajan tulee hallita. Lopputuloksena on toimiva oppimista tukeva lääkehoidon erityisosaamiseen keskittyvä lisäosa ensihoitajille jo valmiiseen lääkehoitopassiin liitettäväksi. Lisäosan tehtävänä on erityisesti varmistaa ensihoitajien käytännön osaaminen valmiiksi määriteltujen harjoitteiden avulla. Tämän lisäksi työn lopussa on liitteenä yleisimmät ensihoidossa käytetyt lääkkeet ja niiden käytössä tarvittava tieto taulukkomuodossa.

2 ENSIHOIDON PALVELUJÄRJESTELMÄ

Vuonna 1797 Jean Larrey, Napoleonin armeijan ylilääkäri, rakensi ensimmäisen ambulanssin–hevosvetoiset vankkurit loukkaantuneille. Suomeen ensihoito rantaui 1904, kun Helsingin terveydenhuoltolautakunta antoi sairaankuljetuksen Helsingin palolaitoksen tehtäväksi. Alkujaan ensihoito sisälsi loukkaantuneiden ja sairastuneiden kuljetuksen sairaalaan etenkin julkisilta paikoilta. Ensihoitojärjestelmien aktiivinen kehittäminen alkoi maassamme kuitenkin vasta 1960-luvun

loppupuolella. Sysäyksen tähän antoi sen seikan havaitseminen, että suurin osa traumakuolemista ja sydänperäisistä äkkikuolemista tapahtui sairaalan ulkopuolella. (Kuisma & Martikainen 1998.)

Ensihoidolla tarkoitetaan nimikesuojatun ja asianmukaisen koulutuksen saaneen terveydenhuollon ammattihenkilön tekemää tilannearviota ja välitöntä hoitoa. Välitön ensihoito pyrkii ylläpitämään ja turvaamaan sekä parantamaan sairastuneen tai vammautuneen potilaan elintoimintoja sairaalan ulkopuolella. (Kii-
ra 2008, 35.)

Nykyinen ensihoitojärjestelmä (Emergency Medical Services) muodostuu Suomessa hätäkeskuksen, kenttäensihoidon ja sairaalan päivystyksen yhteistoinnista ja on osa terveydenhuoltoa. Ensihoitopalvelu aktivoituu avuntarvitsijan soittaessa yleiseen hätänumeroon 112. Tämän perusteella hätäkeskus tekee riskinarvion ja hälyttää paikalle tarvittavan avun; ensivaste, perustason/hoitotason ambulanssi, lääkäriyksikkö. Yksiköiden tehtävänä on suorittaa perusteellinen tilannearvio ja potilaan tilan vakauttaminen sekä kuljettaminen jatkohoitopaikkaan. (Kuisma & Martikainen 1998; Kurola 2001.)

Hätäkeskuslaitos on ensihoitojärjestelmän ensimmäinen linkki (Kurola 2001). Hätäkeskuslaitoksen tehtävänä on ottaa vastaan pelastus-, poliisi-, sosiaali- ja terveystoimen toimialaan kuuluvia hätäilmoituksia sekä muita ihmisten, ympäristön ja omaisuuden turvallisuuteen liittyviä ilmoituksia sekä välittää ne edelleen auttaville eri viranomaisille ja yhteistyökumppaneille (Hätäkeskuslaitos 2012). Hätäkeskuksen tehtävänä on myös seurata suoritettavia tehtäviä ja alueensa resurssien riittävyyttä sekä antaa ensiapuohjeita avunpyytäjille. Jokainen hätäkeskukseen soitettu puhelu ei siis johda hälytykseen asti. (Kuisma & Martikainen 1998; Kurola 2001.)

Ensiavusteyksikkö on mikä tahansa hätätilapotilaan ensimmäisenä tavoitettava yksikkö, joka pystyy potilaan tilan ensiarvioon, hätäensiapuun sekä äkillisen sydänpysähdyksen ensihoidon aloittamiseen. (Kuisma & Martikainen 1998; Kurola 2001.) Kaupunkien ulkopuolella ei kolmenkymmenen minuutin viive ensimmäisen ensihoito- ja /tai sairaankuljetusyksikön saapumiseen ole harvinais-

suus. Näissä tapauksissa ensivasteyksikkö on korvaamaton apu potilaan hengen pelastamiseksi. Ensivastetoimintaa valvoo ja ohjaa terveyskeskus yhteistyössä hoitotason sairaankuljettajien ja sairaanhoitopiirin kanssa. (Duodecim 2011.) Ensivasteyksikkönä voi toimia koulutettu paikallinen palokunnan yksikkö, joka voi myös koostua vapaaehtoisista koulutetuista palomiehistä (VPK), SPR-ensivasteryhmät, rajavartiosto tai meripelastushenkilöstö. (Kurola 2001.)

Sairaankuljetus jaetaan perus- ja hoitotason yksiköihin. Kyseessä on toiminnallinen jako. Suurin osa potilaista on matalariskisiä ja voidaan hoitaa perustason (Basic Life Support) ensihoitoyksikön toimesta oikein tehdyn riskinarvion jälkeen. Potilaille, joilla sen sijaan on jokin riskioire tai peruselintoiminnan häiriö, lähetetään hoitotason ensihoitoyksikkö (Advanced Life Support) ensivaste- ja/tai perustason yksikön avuksi. Pääsääntöisesti perustason ensihoitoyksikkö ei tuota lääkkeellistä ensihoitoa, kun taas hoitotason yksikkö voi toteuttaa lääkkeellistä ensihoitoa ennalta sovittujen hoito-ohjeiden mukaisesti. (Kurola 2001.)

Sairaankuljetusasetuksen mukaan hoitotason sairaankuljetus määritellään yksiköksi, jolla on valmius aloittaa potilaan hoito tehostetulla tasolla siten, että potilaan peruselintoiminnot turvataan. Lisäksi hoitotason yksikössä on perustasoa laajempi lääke- ja tutkimusvälineistö. (Aalto 2009, 42- 43.)

Lääkintäesimiestoiminta (L4) on osa isoimpien kaupunkien ensihoitoa ja toimii pelastuslaitoksen alaisena. Lääkintäesimiehen tehtävänä on toimia ympäri vuorokauden pelastuslaitoksen sairaankuljettajien työnjohtajana ja apuna. Lääkintäesimies liikkuu omalla yksiköllään ja voi avustustehtävien ohella toimia myös ensivasteyksikkönä. Näiden lisäksi hän huolehtii henkilöstöressurssista ja arvioi ja kehittää ensihoitotoimintaa alueellaan. Onnettomuustilanteissa lääkintäesimies toimii lääkinnällisenä johtajana kentällä. (Aalto 2009, 41-42.) Uudessa terveydenhuoltolaissa koko sairaanhoitopiirillä on oltava ympäri vuorokauden toimivat ensihoitopalvelun kenttäjohtajat. Kenttäjohtajat korvaavatkin lääkintäesimiestoiminnan. He ovat sairaanhoitopiirinsä ensihoitopalvelun tilannejohtajia ensihoitopalvelusta vastaavan lääkärin ja päivystävän ensihoitolääkärin alaisuudessa. (Uusi terveydenhuoltolaki 2011.)

Lääkäriyksikkö on ensihoitolääkärin liikkuva yksikkö, joka hälytetään vain korkeariskisiin tehtäviin. Usein toimintaan kuuluu myös johto- ja organisointitehtävät päivittäisessä ensihoidossa sekä konsultaatio- ja avustustehtävät kentän toimijoiden pyynnöstä. Useimmiten lääkäri on joko anestesiologian- tai tehohoidon erikoislääkäri ja näin ollen osa erikoissairaanhoidossa. Lääkäriyksikkö ei pääsääntöisesti kuljeta potilaita, mutta lääkäri voi saattaa potilaan jatkohoitopaikkaan. (Duodecim 2011; Aalto 2009 40-44.) Uudessa terveydenhuoltolaissa erityisvastuualueelle perustetaan ensihoitokeskus, jonka tehtävänä on varmistaa ympärivuorokautinen ensihoitolääkärin päivystys. Myös ensihoitolääkärin koulutusvaatimuksia on laissa tarkennettu ja uusi ensihoitoon suuntautuva lääkärin erikoistumiskoulutus on otettu osaksi uutta opetussuunnitelmaa. (Uusi terveydenhuoltolaki 2011.)

3 TURVALLINEN LÄÄKE- JA NESTEHOITO ENSIHOIDOSSA

Lääkehoito on terveydenhuollon osa-alue, jota toteutetaan pääsääntöisesti lääkehoidon koulutuksen saaneiden terveydenhuollon ammattihenkilöiden toimesta. Lääkehoidon koulutuksen saaneet laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt kantavat kokonaisvastuun lääkehoidon toteuttamisesta, ja jokainen lääkehoitoa toteuttava tai siihen osallistuva kantaa vastuun omasta toiminnastaan. (STM 2006.) Lääkehoitoa ohjaavat lait, normit sekä asetukset ja Suomessa sitä valvoo ylimpänä sosiaali- ja terveysministeriö, STM (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 15-20). Lääkehoidossa huomioitavia terveydenhuollon lait ja säädökset löytyvät liitteestä 1.

Uuden terveydenhuoltolain mukaan erityisvastuualueen (ERVA) sairaanhoitopiirit järjestävät yhteistyössä alueensa erikoissairaanhoidon. Erityisvastuualueen sairaanhoitopiirit, joita ovat yliopistolliset sairaalat Helsingissä, Turussa, Tampereella, Kuopiossa ja Oulussa, sovittavat yhteen erikoissairaanhoidon palvelujen tuotantoa, tietojärjestelmäratkaisuja, lääkinnällistä kuntoutusta ja erilaisia hankintoja. Erityisvastuualue suunnittelee yhdessä koulutusviranomaisien ja työhal-

linnon kanssa terveydenhuollon henkilöstön perus-, jatko- ja täydennyskoulutusta ja yhdessä maakuntien liittojen kanssa työvoiman kysyntää ja koulutustarjontaa. Erityisvastuualueiden yliopistolliset sairaalat huolehtivat valtakunnallisesti keskitettävästä, erityisen vaativasta erikoissairaanhoidosta. (Uusi terveydenhuoltolaki 2011.)

Sairaanhoitopiiri sovittaa yhteen erikoissairaanhoidon palvelut väestön ja perusterveydenhuollon tarpeiden mukaisesti. Perusterveydenhuolto ja erikoissairaanhoito muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden, jonka osa-alue myös ensihoidon on. Kunnat järjestävät perusterveydenhuollon palvelut alueellaan. Sairaanhoitopiirin alueen kunnat laativat terveydenhuollon yhteistyösuunnitelman. Yhteistyösuunnitelmassa sovitaan terveydenhuollon palvelujen järjestämisestä, päivitys-, kuvantamis- ja lääkinnällisen kuntoutuksen palveluista sekä yhteistyöstä perusterveydenhuollon, erikoissairaanhoidon, sosiaalihuollon, lääkehuollon ja muiden toimijoiden kesken. Sairaanhoitopiiriin perustetaan moniammatillinen perusterveydenhuollon yksikkö, joka tukee terveydenhuollon yhteistyösuunnitelman laatimista sekä antaisi asiantuntemustaan ja sovittaa yhteen perusterveydenhuollossa tehtävää tutkimusta, kehittämistä, hoito- ja kuntoutusketjujen laatimista ja täydennyskoulutusta. (Uusi terveydenhuoltolaki 2011.)

Ensihoidossa toimivalla henkilöstöllä on oltava vahva lääkehoidon tieto- ja taitoperusta. Ensihoidossa käytettävien, usein hyvin potenttien lääkkeiden kohdalla virheet lääkehoidon toteuttamisessa saattavat olla kohtalokkaita. Ensihoidossa lääkehoidon käytännöt ovat hyvin vaihtelevia, ja lääkehoitoa toteuttavat työntekijät eroavat koulutukseltaan ja valmiuksiltaan. (STM 2006.)

Pääsääntöisesti lääkehoitoa toteuttavat lääkehoidon koulutuksen saaneet laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt (sairaanhoitaja, ensihoitaja AMK), jotka vastaavat lääkehoidon toteuttamisesta omassa yksikössään. Lääkehoidon koulutusta saaneet nimikesuojatut terveydenhuollon ammattihenkilöt (apuhoitaja, perushoitaja, lähihoitaja, lastenhoitaja, lääkintävahtimestari-sairaankuljettaja) voivat jakaa lääkkeitä potilaskohtaisiksi annoksiksi ja antaa suun kautta otettavia lääkkeitä. Lisäksi he voivat pistää lääkkeen lihakseen tai ihon alle sekä osallistua suun kautta annettavaan lääkehoitoon. Heidän osaamisensa on varmis-

tettava ja perehdytyksestä lääkehoidon toteuttamiseen huolehdittava. He voivat myös vaihtaa lääkkeettömän, perusliuosta sisältävän nestepussin ja hätätilanteessa aloittaa nestehoidon, mikäli laillistettua, lääkehoidon koulutuksen saanutta terveydenhuollon ammattihenkilöä ei ole saatavilla. Ensihoidossa noudetaan edellä kuvattuja periaatteita. Ensihoitoon osallistuvat, ilman terveystieteen koulutusta toimivat, pelastajat ja palomies-sairaankuljettajat voivat toteuttaa perustasoista lääkehoitoa kun heidän osaamisensa on ensin varmistettu ja lisäkoulutus järjestetty. (Valvira 2011.)

STM:n Turvallisen lääkehoito-oppaan mukaan ensihoidossa lääkehoidon vaatavuus jaetaan kolmeen tasoon seuraavasti:

Taso I: Lääkehoidon ohjaava ja valvova taso

- Ensihoidosta vastaava lääkäri tai hänen määräämänsä lääkäri, useimmiten anestesio-
logian ja/tai tehohoidon erikoislääkäri tai näihin erikoistumassa oleva lääkäri
- Rajoittamaton ensihoidossa tarvittava lääkevalikoima

Taso II: Lääkehoidon vaativa taso

- Lääkehoidon koulutuksen saanut laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö:
sairaanhoitaja AMK, ensihoitaja AMK
- Rajoitettu ensihoidossa tarvittavien lääkkeiden anto perustuen sairaanhoitopiiriin ja kun-
nan ensihoidosta vastaavan lääkärin antamiin kirjallisiin ohjeisiin
- Edellyttää lääkehoidon osaamisen varmistamista säännöllisesti ja lupaa

Taso III: Lääkehoidon perustaso

- Lääkehoidon koulutuksen saanut nimikesuojattu terveydenhuollon ammattihenkilö: lähi-
hoitaja (ensihoidon koulutusohjelma), lääkintävahtimestari-sairaankuljettaja, pe-
rushoitaja
- Ensihoidossa nykyisin toimivat ei terveydenhuollon ammattihenkilöt, joista valtaosa on
saanut ensihoidon perustasoiseen lääkehoitoon koulutusta: pelastaja, palomies-
sairaankuljettaja
- Lääkehoidon avustava toiminta ja tarvittaessa välittömän yksinkertaisen lääkehoidon to-
teuttaminen ensihoidossa, mikäli vaativan tai ohjaavan tason suorittajaa ei ole
käytettävissä
- Luonnollista tietä annettavien lääkkeiden anto

Erytistilanteissa plasman korvausnesteen ja glukoosiliuoksen anto sekä adrenaliinin anto suonensisäisesti sydänpysähdyksessä

(STM 2006.)

Suomessa käytössä oleva Ensihoitaja AMK -tutkinto on aloitettu vuonna 1998. Koulutuksen kesto on neljä vuotta (240op) sisältäen sairaanhoitajatutkinnon. Valmistuvien ensihoitajien on osallistuttava valtakunnallisiin teoriakokeisiin saadakseen luvat toimia hoitotasolla. Valtakunnallisten teoriakokeiden lisäksi on alueellisesti erilaisia toimintamalleja näyttökokeiden järjestämisessä. (Määttä 2008, 36.) Uuden terveydenhuoltolain myötä alueellisten näyttökokeiden järjestämisvastuu siirtyy ERVA- alueille. STM:n Turvalliseen lääkehoito-ohjelmaan perustuen 31.12.2011 jälkeen hoitotasolla voivat työskennellä vain lääkehoidon vaativan tason omaavat terveydenhuollon ammattihenkilöt (ensihoitaja AMK, sairaanhoitaja). Käytännön toteutus toimii alueittain, esimerkiksi TYKS:n ERVA-alueella (VSSH ja SatSHP) on sovittu, että ne nimikesuojatut ammattihenkilöt, joilla on aikaisemmin saatu voimassa oleva hoitotason lupa sekä ne, jotka syyskuun 2011 tentin perusteella saivat hoitotason luvan, saavat jatkaa ko. luvan loppumiseen asti hoitotasolla. (VSSH 2011.)

1.1.2014 alkaen sairaanhoitajilta (muilla kuin ensihoitaja AMK) vaaditaan lisäksi ensihoitoon suuntautuva 30 opintopisteen lisäkoulutus voidakseen toimia hoitotasolla. Tällöin poistuu myös nyt vielä voimassa olevat perustason lääketestin hyväksytysti suorittaneiden nimikesuojattujen terveydenhuollon ammattihenkilöiden mahdollisuus antaa suonensisäisiä lääkkeitä (paitsi elvytyslääkkeitä), sitä mukaan kun myönnetyt luvat menevät umpeen - uusia lupia ei enää myönnetä, eikä entisiä jatketa. (VSSH 2011.) Koulutuksen tavoitteena on antaa ensihoitajalle valmiudet hätätilapotilaan itsenäiseen hoitoon sairaalan ulkopuolella (Määttä 2008, 36).

4 LÄÄKE- JA NESTEHOIDON OSAAMISVAATIMUKSET ENSIHOIDOSSA

Lääkehoito on yksi ensihoitoon kuuluvista hoitomuodoista. Tästä syystä ensihoidossa työskentelevien tuleekin ymmärtää koko lääkehoidon prosessi ja merkitys osana hoitokokonaisuutta. Turvallinen lääkehoito edellyttää lakien, farmako- ja fysiologisen sekä patofysiologisen tiedon hallitsemista lääkelaskentaa unohtamatta. Lisäksi lääkehoidolta vaaditaan erityistä osaamista vaikutusmekanismien, lääkkeiden käsittelyn ja hävittämisen osalta. (Kiira 2008, 35.)

Merkittävä osa turvallisen lääkehoidon toteuttamisessa on lääkehoitosuunnitelman laatiminen ja sen noudattaminen. Lääkehoitosuunnitelmassa tulee määrittellä lääkehoitoa ohjaavat ja valvovat tahot sekä henkilöstöryhmien työnjako ja yhteistyö. Sen tulee olla osa jokaisen työyksikön toimintasuunnitelmaa ja sen avulla varmistetaan jokaisen ammattiryhmän hyödyntäminen parhaalla mahdollisella tavalla. Lääkehoitosuunnitelman vastuu ja valvonta tapahtuu ensihoidossa ensihoidon vastuulääkäriin toimesta. (Kiira 2008, 36-37.)

Ensihoidossa lääkehuolto toimii yhteistyössä sairaala-apteekin tai lääkekeskuksen kanssa ja toimintaa valvoo ensihoidon vastuulääkäri. Lääkehoidon turvallisuus ja lääkkeiden asianmukaisen käsittelyn sekä lääkehuollon toimintatapojen oikeaoppisuudesta vastaa sairaala-apteekki ja sen henkilökunta, joilta ensihoitohenkilöstö saa tarvittavan avun ja ohjeistuksen. Ensihoidossa yksiköt vastaavat omista lääkkeistään ja niiden oikeaoppisesta säilytyksestä. Suomessa kaikesta lääkehoidosta vastaa ja ohjeistaa STM, Turvallinen lääkehoito-opas. (Kiira 2008, 36-37.)

4.1 Lääkehoito elvytyksessä

Elvytyslääkkeiden tavoitteena on parantaa elimistön vitaalialueiden verenkiertoa ja hoitaa verenkierrolle haitaksi olevat rytmihäiriöt. Lääkehoidon aloitus ei saa viivästyttää painelu-puhalluselvytystä (PPE) eikä defibrillaatiota. (Käypä hoito 2011.) Elvytyslääkkeiden merkitys sydämen käynnistymiselle ei ole niin ratkaisevaa kuin nopea elottomuuden toteaminen, tehokas PPE tai varhainen defibrillaatio. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Ikola 2007, 50).

Tutkimuksissa mikään elvytyslääkkeistä ei osoittanut hyötyä kuin lyhyellä aikavälillä, pitkäaikaishyödyistä ei ole näyttöä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Väyrynen & Kuisma 2008, 204). Suoniyhteyden avaaminen ei saa siis keskeyttää PPE:tä, joten kanylointi vaatii paikalle kolmannen ammattihenkilön. Sama koskee myös lääkkeiden vetoa ruiskuun ja annostelua. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011.) Elvytyksessä tulisi pyrkiä mahdollisimman sentraaliseen suoniyhteyteen (Silfvast 2009, 17). Laskimokanyyli asetetaan ulompaan kaulalaskimoon tai kyynärtaipeeseen (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 480; Silfvast 2009, 17). Suoniyhteyden ollessa kädessä, tulee käsivarsi kohottaa lääkettä annostellessa, jotta lääkeaineet kulkeutuvat keskeiseen verenkiertoon. Elvytyksessä tulisi käyttää mahdollisimman suurta kanyyliä ja lääkeaineet antaa nopeina, 1-3 sekunnin boluksina. (Nurminen 2011, 480.) Mikäli suoniyhteyttä ei saada, tulee käyttöön ottaa intraosseaalisyhteys. Kaikki elvytyslääkkeet ja tarvittavat infuusiot voidaan annostella myös luuytimeen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 480.)

Elvytyslääkkeet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: vasopressoreihin ja rytmihäiriölääkkeisiin. Vasopressorien tarkoituksena on lisätä perifeeristen suonten vastusta, jolloin paineluelvytyksellä tuotettu sydämen minuuttitilavuus ja sitä kautta vitaalielinten ja kudosten verenkierto saataisiin optimoitua. Elvytyksen aikana lääkkeet annostellaan ainoastaan i.v tai i.o boluksina. (Väyrynen & Kuisma 2008, 204.) Infuusionesteenä käytetään Ringer-asetattiiliuosta tai fysiologista keittosuolaliuosta. Lääkeinjektion jälkeen huuhtelu suoritetaan antamalla 20 ml:n nopea nestebolus. Lääkeinjektiot annetaan keskeyttämättä paine-

luelvytystä, jolloin lääke kulkeutuu varmemmin keskeiseen verenkiertoon. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011.)

Adrenaliini (Adrenalin®) on ainoa elvytyslääke, jota käytetään kaikissa lääkitystä vaativissa elvytystilanteissa, vaikka sen hyödyistä sydänpysähdyksissä ei ole tutkimusnäyttöä. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Väyrynen & Kuisma 2008, 204.) Ensimmäinen adrenaliiniannos annetaan kammiovärinä- ja kammiotakykardiatilanteessa kolmannen defibrillaatioiskun jälkeen. Asystolesa ja sykkeettömässä rytmissä (PEA) ensimmäinen adrenaliiniannos annetaan heti suoniytkeyden avaamisen jälkeen. Adrenaliinia annetaan toistetusti joka toisen kaksiminuuttisen PPE- jakson alussa (4–5 minuutin välein). (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011 .)

Adrenaliinin suonensisäinen kerta-annos on aikuisella 1 mg ja lapsella 10 µg/kg. Vaihtoehtoinen annostelu lapsen elvytyksessä on alle 1-vuotiaalle 0,1 mg, yli 1-vuotiaalle 0,2 mg, kouluikäisille ja sitä vanhemmille aikuisen annos 1 mg. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 480; Oksanen & Turva 2010, 174,184; Väyrynen & Kuisma 2008, 204; Kiira 2008, 115-116.) Intraossealisesti annosteltaessa käytetään samoja annostuksia (Väyrynen & Kuisma 2008, 204). Adrenaliini on lyhytvaikutteinen lääkeaine, minkä vuoksi toistuvat kertaannokset ovat usein tarpeen (Nurminen 2011, 481.)

Adrenaliini on sympatomimeetti, jonka vaikutusalueet ovat elimistön alfa- ja beetareseptorit (Ruokonen 2011, 10). Tärkein vaikutusalue elvytyksen aikana on alfa- ja beetareseptorien yhtäaikainen stimulointi (Ruokonen 2011, 10; Kiira 2008, 113.) Nopea adrenaliinibolus nostaa verenpainetta, jolloin myös keskivaltimopaine nousee ja koronaariverenkierto lisääntyy. (Silfvast 2009, 18; Kiira 2008, 113-114). Elvytyksen aikana verenpaineen nousun edellytyksenä on adrenaliinin annostelun lisäksi jatkuva verta kierrättävä paineluelvytys (Ahtee).

Adrenaliini on katekoliamiineista vähiten reseptoriselektiivinen ja aktivoi α 1-, α 2- β 1-, ja β 2-reseptoreita lähes yhtä tehokkaasti. α 1-reseptorin vaikutuksesta verisuonet supistuvat, jolloin verenpaine nousee. Tämä perustuu α -reseptorin aktivoitumiseen verisuonen sileässä lihaksessa, mikä aiheuttaa vasokonstriktiota.

(MacDonald & Scheinin 2003, 159.) Sydänpysähdyksen aikana, kun potilaan sydän ei supistu, hyötyy potilas lähinnä juuri alfareseptorivaikutuksista (Säämänen 2012).

Beeta1 -reseptorin vaikutukset tulevat esiin vasta, kun sydämessä on itsestään supistusvoimaa, eli ei sydänpysähdyksen aikana (Säämänen 2012). Beeta1-reseptorin vaikutuksesta sydämen supistuvuus paranee, syke nopeutuu ja eteis-kammiojohtuminen paranee. Keuhkoputket laajenevat puolestaan beeta2-reseptorin vaikutuksesta. (Ahtee; Silfvast 2010, 397.) Adrenaliinin negatiivisia vaikutuksia on beeta1 -reseptorin aiheuttama takykardia ja siitä johtuva sydänlihasiskemia ja rytmihäiriöherkkyys, jotka ilmenevät vasta ROSC:n jälkeisessä hoidossa. (Väyrynen & Kuisma 2008, 204). Tästä syystä mahdollisimman tehokas veren happeutumisen on sydänlihaksen kannalta ensiarvoisen tärkeää. (Kiira 2008, 113-114). Tavoitteena onkin yli 95 % happisaturaatioarvo (Luurila 2011, 303). Valittaessa elvytyksessä käytettävää perusnestettä tulee ottaa huomioon adrenaliinin insuliinituotantoon vaikuttavat tekijät. Adrenaliinin vaikutuksesta elimistön insuliinituotanto vähenee ja glukagonin erityis lisääntyy, jolloin elimistön oma sokeripitoisuus on mahdollisesti koholla ja tällöin sokeripitoisia nesteitä ei tule käyttää. (Kiira 2008, 113-114.) Koholla oleva verensokeripitoisuus lisää aivojen aineenvaihduntaa ja edelleen hapen kulutusta, jolloin jo hapenpuutteesta kärsivien aivosolujen hapensaanti heikkenee edelleen. Lisääntyneestä aineenvaihdunnasta johtuen myös hiilidioksidin tuotanto kiihtyy, jolloin aivoverisuonet laajenevat ja kallonsisäinen paine nousee. (Säämänen 2012.)

Henkeä uhkaavissa tilanteissa ei adrenaliinin käytölle ole vasta-aiheita (Ruokonen 2011, 10; Rantala & Sopanen 2009, 188; Boyd 2008, 160; Kiira 2008, 117). Sivuvaikutuksina voi ilmetä rytmihäiriöitä, takykardiaa, sydänlihasiskemia, aivoverenvuotoa ja keskushermoston kiihottamista (Rantala & Sopanen 2009, 188; Boyd 2008, 161; Kiira 2008, 117). Sitä tulisi käyttää varoen trisyklisten masennuslääkkeiden kanssa, sillä niiden yhteisvaikutuksesta voi verenpaine nosta vaarallisen korkealle (Boyd 2008, 161; Kiira 2008; 117). Sillä on myös verensokeria kohottavia sekä hypokaleemiaa aiheuttavia vaikutuksia (Boyd 2008, 161).

Rytmihäiriölääkkeiden käytöstä elvytyksessä kammiovärinän (VF) tai sykkeetömän kammiotakykardian (VT) hoidossa ei ole selvää tieteellistä näyttöä. Niitä ohjeistetaan antamaan aikaisin etenkin potilaille, joilla verta kierrättävä rytmi saavutetaan vain lyhytaikaisesti (toistuva VF/VT). (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011.)

Amiodaroni (Cordarone®) on ensisijainen rytmihäiriölääke, ja sen kerta-annos on aikuisilla ensin 300 mg ja sitten 150 mg + 150 mg). Toistuvassa VF/VT-tilanteessa käytetään tarvittaessa amiodaroni-infuusiota. Lapsilla amiodaronin kerta-annos on 5 mg/kg. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Ruokonen 2011, 11; Oksanen & Turva 2010, 175, 184; Kiira 2008, 132; Väyrynen & Kuisma 2008, 204.) Amiodaroni annetaan heti adrenaliinin jälkeen kammiovärinään, jos se jatkuu tai uusiutuu kolmannen defibrilloinnin jälkeen (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 481; Ruokonen 2011, 11; Väyrynen & Kuisma 2008, 204; Kiira 2008, 132). Jatkossa amiodaronia annostellaan 3-5 minuutin välein (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Luurila 2011, 303).

Amiodaronia annosteltaessa laimentamattomana boluksena on hypotensioriskin vuoksi annettava samanaikaisesti 200 ml:n nestebolus (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 481; Silfvast 2009, 18; Kiira 2008, 132; Väyrynen & Kuisma 2008, 204). Hypotensio johtuu amiodaronin alfa- ja beetareseptoreita salpaavasta vaikutuksesta (Toivonen & Paakkari 2011, 260-261). Amiodaroni annostellaan aina suureen suoneen sen voimakkaasti verisuonia ärsyttävän vaikutuksen vuoksi. (Ruokonen 2011, 11; Kiira 2008, 132.)

Amiodaronin vaikutusmekanismi on kaliumvirtauksen pienenemisen kautta sydämen rytmihäiriöitä vähentävä (Toivonen & Paakkari 2011, 260; Kiira 2008, 131-132). Se salpaa alfa- ja beetareseptoreita ja hidastaa sinus- ja eteisjohtumista sekä sydämen kokonaisärtyvyyttä. (Ruokonen 2011, 10; Boyd 2008, 162; Kiira 2008, 131-132.)

Käytön yhteydessä sivuvaikutuksina voidaan havaita ROSC:in jälkeisessä hoidossa bradykardiaa, hypotensiota ja sydämen minuuttivirtauksen alenemista (Rantala & Sopenen 2009, 189; Ruokonen 2011, 12; Boyd 2008, 162; Kiira

2008, 133). Sivuvaikutukset ovat pitkäkestoisia, sillä amiodaroni varastoituu kudoksiin ja on näin ollen myös erittäin maksatoksinen (Kiira 2008, 133).

Amiodaronin käytölle ei ole vasta-aiheita defibrillaatioon reagoimattoman kammiovärinän elvytyksessä (Ruokonen 2011, 12). Muuten kuin elvytyksessä käytettynä amiodaroni on vasta-aiheinen silloin, kun löydöksenä on sinusbradykardia, jonkinasteinen haarakatkos, kilpirauhasen vajaatoiminta, raskaus/imetys tai yliherkkyys amiodaronille (jodi) (Rantala & Sopanen 2009, 189; Boyd 2008, 162; Kiira 2008, 133). Koska amiodaronilla on verenpainetta laskeva vaikutus, ovat myös hypotonia ja verenkiertokollapsi vasta-aiheisia (Ruokonen 2011, 12; Kiira 2008, 133.)

Mikäli amiodaronia ei ole saatavilla, voidaan rytmihäiriölääkkeenä elvytyksessä käyttää **lidokaiinia** (Lidocard®) (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Nurminen 2011, 481; Luurila 2011, 303; Silfvast 2009,18; Kiira 2008, 217). Lidokaiini on ehdottoman toissijainen ja harvoin ensihoidossa käytettävä lääke (Ruokonen 2011, 27; Boyd 2008, 173; Kiira 2008, 218). Huomioitavaa on myös, ettei lidokaiinia ja amiodaronia voida käyttää yhtäaikaaisesti niiden samankaltaisuuden vuoksi (Kiira 2008, 217). Elvytyksessä lidokaiinia käytetään kammiovärinässä amiodaronin tapaan (Ruokonen 2011, 27; Silfvast 2009, 18). Annostu elvytyksessä ensin 100 mg ja sitten 50 mg + 50 mg nopeana boluksena i.v., lapsilla kerta-annos 1 mg/kg (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011). Terveessä sydämessä ei johtumisnopeuden muutoksia tapahdu, mutta sydänlihaskemian yhteydessä lidokaiini yleensä hidastaa johtumista. (Ruokonen 2011, 27.) Käytännössä tämä tarkoittaa kammiotakykardian ja lisälyöntien vähenemistä sekä kammiovärinäälttiuden heikkenemistä (Toivonen & Paakkari 2011, 258; Silfvast 2009, 18). I.v boluksen lääkevaikutus alkaa noin 45 sekunnissa kestäen 10-20 minuuttia (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Kiira 2008, 217).

Käytettäessä lidokaiinia muussa kuin elvytyksen yhteydessä ehdottomia vasta-aiheita ovat allergia ja bradykardia (Ruokonen 2011, 27; Boyd 2008, 173; Kiira 2008, 218). Eteis- kammiokatkoksissa lidokaiinin käytön yhteydessä tulee olla valmius ulkoiseen tahdistukseen (Ruokonen 2011, 27; Kiira 2008, 218). Sivu-

vaikutuksina tajunnan tason heikkeneminen, pahoinvointi, kouristelu, kooma ja sydänpysähdys (Ruokonen 2011, 27; Boyd 2008, 173; Kiira 2008, 218).

Uusien elvytys-suositusten mukaan magnesiumsulfaattia voidaan elvytyksessä käyttää kääntyvien kärkien kammiotakykardian (torsades de pointes) yhteydessä. Natriumbikarbonaattia tulisi puolestaan käyttää vain epäillyssä hyperkalemiassa, trisyklisen masennuslääkkeiden aiheuttamassa intoksikaatiossa tai metabolisessa asidoosissa. Trombolyysihoitoa tulisi myös harkita elvytyksen aikana, mikäli sydänpysähdysten taustalla on epäilty tai todettu keuhkoembolia. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011.) Trombolyysihoito käsitellään tässä työssä sydäninfarktin hoidon yhteydessä.

Magnesium (Addex-Magnesiumsulfaatti®) vaikuttaa elimistössä sydämen johtoratoihin hidastaen sen toimintaa. Se myös laajentaa keuhkoputkia ja lamaa keskushermostoa. (Boyd 2008, 175; Kiira 2008, 239). Magnesiumin vaikutusmekanismia ei kuitenkaan tarkkaan tunneta (Boyd 2008, 175). Annostuksena käytetään 1-2g i.v. 3-5 minuutissa kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa (Oksanen & Turva 2010, 64; Boyd 2008, 174). Voidaan tarvittaessa toistaa annos 20 minuutin välein 6g asti (Boyd 2008, 174).

Lievinä sivuvaikutuksina saadaan usein kasvojen punoitusta, huimausta ja päänsärkyä. Muita sivuvaikutuksia ovat EKG-muutokset (P-Q aika kasvaa, QRS-kompleksi levenee). Pahimmillaan magnesiumin käyttö voi johtaa hengityslamaan ja sydänpysähdykseen. (Parviainen 2011, 28; Boyd 2008, 175; Kiira 2008, 241-242.) Voidaan kumota kalsiumilla (Boyd 2008, 175; Kiira 2008, 241-242). Magnesiumia käytetäänkin kääntyvien kärkien kammiotakykardian hoidossa, sillä rytmihäiriölääkkeet yleensä pahentavat tilannetta jopa kammioväriinään asti (Oksanen & Turva 2010, 64).

Natriumbikarbonaatin (Natriumbicarbonate Braun®) avulla solujen ulkoisen bikarbonaatin määrä lisääntyy, jolloin kehon happamuustaso vähenee (Boyd 2008, 178; Kiira 2008, 269). Tällaisia elvytystilanteita ovat esimerkiksi diabeetikon ketoasidoosi ja ASY (hyperkalemia) sekä trisyklinen masennuslääkemyrkytys. Hukkumis-/ pitkittynyt elvytys- tilanteissa potilas on myös asidoottinen ja

tällöin hyötty natriumbikarbonaatin annosta. (Nurminen 2011, 481; Luurila 2011, 303; Oksanen & Turva 2010, 9; Silfvast 2009, 19; Boyd 2008, 178; Kiira 2008, 269.) Annostus on 7,5 % natriumbikarbonaattiliuosta 50-100 ml i.v (Luurila 2011, 303; Oksanen & Turva 2010, 9; Silfvast 2009, 19; Boyd 2008, 178). Toisin sanoen 1 ml/kg (Luurila 2011, 303). Tavoite elimistön pH-tasoksi on vähintään 7,2 (Boyd 2008, 178). Natriumbikarbonaattia lisää elimistön hiilidioksidipitoisuutta, mikä on otettava huomioon potilasta ventiloitaessa nostamalla ventilaatiotaajuutta. (Boyd 2008, 178; Kiira 2008, 269.) Tämän vuoksi natriumbikarbonaattia tulisikin elvytystilanteessa käyttää aina harkiten, sillä ROSC:n jälkeen potilasta tulee jokatapauksessa hyperventiloida, jotta hiilidioksidiosapaineet saadaan laskettua halutulle tasolle (Säämänen 2012). Myös asidoosin perimmäinen syy ja sen korjaaminen tulee ottaa huomioon (Boyd 2008, 178).

4.2 ROSC:in jälkeinen lääkehoito

ROSC (Return of spontaneous circulation) eli spontaaniverenkierron palautuminen on onnistuneen elvytyksen lopputulos. Tässä elvytyshoidon osa-alueessa alkaa vaativa lääkehoito potilaan tasaisen hemodynamiikan saavuttamiseksi. Postresuskitaatio hoidon tavoitteena on hyvän happeutumisen ja ventiloinnin turvaaminen, verenkierron stabilointi sekä sekundääristen aivovaurioiden ehkäisy (Väyrynen & Kuisma 2008, 212). Tämän lisäksi pyritään selvittämään sydänpysähdyksen syy ja aloittamaan tarvittava hoito (Kuuri-Riutta 2009, 283; Väyrynen & Kuisma 2008, 212).

Elvytetyllä potilaalla verenpaine ja sydämen minuuttitilavuus ovat yleensä matalia (Väyrynen & Kuisma 2008, 213). Aivoverenkierron turvaamiseksi tarvitaan normaalia suurempi keskiverenpaine ja sen vuoksi keskiverenpaineen (MAP) tulisikin olla 90 mmHg (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Silfvast 2009, 21; Väyrynen & Kuisma 2008, 213; Ikola 2007, 61). Systolisena paineena tämä vastaa 120 mmHg. Tämän verenpaine tavoitteen saavuttamiseksi käytetään tarvittaessa nesteytystä ja vasoaktiivisia lääkkeitä. (Kuuri-Riutta 2009, 284; Silfvast 2009, 19; Väyrynen & Kuisma 2008, 213; Ikola 2007, 61.)

Amiodaroni altistaa verenpaineen laskulle pian ROSC:n jälkeen (Oksanen & Turva 2010, 11). Myös adrenaliinibolusten vaikutuksen loputtua on löydöksenä usein hypotensio (Väyrynen & Kuisma 2008, 213). Hypotension korjaaminen aloitetaan nesteytyksellä, annostuksena 500 ml Ringeriä nopeana infuusiona. Usein myös dopamiini-infuusio on tarpeen. (Oksanen & Turva 2010,11.)

Jos hypotension lisäksi potilas on myös bradykardinen (pulssi alle 60), tulee pulssitasoa nostaa atropiinilla. Jos atropiini ei auta, aloitetaan dopamiini-infuusio. Mikäli tilanne ei korjaudu dopamiinillakaan, aloitetaan noradrenaliini- tai adrenaliini-infuusio. (Oksanen & Turva 2010, 11). Äärimmäisessä tilanteessa, kuten kolmannen asteen johtumishäiriöissä, bradykardian hoitoon voidaan käyttää myös ulkoista tahdistusta (Oksanen & Turva 2010, 11; Rossinen 2008, 286).

Takykardinen hypotensiossa oleva potilas hoidetaan myös nesteytyksellä ja verenpainetta tukevilla lääkityksillä. Mikäli kyseessä on muu kuin sinusperäinen takykardia ja epävakaa hemodynamiikka, suoritetaan kardioversio. (Silfvast 2009, 20.) Hoidon aloituksessa tulee huomioida, ettei elvytetyn potilaan takykardiaa suositella hoidettavan ensimmäisen puolen tunnin aikana elvytysadrenaliinin vaikutusten vuoksi (Väyrynen & Kuisma 2008, 213). Elvytetyn potilaan syketaajuus pyritään pitämään alle 100/ min. Syketaajuuden noustessa huomioi mahdollisina syinä myös potilaan pintaan tuleminen ja hypovolemia. Ensimmäisesti elvytetyn potilaan sykettä alennetaan opiaateilla, bentsodiatsepiineilla ja anesteeteilla. Tarvittaessa käytetään beetasalpaajia, jos syke ja verenpaine nousevat muusta hoidosta riippumatta. (Silfvast 2009, 20). Beetasalpaajan käytön yhteydessä elvytetyllä potilaalla tulee huomioida sydänlihaksen supistuvoiman lamaantuminen elvytyksestä ja hapenpuutteesta johtuen. Tällöin beetasalpaus saattaa entisestään heikentää sydämen supistuvuutta (Boyd 2008, 176; Kiira 2008, 251). Nitraatti ja beetasalpaajat käsitellään myöhemmin tässä työssä sydäninfarktin hoidon yhteydessä.

Hypertensiivisessä tilanteessa tulee varmistaa potilaan sedaation riittävyys. Kipu ja sedaation puute näkyvät esimerkiksi liikehännällä, intubaatioputken kakkomisella ja kyynelehtimällä. (Silfvast 2009, 20.) Tilanne hoidetaan opiaatilla ja

/tai diatsepaamilla tai midotsolaamilla i.v tai vaihtoehtoisesti propofoliboluksilla ja opiaatilla i.v (Oksanen & Turva 2010, 10). Sydänpotilaan hypertensiossa tulee harkita myös nitraatti-infuusion käyttöä (Silfvast 2009, 20). Toisaalta nitraatti-infuusio nostaa kallonsisäistä painetta ja tällöin ei ole suositeltavaa käyttää sitä iskeemisen aivovammapotilaan kohdalla (Väyrynen & Kuisma 2008, 213).

Kouristus ja jäykistely hoidetaan aktiivisesti diatsepaamilla tai midatsolaamilla (Oksanen & Turva 2010, 10) Vaihtoehtoisesti potilas pidetään propofoliunessa (Oksanen & Turva 2010, 10; Silfvast 2009, 21). Hypertermia on haitallinen elvytetyllä potilaalla (Oksanen & Turva 2010, 10) sen aivojen hapenkulutusta lisäävän vaikutuksen takia (Ikola 2007, 68). Tavoitteena onkin alle 37 asteen ruumiinlämpö, lämpöily hoidetaan parasetamolilla (Silfvast 2009, 21; Ikola 2007, 68.) Kammiovärinässä ja pitkittyneessä elvytyksessä hypotermiahoito on indisoitu (Silfvast 2009, 21). Hyperglykemia on myös haitallinen, sillä se ja siitä aiheutuva hyperosmolaliteetti pahentavat mahdollista elvytyksen jälkeistä aivo-vauriota (Nurminen 2011, 480). Hyperglykemia lisää myös elimistön aineenvaihduntaa lisäten tällöin hapenkulutusta ja hiilidioksidin tuotantoa. Tämä johtaa aivojen hapensaannin heikkenemiseen ja kallonsisäisen paineen kohoamiseen aivoverisuonien laajentuessa. (Tanskanen 2008, 347.) Optimaalinen verensokeritaso 5-8mmol/l, harkitse insuliinin antoa, mikäli verensokeri on yli 10mmol/l. (Oksanen & Turva 2010, 10).

Dopamiini (Dopmin®) on sympatomimeetti, joka stimuloi alfa-, beeta- ja dopamiinireseptoreita annosriippuvaisesti (Ruokonen 2011, 15; Boyd 2008, 165; Kiira 2008, 155). Pienillä annoksilla (alle 5 mikrog/kg/min) dopamiini on pääasiassa dopamiinireseptoriagonisti. Keskisuurilla annoksilla (5-10 mikrog/kg/min) dopamiini toimii beetareseptoriagonistina lisäen sydämen supistumisvireyttä. Suurilla annoksilla (jopa ad 20 mikrog/kg/min) puolestaan alfareseptoriagonismin lisääntyessä lisää ääreisverenkierron vastusta. (Boyd 2008, 165.) Käyttöaiheita ovat hypotensio, kardiogeeninen sokki ja elvytyksen jälkitila (Silfvast 2009, 592).

Dopamiinin sivuvaikutuksina esiintyy takykardiaa, rytmihäiriöitä, rintakipua, hypertensiota, pahoinvointia ja oksentelua (Rantala & Sopanen 2009, 190; Boyd

2008, 165; Kiira 2008; 156-7). Vasta-aiheena hypovolemia, joka tulee ehdottomasti korjata ennen lääkkeen annostelua (Rantala & Sopenen 2009, 190; Silfvast 2009, 592; Boyd 2008, 165; Kiira 2008; 156-7). Dopamiini infusoidaan aina sivutippana suureen suoneen infuusiolaskurin kautta. Vaikutus alkaa 1-5 minuutissa. (Kiira 2008, 156.)

Noradrenaliini (Noradrenaline Inyectable Braun®) on sympatomimeetti adrenaliinin ja dopamiinin tavoin. Se vaikuttaa pääasiassa alfareseptorien kautta ääreisverenkierron vastusta lisäten, supistamalla pieniä valtimoverisuonia ja nostamalla verenpainetta. (Ruokonen 2011, 31; Boyd 2008, 178.) Noradrenaliini aiheuttaa vähemmän takykardiaa kuin adrenaliini (Silfvast 2009, 597; Kiira 2008, 273). Käytetään septisessä sokissa ja hypotensiossa (Silfvast 2009, 596; Kiira 2008, 273). Annostellaan vain infuusiona (Ruokonen 2011, 31). Annostelu aina suureen suoneen sen kudoksen nekroosia aiheuttavan vaikutuksen vuoksi (Boyd 2008, 178). Noradrenaliini-infuusion yhteydessä jatkuva verenpaineen mittaus on tärkeää ja siksi onkin suositeltavaa aloittaa samanaikaisesti invasiivinen verenpaineenmittaus (Silfvast 2009, 597; Kiira 2008, 275).

Suurista annostuksista voi seurata periferian viilenemistä liiallisesta vasokonstriktiosta johtuen (Ruokonen 2011, 31). Muita sivuvaikutuksia ovat rytmihäiriöt, sydänlihasiskemia, hikoilu, päänsärky ja ahdistuneisuus. Trisyklisiä masennuslääkkeitä käyttävät potilaat kärsivät usein lääkeaineiden yhteisvaikutuksista johtuen liiallisesta verenpaineen noususta. (Boyd 2008, 178.)

Atropiinia (Atropin®) käytetään ensisijaisesti sydämen sykkeen nopeuttamiseen (Boyd 2008, 163; Ruokonen 2011, 12). Se ei vaikuta suoraan verenpaineeseen, vaan pääsääntöisesti sinussolmukkeeseen, jossa se salpaa parasympaattista hermostoa estäen sykkeen hidastumista (Boyd 2008, 163). Verenpaine on kuitenkin riippuvainen verisuonien läpimitasta, sydämen syketaajuudesta ja iskutilavuudesta, joten käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että syketaajuuden noustessa on hyvin todennäköistä, että myös verenpaine nousee. (Säämänen 2012.) Sillä on myös keuhkoputkia laajentava, hengitystaajuutta nostava ja limaneritystä vähentävä vaikutus. (Boyd 2008, 163; Ruokonen 2011,

12.) Pienillä annoksilla annosteltuna atropiini saattaa aiheuttaa paradoksaalisesti bradykardiaa ennen syketaajuuden nousua (Boyd 2008, 163).

Atropiinia annostellaan bradykardiaan aikuisille 0,4-1mg i.v/ i.m ad. 3mg ja lapsille 5-20mikrog/kg ad. 40mikrog/kg. Sivuvaikutuksiltaan atropiini voi aiheuttaa takykardiaa, suun kuivumista ja i.m annostelulla pistopaikan kipeytymistä. Löydöksinä yliannostustilanteissa ovat levottomuus, hallusinaatiot, ärtyneisyys, kouristelut, delirium ja verenkierron romahdus. Vasta-aiheena atropiinille on yliherkkyys lääkeaineelle. (Rantala & Sopanen 2009,189; Boyd 2008, 163.)

Propofoli (Propofol-lipuro®) on sedatiivi ja yleisesti käytetty lyhytvaikutteinen yleisanesteetti (Parviainen 2011, 105; Boyd 2008, 179; Kiira 2008, 291). Sitä käytetään yleisanestesian induktiossa ja ylläpidossa, tehopotilaiden sedaatiossa sekä Status epilepticus -potilaiden anestesiassa (Ruokonen 2011, 105; Kiira 2008, 291). Se lamaa keskushermostoa aiheuttaen annosriippuvaisesti hengityslaman ja tajunnantason laskun. Sydämen matala minuuttitavuus vaikuttaa lääkkeen aloitus- ja vaikutusaikaan hidastaen vaikutuksen alkua ja pitkittäen toisaalta sen kestoa. Myös alkoholi ja opiaatit vaikuttavat propofolin annosteluun. Akuutisti käytettynä ne vähentävät propofolin tarvetta, kun taas pitkäaikaiskäytössä nostavat annosmääriä. (Boyd 2008, 179.)

Propofolin annostus tapahtuu aina suonensisäisesti. Annostelu tapahtuu induktio- ja sedaatiovaiheessa annoksella 0,5mg-3 mg/kg. (Boyd 2008, 179.) Induktiossa annostus tulee titrata potilaan vasteen mukaan (Parviainen 2011, 105). Anestesian ylläpitoon voidaan käyttää propofoli-infuusiota (Parviainen 2011, 105; Boyd 2008, 179; Kiira 2008, 292). Vaikutukset saadaan 30–40 sekunnissa, kestäen 3-10 minuuttia (Parviainen 2011, 106; Kiira 2008, 291). Propofolin analgeettinen vaikutus on heikko, mutta sen sijaan se lamaa hengitystä erittäin tehokkaasti ja jälkipahoinvointia ja oksentelua on muita anestesia-aineita vähemmän. (Rosenberg ym. 2011, 802) Toipuminen propofoliunesta on nopeaa, potilas herää jo 5-10 minuutissa (Rosenberg ym. 2011, 802; Parviainen 2011, 106).

Pääsääntöisesti propofolia käytetään vain aikuispotilaiden sedaatiassa. Alle 16 -vuotiaiden lasten kohdalla tulee huomioida käyttöön liittyvät vakavat riskit, kuten sydämen vajaatoiminta, rbdomyolyysi, metabolinen asidoosi ja hyperlipidemia. (Parviainen 2011, 106.) Vasta-aiheena on alle 1kk ikä ja allergia lääkeaineelle (soija ja maapähkinä) (Boyd 2008, 179). Sivuvaikutuksina saadaan verenpaineen laskua, bradykardiaa, lyhytkestoista apneaa, levottomuutta, punoitusta, yskintää ja infuusiokohdan kipuilua (Parviainen 2011, 106). Pitkäaikaiskäytössä on huomioitava annoksen sisältämä rasva- ja kaloripitoisuus (Parviainen 2011, 106; Boyd 2008, 179). Ensihoidon kannalta tärkein huomioitava sivuvaikutus on verenpaineen lasku. Tämä tulee huomioida erityisesti riskipotilaiden, kuten hypovolemisten, kriittisesti sairaiden sekä vanhusten kohdalla. (Boyd 2008, 179; Kiira 2008, 291.) Verenpaineen lasku johtuu propofolin suorasta sydänvaikutuksesta sekä periferisestä vasodilataatiosta. Huonokuntoisten potilaiden kohdalla normaaliannos voi olla kohtalokas (Kiira 2008, 292). Siksi tällöin tulisi harkita muiden laskimoanesteettien, kuten midatsolaamin, etomidatin tai S-ketaaminin käyttöä propofolin sijaan (Boyd 2008, 179).

Diatsepaami (Stesolid®) ja **midatsolaami** (Midazolam®) ovat sedatiiveja, jotka vaikuttavat aivojen GABA-reseptorien kautta lihaksia rentouttavasti sekä uneliaisuutta aiheuttaen. Ne myös vähentävät ahdistusta ja pelkotiloja. Diatsepaami on pitkävaikutteinen bentsodiatsepiini ja midatsolaami puolestaan lyhytvaikutteinen (Kiira 2008, 145, 257). Ensihoidossa diatsepaamin ja midatsolaamin indikaatiot ovat kouristusten hoito ja ennaltaehkäisy. Tarvittaessa niitä voidaan käyttää myös sedatiiveina. (Parviainen 2011, 91, 99; Boyd 2008, 164, 176.) Suuren farmakodynaamisen vaihtelun ja vaikutuksen pitkän keston sekä kumuloitumisen vuoksi diatsepaamia ja midatsolaamia käytetään mieluiten esilääkkeinä tai yhdessä muiden lääkeaineiden kanssa niin sedatiiveina kuin myös kouristusten hoidossa. Anestesiassa käytettäessä bentsodiatsepiinit vähentävät huomattavasti muiden anestesteettien sekä opioidien käyttötarvetta. (Rosenberg ym. 2011, 802.) Diatsepaamia voidaan käyttää lisäksi amfetamiini-/kokaiiniriippuvaisten hypertensiivisessä kriisissä (Parviainen 2011, 91; Boyd 2008, 164) ja tuskaisuuteen, levottomuuteen, jännittyneisyyteen ja pelkotiloihin (Kiira 2008, 145).

Diatsepaamin annostus ensihoidossa aikuiselle 5-10 mg ad. 20 mg i.v tai 10 mg p.r ja lapselle 0,1-0,2 mg/kg i.v. tai 5 mg pr. 0-3 vuotiaille ja 10 mg p.r yli 3-vuotiaille (Rantala & Sopenen 2009, 190; Boyd 2008, 164). Midatsolaamia annostellaan aikuiselle 1-2,5 mg i.v, tarvittaessa voidaan antaa 1mg lisäannoksia i.v 2 minuutin välein ad. 5 mg (Rantala & Sopenen 2009, 194). Lapsille midatsolaamia annostellaan 0,15 mg/kg i.v, lisäannoksia voidaan antaa 0,05 mg/kg ad. 0,3 mg/kg. Bukkaalisesti annosteltuna midatsolaamia annetaan 0,5 mg/kg ad. 10 mg ja voidaan toistaa annos 10 minuutin välein. (Boyd 2008, 176.) Status epilepticus tilanteissa annostus aina suonensisäisesti alkaen 10-20 mg diatsepaamia ja tunnin kuluttua annos toistetaan tarvittaessa ja midatsolaamia puolestaan 0,2-0,35 mg/kg boluksina. (Parviainen 2011, 91; Boyd 2008, 176). Huonokuntoisille ja vanhuksille annosteltaessa tulee huomioida, että lääkkeen tarve on pienempi (Parviainen 2011, 91, 99; Rantala & Sopenen 2009, 190, 195; Boyd 2008, 164, 177). Tämä siksi, sillä ne laskevat verenpainetta (Rantala & Sopenen 2009, 190, 195). Diatsepaamin vaikutus alkaa muutamissa minuuteissa kestäen 2-6 tuntia, kun taas midatsolaamin vaikutus alkaa myös minuuteissa kestäen 1-4 tuntia (Parviainen 2011, 92, 99).

Bentsodiatsepiinien käytön vasta-aiheena Myasthenia gravis (lihasteikkoutta aiheuttava autoimmuunisairaus), uniapnea, hengitysvajaus ja maksan vajaatoiminta (Parviainen 2011, 92, 100; Rantala & Sopenen 2009, 190, 195). Sivuvaiikutuksina on tajunnantason lasku ja hengityslama. Bentsodiatsepiinien käytön yhteydessä tulee huomioida sen lääkeaineen tehoa voimistava yhteisvaikutus muiden keskushermostoa lamaavien lääkkeiden kanssa. (Parviainen 2011, 92, 100; Rantala & Sopenen 2009, 190, 195; Boyd 2008, 164, 176; Kiira 2008, 146.) Bentodiatsepiinimyrkytyksissä lääkeaineen vaikutus kumotaan flumatseniilillä, annostuksena 0,1-0,5mg iv ad. 2mg (Kiira 2008, 169).

Insuliini (Actrapid®) vaikuttaa verensokeriin helpottaen glukoosin siirtymistä soluille kiinnittyessään lihas- ja rasvasolujen insuliinireseptoreihin ja laskien näin verensokeria (Parviainen 2011, 169; Boyd 2008, 170; Kiira 2008, 201). Se myös lisää kaliumin siirtymistä solujen sisään (Boyd 2008, 170). Ensihoidossa insuliineista on käytössä pääsääntöisesti vain nopeat, lyhytvaikutteiset insuliini-

nit. Hyperglykemia on käytännössä ainoa tilanne, jossa sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa lyhytvaikutteista insuliinia annostellaan, mikäli sitä on saatavilla. Lyhytvaikutteista insuliinia annostellaan KY/IU – yksikköinä yksilöllisesti, vastetta seuraten ja verensokeria mitaten. Annostelu tapahtuu joko i.v, i.m tai s.c. (Boyd 2008, 170; Kiira 2008, 201, 202.) Elvytetyn potilaan hyperglykemiassa verensokerin ollessa yli 10 mmol/l annostellaan lyhytvaikutteista insuliinia 2-6 KY i.v (Silfvast 2009, 22; Ikola 2007, 60). Vaikutus saavutetaan noin 30 minuutissa, huippuvaikutus saadaan 1-3 tunnissa laskien loppuun 8 tunnissa (Parviainen 2011, 169; Boyd 2008, 170.) Insuliinina voidaan annostella myös infuusiona (Parviainen 2011, 169).

Kuume, tulehdukset ja muu epätavallinen fyysinen rasitus nostavat elimistön stressitasoa ja lisäävät insuliinin tarvetta. Eräät lääkeaineet, kuten beetasalpaajat, voivat peittää insuliinitasapainon häiriöitä, kun taas alkoholi tehostaa insuliinin vaikutusta. (Kiira 2008, 202.)

Parasetamolin (Perfalgan®, Para-Suppo®, Para-Tabs®) käyttöindikaatiot ovat kuume ja kipu. Kuten edellä työssä on mainittu, elvytetyn potilaan ruumiinlämpö pyritään pitämään alle 37 asteen ja lämpöily hoidetaankin aktiivisesti parasetamolilla. Parasetamoli vaikuttaa keskushermoston lämmönsäätelykeskukseen sekä keskus- ja ääreishermoston kautta kipua lieventävästi. Annostelumuotoina voidaan käyttää p.o, p.r tai i.v. Annostus suun kautta on aikuisilla 1 g x 3. Peräsuoleen annostelua käytetään pääsääntöisesti vain lapsilla. (Rantala & Söpanen 2009, 196; Boyd 2008, 179.) Lapsille annostellaan 15-20 mg p.r ja kuumekouristelijalle kerta-annoksena ensihoidossa 40 mg/kg p.r mikäli parasetamolilla ei ole jo annettu (Silfvast 2010, 413). Suonensisäisesti parasetamolilla annostellaan aikuisille 1 g ja lapsille 15 mg/kg neljästi vuorokaudessa viidentoista minuutin infuusiona. (Parviainen 2011, 103; Rantala & Söpanen 2009, 196; Boyd 2008, 179.) Kipua helpottava vaikutus alkaa 5-10 minuutissa kestäen 4-6 tuntia. Kuumetta alentavasti parasetamoli vaikuttaa 30 minuutissa kestäen vähintään 6 tuntia. (Parviainen 2011, 103.)

Ehdottomia vasta-aiheita ovat vaikeat maksasairaudet ja allergia lääkeaineelle. Se on erittäin maksatoksinen, joten yliannostusta (yli 150 mg/kg) tulee välttää

maksavaurioiden ja kuoleman riskin vuoksi. I.v annostuksessa on otettava huomioon, että nopeilla infuusioilla voi ilmetä verenpaineen laskua. (Rantala & Sopanen 2009, 196; Boyd 2008, 179.)

4.3 Ulomman kaulalaskimon kanylointi

Ulompi kaulalaskimo (Vena jugularis externa) sijaitsee pään nyökkääjälihaksen päällä lateraalisesti (Hynynen & Ristikankare 2006, 312). Se on yleensä hyvin nähtävissä etenkin sydänpysähdyspotilaalla. Kaulalaskimo sisältää läppiä, jotka saattavat vaikeuttaa kanyylin uittamista suoneen. Laskimon suuri liikkuvuus tekee myös pistämisen vaikeaksi. (Puolakka 2008, 146.) Mahdollisuuksien mukaan voidaan kanylointia helpottaa asettamalla potilas lievään Trendelenburgin asentoon, jolloin laskimon näkyvyys paranee (Hynynen & Ristikankare 2006, 312). Ainakin jalat on syytä nostaa ylös kanyloitaessa ilmaemboolian välttämiseksi (Puolakka 2008, 146).

Vapaan käden etusormella stabiloidaan suoni solisluun yläpuolelta. Paras pistokohta on yleensä puolessa välissä leukakulman ja solisluun keskikohdan välistä linjaa. Kanyylin tippakammioon ei aina välttämättä ilmesty verta, vaikka kanyyli olisikin suonessa. Toisaalta kaulan löyhän ihonalaiskudoksen vuoksi kanyyli saattaa uida suonon ulkopuolella pohjaan asti vastuksetta ja nesteinfuusio tippua ohi suonon. Veren valuminen kanyylista neulan poistamisen jälkeen ja veren takaisinvirtaus letkustoon nestepussin ollessa potilaan alapuolella ovat parhaita takeita kanyylin oikeasta sijainnista. Kanyyli tulee kiinnittää erityisen hyvin ja pääsääntöisesti pyritään elvytetyille potilaalle asettamaan myös perifeerinen kanyyli. (Puolakka 2008, 146-147.)

Toteutettaessa lääkehoitoa ulompaan kaulalaskimoon tulee huomioida lääkkeen nopea vaikutus ja pitoisuuksien moninkertaisuus verrattaessa ääreislaskimoon. Tästä syystä esimerkiksi elvytystilanteessa tulisikin ulomman kaulalaskimon käyttöä lääkkeenantoreittinä suosia. Ulompaan kaulalaskimoon annostellut lääkkeet vaikuttavat jo 15 -30 sekunnissa, kun taas kyynärtaipeesta virtaus

suuriin valtimoihin saattaa kestää jopa 1-2 minuuttia. (Castrén & Silfvast 2006, 1018.)

4.4 IO- kanylointi

Luuytimen kautta voidaan antaa lääkkeitä, nesteitä ja verituotteita niin lapsille kuin aikuisillekin. Nykyisissä elvytyksen Käypä hoito suosituksissa ohjeistetaan IO- yhteyden käyttöönotto hätätilanteissa jos periferinen kanylointi ei minuutin sisällä onnistu tai yrityksiä on useampi kuin kaksi. (Katila 2011; Käypä hoito 2011; Kurola 2010, 390; Puolakka 2008, 147.) IO-yhteyden avaaminen on hoitotason tai lääkäriyksikön suorittama toimenpide (Kurola 2010, 390). Luuytimeen annettu lääke on vaikutukseltaan nopea, keskimäärin alle kymmenen sekuntia, kun taas ääreislaskimoon annettu lääke on vaikutuspaikassaan 30–45 sekunnin kuluttua. Ensisijaisesti IO-kanyloinnissa suositellaan käytettävän joko sääriluun ylämediaalisivua, sääriluun distaalista osaa tai olkavarren yläosaa ja sen paikalleenasettaminen on nopeaa. Ehdottomia vasta-aiheita IO-infuusiolle on paikallinen infektio pistokohdassa, luunmurtuma tai murskavamma kanyloitavassa luussa. Polvi- tai olkaproteesi tulee myös huomioida pistopaikkaa valittaessa eikä uutta infuusioita tule asettaa samaan kohtaan ensimmäisen 24 tunnin aikana. (Katila 2011.) Liitteessä 2 esitellään IO –kanylointia havainnollistavia kuvia.

Neula ja asennustekniikka riippuvat mallista ja asennuspaikasta. Käsivoimin luuhun asennettava neula on teräsneula jonka sisällä on troakaari estämässä luupalan aiheuttamaa neulan tukkeutumista neulaa luun läpi työnnettäessä. Hankaluutena voi olla etenkin aikuispotilaan tiivis pintaluu, minkä takia neulaa ei saa joko paikalleen, se vääntyy tai neulaa paikalleen työntäessä pistoreiästä tulee kartiomainen. Kartiomainen muoto ei ole kovinkaan tukeva ja neulan kiinnittyminen on huono jolloin infuusionesteen purkautuminen pehmytkudokseen on mahdollinen. Rintalastaan tarkoitettussa F.A.S. T 1 -neulassa on 8 tukineulaa, joiden tarkoituksena on tunnistaa rintalastan paksuus ja siten optimoida infuusioneulan sijainti luuytimessä. F.A.S. T-setti on vain aikuispotilaille tar-

koitettu väline. Jousilaukaisijan avulla luun läpi ammuttava BIG-neula taas sopii sääriluun IO-kanylointiin. Tämäkin neula on tarkoitettu vain aikuispotilaille. Pat-terikäyttöinen käsiporaan perustuva EZ-IO toimii ilman kanyloijan omaa voimaa ja poraa sekunneissa IO-neulan paikoilleen luuhun. EZ-IO poraan voidaan valita sopiva neula potilaan iän ja koon mukainen kolmesta eri vaihtoehdosta. Laitteis-to on rekisteröity sääriluun sekä olkavarrenluun IO-infuusioihin. EZ-IO on help-pokäyttöisyydellään valloittanut valtaosan markkinoista. Esimerkiksi 90 % USA:n puolustusvoimien käyttämistä IO-neuloista sekä yli 50 % amerikkalaisis-ta ja eurooppalaisista päivystyspoliklinikoista käyttää tätä laitteistoa. Ainoana niin sanottuna haittapuolena on, ettei poran akkua voi vaihtaa, akku kestää kui-tenkin noin 800 porauskertaa. Asennus kestää tekijästä, neulasta ja tilanteesta riippuen noin 1-2 minuuttia, kun periferinen kanylointi hätätilapotilaalla keski-määrin kestää 3-4 minuuttia. (Katila 2011.)

Manuaalisesti luuhun työnnettävien neulojen asennuksessa on eniten ongelmia ja myös epäonnistumisia. F.A.S. T sekä EZ-IO:n toimintavalmius ja suorituksen onnistuminen muutaman harjoituskerran jälkeen taas on lähes 100 %. Tärkeintä asennuksessa on kuitenkin tietää neulanpistopaikan valinnassa käytettävät anatomiset maamerkit. (Ks.liite2.) (Katila 2011.)

Onnistuneen IO-neulan asentamisen jälkeen suoritetaan kanyyliin huuhtelu 10 ml:lla fysiologista keittosuolaa (lapsilla 5 ml). Ensimmäisten millilitrojen aikana kanyylissa on pieni vastus, mutta se helpottaa lähes välittömästi, jos kanyyli on lävistänyt luukorteksin. Alkuboluksen tarkoituksena on avata hohkaluun trabek-kelirakennetta. Tajuissaan oleva potilas voi tässä kohtaa tuntea kipua, jonka vuoksi kanyyliin tulisikin aluksi annostella 20–40 mg lidokaiinia (lapsilla 0,5 mg/kg). Asennuksen jälkeen potilaat arvioivat IO- kanyyliin aiheuttaman kivun keskimäärin 2,5 suuruiseksi VAS- asteikon ollessa 1–10. Itse infuusio tulee suo-rittaa joko ruiskuperfuusorin tai painepussin kautta, sillä luuytimen laskimon-sisäinen paine hidastaa infuusionopeutta, eikä hätätilapotilaan tarvitsemaa no-peaa nesteytystä voida suorittaa ilman lisäpainetta. Maksimissaan IO-neulat vetävät 100 ml minuutissa ja yhden punasoluyksikön siirtonopeus on 15 minuut-tia. IO-kanyyliin suositus on, että kanyyliä ei pidetä yli 24 tuntia. (Katila 2011.)

Lääkkeiden pitoisuudet veressä eivät juurikaan poikkea IO-annostelussa laskimoannosteluun verrattuna. Poikkeuksena on humerukseen annosteltu adrenaliini elvytyksen yhteydessä, jolloin lääke on keskeisessä verenkierrossa alle 10 sekunnissa. (Katila 2011.)

Suurin osa intraossealisen infuusioneulan asettamiseen liittyvistä ongelmista voidaan välttää hyvällä opetuksella ja riittävällä harjoittelulla. Tekninen epäonnistuminen liittyy useimmin manuaalisesti työnnettäviin neuloihin. Epäonnistumisen seurauksena useimmiten joko lävistettiin koko luu tai tehtiin useita reikiä asennuksen yhteydessä jolloin infuusioneste valuu luun ulkopuoliseen kudokseen. Jos tämä vuoto jää huomaamatta, on lihasaitio-oireyhtymä mahdollinen. Osteonekroosia, rasvaembolisaatiota tai infektiota ei nykyään esiinny, sillä IO-neuloja ei suositella käytettäväksi yli 24 tuntia. (Katila 2011.)

4.5 Lääkehoito kenttäsedaatiossa ja anestesiaintubaatiossa

Sedaatiossa lääkeaineiden annostelu johtaa potilaan aktiviteetin laskuun väsyttämällä potilasta. Tavoitteena on minimoida potilaan epämiellyttävät tuntemukset ja vähentää elimistön stressireaktiota. Onnistunut lääkitys helpottaa toimenpiteen suorittamista ja lisää potilaan yhteistyökykyä. Sedaatio tulee suunnitella yksilöllisesti ja toimenpidekohtaisesti. Yleisimmät sedaatiossa käytetyt lääkeaineet ovat midatsolaami ja propofoli. Lihasrelaksantia käytetään anesteetin/ sedatiivin ja opiaatin lisäksi erityistilanteissa, kuten intubaatiossa. (Scheinin & Valtonen 2001, 106.)

Anestesiassa pyrkimyksenä on unen kaltainen tila, jossa koko keskushermosto on lamaantunut. Tämän saavuttaminen vaatii anesteetin, analgeetin ja lihasrelaksantin kombinoitua käyttöä. Anesteettien annostelussa sekä sedaatiossa että anestesiassa käytetään niin bolus- kuin infuusioannoksia toimenpiteestä ja sen kestosta riippuen. (Nurminen 2011, 317, 320.) Ensihoidossa anestesia-aineiden käyttö kuuluu ensihoitolääkärille, sillä niiden käyttö edellyttää tarkkaa perehtymistä lääkkeiden farmakologisiin vaikutusmekanismeihin. Ensihoitajan

tulee kuitenkin pystyä annostelevaan lääkkeitä lääkärin ohjeen mukaan sekä tarpeen tullen avustaa anestesiassa. Ilman lääkärin läsnäoloa sedatoivista lääkeaineista on käytössä bentsodiatsepiinit ja opiaatit, joiden käyttö intubaatioissa ei ole riittävää mikäli GCS ei ole alle 5 tai kyseessä elottoman intubaatio. Tämä tulee huomioida intubaatiota harkittaessa. (Puolakka 2008, 143.) Laryngoskopia ja intubaatio ovat potilaalle kivuliaita toimenpiteitä ja nostavat kallonsisäistä painetta, joten tajuton potilas tulee aina lääkkeitä riittävästi ennen intubaatiota (Tanskanen 2008, 349).

Anesteettien vaikutukset perustuvat niiden aivojen välittäjäaineen GABA (gamma-aminovoihappo) reseptorien stimulointiin. Anesteetista riippuen ne lisäävät tai muuttavat erityisesti GABA-A- reseptorin toimintaa läpäisten aivosuojanesteen ja sitoutuen reseptoriin. Aivojen GABA-A-reseptoriin vaikuttavia anestesia-aineita ovat ainakin bentsodiatsepiinit sekä kortikosteroidit ja propofoli. Toinen tärkeä toimintamekanismi perustuu anesteettien keskushermostovaikutuksiin. Anestesia-aineet vaikuttavat keskushermoston glutamaattituotantoon salpaamalla NMDA-reseptoreita. Tällaisia anestesia-aineita ovat ainakin ketamiini ja typpioksiduuli. (Rosenberg ym. 2011, 802.)

Sedaation avulla pyritään poistamaan toimenpiteiden aiheuttama kipu- ja pelko parenteraalisia lääkkeitä apuna käyttäen. Kevyessä sedaatioissa puhekontakti potilaaseen säilyy ja potilaan elintoiminnot pysyvät vakaina. Syvässä sedaatioissa potilas on reagoimaton ja erityisesti hengitys voi lamaantua merkittävästi. Tästä seuraavassa vaiheessa voidaankin puhua jo anestesiasta, joka vaatii aina potilaan hengityksen hoidon esimerkiksi intubaation ja ventilaation avulla, potilaan oman hengitysfunktion lamaantumisen ja aspiraatoriskin vuoksi. Annostuksen tarve määräytyy potilaan ja tehtävän toimenpiteen mukaan (Mazanikov & Pöyhä 2011) Ensihoidossa indikaatiot kevyeen toimenpidesedaatioon ovat sähköinen rytminsiirto, murtuneen- tai luksoituneen raajan repositio tai pitkittynyt potilaan irrotus puristuksista (Oksanen & Turva 2010, 99,116). Ensihoitajan käytössä olevia sedaatioissa käytettäviä lääkkeitä ovat bentsodiatsepiinit ja opiaatit. Ensihoitolääkärin toimesta kentällä voidaan lisäksi aloittaa anestesia, jossa käytetään opiaattien ja bentsodiatsepiinien ja/tai anestesia-

aineiden (propofolia, ketamiinia tai etomidaattia) yhdistelmää. Anestesia-aineideiden yhteydessä voi lääkäri annostella myös lihasrelaksanttia.

Onnistuneen toimenpidesedaation perustana on hyvä vuorovaikutus-suhde potilaaseen. Ennen toimenpidettä potilaalle selvitetään toimenpiteen kulku ja kesto ja itse toimenpiteen aikana tulee toimia rauhallisesti. (Mazanikov & Pöyhiä 2011) Lääkityksenä käytetään alfentaniili ja diatsepaami yhdistelmää. Aikuiselle annostellaan alfentaniili 0,5 mg sekä diatsepaami 5-10 mg nopeana boluksena i.v. Vaste saavutetaan 30 sekunnissa, kesto aika noin 1-2 minuuttia, lisäannokset tarvittaessa heti. Harkitse annoksien puolittamista huonokuntoisella/iäkkäällä potilaalla. Seuraa tarkoin potilaan hengitystä ja saturaatiota sillä edellä olevat lääkkeet lamaavat hengitystä. Varaudu tarvittaessa ventiloimaan ja pidä vastalääkkeet, naloksoni ja flumatseniili lähettyvillä. (Oksanen & Turva 2008, 99).

Ilmatien hallinta ja happeutumisen turvaaminen ovat ensihoidon perusasioita. Intubaatiolla turvataan potilaan paras mahdollinen happeutuminen, tehokas ventiloituminen ja estetään aspiraatio. (Kurola 2010, 380 & Puolakka 2008, 136.). Elottoman potilaan intubaatio kuuluu hoitotason tehtäviin, kun taas elossa olevan potilaan intubaatio on ensisijaisesti ensihoitolääkärin tehtävä. Mikäli lääkäreiksi ei ole saatavilla, tulee hoitotason ensihoitajan kyetä intuboimaan myös elossa oleva potilas hoito-ohjeen perusteella. Onnistunut intubaatio edellyttää säännöllistä harjoittelua. (Kurola 2010, 380.)

Intubaation indikaatiot:

- elottomuus
- GCS alle 8
- uhkaava hengitysvajaus/pysähdys, HT alle 8 tai ilmavirtaus ei tunnu
- uhkaava hengitystien menetys, esim. kasvovamma

(Kurola 2010, 380 & Oksanen & Turva 2010, 96).

Induktiovaiheessa annostellaan opiaatti, anesteetti ja relaksantti. Opiaattina voidaan käyttää joko fentanyyliä tai alfentaniilia. (Oksanen & Turva 2010, 100.)

Fentanyyliä aikuiselle annoksella 2-3 ug/ kg ja alfentaniilia aikuiselle annoksella 20 ug/kg (Kiira 2008, 121,165). Anesteetteina induktiovaiheessa käytetään propofolia 1-2 mg/kg, etomidaattia 0,1-0,3 mg/kg tai S-ketamiinia 0,5-1mg/kg. Relaksanttina käytössä on suksametasoni annoksella 1-2 mg/kg tai rokuronia annoksella 0,6-1 mg/kg. (Kurola 2010, 382). Anestesian ylläpitoon voidaan käyttää esimerkiksi propofoli-infuusiota (Parviainen 2011, 105; Boyd 2008, 179; Kiira 2008, 292). Matalapaineisella potilaalla propofolin sijaan tulee harkita muiden laskimoanesteettien, kuten midatsolaamin tai S-ketaaminin käyttöä propofolin verenpainetta laskevan vaikutuksen vuoksi (Boyd 2008, 179).

Fentanyyli (Fentanyl®) on vahva opioidi, jonka käyttöaiheina ovat kivunhoito sekä analgeetti anestesian induktio- ja/tai ylläpitovaiheessa. Vaikutus alkaa nopeasti, jo muutamassa minuutissa saavuttaen huippunsa 5 minuutissa. Kestoai-ka on annosriippuvainen, noin 30 minuuttista muutamaan tuntiin. Annosteluna käytetään sekä aikuisille että lapsille kivunhoitoon 1 µg/kg ja anestesiassa induktioon annos tuplataan. (Parviainen 2011, 94; Silfvast 2010, 404-405; Kiira 2008, 165.)

Vaikutusmekanismiltaan fentanyyli salpaa keskushermoston sympaattista osaa, kipureseptorien kautta kipua lievittävästi (Boyd 2008, 167). Suurilla annoksilla fentanyyli, kuten kaikki opioidit heikentävät potilaan hengitysmekanismeja laskien hengitystaajuutta ja syvyyttä jolloin, jopa hengityslama on mahdollinen. Riittämätön hengitys lisää elimistön hiilidioksidipitoisuutta ja vaarana on kallonsisäisen paineen nousu aivoverisuonien laajentumisen vuoksi. Näissä tilanteissa potilaan hengityksen avustaminen ja kontrolloitu ventilaatio kapnometria käyttäen on ensiarvoisen tärkeää. (Kiira 2008, 165-166.) Toisaalta myös lihasjäykkyys on todennäköinen sivuvaikutus suurilla annoksilla. Lihasjäykkyys saattaa vaikeuttaa ventilointia, sillä se ilmenee leukaperissä ja rintakehällä. Tämä ongelma voidaan poistaa liharelaksantteja käyttämällä. Fentanyylin kokonaisvaikutus vaikutus voidaan kumota naloksonilla. (Kiira 2008, 166 & Boyd 2008, 166.) Potilaan hengitystä ja tajunnantasoja tulee siis seurata tarkoin fentanyyliä annosteltaessa ja varautua aina hengityksen avustamiseen ja mahdolliseen intubaatioon. Fentanyyli aiheuttaa myös bradykardiaa, pahoinvointia ja oksentelua. (Bo-

yd 2008, 166.) Bradykardian estoon voidaan käyttää atropiinia ja huonovointisuuteen pahoinvoinninelääkettä (Kiira 2008, 166).

Ehdottomia vasta-aiheita fentanyylin käytölle ovat yliherkkyys opiaateille, hoitamaton hypovolemia ja hypotensio sekä hengitysvajaus (Parvianen 2011, 94; Silfvast 2010, 405; Kiira 2008, 166 & Boyd 2008, 166.) Kuten edellä mainittu fentanyyli salpaa sympaattista hermostoa ja hypovoleemisella ja hengitysvajauspotilaalla sympaattinen hermosto taas ylläpitää elintoimintoja. Näissä tilanteissa fentanyylin romahduttaa potillaan hemodynamiikan. Fentanyyliä tulee muutenkin annostella potilas- ja tilannekohtaisesti, erityisesti vanhukset ja/tai huonokuntoiset reagoivat keskushermostoa lamaaviin lääkkeisiin herkemmin, jolloin pienempi annosmäärä riittää vasteen saavuttamiseksi. (Boyd 2008, 166-167.)

Kivunhoitoon ensihoidossa yleisesti käytetty lääkeaine **alfentaniili** (Rapifen®) on lyhytvaikutteinen ja tehokas opiaatti. Se vaikuttaa keskushermoston kipureseptorien kautta kipua lievittävästi ja sympaattista hermostoa lamaten. Huipuvaikutus saavutetaan annosriippuvaisesti minuutissa ja kestoltaan lyhytvaikutteinen alfentaniili vaikuttaa noin 10 minuuttia. Alfentaniilin käyttöaiheina voidaan pitää nopean kivunhoidon lisäksi tehokasta ja lyhytkestoista analgesiaa vaativia toimenpiteitä, esimerkiksi raajan reponointi/ tai intubaatio. (Parvianen 2011, 89; Silfvast 2010, 399; Boyd 2008, 161 & Kiiran 2008, 121.)

Kipulääkkeenä käytettynä alfentaniilia annostellaan aikuiselle 0,25-0,5 mg iv., lapselle 10 µg/kg iv. ja molempien annostelu toistetaan tarvittaessa. (Silfvast 2010, 399). Alfentaniili on kemialliselta rakenteeltaan fentanyylin kaltainen (Parvianen 2011, 89). Sitä annosteltaessa tuleekin huomioida samat haitta- ja sivuvaikutukset kuin fentanyyliä annosteltaessa. On siis varauduttava mahdolliseen hengityslamaan, pahoinvointiin ja huonokuntoisella potilaalla verenpaineneen laskuun.

S-ketamiinia (Ketanest-s®) on yleisanesteetti, joka sopii erityisesti hemodynaamiltaan epävakaiden potilaiden anestesian hoitoon (Parvianen 2011, 95). Ensihoidossa vain lääkärin käyttämä lääkeaine. Anestesian aloitusannoksena

0,5- 1 mg/kg. (Parvianen 2011, 95; Silfvast 2010, 407.) Voidaan käyttää myös kivunhoitoon, annoksella 0,1-0,2 mg/kg, jolloin verenpaine ja spontaani hengitys säilyvät (Silfvast 2010, 407). Haittavaikutuksina S- ketamiini aiheuttaa hallusiinaatioita, lisääntynyt syljeneritys, sykkeen ja verenpaineen kohoaminen, silmävärve. Vasta-aiheinen potilaille jotka eivät siedä verenpaineen kohoamista; kuitenkin raskausmyrkytys, aivovamma, keskushermostovaurio, kohonnut aivopaine. Yhteisvaikutuksista huomioitava S-ketamiinin suksametasonin lihaksia relaksoivan vaikutuksen pidentäminen sekä diatsepaamin käyttö, joka pidentää S-ketamiinin puoliintumisaikaa. (Parvianen 2011, 95.) Verenkiertoa laskeva sekä hengitystä lamaava vaikutus pieni, jonka vuoksi sopii huonokuntoisillekin potilaille anestesia-aineeksi (Oksanen & Turva 2010, 115).

Etomidati (Hypnimidate®) on anestesia-aine jota käytetään erityisesti hemodynaamiikaltaan epävakaille potilaille sen verenkiertoa ja hengitystä heikosti lamaavan vaikutuksensa vuoksi. Lääkeaine on vain lääkärin käyttöön. (Silfvast 2010, 404.) Saatavia vaikutuksia ovat tajunnantason alentuma ja lyhytvaikutteinen analgesia ilman analgeettista vaikutusta. Annostelu suoritetaan annoksella 0,1-0,3 mg / kg potilaan voinnin ja iän mukaan hemodynaamiikkaa seuraten. (Parvianen 2011, 93.) Sivuvaikutuksina esiintyy lihasnykäyksiä, lisämunuaiskuoren lamaa ja kortisonin tuotannon vähentymistä (Boyd 2008, 166). Vasta-aiheina ovat raskaus, lisämunuaiskuoren vajaatoiminta ja porfyria. Vaikutus alkaa 15 sekunnissa kestäen 5-14 minuuttia, annostellaan vain iv. boluksina. (Parvianen 2011, 93.)

Ensihoidossa **suksametasoni** (Sukolin®) ja **rokuroni** (Esmeron®) ovat lääkäriyksikön käyttämä iv. lihasrelaksantteja. Nämä lihasrelaksantit salpaavat hermolihasliitosta aiheuttaen poikkijuovaisten lihasten täydellisen relaksaation. Täydellisestä lihaslamasta johtuen myös potilaan hengitys pysähtyy, joten potilaan hengityksestä ja ventilaatiosta tulee pystyä huolehtimaan. Indikaationa on ensihoidossa intubaatioissa vaadittava lihasrelaksaatio. (Silfvast 2010, 414-415; Boyd 2008, 180-181.) Rokuroni on keskipitkävaikutteinen nondepolarisoiva lihasrelaksantti, kun taas suksametasoni on lyhytvaikutteinen, depolarisoiva relaksantti. Rokuroni depolarisoivana sitoutuu hermolihasliitoksen asetyylikoliinin nikotiinireseptorin α – osasiin asetyylikoliinin tavoin ja estää depolarissaation eli

lihaksen supistumisen. Tämä vaikutus voidaan kumota neostigmiinillä, joka on asetyylikoliiniesteraasin estäjä joka lisää asetyylikoliinin määrää palauttaen normaalin lihastoiminnan. (Kaukinen; Olkkola 2006, 141-146,150-151.) Uutena ensihoitoon paremmin soveltuvana nondepolarisoivan lihasrelaksantin spesifinä kumoajana toimii **sugammadeksi** (Bridion®). Se kumoaa rokuronin vaikutuksen 1-2 minuutissa. Sugammadeksiä annostellaan 2-16 mg/kg riippuen siitä kuinka nopeasti rokuronin vaikutukset halutaan kumota. Annostelu tapahtuu kerta annoksen i.v. (Lääkeinfo 2012.) Suksametasoni taas on depolarisoiva lihasrelaksantti ja tällöin nikotiinireseptorin agonisti joka sitoutuessaan saa aikaan depolarisaation. Sen vaikutus saavutetaan nopeasti ja kestoaltaan lyhytvaikutteisesti. Suksametasoin hajoamiseen ja vaikutuksen kumoamiseen vaaditaan elimistön omaa plasman pseudokoliiniesteraasia. (Kaukinen; Olkkola 2006, 141-146,150-151.)

Rokuronin vasta-aiheena on yliherkkyys lääkeaineelle. Suksametasonin vasta-aiheina taas ovat maligni hypertermiataipumus, hyperkalemia tai riski siihen (lihassairaudet, vaikea munuaisten vajaatoiminta, laajat palo- ja/ tai murskavammat, vaikea lämpöhalvaus myrkytyksen yhteydessä) ja lävistävä silmävamma. (Boyd 2008, 180-181.) Sivuvaikutuksena voi esiintyä veren kaliumtason nousua, joka on seurausta pidentyneestä lihassyiden supistumisesta. Lihassupistukset vapauttavat lihaksista kaliumia, joka pahimmillaan johtaa tietyillä potilasryhmillä rytmihäiriöihin ja jopa sydänpysähdykseen. (Kaukinen) Suksametasoni myös nostaa kallon, silmän ja vatsaontelon sisäistä painetta, joka tulee huomioida lääkettä annosteltaessa (Boyd 2008, 181). Lapsilla suksametasonia tulee käyttää varoen sillä sen sydämen sykettä hidastava vaikutus ilmenee erityisesti lapsipotilailla, joilla saattaa esiintyä kohtalokastakin bradykardiaa. Tämän estämiseksi voidaan antaa atropiinia profylaktisesti ennen suksametasonia. (Kaukinen)

Annostuksena rokuroni 0,6-1 mg/kg boluksena, jolloin relaksaatio saavutetaan minuutissa ja vaikutusaika 40 minuuttia. Suksametasonin annostelu 1-2 mg/kg jolloin vaikutusaika 5 minuuttia. (Silfvast 2010, 414-415.)

4.6 Lääkehoito hengitysvaikeudessa

Ihmisen elintoiminnoille on välttämätöntä, että solut saavat jatkuvasti happea. Hapensaannin estyessä solut alkavat vaurioitua nopeasti, erityisen herkkiä ovat aivosolut, jotka alkavat tuhoutua jo 4-6 minuutin kuluttua hapensaannin estymisestä. Tästä syystä hengitysvaikeuspotilaat ovat usein tajuttomia. (Terveyskirjasto 2011). Normaali hengityskaasujen vaihto tapahtuu keuhkorakkuloissa eli alveoleissa, tällöin happi kiinnittyy hemoglobiiniin ja hiilidioksidi siirtyy alveoliin. Keuhkotuuletus eli ventilaatio siirtää hiilidioksidia pois alveolista ja happea alveoleihin, verenkiertoon siirtyminen tapahtuu sen sijaan osapaine-erojen mukaisesti suuremmasta pienempään. (Sopanen 2009, 306.)

Ventilaatio vaikeutuu jos alveolit eivät kykene toimimaan normaalisti, esimerkiksi alveolien täytyessä nesteellä (vesi, veri, eritteet) tai alveolien painuessa kasaan tai vaurioituessa. Tällöin punasolut eivät happeudu ja hiilidioksidia kertyy elimistöön. (Sopanen 2009, 306.) Hapenpuutteen lisäksi potilas voi siis kärsiä hiilidioksidin kertymisestä elimistöön esimerkiksi hypoventilaation seurauksena. Tällöin on ensisijaisesti huolehdittava hiilidioksidin poistumisesta elimistöstä ventilaation avulla. Erityisen tärkeää tämä on tajuttomilla potilailla. (Alaspää 2008, 229, 231.)

Hengitysvaikeuden syitä on monia. Tärkeintä olisi tunnistaa taustasy syy jotta oikea hoitomuoto voidaan valita. Hengitysvaikeus voi johtua selkäydinvammasta, aivovammasta, myrkytyksestä tai aivoverenkierron tukoksesta ja/ tai vuodosta. Hengitysvaikeuden syynä voi myös olla hengityseste, joka johtuu tajuttomuudesta, jolloin nielun lihakset veltostuvat ja kielen tyviossa painuu taaksepäin nieluun tai vierasesineestä, oksennuksesta tai verestä hengitysteissä. Myös kasvovoihin ja rintakehään kohdistuneet vammat voivat aiheuttaa estyneen tai vaikeutuneen hengityksen. Oma kategoriansa ovat myös erilaiset hengitystiesairaudet kuten esimerkiksi astma tai äkillinen hengitystieinfektio anafylaksia sekä sydänperäinen keuhkopöhö. (Alaspää 2008, 231-249.)

Hengitysvaikeudella tarkoitetaan ventilaatiovaikeutta, hapensaantivaikeutta tai näiden yhdistelmää. Oireita hengitysvaikeudessa ovat koriseva, vinkuva tai

muuten äänekkäs hengitys, joka voi olla pinnallista tai haukkovaa, nopeaa tai hidasta. Usein puheentuotto on vaikeutunutta tai se ei enää onnistu ja potilas on silminnähden hätäntynyt ja tuskainen. Vakavassa, pitkittyneessä tilanteessa iho on hapenpuutteen takia harmaa tai sinertävä, viileä ja hikinen. Hengitysäänet voivat olla epäsymmetriset/hiljentyneet ja potilas käyttää apuhengityslihakseen. Rintakehän liikkeet saattavat olla epäsymmetriset. Sykkeen muutokset ja rytmihäiriöt sekä rintakipu ovat myös yleisiä oireita. (Sopanen 2009, 307.)

Turvotus ja nestekertymät sekä keuhuhokalskimopaineen nousu aiheuttavat potilaalle keuhkopöhön ja hengitysvaikeuden. Tämäntyyppinen hengitysvaikeus on seurausta sydämen vajaatoiminnasta, akuutista nestevuodosta suonista keuhkokudokseen (myrkytys, keuhkokuume) raskausmyrkytyksestä, hukkumisesta ja korkeasta ilmatilasta sekä lukinkalvon alaisesta vuodosta. Oireita ovat voimakas hengenahdistus, rohisevat hengitysäänet, syanoosi, punertava vaahdot suusta, sykkeennousu ja pullottavat kaulalaskimot. Hoidon tavoitteena on hapensaannin turvaaminen ja sydämen työn helpottaminen. (Sopanen 2009, 325-327.)

Hoitona hengitysvaikeudessa on ensisijaisesti syystä riippumatta lepo ja puoliistuvalla asento sekä happihoito (venturimaski/ CPAP) ja i.v. -yhteys. Potilas pidetään monitoriseurannassa, sydämen sykettä, verenpainetta ja happisatuaatiota seuraten. Keuhkopöhdössä lääkehoitona aloitetaan suihkemuotoinen nitraatti, jota jatketaan infuusiona verenpaineiden salliessa. Kipulääkityksenä käytetään pitkävaikutteista opiaattia, joko morfiinia tai oksikodonia, jotka rauhoittavat potilasta vähentäen tukehtumisen tunnetta. Lisäksi harkitaan tapauskohtaisest nesteenpoistolääkkeen tarvetta. Näiden lisäksi tarvittaessa myös muu oireenmukainen lääkehoito. (Alaspää 2008, 238.)

Furosemidi (Furesis®) on diureetti ja hypertensiolääke, jonka verisuonia laajentava vaikutus alkaa jo 5 minuutin kuluttua annoksesta, kun taas nestettä poistava vaikutus vaatii enemmän aikaa. Annostelu aloitetaan 10-20 mg hitaalla i.v kerta-annoksella. Ennen furosemidin annostelua tulee varmistaa systolinen verenpaine yli 80 mmHg sen verisuonia laajentavan ja verenpainetta laskevan vaikutuksen vuoksi. (Luurila 2011, 304.) Sen vaikutus perustuu natriumin ta-

kaisinimeytymistä estävään vaikutukseen munuaisissa, jolloin veden erityis lisääntyä. Se myös lisää munuaisten verenkiertoa ja helpottaa sydämen työtä verisuonia laajentavan vaikutuksen myötä. Vasta -aiheina ovat hypokalemia, maksan vajaatoiminta ja munuaisten toimimattomuus. Raskauden aikana harkiten tulee käyttää harkiten sen sikiötä vaurioittavien vaikutuksien vuoksi. (Kiira 2008, 177.)

Astma on krooninen keuhkoputkien limakalvojen tulehdussairaus. Astmakohtauksessa tulehdusreaktio sekä siitä seuraava keuhkoputkien ahtautuminen aiheuttavat potilaalle hengitysvaikeuden. Yleisenä löydöksenä ovat uloshengityksen vinkuna, puheentuottovaikeudet sekä hengitystaajuus yli 30/min. (Sopanen 2009, 308-309.) Lääkehoito hengitysvaikeudessa aloitetaan inhaloitavalla hengitysteitä avaavalla lääkkeellä. Mikäli tällä ei saada riittävää vastetta avataan i.v yhteys ja harkitaa teofylliinin ja kortisonin annostelua laskimonsisäisesti. Muille lääkkeille reagoimattomassa hengitysvaikeudessa voidaan potilaalle annostella adrenaliinia sekä tarvittaessa avustetaan hengitystä mekaanisella ventilaatiolla (CPAP, maskiventilaatio) ja varmistetaan ilmatie. Vaikeutuneessa COPD:ssä käytetään edellä mainittuja lääkkeitä tilanteen/oireenmukaisesti. Mikäli COPD potilas puhuu lauseita, lääkkeellinen ensihoito ei useimmiten ole tarpeellista. (Oksanen & Turva 2010, 33.)

Salbutamoli (Ventoline®) on inhaloitava lääke, jota käytetään astman ja COPD:n kohtausten hoidossa. Se on sympatomimeetti ja beetareseptoriagonisti. Se relaxoi keuhkoputkia ja verisuonten sileää lihaksistoa. Korkeimmilla annoksilla nostaa syketaajuutta, kun taas matalilla annoksilla saattaa laskea diastolista verenpainetta noin 10-20 mmHg. Annostus aikuisille 5 mg inhaloiden, voidaan uusia 20 minuutin välein kaksi kertaa. Lapsille annostella salbutamolialla 150 mikrog/kg, tarvittaessa voidaan laimentaa ad 2 ml NaCl 0,9 %. Uhkaava keskenmeno, johon liittyy verenvuoto tai toksemia oireet ja yliherkkyys ovat vasta-aiheita salbutamolien käytölle. Sivuvaikutuksina voi esiintyä vapinaa, ahdistuneisuutta, hikoilua ja rytmihäiriöitä. (Boyd 2008, 180.)

Ipratropiini on inhaloitava lääke, jota käytetään astmakohtauksissa ja COPD:n pahenemisvaiheessa. Se aiheuttaa bronkodilataatiota eli keuhkoputkien laaje-

nemistä ja helpottaa näin hengitystä. Vaikuttaa atropiinin tavoin. (Boyd 2008, 171.) Annostus aikuiselle 4 ml. Lapselle annostus 7,5 ug/ kg laimentaen NaCl ad. 2 ml. (Oksanen & Turva 2010, 33,184.) Vasta -aiheinen ipratropiini on potilaille, joilla allergia pähkinöille tai soijalle. Vaikutus alkaa 20 minuutin kuluessa, huippu saavutetaan tunnin kuluessa. Sivuvaikutuksina voidaan todeta suun kuivumista, yskää, takykardiaa ja näköhäiriöitä, kaikki nämä ovat kuitenkin harvinaisia ja ohimeneviä ongelmia. (Boyd 2008, 171.)

Teofylliinin (Euphyllong®) käyttöaiheina ovat astman ja COPD:n pahenemisvaiheet sekä sydämen vajaatoiminta bradykardia tilanteissa. Teofylliini relaksoi sileää lihasta ja laajentaa keuhkoputkia. Se vähentää tulehduksen aiheuttamaa kudosturvotusta ja parantaa pallealihaksen supistuvuutta. Se lisää myös sydämen supistumisvireyttä ja syketaajuutta jolloin myös sydämen minuuttivolyymi kasvaa. (Boyd 2008, 181.) Vasta-aiheina ovat yliherkkyys lääkeaineelle, akuutti sydäninfarkti ja takykardia (Ruokonen 2011, 38-39). Terapeuttisen leveytensä yläpäässä teofylliini herkistää sydämen rytmihäiriöille, jopa kammiovärinä on mahdollinen. Se myös kiihdyttää keskushermostoa ja alentaa kouristuskyvynä sekä vähentää aivojen verenkiertoa. Lievempinä haittavaikutuksina voi esiintyä myös pahoinvointia ja päänsärkyä. Annostelussa tulee huomioida sen erittäin kapea terapeuttinen leveys, jonka ylittyessä lääkeaine on jopa hengenvaarallinen. Annostuksena käytetään 5 mg/kg i.v. 10-15 minuutin sisällä joko HITAANA boluksena tai laimennettuna 100ml keittosuolaan. Mikäli potilas käyttää teofylliiniä kotilääkkeenä, tulee annostus puolittaa. (Boyd 2008, 181-182.)

Hydrokortisonin (Solu-Cortef®) käyttöaiheina ensihoidossa ovat astman ja COPD:n pahenemisvaiheet sekä anafylaksinen reaktio (Boyd 2008, 170). Se on elimistönkin tuottama hormoni, joka lievittää tulehdusta ja allergiaoireita ja heikentää elimistön immuunijärjestelmää. (Kiira 2008, 193.) Hydrokortisonia annostellaan joko i.m tai i.v 100- 500 mg. (Kiira 2008, 193; Boyd 2008, 170.) Lapsille hydrokortisonin annostus on 4-8 mg/kg. Vasta-aiheina ovat sieni -infektiot ja yliherkkyys valmisteiden aineosille. Sivuvaikutuksena voi ilmetä hyperglykemiaa, suolatasapainohäiriöitä tai keskushermostohäiriöitä, kuitenkin ilmentyen vasta pitkäaikaisemmassa käytössä. (Boyd 2008, 170). **Metyyliprednisolonia**

(Solu- Medrol®) käytetään vaihtoehtoisesti hydrokortisonin tavoin. Annosteluna vain laskimonsisäinen käyttö, annoksella 80-125 mg toistaen tarvittaessa ja lapsille 1-2 mg/kg. (Boyd 2008, 176.)

4.7 Lääkehoito sydänperäisessä rintakiputilanteessa

Rintakipu on kolmen yleisimmän ensihoitotehtävän joukossa. Ensihoitopalvelun tavoitteena on vähentää sydänperäisten äkkikuolemien määrää, rajoittaa uhkaavan sydäninfarktin kokoa tai parhaimmillaan estää sydäninfarktin kehittymisen ja kuljettaa potilas oikeaan hoitopaikkaan. Rintakivun syyt jaetaan sydänperäisiin ja ei-sydänperäisiin. Sepelvaltimotauti, ja siitä seuraavat angina pectoris ja sydäninfarkti, sekä perimyokardiitti eli sydänpussin ja lihaksen tulehdus ovat rintakivun sydänperäisiä syitä. Ei-sydänperäisiä syitä rintakivulle ovat muun muassa ruokatorvi- ja vatsaperäiset tekijät, rintakehän rakenteiden kiputilat, keuhkopussintulehdus, aortan dissekaatio, masennus ja paniikkihäiriöt. (Kuisma & Holmström 2008, 255- 256.) Tyypillinen sydänperäinen rintakipu on luonteeltaan jatkuvaa, laaja-alaista ja säteilevää sekä puristavaa, painavaa, ahdistavaa, vannemaista, polttavaa ja/tai repivää kipua, johon asennon muutos tai hengitysvaihe (sisään-/ uloshengitys) ei vaikuta. (Oksanen & Turva 2010, 42; Kuisma & Holmström 2008, 256.) Kun taas ei-sydänperäinen rintakipu on useimmiten ajoittaista, pistävää tai terävää, kipu paikantuu pienelle alueelle, rintakehällä mahdollisesti palpaatioarkuutta ja asennon muutos tai hengitysvaihe vaikuttaa kipuun (Kuisma & Holmström 2008, 256).

Rintakivun merkittävin aiheuttaja on sepelvaltimotauti (Sopanen 2009, 291; Kuisma & Holmström 2008, 256). Sepelvaltimot tuovat happea sydänlihakselle (Sopanen 2009, 291). Sepelvaltimoverenkierron heikentyessä myös sydänlihas kärsii luonnollisesti hapenpuutteesta eli iskemiasta ja aiheuttaa rasituksen yhteydessä rintakivun. Tällaista fyysisestä tai psyykkisestä rasituksesta johtuvaa rintakipua kutsutaan rasisurintakivuksi, angina pectorikseksi. Kipu aiheutuu sydänlihaksen hapentarpeen ja hapensaannin välisestä epäsuhdasta, jolloin hapentarve on suurempi kuin saanti. (Sopanen 2009, 291; Kuisma & Holmström

2008, 257.) Sydämen syketaajuus, vasemman kammion supistumisvireys ja seinämään kohdistuva kuormitus vaikuttavat hapentarpeeseen. Angina pectoris-kivun tulee määritelmän mukaan helpottaa, kun potilas asetetaan lepoon tai viimeistään nitroilla. (Kuisma & Holmström 2008, 256, 257.) Tämän iskemian merkkinä on EKG-löydöksenä ST- tason lasku (Sopanen 2009, 291; Kuisma & Holmström 2008, 257). Sinänsä kipu on myöhäinen merkki iskemiasta, ja sitä edeltävätkin akuutin kohtauksen yhteydessä sydämen supistumisvireyden heikkeneminen, täyttöpaineen nousu ja rytmihäiriöherkkyys. Korkeariskinen tilanne on kyseessä, kun potilas saa levossa angina-pectoris tyyppisen kiputilan, yleensä epästabiilin angina pectoriksen (unstable angina pectoris, UAP) tai sydäninfarktin. (Kuisma & Holmström 2008, 257.)

Sepelvaltimotaudissa valtimoiden seinämiin muodostuu rasvakertymiä. Vähitellen näistä rasvakertymistä muodostuu ateroomia, jotka voivat ahtauttaa sepelvaltimoita merkittävästi. Aterooman sisällä on kolesteroliydin, jonka erottaa valtimon ontelosta kollageenikatto, joka ohuutensa vuoksi lisää aterooman repeämisherkkyyttä. Aterooman ahtauttaessa suonta riittävästi, yli 50 %, sydänlihaksen hapenkulutus ylittää hapentarjonnan ja oireena edellä kuvattu angina pectoris. Sydäninfarktissa (AMI) ateroomaan tulee repeämä, josta paljastuvat kollageenisäikeet ja rasvamassa aikaansaavat verihiutaleiden toisiinsa takertumisen ja hyytymän muodostumisen. Syntynyt tukos aiheuttaa siis sepelvaltimoverenkierron tukoksen, sydänlihaksen iskemian ja näistä johtuen kovan rintakipuoireiston. (Kuisma & Holmström 2008, 256-258.) Kipu on samankaltaista kuin angina pectoris-kipu. Se on kuitenkin pidempikestoista, ankarampaa, laaja-alaisempaa ja säteilevää. Huomattavaa on myös, että sydäninfarktipotilas voi olla täysin kivuton. Infarktikivulle on ominaista, että kipu ei helpotu kielen alle annettavilla nitroilla. (Sopanen 2009, 294.)

Sydänlihaksen hapenpuutteesta kärsivälle alueelle muodostuu siis sydänlihaskuolio eli sydäninfarkti (Sopanen 2009, 293-294). Uhkaava infarkti näkyy EKG:ssä ST- tason nousuina (takaseinäissä peilikuvamuutoksina eli ST-tason laskuina rintakytkennöissä V1-V3), sillä anatomisella alueella mihin infarkti on kehittymässä. Mitä korkeampia ST-tason nousut ovat, sitä suurempi on sydänli-

haksen kärsimä iskemia. Ilman liuotus- eli trombolyyssihoitoa R-aallot alkavat madaltua viimeistään 4-6 tunnin kuluessa ja lopulta (yli 12 tunnissa) jäljelle jäävät negatiiviset Q-aallot. Tässä vaiheessa trombolyyssihoito ei enää kannata. Toinen infarktityyppi edellä kuvatun transmuraalisen eli sydämen seinämän läpi ulottuvan vaurion ohella on pitkittyvästä sydänlihaksen hapenpuutteesta aiheutuva osittainen sydänseinämän kuolio. Tämä näkyy EKG:ssä akuutin iskemian yhteydessä ST-tason laskuina, joiden korjaantuessa syntyy T-inversioita (NSTEMI, non-ST-nousuinfarkti). Trombolyyssi ei paranna näiden potilaiden ennustetta, mutta ovat kuitenkin korkeariskisiä sydänpotilaita ja vaativat tehokasta ensihoitoa ja nopean kuljetuksen sekä välitöntä arviota sepelvaltimoiden kuvuksesta. (Kuisma & Holmström 2008, 259.)

Hälyttäviä löydöksiä rintakipupotilaalta ovat siis EKG:ssä havaittavat ST-tason nousut tai huomattavat laskut. Ihon hikisyys, verenkierron häiriö (pulssi alle 50 tai yli 110, systolinen verenpaine alle 100 tai diastolinen verenpaine yli 100), hengityksen häiriö - potilas ei jaksaa puhua lauseita, kipua on ollut vaihtelevasti jo useita päiviä tai tunteja – nyt muuttunut yhtäjaksoiseksi ja kovaksi, diabeetikon tai vanhuksen epätyypilliset oireet (kivuttomuus) sekä pahoinvointi ja oksentelu ovat merkkejä korkeariskisestä sydänpotilaasta. (Oksanen & Turva 2010, 42.)

Sydänperäisen rintakivun alkohoito esimerkiksi angina pectoris (AP) tilanteessa aloitetaan asettamalla potilas lepoon ja aloitetaan happihoito 35–40% happimaskilla, annetaan nitrattisuihkeet kielen päälle sekä asetyylisalisyylihappo (ASA) pureskellen tai ASA allergiselle klopidogreeli. (Kuisma & Holmström 2008, 263-264.) Mikäli kipu jatkuu edelleen, EKG:ssä havaitaan iskemisiä muutoksia tai peruselintoiminnoissa on häiriö, avataan potilaalle suonyhteys ja hoitoa jatketaan epästabiliin angina pectoriksen (UAP) työdiagnoosilla. Tällöin lääkehoitoa jatketaan potilaan kliinisen kuvan mukaan esimerkiksi beetasalpauskella, opiaatilla, pienimolekulaarisella hepariinilla ja nitraatti-infuusiolla. Näin toimitaan myös silloin kun potilaan oirekuva vahvasti viittaa sepelvaltimoperäiseen kohtaukseen, vaikka EKG:ssä ei vielä näkyisikään muutoksia. (Kuisma & Holmström 2008, 263-264.)

Beetasalpauksella pyritään laskemaan sydämen syketaajuutta ja verenpainetta siten, että syke pysyy yli 55/min ja systolinen verenpaine yli 100mmHg (Kuisma & Holmström 2008, 264). Se on kiireinen erityisesti, kun potilaan hemodynaamikka on kiihtyneessä tilassa (Oksanen & Turva 2010, 49). Mahdollinen hypovolemia on korjattava ennen beetasalpaajan annostelua (Säämänen 2012). Potilaan kipua hoidetaan opiaateilla, kunnes potilas on kivuton. Opiaateista käytetään yleisimmin morfiinia. (Oksanen & Turva 2010, 49; Kuisma & Holmström 2008, 264.) Mikäli potilas kovin kipeä ja levoton, voidaan harkita kivun hoitoon alfentaniilia (Rapifen), sillä se tehoaa nopeasti (Oksanen & Turva 2010, 49). Mahdollinen bradykardia tulee korjata atropiinilla ennen morfiinin antoa sillä morfiini voi pahentaa bradykardiaa (Kuisma & Holmström 2008, 264). Vaihtoehdoisesti bradykardisen potilaan kipua voidaan hoitaa petidiinillä (Oksanen & Turva 2010, 49). Pahoinvoinnin hoidossa/ehkäisyssä voidaan käyttää metoklopramidia. Tuskaisuuteen, pelkotiloihin ja vapinaan voidaan antaa diatsepaamia. (Oksanen & Turva 2010, 49; Kuisma & Holmström 2008, 264). Hepariniin käyttö jo sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on yleistynyt, ja sitä annetaan potilaalle, sillä se estää verihyytymistä ja näin valtimotrombin kasvua. Nitraattisumutteella aloitettua hoitoa jatketaan suonensisäisellä nitraatti-infuusiolla. Nitraatin avulla sepelvaltimot laajenevat, sepelvaltimoiden verenvirtaus helpottuu ja sydänlihaksen hapentarve vähenee. (Kuisma & Holmström 2008, 264-265.)

Uhkaava ST-nousuinfarkti (STEMI) hoidetaan kuten edellä kuvattu epästabili angina pectoris täydennettynä trombolyyshoidolla tai välittömällä reperfuusiohoidolla (PCI, pallolaajennus). Huomioitavaa on, että rutiinisti annettu happihoito ei todistettavasti paranna potilaan ennustetta ST-nousuinfarktissa. Happea annetaan vain jos potilas on hypoksinen, kärsii hengenahdistuksesta tai akuutista sydämen vajaatoiminnasta. Tällöin tavoitteena on saturaatioarvo välillä 94–98 %, vaikeassa keuhkohtaumatilanteessa riittää arvo välillä 88-92 %. (ST-nousuinfarkti: Käypä hoito -suositus 2011). Lääkehoidoista ASA, klopidogreeli, beetasalpaaja, hepariini ja trombolyyysi vähentävät kuolleisuutta infarktiin, kun taas nitraatti ja opiaatti puolestaan lievittävät oireita. (Kuisma & Holmström 2008, 265.) Päätös hoitolinjasta tehdään ensisijaisesti alueellisten hoito-ohjeiden ja

toissijaisesti tilannekohtaisten hoito-ohjeiden perusteella huomioiden vasta-aiheet trombolyyseille. (ST-nousuinfarkti: Käypä hoito -suositus 2011).

Asetyyლისისყილიჰაპოლი (ASA) (Aspirin®) on kipua lieventävä, kuumetta alentava ja tulehdusta vähentävä vaikutus (Boyd 2008, 162; Kiira 2008, 135). Ensihoidossa ASA:n merkittävin käyttötarkoitus on verihituleiden yhteentakertumisen esto ja sen ansiosta veritulppamuodostus esimerkiksi sepelvaltimoissa vähenee. ASA estää prostaglandiinien ja tromboksaanien tuotannon, mikä puolestaan estää verihituleiden aggregaation eli yhteentakertumisen eli veritulpan synnyn. Sen hyöty sydänperäisessä rintakivussa on kiistaton ja merkittävä. (Boyd 2008, 162.) Asetyyლისისყილიჰაპოლი annostellaan sydänperäiseen rintakipuun, äkilliseen sydäninfarktiin ja sydäninfarktin liuotushoidon yhteydessä 250mg suun kautta puoleksella. ASA tulee antaa mahdollisimman nopeasti oireiden alusta ja viimeistään ennen trombolyyssihoitoa. (Kiira 2008, 135.) ASA tulee annostella nimenomaan puolekseltuna, sillä se imeytyy näin nopeammin (Boyd 2008, 163; Kiira 2008, 135). ASA- allergiselle annostellaan klopidogreelia 300-600 mg p.o. (Kiira 2008, 213–214.) Mikäli p.o annostelu ei onnistu voidaan asetyyლისისყილიჰაპოლი annostella i.v annoksella 250-300 mg (Tierala & Mäki-järvi 2012, 80).

ASA on vasta-aiheinen mikäli potilaalla on ASA- tai NSAID (tulehduskipulääke) -allergia (Boyd 2008, 163). Aktiivinen maha-suolikanavan haavauma, vaikea munuaisten vajaatoiminta, veren hyytymishäiriöt ja antikoagulanttihoito ovat myös vasta-aiheisia (Boyd 2008, 163; Kiira 2008, 136). Antikoagulanttihoitoa (verenohennuslääkitys) käyttävällä potilaalla ASA:a voidaan akuutissa sydäninfarktissa tai iskemiassa käyttää, sillä kerta-annoksesta on tällöin enemmän hyötyä kuin haittaa (Boyd 2008, 163). Asetyyლისისყილიჰაპოლი ei suositella käytettäväksi raskauden alku- tai loppuvaiheessa. Astma tai muu vastaava allerginen tila on myös vasta-aiheinen, sillä se saattaa aiheuttaa anafylaktisen reaktion ASA:n käytön yhteydessä, mutta mikäli potilas on aiemmin käyttänyt ASA:a ilman ongelmia, sen käytölle ei ole estettä. (Kiira 2008, 136.) Sivuvaikutuksina voi esiintyä verenvuotoja, maha-suolikanavan haavaumia ja munuaisten vajaan

toimintaa (Boyd 2008, 163). Akuutti ASA -myrkytys aiheuttaa vakavia happoemästäsapainon häiriöitä (Kiira 2008, 136).

Klopidogreeli (Plavix®) estää verihiutaleiden yhteentakertumisen kuten asetyylisalisyylihappo (Boyd 2008, 173). Se estää adenosiinidifosfaatin (ADP) sitoutumisen verihiutaleiden reseptoreihin ja täten verihiutaleiden aggregaatio estyy. Ensihoidossa klopidogreeliä käytetään yhdistettynä ASA hoitoon potilailla, joilla sydänperäinen rintakipu, äkillinen sydäninfarkti, sydäninfarktin liuotushoito ja epästabili angina pectoris. ASA:n annostelun jälkeen annostellaan klopidogreeliä 300mg p.o trombolyysehoidon yhteydessä alle 75-vuotiaille tai 600mg p.o PCI-hoidon yhteydessä. Klopidogreeliä annostellaan ASA:n sijasta ASA- allergiselle 300 mg p.o. (Kiira 2008, 213–214.)

Vasta-aiheena yliherkyys klopidogreelille, vaikea maksan vajaatoiminta ja lisääntynyt verenvuototaipumus (Rantala & Sopanen 2009, 193; Boyd 2008, 173; Kiira 2008, 214). Ensihoidossa vasta-aiheisena pidetään myös mikäli potilaalla jo ennestään Plavix tai Marevan lääkitys tai yli 75-vuoden ikä, kun kyseessä sydäninfarktin liuotushoito tai pallolaajennushoito (Boyd 2008, 173). Sivuvaikutuksina voi esiintyä verenvuotoja, ihottumaa, ripulia, päänsärkyä ja huimausta (Rantala & Sopanen 2009, 193; Boyd 2008, 173).

Metoprololi (Seloken®) on selektiivinen beeta1-reseptorisalpaaja (Ruokonen 2011, 28; Boyd 2008, 176; Kiira 2008, 251). Se vähentää sydämen eteisolmukkeeseen aktiivisuutta ja johtumisnopeutta eteis-kammiosolmukkeessa (Boyd 2008, 176). Takyarytmioissa se salpaa vilkastunutta sympatikotonusta, josta seuraa tahdistinsolujen alentunut automaatio ja supraventrikulaarinen johtumisnopeus ja siten matalampi syketaajuus (Kiira 2008, 251). Se vähentää siis sydämen supistuvuutta ja syketiheyttä sekä hapenkulutusta vähentäen näin sydämen työmäärää ja rajoittaen akuutin sydäninfarktin laajenemista (Boyd 2008, 176; Kiira 2008, 251). Metoprololia käytetään supraventrikulaarisen takykardian ja hypertension hoidossa esimerkiksi sydäninfarktin yhteydessä, tuoreessa eteisvärinässä sekä epästabiliissa angina pectoricsessa ja sydäninfarktissa sydänlihaskemian hoitoon (Rantala & Sopanen 2009, 194; Boyd 2008, 176; Kiira 2008, 251). Metoprololia voidaan käyttää myös kapeakompleksisiin säännöllisiin

nopeisiin rytmihäiriöihin (SVT- supraventrikulaarinen takykardia), joihin vaigusärsytys tai adnosiini ei tehoa (Kiira 2008, 251).

Akuutissa sydäninfarktissa (AMI) ei suositella rutiininomaista beetasalpausta. Mikäli potilas takykardinen tai hypertensiossa annostellaan metoprololia 2,5-5 mg i.v 5 minuutin välein vastetta seuraten ja potilaan hemodynamiikka huomioon otettuna. (ST-nousuinfarkti: Käypä hoito -suositus 2011). Metoprololia ei tule antaa mikäli potilaan syke on alle 45, systolinen verenpaine alle 100 tai PQ-aika yli 0,24 sekuntia. (Kiira 2008, 252.) Vaikutus alkaa muutamassa minuutissa ja kestää useita tunteja (Rantala & Sopanen 2009, 194; Boyd 2008, 176). Rytmihäiriöissä annostus on 2-5mg laskimonsisäisesti (Kiira 2008, 252). Annos voidaan uusua 5 minuutin välein 15mg asti. Metoprololia tulee annostella 1-2 mg/min. (Rantala & Sopanen 2009, 194; Boyd 2008, 176; Kiira 2008, 252.)

Vasta-aiheina metoprololille on hypotensio, bradykardia, eteiskammiokatkos, vaikea COPD, kompensoimaton sydämen vajaatoiminta, vaikea ääreisvaltimoiden verenkiertohäiriö ja kardiogeeninen sokki (Kiira 2008, 252). Sivuvaikutuksina voi esiintyä verenpaineen laskua, bradykardiaa, eteiskammiokatkos ja sydämen supistumisvireyden lasku. Myös bronkusobstruktio on astmaattikoilla mahdollinen. (Rantala & Sopanen 2009, 194; Boyd 2008, 176.)

Morfiini (Morphin®) on opiaatti, joka vaikuttaa opioidireseptorien kautta kipua lievittävästi. Suuremmilla annoksilla morfiinilla saadaan myös sedatoivaa vaikutusta, sen sydämen sykettä hidastavan ja verisuonia laajentavan sekä koko keskushermostoa lamaavan vaikutuksensa vuoksi. (Parviainen 2011, 101; Boyd 2008, 177; Kiira 2008, 261.) Ääreisverenkierron vastuksen vähenemisen myötä morfiini vähentää myös sydänlihaksen hapenkulutusta (Kiira 2008, 261). Morfiinin käyttöaiheet ovat sydäninfarkti, keuhkoödeema, suuret palovammat ja muut vaikeat kiputilat. (Kiira 2008, 261.)

Morfiinin käyttö aloitetaan aikuisilla i.v kerta-annoksin 2-4 mg, lapsilla 0,05-0,1 mg/kg. Muita annostelureittejä ovat i.m ja s.c jolloin annostus on aikuisilla 0,1 mg/kg ja lapsilla 0,15 mg/kg. (Parviainen 2011, 101; Boyd 2008, 177.) I.v annostelussa vaikutus alkaa 5 minuutissa ja kestää jopa tunteja, kun taas muilla

antoreiteillä vaikutus saadaan hitaammin, kestäen kuitenkin myös tunteja. (Parviainen 2011, 101; Boyd 2008, 177; Kiira 2008, 261.) Annosteltaessa tulee varautua mahdolliseen hengityslamaan ja potilaan hengityksen avustamiseen. Mikäli epäillään yliannostusta, annetaan 0,1-0,2 mg naloksonia i.v tarvittaessa toistaen ad. 2mg. (Kiira 2008, 261-262.)

Sivu- ja haittavaikutuksina voidaan todeta pahoinvointia, oksentelua, hengityslamaa ja hypotensiota. Hypotensio, kallovamma ilman kontrolloitua ventilaatiota, ”tuntematon” vatsakipu, COPD ja synnytysskivut ovat vasta-aiheisia morfiinin käytölle. (Kiira 2008, 262.) Vasta-aiheinen morfiini on myös vaikeassa astma-kohtauksessa ja allergikoilla, sen histamiinia vapauttavan vaikutuksen vuoksi. (Boyd 2008, 177.)

Oksikodoni (Oxanest®) on puolisynteettinen myyopioidiagonisti (Parviainen 2011, 102). Se on voimakas nopea vaikutteinen kipulääke, joka ensihoidossa sopii hyvin trauma-palovamma ja sydäninfarktikipujen hoitoon pitkävaikutteisuuksensa vuoksi (Kiira 2008, 277). Oksikodonin vaikutus alkaa noin 5 minuutissa ja kestää 1-4 tuntia. Annostellaan yksillöllisesti iän, koon ja kunnon mukaan, annoksella 0,05-0,07 mg/kg, käytännössä normaalisti 2- 5 mg i.v. Annos voidaan toistaa tarpeen mukaan huomioiden oksikodonin pitkä vaikutusaika. (Parviainen 2011, 102; Kiira 2008, 278.) Tarvittaessa voidaan annostella myös i.m, jolloin annoksena 0,1-0,14 mg/kg. Hengitystä lamaavan ja toksisen vaikutuksensa vuoksi tavoiteena pienin mahdollinen annostus. Oksikodonia annosteltaessa tulee seurata hengitysfunktiota sekä verenkiertoa ja varautua hengityksen avustamiseen. Oksikodonin vaikutukset voidaan kumota naloksonilla. Haittavaikutuksina hengityslaman lisäksi, pahoinvointi ja suolilama. Kallovammapotilailla tulee huomioida kontrolloitu ventilaatio, sillä opiaatit lamaavat hengitystä aiheuttaen hypoventilaatiota, jolloin hiilidioksidia kertyy elimistöön ja kallonsisäiset verisuonet laajenevat johtaen aivopaineen nousuun. Ehdottomia vasta-aiheita ovat yliherkkyys oksikodonille, hengityslama, alkoholi- tai unilääkkeiden yliannostus sekä akuutti keuhkoastma, sen keuhkoputkia supistavan vaikutuksensa vuoksi. (Kiira 2008, 278.)

Metoklopramidi (Primperan®) on dopamiini 2-reseptorin antagonisti, joka vaikuttaa mahalaukun ja ohutsuolen sileän lihaksiston toimintaan nopeuttaen mahalaukun tyhjentymistä samalla lisäen myös ruokatorven alasulkijan tonusta. Ensihoidossa Metoklopramidi käyttöindikaatioina pahoinvointi ja oksentelu. (Perttilä 2011, 176; Kiira 2008, 249.) Etenkin opiaattien aiheuttaman pahoinvoinnin yhteydessä esimerkiksi rintakipupotilaalla tai jatkuvan CPAP-hoidon yhteydessä oivallinen (Kiira 2008, 249).

Metoklopramidia annostellaan hitaasti laskimoon 10-20 mg. Mikäli potilaalla todettu munuaisten tai maksan vajaatoiminta, annostus tulee puolittaa. (Perttilä 2011, 176; Kiira 2008, 249.) Vasta-aiheena gastrointestinaalinen mekaaninen obstruktio tai perforaatio. Varovaisuutta tulee noudattaa mikäli potilaalla maksan tai munuaisten vajaatoiminta, potilas on nuori tai hyvin vanha tai potilaalla on samanaikaisesti käytössä antipsykoottinen tai litiumlääkitys, sillä tällöin potilaalla on lisääntynyt riski saada ekstrapyramidaalioireita. (Perttilä 2011, 176-177.) Sivuvaikutuksina voidaan havaita lievää väsymystä ja uneliaisuutta (Perttilä 2011, 176; Kiira 2008, 249).

Nitraatti (Dinit®, Nitro®) on sileän lihaksiston relaksantti, joka suurina pitoisuuksina saa aikaan sepelvaltimoiden laajenemisen parantaen näin hapenpuutteessa olevan sydänlihaksen verenkiertoa ja kudospesuusiota. (Kiira 2008, 187.) Sydämen työmäärä vähenee, sillä pienemmillä annoksilla nitraatti laajentaa ensisijaisesti laskimoita, jolloin laskimopaluu sydämeen vähenee ja esitäyttö pienenee. Annostelun kasvaessa myös sepelvaltimoissa tapahtuu laajentumista, joka puolestaan vähentää sydämen jälkikuormaa eli vastusta, jota vastaan sydän joutuu tekemään töitä (Kiira 2008, 187; Boyd 2008, 169.) Indikaatiot ensihoidossa ovat epästabili angina pectoris, sydäninfarkti ja keuhkopöhö (Kiira 2008, 187; Boyd 2008, 169.)

Nitraatin anto aloitetaan antamalla potilaalle 1-3 suihketta isorbididinitraattia (Dinit®) kielen päälle. Vaikutus alkaa 1-3 minuutissa ja kestää jopa 2 tuntia. Suihkeiden välillä on oltava 30 sekunnin tauko ja sitä ei saa hengittää keuhkoihin, joten potilasta on pyydettävä pidättämään hengitystä. (Kiira 2008, 207.) Potilaan systolista verenpainetta on seurattava tarkoin nitraatin verenpainetta

laskevan vaikutuksen takia (Boyd 2008, 171). Mikäli potilaan kipu ei suihkeiden avulla lopu, harkitaan tapauskohtaisesti suonensisäisen nitraatti-infuusion aloitusta, mikäli vasta-aiheita ei ole (Kiira 2008, 208).

Glyceryylitrinitraati (Nitro®) annostellaan laskimoon laimennettuna ruiskupumpua käyttäen (Kiira 2008, 187). Akuutissa sydäninfarktissa suositellaan nitraatti-infuusion annostelua vain jos potilas on hypertensiivinen tai keuhkopöhössä. (ST-nousuinfarkti: Käypä hoito -suositus 2011). Annostus on yksilöllinen ja se määritetään kliinisen vasteen eli potilaan kiputunteusten sekä ihon lämpötilan normalisoitumisen ja systolisen verenpaineen mukaan. Ensihoidossa hypertensiivisillä potilailla pyritään noin 20 % verenpaineen laskuun, hypotensiivisille (systolinen verenpaine alle 110 mmHg) infuusiota ei aloiteta kentällä lainkaan. (Boyd 2008, 171.) Nitraatti-infuusiota annosteltaessa tulee seurata potilaan kipua ja hemodynaamiikkaa, erityisesti verenpainetta tiheään ja tarkkaan, ja tämän perusteella nostaa tai vähentää annostusta. Varsinkin suonensisäisesti annosteltuna hemodynaamiset vaikutukset ja liiallinen verenpaineen lasku voivat olla voimakkaita. Potilasta tulee monitoroida aina nitraatti-infuusiota annosteltaessa. (Kiira 2008, 188).

Vasta-aiheita nitraattien käytölle ovat yliherkkyys valmisteelle, hypovolemia, hypotensio, oikean kammion infarkti, kohonnut kallonsisäinen paine ja aivoverenvuoto (Boyd 2008, 169). Varovaisuutta tulee noudattaa mikäli potilaalla obstruktiivinen kardiomyopatia, cor pulmonale tai aortta- tai mitraalistennoosi. Sitä ei tulisi myöskään annostella potilaalle, jolla huomattava anemia, glaukooma tai hän on käyttänyt eräitä erektiolääkkeitä (esim. Viagra) 48 tunnin sisällä. (Kiira 2008, 188-9.) Sivuvaikutuksina voidaan havaita oksentelua, päänsärkyä ja takykardiaa (Boyd 2008, 169). Alkoholit ja muut verisuonia laajentavat lääkkeet voivat yhdessä nitraatin kanssa herkistää sivuvaikutuksille. Mikäli potilaalla esiintyy bradykardiaa, annostellaan atropiinia. (Kiira 2008, 189.)

Enoksapariini (Klexane®) on pienimolekyylinen hepariini, joka on fysiologinen antikoagulantti ja ehkäisee veren hyytymistä. Se pidentää veren hyytymisaikaa, mutta ei vuotoaikaa, eikä se myöskään liuota jo syntyneitä hyytymiä. (Kiira 2008, 161.) Ensihoidossa sen käyttöaiheet ovat AMI:n liuotushoidon ja pallolaa-

jennuksen hoidon yhteydessä, epästabiili angina pectoris, keuhkoembolia ja syvän laskimotukoksen hoito (Kiira 2008, 161; Boyd 2008, 165).

Epästabiilissa angina pectoriksessa enoksapariinia annostellaan 30 mg i.v, mutta ei potilaille, joilla on varfariinilääkitys. Liutushoidon yhteydessä potilaalle annetaan ennen trombolyyysihoitoa 30 mg i.v, mutta ei potilaille, jotka yli 75 vuotta, käyttävät varfariinia tai ovat erityisen pienikokoisia (alle 50 kg). Enoksapariinia annostellaan lisäksi trombolyyysin jälkeen 1 mg/kg s.c. (Silfvast 2009, 404.) Yliherkkyys lääkeaineelle, verenvuototaipumus, tuore vamma/leikkaus ja maha-suolikanavan haavaumat ovat vasta-aiheisia. Sivuvaikutuksena voi esiintyä verenvuotoja ja trombosytopeniaa. (Boyd 2008, 165.) Huomioitavaa on myös, että enoksapariinia ei saa injisoida lihakseen (Kiira 2008, 163).

Trombolyysihoidon edellytyksenä on vahva infarktiepäily, johon liittyy:

- sydänperäinen rintakipu
- EKG-löydökset viittaavat tuoreeseen ST-nousuinfarktiin: jatkuva 1mm ST-nousu kahdessa raajakytkennässä ja/tai 2mm ST-nousu kahdessa rintakytkennässä, V4R-kytkennässä ST-nousu, takaseinävaurio, tuore LBBB infarktiin sopivalla oirekuvalla
- kipu on kestänyt alle 12 tuntia

(Kiira 2008, 299).

Akuutin sydäninfarktin trombolyyysin lisäksi kentällä suoritetaan ainoastaan keuhkoembolian liuotus, mikäli on vahva epäily elvytykseen johtaneesta keuhkoemboliasta (Boyd 2008, 180). Trombolyyysin vasta-aiheet on esitelty liitteenä taulukossa 1.

Reteplaasi (Rapilysin®) sitoutuu veritulppaan muuttaen fibriiniin sitoutuneen plasminogeenin plasmiiniksi, joka hajottaa puolestaan syntyneen veritulpan (Boyd 2008, 180) Reteplaasi annostellaan aina omasta kanyylista (Kiira 2008, 300). Potilaalle annostellaan reteplaasia 10 ky x 2 puolen tunnin välein laskimoon (Silfvast 2009, 414; Boyd 2008, 180; Kiira 2008, 301). Mikäli perusteltu keuhkoembolia elvytyksen aikana, potilaalle annostellaan 10 ky x 2 10 minuutin välein laskimoon. Sivuvaikutuksina voi esiintyä erilaisia rytmihäiriöitä, reperfuusioarytmioita. (Boyd 2008, 180.) Vaarallisin sivuvaikutus on kuitenkin veren-

vuoto. Henkeäuhkaavan verenvuodon esiintyessä tulee kaikki fibrinolyttiset (alteplaasi, reteplaasi, tenekteplaasi) ja antitromboottiset (ASA, klopidogreeli) hoidot tauotta. (Kiira 2008, 303.)

Tenekteplaasi (Metalyse®) liuottaa veritulpan reteplaasin tavoin. Se annostellaan myös omasta kanyylista, annostus perustuu potilaan painoon 30-50 mg i.v. (Boyd 2008, 181.) Injektiokuiva-aine liuotetaan pakkauksen ohjeiden mukaan aseptisesti kuten reteplaasikin ennen valmisteen annostelua (Kiira 2008, 314).

4.8 Lääkehoito intoksikaatiossa

Intoksikaatio on ensihoidossa kymmenen yleisimmän tehtävän joukossa. Vuonna 2004 myrkytyskuolemia ilmeni Suomessa reilu 1200, joista lääkeainemyrkytyksiä noin puolet ja alkoholista riippuvaisia noin puolet. (Alaspää 2008, 399.) Syyt intoksikaatioon vaihtelevat ikäryhmittäin, lapsilla yleisin syy on puhdas vahinko, nuorilla alkoholi- ja huumekekeilut kun taas aikuisilla yleisimpänä psyykenlääkkeiden ja alkoholin yhteiskäyttö itsemurhatarkoituksessa. Psyykenlääkkeiden lisäksi bentsodiatsepiinit, kipu- ja kuumelääkkeet, sydänlääkkeet sekä rautavalmisteet ovat usein käytettyjä lääkeaineita myrkytystilanteissa. (Nurminen 2011, 484; Rantala 2009, 412; Alaspää 2008, 399.)

Intoksikaatiopotilaan löydöksinä usein tajuttomuus, kouristelu, hengitysvaikeus ja/tai sokin oireet. Nopea taustatietojen selvittäminen on avainasemassa, sillä monet lääkeaineet ovat alussa oireettomia/ lähes oireettomia, mutta johtavat usein tilan nopeaan romahtamiseen lääkeaineen pitoisuuden kasvaessa elimistössä. (Nurminen 2011, 484; Taam-Ukkonen & Saano 2010, 361; Rantala 2009, 412-413; Alaspää 2008, 400.) Selvitä tarkka nautittu lääkeaine, määrä ja kellonaika sekä onko mahdollisesti kysymyksessä sekamyrkytys (Nurminen 2011, 484; Oksanen & Turva 2010, 90; Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 412-413; Alaspää 2008, 400.) Intoksikaatiopotilaan hoidossa huolehditaan ensisijaisesti riittävästä hengityksestä ja verenkierrosta sekä pyritään estämään lääkeaineen imeytyminen elimistöön. Muita hoitokeinoja ovat vasta-

lääkkeiden eli antidoottien käyttö ja eliminaation eli aineen poistumisen nopeuttaminen. (Nurminen 2011, 484; Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 412-413; Alaspää 2008, 400.) Myrkytyksissä mahahuuhtelu ei enää ole yleisesti käytetty toimenpide sen lääkehiiltä pienemmän hyödyn vuoksi. Huuhtelua käytetäänkin vain erityistilanteissa aikaikkunan ollessa alle 1 tunti. (Nurminen 2011, 485; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 402; Kiira 2008, 237.) Epäselvissä ja lisätietoa vaativissa tilanteissa voi aina konsultoida Myrkytystietokeskuksesta puhelimitse (09- 471977) vuorokauden ympäri (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 362; Kiira 2009, 238).

Peruselintoiminnoista huolehditaan oikealla lääke- ja nestehoidolla (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 413). Riittävä hengitys taataan tilanteesta riippuen hapettamalla ja ventiloimalla. Tarvittaessa potilaan ilmatie varmistetaan joko intubaatiolla tai vaihtoehtoisesti ilmatienhallintavälinettä käyttäen (Rantala 2009, 413; Alaspää 2008, 419-420). Jos potilas on matalapaineinen, nesteytä Ringerillä 200-400 ml/annos ja aloita tarvittaessa nesteytystä tukemaan dopamiini- tai noradrenaliini-infuusio (Oksanen & Turva 2010, 90). Käytännössä systolisen verenpaineen ollessa alle 80 mmHg käytetään nesteytyksen tukena lääkehoitoa. Huomioitavaa on että, trisyklisten masennuslääkkeiden myrkytyksissä verenpainetta pyritään nostamaan lääkkeettömästi tukeutumalla fysiologisiin menetelmiin (Rantala 2009, 413). Hidasta sykettä nostetaan atropiinilla ja mahdolliset esiintyvät rytmihäiriöt hoidetaan hoito-ohjeiden mukaan. Mahdollinen metabolinen asidoosi sekä joidenkin lääkeaineiden (esim. ASA) eliminaatiota hoidetaan natriumbikarbonaatilla (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 362). Kouristukset hoidetaan bentsodiatsepiineilla (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 414). Lääkeaineen imeytymistä hidastetaan lääkehiiltä käyttämällä sekä harkitaan diureettien käyttöä eliminaation tehostamiseksi ja antidooteilla pyritään puolestaan kumoamaan lääkeaineen haitalliset vaikutukset (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 362). Antidootit vähentävät myrkyvaikutusta jopa syrjäyttämällä lääkeaineita reseptoreista tai estämällä aineen siirtymistä elimistön aineenvaihduntaan (Nurminen 2011, 487). Kentällä käytettäviä antidootteja ovat happi, naloksoni, flumatseniili ja glukagoni (Nurminen 2011,

487; Saano & Taam- Ukkonen 2010, 363; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 403).

Lääkehiili (Carbomix®) hidastaa aineen imeytymistä ja se tulisi antaa intoksi-kaatiopotilaalle mahdollisimman nopeasti, paras hyöty saadaan aloitettaessa lääkkeen anto lähimmän tunnin kuluessa myrkytymisestä (Nurminen 2011, 485; Saano & Taam- Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 400; Kiira 2008, 235). Lääkehiili itsessään ei ole myrkyllinen, sillä se ei imeydy suolistosta verenkiertoon. Se sitoo itseensä ruuansulatuskanavassa olevia aineita ja poistuu elimistöstä ulosteen mukana. (Nurminen 2011, 485; Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 400.) Ainoana haittavaikutuksena voi esiintyä ummetusta. (Nurminen 2011, 485; Saano & Taam- Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 400; Kiira 2008, 238). Raudan, litiumin, alkoholien ja happojen- sekä emästen aiheuttamissa myrkytyksissä sen teho on kuitenkin olematon, eikä tällöin tule lääkehiiltä annostella. (Nurminen 2011, 485; Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361; Luurila 2009, 470; Rantala 2009, 414; Alaspää 2008, 400; Kiira 2008, 238). Syövyttävien aineiden myrkytysten hoitoon sitä ei suositella, sillä se haittaa myöhempää syöpymisvamman tähystämistutkimusta (Alaspää 2008, 401; Kiira 2008, 236, 268). Kaikissa muissa myrkytystapauksissa lääkehiili on syytä antaa heti ja viimeistään ilmatien varmistamisen jälkeen (Oksanen & Turva 2010, 91; Luurila 2009, 470). Aspiraatoriski on otettava huomioon ja ehkäistävä, sillä se aiheuttaa tehohoidon tarpeen ja voi johtaa jopa kuolemaan (Alaspää 2008, 402).

Lääkehiili tehoaa parhaiten nestemäisenä. Annostuksena 1 g/kg, käytännössä siis aikuisilla 50-100 g lääkehiiltä. (Nurminen 2011, 485; Oksanen & Turva 2010, 91; Saano & Taam- Ukkonen 2010, 361; Rantala 2009, 414; Luurila 2009, 470; Alaspää 2008, 400; Boyd 2008, 174; Kiira 2008, 236) Annostellaan tajuissaan olevalle suun kautta, tajuttomalle nenä-mahaletkulla (Luurila 2009, 470; Boyd 2008, 174; Kiira 2008, 235). Lapsille voidaan vaihtoehtoisesti käyttää murskattuja lääkehiilitabletteja sekoitettuna esimerkiksi jäätelöön, hilloon tai limsaan. (Saano & Taam- Ukkonen 2010, 361.) Huomioitavaa on, että voimak-

kaasti sokeroidut aineet heikentävät lääkehiilen tehoa 10-15 %, jolloin lääkemäärää tulisikin tämän verran lisätä (Alaspää 2008, 401). Akuuteissa tilanteissa lapsillekin pyritään antamaan aikuisten annos, 1 g/kg. Annostelussa voidaan käyttää useampaa kerta-annosta muutaman minuutin välein kunnes saavutetaan haluttu lääkemäärä. (Kiira 2008, 237.) Aikuiselle käytetään ensisijaisesti hiiliraetta (Carbomix), joka liuotetaan pakkauksen ohjeen mukaisesti keittosuolaan tai veteen. Yksi pullo valmista liuosta sisältää 50 g lääkehiiltä. (Saano & Taam-Ukkonen 2010, 361.)

Hyvänä muistisääntönä lääkehiilen tarpeen arvioinnissa ovat seuraavat asiat: lääkkeen yhteenlaskettu määrä yli 10 tablettia, lääkkeen otosta 3 tuntia tai alle, jos kyseessä on lapsi tai potilaalla on peruselintoimintojen häiriö (Alaspää 2008, 402). On myös muistettava vasemman kylkiasennon merkitys lääkeaineen imeytymisen hidastamiseksi (Oksanen & Turva 2010, 91; Alaspää 2008, 402). Anatomisista syistä potilaan vasen kylkiasento hidastaa lääkeaineen pääsyä ohutsuoleen ja imeytymistä sieltä elimistöön (Alaspää 2008, 400).

Happi on hajuton, mauton, väritön ja elintärkeä kaasu. Happi sitoutuu punasolussa hemoglobiiniin ja kulkeutuu hiussuoniin, joista se liukenee soluihin aineenvaihdunnan käyttöön. Lääkkeellisen happipullon tunnistaa turkoosinvihreävalkoisesta väristään. Käsittele kaasupulloa aina varoen ja ulkoisilta kolhuilta suojaten. (Kiira 2008, 229.) Indikaatiot hapelle ensihoidossa ovat tilat, joissa hapen tarjonta kudoksiin on heikentynyt, esimerkiksi hengitysvajaus, sydänlihaskemia, erilaiset sokkitilat, sydänpysähdys ja sen jälkitila sekä häikämyrkytys (Kiira 2008, 230). Happea annostellaan happiprosenttia säädellen (Rantala & Sopanen 2009, 192; Boyd 2008, 169). Annostelu eri ensihoitotilanteissa:

- Krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus 1-6 l/min 24- 44 % happiviiksillä
- Pienet vammat, kallovammat, angina pectoris (tarvittaessa) 4-15 l/min 24- 60 % venturimaskilla
- Vakavat traumat, suuret verenvuodot, häikämyrkytys 8-12 l/min 80- 100 % happimaski varaajalla ja uloshengitysventtiilillä
- Elvytys: hengityksen avustus 15 l/min 95- 100 % hengityspalkeella hapenvaraajapussilla varustettuna

(Kiira 2008, 231).

Hapella ei sinänsä ole vasta-aiheita, mutta kroonista keuhkosairautta sairastavan sisäänhengitysilman korkea happiprosentti voi johtaa hengitystaajuuden hidastumiseen ja sen myötä edelleen hiilidioksidinarkoosiin tai hengityksen pysähtymiseen. Hiilidioksidinarkoosi kehittyy kuitenkin tavallisesti hitaasti, eikä se saa olla happihoidon esteenä hengitysvajauspotilaalla. Keskosilla korkeat sisäänhengitysilman happipitoisuudet voivat aiheuttaa sokeutumisen. (Rantala & Sopenan 2009, 192; Boyd 2008, 169.) Vastasyntyneiden (alle 28 päivää) elvytyksessä tulee käyttää 21-40 % happea, sillä hyperoksia vähentää vastasyntyneen aivoverenkiertoa ja hidastaa oman hengityksen alkua (Kirves 2012; Käypä hoito 2011). On myös huomioitava, että ylipaine 100 % hapella voi aiheuttaa akuutin happimyrkytyksen, jonka oireina ovat huimaus, mielialan muutokset, tajunnan tason lasku ja kouristukset. (Rantala & Sopenan 2009, 192; Boyd 2008, 169.)

Naloksoni (Nalone®) on opiaattien kanssa kilpaileva antagonistti (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206; Rantala & Sopenan 2009, 195; Boyd 2008, 177). Se siis salpaa opioidireseptoreita ja siten kumoaa opioidien vaikutuksen (Boyd 2008, 177). Sitä käytetään opiaattiyliannostusten hoitoon sekä opiaattiyliannostusepäilyssä diagnoosin varmentamiseksi (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206; Rantala & Sopenan 2009, 195; Boyd 2008, 177.) Mikäli naloksonilla ei saada kliinistä hoitovastetta, myrkytys ei todennäköisesti johdu opiaateista (Rantala & Sopenan 2009, 195). Opiaattiyliannostustilanteessa löydöksenä usein harva hengitys (jopa hengityslama), tajuttomuus ja pistemäiset pupillit, jotka pitkälle johtaneessa tilanteessa laajenevat (Oksanen & Turva 2010, 92; Alaspää 2008, 404).

Naloksonia voidaan annostella i.v injektiona tai infuusiona, i.m, s.c tai bukkalisti (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206; Rantala & Sopenan 2009, 195; Boyd 2008, 177). Alkuannos naloksonia 0,1-2 mg i.v injektiona tai 0,2-0,4 mg i.m/s.c injektiona. Voidaan toistaa 2-3 minuutin välein. (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206.) Vaikutus alkaa suonensisäisesti annettuna noin 2 minuutissa ja vaikutus kestää noin 45-75 minuuttia (Boyd 2008, 177). Naloksonia voidaan antaa ad. 10

mg (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206; Rantala & Sopanen 2009, 195; Boyd 2008, 177). Heroiini ja sekamyrkytystilanteissa tulee naloksonia annostella varovaisesti, jopa hengenvaarallisten vieroitusoireiden takia, annostus tapahtuu tällöin pienin i.v annoksin, 1 mikrog/kg ad. 0,8 mg (Alaspää 2008, 404; Boyd 2008, 177). Lasten annostus on 10 mikrog/ kg ad. 100 mikrog/kg 2-3 minuutin välein (Boyd 2008, 177). Infuusio valmistetaan potilaskohtaisesti (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 206).

Naloksonin ansiosta potilaan hengityslama ja keskushermostolama korjaantuvat minuuteissa. On huomioitava, että i.v naloksoniannoksen vaikutusaika on lyhyempi kuin joidenkin opioidien. Tällöin hitaasti lääkettä vapauttavien valmistemuotojen vaikutus voi kestää jopa vuorokausia, jolloin on varauduttava jatkaamaan vastaavasti myös naloksonihoitoa. Potilas tarvitsee myös lisäännoksia naloksonia i.m/s.c, mikäli hän on tarvinnut useita laskimoboluksia tajunnan tason ja hengityslaman korjaamiseksi, ettei tajunnan taso laskisi uudestaan. (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 207.)

Vasta-aiheena naloksonille on yliherkkyys lääkeaineelle. Sivuvaikutuksina esiintyy rytmihäiriöitä, hypertensiota, pahoinvointia, oksentelua, kouristelua, vapinaa, sekavuutta, deliriumia ja aggressiivisuutta (vieroitusoireita). Jopa keuhkopöhöä, kammiovärinää ja asystolea on todettu naloksonin käytön jälkeen. (Boyd 2008, 177.)

Flumatseniilia (Lanexat®) käytetään bentsodiatsepiinimyrkytysten hoidossa (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 195; Rantala & Sopanen 2009, 190; Boyd 2008, 167). Se on bentsodiatsepiiniantagonisti, joka kumoaa bentsodiatsepiinien sedatiivisen ja hengitystä lamaavan keskushermostovaikutuksen. (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 195.) Se tehoaa myös bentsodiatsepiinianalogien, kuten tsolpideemin ja tsopiklonin aiheuttamissa myrkytyksissä (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 195; Alaspää 2008, 403).

Flumatseniilia annostellaan i.v boluksina, jatkohoidossa voidaan käyttää myös infuusiota. Aikuiselle 0,2-0,3 mg i.v 1-2 minuutin välein vasteen mukaan. Ehdotonta maksimaalista kokonaisannosta ei ole, mutta myrkytyksissä suositeltu

enimmäisannos on 2-3 mg. (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 195.) Lapsille flumatseniilia annostellaan 10 mikrog/kg (Rantala & Sopanen 2009, 190; Boyd 2008, 167). Potilas herää yleensä minuuteissa, mutta toivotun vasteen kesto vaihtelee ja useimmiten se on lyhyempi kuin otetun lääkkeen vaikutus (Alaspää 2008, 403). Jatkossa voidaan käyttää infuusiota 0,1-0,4 mg/tunti vasteen mukaan (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 195; Rantala & Sopanen 2009, 190; Alaspää 2008, 403; Boyd 2008, 167). Mikäli kunnan vastetta ei saavuteta, tajuttomuuden tai hengityslaman syynä on jokin muu kuin bentsodiatsepiini. Vasteen ollessa positiivinen on varauduttava edelleen mahdolliseen hengityslamaan tai tajunnan tason laskuun 1-2 tunnin aikana. (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 196.)

Flumatseniili on vasta-aiheinen sekamyrkytyksissä, sillä bentsodiatsepiinin vaikutus saattaa suojata toisten aineiden toksisuudelta (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 196). Erityisesti bentsodiatsepiinien ja trisyklisten masennuslääkkeiden sekamyrkytyksissä flumatseniili on ehdottoman vasta-aiheinen, sillä se saattaa laukaista vaikeasti hallittavan kouristuskohtauksen (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 196; Rantala & Sopanen 2009, 191; Alaspää 2008, 403; Boyd 2008, 167). Myös rytmihäiriöitä ja jopa sydänpysähdyksiä on kuvattu (Rantala & Sopanen 2009, 191; Boyd 2008, 167). Flumatseniilia ei pitäisi myöskään käyttää epilepsiapotilailla, joilla on säännöllinen bentsodiatsepiinilääkitys eikä potilailla, joilla on kouristusriski mistä syystä tahansa (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 196). Edellä mainitut syyt rajoittavat flumatseniilin käyttöä epäselvissä tajuttomuuden syyn selvittämisessä. Toisaalta on todettu, että pieniannoksinen hoito (0,5 mg i.v) on käytännössä osoittautunut turvalliseksi, mutta saavutettu hyöty verrattuna oireenmukaiseen hoitoon on tutkimuksissa asetettu kyseenalaiseksi. Sairaalaan ulkopuolisessa ensihoidossa flumatseniilin tärkein käyttöaihe on bentodiatsepiiniyliannostuksen ottaneen potilaan tajunnan tason nosto siten, että hän pystyy turvallisesti juomaan lääkehiilen. (Alaspää 2008, 403-404.) Sivuvaikutuksina voi esiintyä hypertensiota, rytmihäiriöitä, huimausta, pahoinvointia, oksentelua, ahdistuneisuutta ja päänsärkyä. Pitkävaikutteisten bentodiatsepiinien ollessa kyseessä on syytä varautua flumatseniilin vaikutuksen loputtua tajunnan tason laskuun. (Rantala & Sopanen 2009, 191; Boyd 2008, 167.)

Glukagonin (Glucagen®) käyttöaiheet ensihoidossa ovat hypoglykemian ja sydänlääkemyrkytysten (beeta- tai kalsiumsalpaaja) hoito. Glukagoni lisää glukosin muodostusta maksassa ja siten nostaa veren glukositasoa. (Rantala & Sopanen 2009, 191; Boyd 2008, 168.) Hypoglykemia hoidetaan kuitenkin ensihoidossa ensisijaisesti glukosilla joko suonensisäisesti tai suun kautta (Boyd 2008, 168).

Glukagoni vaikuttaa oman reseptorinsa kautta samaan solusisäiseen järjestelmään kuin sydämen pumppausvoimaa lisäävät adrenaliini, dopamiini ja noradrenaliini. Tämän vuoksi glukagoni on ensisijainen vaihtoehto beetasalpaajamyrkytyksissä, kun adrenaliinin kaltaiset aineet ovat tehottomia niiden vaikutuskohtien ollessa salvattuja. Kalsiumsalpaajamyrkytyksissä glukagoni on kalsiumin jälkeen toissijainen lääke. (Alaspää 2008, 405.) Erityisesti vaikean hypotension korjaamiseen glukagoni on suositeltava beeta- ja kalsiumsalpaajamyrkytyksissä, kun vasopressorit ovat osoittautuneet riittämättömiksi (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 201).

Glukagonia voidaan annostella i.v, i.m tai s.c. Myrkytyksissä vain suonensisäisesti. i.v annostus myrkytyksissä on aikuisille 1-5 mg, infuusiona 3-5-(12) mg/tunnissa ja lapsille 50-150 mikrog/kg ja infuusiona 70 mikrog/kg tunnissa. I.m ja s.c annostelussa hypoglykemian hoidossa aikuisille 1mg ja alle 25 kg lapsille 0,5 mg. (Rantala & Sopanen 2009, 191; Boyd 2008, 168.) Vaikutus alkaa suonensisäisesti annettuna minuutissa ja 8-10 minuutissa i.m ja s.c annostelun jälkeen. Vaikutuksen kesto i.v annon jälkeen on noin 15 minuuttia (Boyd 2008, 168). Glukagonin teho näkyy beetasalpaajamyrkytyksissä hypotension ja bradykardian korjaantumisena, kun taas kalsiumsalpaajamyrkytyksissä ei välttämättä nosta sykettä, mutta korjaa hypotension (Hoppu & Pajarre-Sorsa 2011, 201).

Vasta-aiheena on yliherkkyys lääkeaineelle ja feokromosytooma (lisämunuaisen kasvain). Haittavaikutuksina on mahdollisesti hyperglykemia ja hypokalemia. Myös pahoinvointia, oksentelua, ripulia ja allergisia reaktioita voi esiintyä. (Rantala & Sopanen 2009, 191; Boyd 2008, 168.) Huomattavin sivuvaikutus on glukagonin aiheuttama suolistolama. Tällöin tajunnan tasoltaan huono potilas on

intuboitava ennen glukagonin annostelua lisääntyneen oksennustaipumuksen vuoksi. (Alaspää 2008, 405.)

4.9 Monivamma - ja / tai aivovammapotilaan lääke- ja nestehoito

Vammapotilaan ensihoidon tavoitteena on minimoida viive potilaan kohtaamisesta oikeaan hoitopaikkaan päätymisestä (Lund & Valli 2010, 232; Hiltunen & Taskinen 2008, 325). Tärkeintä vammapotilaan kohdalla on turvata peruselintoiminnot, estää sekundäärivammat ja selvittää tarkoin vammamekanismi. Ensihoidossa huolehditaan potilaan avoimesta ilmatiestä, happeutumisesta ja ventilaatiosta sekä estetään hypotermia. Potilas immobilisoidaan tilanteen niin vaatiessa, suuret ulkoiset verenvuodot tyrehdytetään, suoniyhteys avataan ja kipu hoidetaan. Vastaanottavaan sairaalaan tulee tehdä ennakoilmoitus. (Oksanen & Turva 2010, 106.) Kun vammapotilaan GCS on alle 9 tai hengitysteiden avoimuus muuten uhattuna, on hoitotasolla syytä harkita hätäkuljetusta: maskiventilaatio/lääkkeellinen intubaatio, ensimmäinen i.v yhteys kohteessa, toinen matkalla, monitorointi ja muut vitaalit matkalla sekä ennakoilmoitus vastaanottavaan sairaalaan (Lund & Valli 2010, 233).

Vammapotilaan nestehoidon tavoitteena on kontrolloitu nestehoito (taulukko 2.), jolla turvataan vitaalielinten verenkierto ja vältetään ylinesteytystä. Liian runsas nesteytys lisää verenvuotoa, sillä nesteiden aikaansaama elimistön hyytymistekijöiden laimenemisvaikutus ja kylmien nesteiden annon pahentama hypotermia heikentävät veren hyytymistä. (Urtamo 2008, 154-155.)

Taulukko 2. Vammapotilaan nestehoidon tarpeen arviointi:

Nestehoidon verenpainetavoitteet ja nestehoidon tarve eri vammapotilasryhmissä sairaalan ulkopuolella.				
Vamma	Aivovamma (GCS < 13)	Aivo-monivamma	Monivamma	Lävistävä vartalo vamma
RRsys	> 120 mmHg	> 120 mmHg	> 90 mmHg	> 70 mmHg
Nestevajaus	Ei yleensä ongelma	Vältettävä nestevajaus	Lyhytaikainen lievä nestevajaus Hyväksytään < 30–60 min	Lievä nestevajaus hyväksytään < 30–60 min leikkausosastolle asti

(Lund & Valli 2010, 238.)

Vuodon korvaukseen tulee käyttää liuoksia, jotka pysyvät hyvin verenkierrossa. Näitä ovat isotoniset liuokset, kristalloidit (Ringer, keittosuola), jotka vastaavat elektrolyyttikoostumukseltaan solun ulkoisia nesteitä. Keittosuolan käyttöä ei runsaissa verenvuodoissa suositella, sillä sen antaminen voi johtaa hyperkloremiseen asidoosiin. Sokeripitoisia nesteitä ei myöskään pidä käyttää hypovolemian hoidossa, sillä niiden kyky pysyä verenkierrossa on huono ja ne myös pahentavat mahdollista aivovammaa. Suurissa vuodoissa volyymikorjauksen tehostamiseen voidaan käyttää plasmalääjentyjä eli kolloideja (Voluven, HAES), jotka pysyvät verenkierrossa kristalloideja paremmin. Liian nopean kolloidiliuosten käyttö vuodon korvauksessa ylikuormittaa verenkiertoa ja näin paremmasta verenkierrosta pisyvyydestä huolimatta johtaa kristalloidien tavoin kudosturvotukseen. Kun halutaan saada hyvä verenkierron tilavuusvaste pienemmällä nestemäärällä, korjataan vuotoa hypertonisilla suolaliuksilla (RescueFlow, HyperHaes). Hypertonisen liuksen valinta on suositeltavaa erityisesti matalapaineisilla vammapotilailla, joilla on myös aivovamma tai sen epäily. Hypertoninen liuos vaikuttaa aivoturvotukseen sitä vähentävästi, soluvälinesteen siirtyessä aivokudoksesta verenkiertoon. Aivovammapotilaiden lisäksi palo-

vammapotilaat hyötyvät hypertonisten liuosten käytöstä, sillä se poistaa tehokkaasti vamma-alueelle kertynyttä nestettä. (Urtamo 2008, 154.)

Nestehoito toteutetaan bolustyyppisesti, potilaan tila 10-15 minuutin välein arvioiden. Lapsipotilailla on muistettava verenpainetason myöhäinen reaktio suhteessa menetettyyn verimäärään. Muutoksia vitaalielintoiminnoissa havaitaan aikuisilla noin 30 % vuodon yhteydessä, lapsilla puolestaan vasta 40 % vuotoissa (taulukko 4.). (Lund & Valli 2010, 237.)

Taulukko 3. Veritilavuuden menetyksen arviointi:

Veritilavuuden menetys	Syketaaso	Ääreisosien lämpöraja	Tajunnan taso	Verenpaine	Hengitystiheys
15 %	< 100	Normaali	Lievästi levoton	Normaali	14–20
15–30 %	> 100	Sääri, kynnärvarsi	Levoton	Normaali	20–30
30–40 %	> 120	Reisi, olkavarso	Levoton, sekava	Laskenut	30–40
> 40 %	> 140	Nivustaive, hartiat	Sekava, unelias	Laskenut selvästi	> 35

Kun kyseessä on lapsi, on muistettava verenpainetason myöhäinen lasku suhteessa menetettyyn verimäärään aikuiseen verrattuna (vuotomäärä jopa 40 % veritilavuudesta).

(Lund & Valli 2010, 236)

Vammapotilaan kivun hoito toteutetaan pääsääntöisesti lääkkeettömästi, tarvittaessa opioideilla riskit huomioiden (Lund & Valli 2010, 236). Ensisijaisesti käytetään lyhytvaikutteisia opiaatteja (fentanyl, alfentaniili), tavoitteena mahdollisimman pieni annos vastetta seuraten. Useimmiten annettu alkuannos on riittävä. Toissijaisesti voidaan käyttää pitkävaikutteisia opiaatteja (morfiini, oksikoni) pieninä annoksina. Tällöin tulee potilaan hengitystä seurata erityisen tarkoin sekä huolehtia riittävästä verenpaineesta ennen opiaatin annostelua. Hengitystä lamaavan ja verenpainetta laskevan vaikutuksensa vuoksi, pitkävaikutteiset opiaatit ovat käyttöaiheisia vain pitkällä kuljetusmatkoilla. Vammapotilaan sedatiivina tulisi ensisijaisesti suosia S-ketamiinia, sillä sen hengitystä ja verenkiertoa lamaavat vaikutukset ovat vähäisempiä kuin esimerkiksi propofolilla. S-

ketamiinin käytössä on muistettava sen aivopainetta nostava vaikutus, joten sitä ei tule käyttää aivovammapotilaalla. (Oksanen & Turva 2010 114-115.)

Monivammapotilaan kohdalla aivovamman mahdollisuus tulee aina ottaa huomioon. Ensihoidossa tavoitteena on peruselintoimintojen ylläpito ja mahdollisen verenvuodon volyymikorjaus. Optimaalinen verenpaine ja nesteytys, hapensaanti ja ventilaatio ehkäisevät sekundaarisia aivovaurioita. (Aivovamma: Käypä hoito –suositus 2011.)

Aivovammapotilaan hoitolinjat:

- varmista ilmatie (esim. lääkkeellinen intubaatio jos GCS alle 8)
- happeuta, saturaatitavoite yli 95 %
- ventiloij, normoventilaatio: taajuus 10-12/min, jolloin etCo2 4-4,5 kPa
- systolinen verenpaine 120 mmHg
- nesteytä, normovolemia: isotoninen tai hypertoninen liuos
- huolehdi esteettömästä laskimopaluusta: pään neutraaliasento ja 30 asteen koho

(Tanskanen 2008, 351.)

Isotoninen perusliuos (Ringer-Acetat®) on fysiologinen liuos, jonka koostumus vastaa solunulkoista nestettä, ollen siten myös isotoninen. Sen käyttöaiheina ovat elektrolyytti- ja nestevajaukset traumausten, palovammojen ja hypovolemian yhteydessä. Sitä käytetään parenteraalisesti potilaan iästä, painosta ja tilanteesta riippuen. Sitä ei tule käyttää yhtäaikaaisesti verituotteiden, natriumbikarbonaatin tai fosfaatin kanssa, sillä se sakkautuu infuusioletkuun. Infuusiota annosteltaessa on seurattava elektrolyyttejä ja happo-emästasapainoa ja korjattava ne tarpeen vaatiessa. (Kiira 2008, 305-306.)

Fysiologinen keittosuola (Natriumklorid Braun®, NaCl 0.9%) on isotoninen liuos, jota käytetään hypovolemian, hyponatremian ja hyperglykemian hoitoon. Sen avulla saadaan lyhytaikainen, maksimissaan tunnin kestävä verivolyymin lisäys, ja täydelliseen volyymin korvaukseen tarvitaan kolminkertainen määrä keittosuolaa verrattuna menetettyyn verimäärään. Annostellaan laskimoon, yksi-

öllisesti ja potilaan tarpeen mukaa. Sitä ei tule antaa potilaille, joilla on hypernatremia tai -kloremia. (Kiira 2008, 271-272.)

Hydroksietyylitärkkelys (HAES®) on synteettinen ja pitkävaikutteinen kolloidi eli plasman korvike, jota käytetään vuodon korvauksessa plasman tilavuuden lisäämiseen. Se on iso-onkoottinen, jolloin infusoitu nestemäärä vastaa plasmanvolyymin lisäystä. Sen volyymivaikutus säilyy 3-4 tuntia ja se normalisoi verenkiertovolyymia vuotavilla potilailla. Käyttöindikaatiot ovat hypovoleeminen sokki, palovammat ja vuodonkorvaus. Annostelu on yksilöllinen. Maksimiannostus vuorokaudessa on 33 ml/kg. Suositeltava annosnopeus akuutissa vuodossa on 22 ml/kg/h, henkeäuhkaavassa tilanteessa annostellaan 500 ml nopeana paineinfuusiona. Vasta-aiheina ovat kompensoimaton sydämen vajaatoiminta, raskauden alkupuolisko, keuhkopöhö, kallonsisäinen vuoto ja verenvuototaipumus. Huomioitavaa on, että hydroksietyylitärkkelykseen ei saa lisätä mitään lääkeainetta ja se tulee aina annostella yhdessä isotonisen liuoksen kanssa hypovoleemisen sokin yhteydessä. Anafylaksian riskin vuoksi ensimmäiset 10-20ml tulee annostella varovaisesti. (Kiira 2008, 285-286.)

Dekstraaninatriumkloridi (RescueFlow®) on 7,5 % hypertoninen keittosuola-liuos, joka pidentää huomattavasti volyymivaikutusta. 250 ml RescueFlowta vastaa kolmea litraa isotonisia liuoksia, Ringer/ keittosuola. Hypertoninen liuos imee soluvälitilasta nesteen verenkiertoon. (Kiira 2008, 141.) Se myös lisää sydämen minuuttitilavuutta sekä vähentää kudosturvotusta aivoissa ja keuhkoissa. Käyttöaiheena on akuutti hypovolemia tai sokki verenvuoto-, vamma- ja sepsispotilailla. Annostellaan 4 ml/kg i.v, aikuisilla käytännössä yksi 250 ml pussi, annostusta ei tule ensihoidossa toistaa. (Boyd 2008, 170.) Myös dekstraanin kanssa tulee samanaikaisesti annostella isotonisia liuoksia potilaan kliinisen tilan mukaan. Vasta-aiheina on yliherkkyys valmisteelle, raskauden loppuvaihe ja synnytys. Varovaisuutta tulee noudattaa, mikäli potilaalle annostellaan samanaikaisesti verenhiyttymiseen vaikuttavia lääkkeitä. Sen volyymin lisäyksen vuoksi, tulee käyttöä harkita sydämen vajaatoimintaa sairastavilla potilailla. (Kiira 2008, 141.) HyperHaes® (250 ml pussi) on 7,2 % hypertoninen

keittosuolaliuos joka on vaikutuksiltaan ja annosteluiltaan ReascueFlown kaltainen (Boyd 2008, 170).

4.10 Sokkipotilaan lääke- ja nestehoito

Sokki on verenkierron hätätila, jossa verenkierto romahtaa siinä määrin, että kudokset eivät saa riittävästi verta ja hapensaanti estyy. Ensimmäisinä oireina ovat matala verenpaine, voimakas heikotus, levottomuus ja kehon ääriosien viileneminen. (Luurila 2011, 313-314.) Sokki voidaan jakaa taustaongelmansa puolesta eri sokkitiloihin seuraavasti:

Hypovoleeminen sokki:

- verenvuoto
- liiallinen nesteen menetys: ripuli, oksentelu, tuore diabetes

Kardiogeeninen sokki:

- sydäninfarkti ja komplikaatio
- sydänläppäkatastrofi, rytmihäiriöt
- sydämen trauma
- sydämen toiminnan heikkeneminen: kardiomyopatia, myokardiitti, intoksikaatio

Obstruktiivinen sokki:

- sydäntamponaatio
- keuhkoembolia
- jänniteilmariinta
- synnynnäinen sydänvika

Distributiivinen sokki:

- anafylaksia
- sepsis
- palovamma
- murskavamma

- selkäydinvamma
- muu akuutti iso tulehdus

(Urtamo & Aaltonen 2008, 361-362.)

Hypovoleemisessa sokissa on kysymys eri syistä johtuvasta elimistön riittämättömästä kiertävästä verivolyyymista. Ensihoitona on mahdollisen ulkoisen verenvuodon tyrehdytys, tarvittaessa i.v nesteytys vasteen mukaan ja happihoito. Inotroopit eivät kuulu hypovoleemisen potilaan hoitoon. Kardiogeenisessä sokissa sydämen pumppaustoiminnassa on häiriö, jolloin minuuttitilavuus, kudospertuusio ja verenpaine laskevat. Hoitona tällöin on nopea sepelvaltimoverenkierron palautus ja tarvittaessa voidaan inotrooppista lääkitystä käyttää. (Urtamo & Aaltonen 2008, 361-362.)

Jokin este verenkierrossa, suuressa laskimossa/ valtimossa, kudoksessa tai sydämessä voi aiheuttaa obstruktiivisen sokkitilan. Taustasyystä riippumatta oireet ovat samat: takykardiasta bradykardiaan, matala verenpaine ja pulssipaine sekä kohonnut kaulalaskimopaine. Mikäli obstruktion taustasyystä ei kyetä nopeasti hoitamaan, on löydöksenä PEA. Distributiivisessa sokissa elimistön nesteet ovat jakautuneet vääränlaisesti, mikä aiheuttaa kiertävän nestevolyymin vähenemisen. Tämän sokkityypin aiheuttajat aikaansaavat elimistössä tulehdusreaktion. Tulehdusreaktion tai hermovamman seurauksena verisuonet laajenevat ja niiden läpäisevyys kasvaa, jolloin nestettä kertyy kudoksiin ja sydämen toiminta lamaantuu. Distributiivisessa sokissa potilaan iho on muista sokkityloista poiketen aina lämmin. Hoitona runsas nesteys ja hapenanto. (Urtamo & Aaltonen 2008, 361-362.)

Ensihoito tähtää ennen kaikkea taustasyyn hoitoon sekä hengityksen ja verenkierron turvaamiseen. Näistä hapensaannin turvaaminen on ykkösasia. Happi- ja nestehoito ovatkin sokkipotilaan hoidon pääperiaatteet, joita tuetaan lääkehoidolla. Lääkehoito tähtää verenvirtauksen ylläpitämiseen ja tehostamiseen sydämen minuuttitilavuutta nostamalla dopamiinia tai adrenaliinia käyttäen. Toisaalta pyritään myös vähentämään potilaan hapenkulutusta rauhoittaen ja tarpeen tullen sedatoita potilas. Sydämen minuuttivirtausta nostavien lääkkeiden yhteydessä tulee huomioida suuri sydänlihaksen hapenkulutusta nostava vaiku-

tus sekä rytmihäiriöiden riski erityisesti jos potilas on hypovoleeminen. Lisäksi vasoaktiiviset lääkkeet voivat estää elimistön omaa kompensoatiomekanismia toimimasta ja ohjata verenkiertoa tärkeiltä elimiltä vähemmän tärkeille. (Urtamo & Aaltonen 2008, 361-362.)

Tajunnantason ollessa alhainen tulee sokkipotilas herkästi intuboida hyvän happettumisen turvaamiseksi. Intubaatiossa käytetään opiaattia, bentsodiatsepiinia tai S-ketamiinia. Propofolia ei tule käyttää sen verenpainetta laskevan vaikutuksen vuoksi. Kipua tulee hoitaa, mutta liiallista kipulääkitystä tulee välttää, ettei elimistön oman katekoliamiinituotannon aiheuttamaa vasokonstriktiota kumota ja näin aiheuteta verenpaineen romahtamista. (Urtamo & Aaltonen 2008, 362.)

Anafylaktisen sokin ensihoito tulee ensihoitajan hallita, sillä sen voi aiheuttaa ruoka-aineiden, eläinten puremien tai hyönteistenpiston lisäksi jokin potilaalle annosteltu lääke, kolloidiliuos tai latex-käsineet. Voimakas reaktio aiheuttaa verisuonien laajenemisen ja kudosturvotuksen joka hengitysteissä ilmenee hengitysteiden turpoamisella. Oireina ilmenee verenpaineenlaskun lisäksi, kutinaa, kipua, polttavaa tunnetta iholla, levottomuutta ja tajunnantason laskua. Ensimmäisenä hoitona poistetaan tilan aiheuttanut tekijä, lopetetaan lääkkeenanto ja annetaan 100% happea ja nesteytetään potilasta. (Urtamo & Aaltonen 2008, 369-370). Henkeäuhkaavassa tilanteessa annostellaan aikuiselle adrenaliinia (1 mg/ml) 0,3 mg lihakseen tai 0,05 mg laskimoon 2-3 minuutin välein vasteen mukaan. Lapselle adrenaliinin annostus on tällöin 1 mikrog/kg i.v 2-3 minuutin välein vasteen mukaan. (Silfvast 2009.) Tämän lisäksi potilasta hoidetaan oireenmukaisesti ja tarvittaessa annetaan hydokortisonia i.v. (Urtamo & Aaltonen 2008, 369-370).

4.11 Hoito- ohjeen pyytäminen

Hoitotason ensihoitajan tulee aina pyytää hoito-ohje lääkäriltä, ellei muunlaista ohjetta paikkakuntakohtaisesti ole sovittu. Käytännössä kaikki lääkkeiden annostelu tapahtuu hoito-ohjeen mukaisesti lääkärin määräyksestä. Puhekielessä hoito-ohjeesta käytetään usein sanaa konsultaatio, on kuitenkin muistettava että juridisesti on kyse hoitomääräyksestä ja vastuu hoidon oikeellisuudesta on täl-

löin määräyksen antaneella lääkäriellä. (Loikas 2010, 328.). Hoito-ohjeen pyytäminen tapahtuu joko VIRVE- laitteen avulla tai tavallisella matkapuhelimella. Tuleekin muistaa että yhteyttä ei aina syystä tai toisesta saada, jolloin ensihoitajan on kyettävä kaikissa tilanteissa toimimaan täysin itsenäisesti. Epävarmana älä kuluta liikaa aikaa kohteessa, load and go toimii aina. (Kiira 2008, 99.)

Hoito-ohjeen pyytäminen:

- ilmoita että kyseessä hoito-ohjeen pyytäminen
- esittäydy (toimenkuva, nimi, yksikkö)
- potilaan nimi+ sos.turv. tunnus
- potilaan ensisijainen vaiva
- potilaan keskeiset esitiedot (lääkitykset, perussairaudet)
- tapahtumatiedot (sairaudessa: oireen alku+ luonne, vammassa: mekanismi+ aika)
- tarkennettu tilanarvio
- peruselintoiminnot
- annetut hoidot ja niiden vaste
- ydinkysymys/ ehdotus jatkohoidosta

(Loikas 2010, 328).

Ennakoilmoitus vastaanottavaan hoitolaitokseen tulee tehdä kaikista korkeariskin potilaista. Huomioitava on riittävän ajoissa tehty ennakoilmoitus, jolloin vastaanottavalle hoitolaitokselle jää aikaa valmistautua potilaan tuloon.

Ennakoilmoituksen tekeminen:

- potilaan henkilötiedot ja lukumäärä
- tapahtumatiedot (vamman, oireet tai sairaus)
- peruselintoiminnot
- annetut hoidot ja niiden vaste
- arvio saapumisajasta ja tarvittavista toimenpiteistä

(Martikainen 2010, 368).

5 TYÖN LUOTETTAVUUS

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan käsitellä eri menetelmin ja näkökulmin muun muassa aineistonkeruun kannalta (Paunonen & Vehviläinen-Julkunen 1998, 206). Lähdekritiikki on ensiarvoisen tärkeää sekä lähteiden valinnassa että niiden tulkitsemisessä (Hirsjärvi ym. 2009, 113–114).

Lähteiden luotettavuuden tarkastelu aloitetaan arvioimalla kirjoittajan tunnettavuutta sekä alan asiantuntevuutta. Jos kirjoittaja on usein toistuva tai monia julkaisuja tehnyt, on hän todennäköisesti alallaan arvostettu ja luotettava. Tästä huolimatta tulee tarkistaa kirjoittajan taustat, jotta voidaan poissulkea hetkelliset trendisuunnat tai lahjonnalla julkisuuden saavuttaneet kirjoittajat. (Hirsjärvi ym. 2009, 113.)

Lähteen tulisi olla ajanmukaista; yli viiden vuoden takainen tieto katsotaan vanhentuneeksi ja sen käyttöä tulisi välttää (Metsämuuronen 2005, 37). Vanhakin tieto saattaa olla tarkkaa ja totuudenmukaista, mutta uudemmassa tiedossa käsitykset ovat saattaneet laajentua ja muuttua. Kuitenkin alkuperäisiin lähteisiin tutustuminen on välttämätöntä, jotta voidaan sulkea pois tiedon muuttuminen matkalla. (Metsämuuronen 2005, 37; Hirsjärvi ym. 2009, 113.) Alkuperäiset lähteet voidaan joissakin tapauksissa luokitella tieteenalan klassikoiksi, joiden pohjalta kaikki uudempi tutkimus on luotu. Näillä klassikoilla on historiallista arvoa, joiden pohjalta tutkimus ja sen teorian selvittäminen on hyvä aloittaa. (Metsämuuronen 2005, 37.) Tässä työssä lähteiden luotettavuuden varmistamiseksi olemme pyrkineet keräämään tietoa vain tuoreista lähteistä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. On myös pyritty etsimään jokaisesta käsiteltävästä lähteestä saman teorian tiedon useasta eri lähteestä tiedon luotettavuuden takaamiseksi.

Tässä työssä on käytetty koko työn pohjana kirjallisuuskatsausta. Hyvä kirjallisuuskatsaus selvittää laaja-alaisesti tutkimuksen kannalta tärkeää, aikaisempaa tietoa. Kirjallisuuskatsauksen avulla varmennutaan siitä, mitä aiheesta jo tiedetään sekä muodostetaan teorit ja käsitteet omaa tutkimusta varten. (Vehviläi-

nen-Julkunen & Paunonen 1998, 23.) Lähteiden luotettavuus perustaa koko työn luotettavuuden, sillä työssä kriteerien perustana on laaja-alainen kirjallisuuskatsaus alan kirjallisuudesta. Lähteet ovat luotettavia, sillä ne perustuvat alan kirjallisuuteen, jota käytetään Suomessa valtakunnallisesti ensihoidon koulutusohjelmissa oppimateriaalina. Lisäksi on käytetty Käypä hoito suosituksia, lääkäriseura Duodecimin tietokantojen artikkeleita ja julkaisuja sekä Turun ammattikorkeakoulun lääkehoitopassia, Valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito-osaamisen vaatimuksia, Turvallisen lääkehoidon ohjeistuksia (sosiaali- ja terveysministeriö) sekä sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) ohjeistuksia luotettavan teorian pohjana.

6 TYÖN EETTISYYS

Etiikassa pyritään selvittämään mitä moraalii on ja miten moraalisia ongelmia pyritään ratkaisemaan (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 37). Tutkimusetiikka pyrkii vastaamaan kysymyksiin oikeista säännöistä, joita tutkimuksessa tulee noudattaa. Tutkimuksen eettisyys onkin tieteellisen toiminnan lähtökohta. Tutkimusetiikan periaatteena ja tutkimuksen lähtökohtana on sen hyödyllisyys. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2010, 172-174.) Tämä opinnäytetyö on hyödyllinen, sillä tämänhetkisestä lääkehoitopassista puuttuu ensihoidon lääke- ja nestehoidon erityisosaaminen.

Hyvän hoitotyönammattilaisen tulee osata käyttää tutkimuksia työssään. Hänen on pystyttävä arvioimaan, onko tutkimus eettisesti luotettava, lisäksi on tiedettävä tutkimusetiikan perusteet sekä eri perustutkimuksen vaiheet. Tietolähteiden hyvä valinta on ratkaisevassa osassa koko tutkimuksen yleisen ja eettisen luotettavuuden varmistamiseksi. (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 360–361, 366.)

Tutkimuseettiset ongelmat voidaan jakaa kahteen ryhmään: tiedonhankinta ja tutkittavien suoja (Vehviläinen-Julkunen 1998, 26). Tässä työssä tutkimuseettinen ongelma perustuu vain tiedonhankintaan, sillä opinnäytetyön pohjana on alan kirjallisuuskatsaus, josta on koottu kriteerit lääkehoitopassin ensihoidon

lisäosalle. Kriteeristön testaamista ei ole vielä aloitettu, jolloin työ perustuu pelkään kirjallisuuskatsaukseen ja alan tutkimusten hyödyntämiseen.

Työssä on painotettu luotettavien lähteiden käyttöä sekä pyritty estämään virheellisiä tulkintoja ensihoidon lääkehoidosta. Eettisesti luotettava sisältö on erityisen tärkeää, sillä työn lopputuloksena on kriteeristö lääke- ja nestehoidon erityisosaamisesta ensihoidossa. Emme ole pyrkineet ottamaan mitään tietoa omaksemme vaan olemme käyttäneet luotettavia lähteitä läpi koko työn. Joissakin kohdin olemme mahdollisesti tuoneet omaa mielipidettä esille, mutta olemme varmistaneet, että se tulee selkeästi työssä esille. Tämä työ tullaan julkaisemaan Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä Theseus verkkotietokannassa, jolloin se on kaikkien saatavilla oleva, julkinen julkaisu.

7 LÄÄKEHOITOPASSIN LISÄOSA

Ensihoidon lääke- ja nestehoidon erityisosaamisalueet ovat määritelty työmme kattavan alan kirjallisuuskatsauksen perusteella yhdessä Suomen ammattikorkeakoulujen ensihoidon yliopettajien suositusten ja kommenttien pohjalta. Olemme rakentaneet työhömmme lääkekatsauksen eri ensihoitotilanteiden pohjalta, joissa vaaditaan lääke- ja nestehoidon erityisosaamista. Tämän teorian perusteella on muodostettu ne kriteerit, jotka päätyvät valmiiseen lääkehoitopassiin. Kriteerejä valittaessa on mietitty kunkin lääkkeen ja lääkehoitoa vaativan tilanteen ydinosaamisalueita ja teorian pohjalta nostettu esiin tärkeitä, huomioon otettavia seikkoja lääkettä annosteltaessa. Lääkehoitopassin ensihoidon lisäosalla pyritään varmistamaan valmistuvan hoitotason ensihoitajan sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa vaadittava tietämys ja osaaminen lääke- ja nestehoidon osalta.

Lääkehoitopassin ensihoidon lisäosa; osaamisvaatimukset:

Lääkehoito elvytyksessä:

Opiskelija tietää elvytyslääkkeet, niiden käyttöaiheet sekä sivu- ja haittavaikutukset

Kriteerit: Opiskelija osaa nimetä elvytyksessä käytettävät lääkkeet ja niiden käyttöaiheet ja annostuksen elvytyksessä. Opiskelija tunnistaa elvytyslääkkeiden aiheuttamat sivu- ja haittavaikutukset ja tietää lääkkeiden ehdottomat vasta-aiheet.

Kriteerit: Opiskelija tietää adrenaliinin käyttöön liittyvät haittavaikutukset ja ymmärtää niiden merkityksen ROSC:n jälkeisessä hoidossa.

Kriteerit: Opiskelija osaa nimetä amiodaronin aiheuttaman hypotensioriskin ja osaa ennaltaehkäistä sitä. Opiskelija tietää lääkeaineen pitkän vaikutusajan ja ymmärtää sen merkityksen ROSC:in jälkeisessä hoidossa.

Opiskelija annostelee adrenaliinia i.v.

Kriteerit: Opiskelija annostelee lääkkeen ohjeiden mukaan oikein ja turvallisesti.

Opiskelija annostelee amiodaronia i.v

Kriteerit: Opiskelija annostelee lääkkeen ohjeiden mukaan oikein ja turvallisesti.

ROSC:n jälkeinen lääkehoito:

Opiskelija osaa nimetä lääke- ja nestehoidon keinot potilaan stabiilin verenkierron saavuttamiseksi ROSC:in jälkeisessä hoidossa.

Kriteerit: Opiskelija huomioi nestehoidon merkityksen riittävän hemodynaamiikan saavuttamiseksi. Opiskelija osaa toteuttaa ROSC:n jälkeisen nestehoidon verenkierron stabiloimiseksi ja arvioida saatua vastetta.

Kriteerit: Opiskelija osaa nimetä vasoaktiiviset lääkkeet ja kertoa niiden turvallisesta käytöstä.

Opiskelija valmistaa ja annostelee ROSC:in jälkeisessä lääkehoidossa käytettäviä i.v infuusioita.

Kriteerit: Opiskelija valmistaa ohjeiden mukaan aseptisesti ja oikein infuusiot: dopamiini, adrenaliini ja noradrenaliini. Opiskelija osaa laskea annostelunopeuden ja käyttää infuusioita annosteltaessa käytettäviä laitteita oikein ja turvalisesti.

Kenttäsedaation lääkehoito:

Opiskelija tietää sedaatioissa käytettävät lääkkeineet, niiden käyttöaiheet sekä sivu- ja haittavaikutukset.

Kriteerit: Opiskelija osaa nimetä sedaatioissa käytettävät lääkkeet ja niiden käyttöaiheet ja annostuksen eri tilanteissa. Opiskelija tunnistaa lääkkeiden aiheuttamat sivu- ja haittavaikutukset ja tietää lääkkeiden ehdottomat vasta-aiheet.

Opiskelija osaa toteuttaa sedaation kenttäolosuhteissa.

Kriteerit: Opiskelija tunnistaa sedaatiota vaativat ensihoidon tilanteet. Opiskelija osaa seurata sedaation riittävyttä ja varautua annostelun jälkeisiin mahdollisiin komplikaatioihin tietämällä vaihtoehtoiset ilmatien turvaamisen keinot ja vasta-lääkkeet. Opiskelija osaa monitoroida potilasta hemodynamiikan seuraamisen vuoksi.

Kriteerit: Opiskelija osaa annostella sedaation induktiovaiheen lääkkeet oikeassa järjestyksessä sekä avustaa ensihoitolääkärää, kun potilaalle annostellaan aneesteettia ja/tai lihasrelaksanttia. Opiskelija osaa perustella sopivan anestee-tin valinnan potilaalle.

Kivun hoito:

Opiskelija tuntee ensihoidossa käytettävät opiaatit.

Kriteerit: Opiskelija tietää opiaattien käyttöaiheet ja annostukset eri tilanteissa. Opiskelija osaa mainita lääkkeiden aiheuttamat sivu- ja haittavaikutukset ja tietää lääkkeiden ehdottomat vasta-aiheet.

Kriteerit: Opiskelija nimeää opiaattien hemodynaamiset vaikutukset ja osaa monitoroida potilasta sen seuraamisen vuoksi. Opiskelija osaa varautua opiaattien aiheuttamaan mahdolliseen hengityslamaan.

Vastalääkkeet:**Opiskelija tietää opiaattiyliannostuksessa käytettävän vastalääkkeen.**

Kriteerit: Opiskelija tietää, milloin opiaattien vastalääkettä käytetään. Opiskelija tietää opiaattien aiheuttaman hengityslaman riskin.

Kriteerit: Opiskelija osaa käyttää ja annostella naloksonia eri tilanteissa. Opiskelija tunnistaa naloksonin aiheuttamat sivu- ja haittavaikutukset ja tietää lääkkeen ehdottomat vasta-aiheet.

Opiskelija tietää bentsodiatsepiinimyrkytyksessä käytettävän vastalääkkeen.

Kriteerit: Opiskelija tietää, milloin bentsodiatsepiinien vastalääkettä käytetään. Opiskelija tunnistaa bentsodiatsepiinien aiheuttaman hengityslaman riskin.

Kriteerit: Opiskelija tietää flumatseniilin käyttöaiheet ja annostukset eri tilanteissa. Opiskelija tunnistaa flumatseniilin aiheuttamat sivu- ja haittavaikutukset ja tietää lääkkeen ehdottomat vasta-aiheet.

Sydänperäisen rintakivun lääkehoito:**Opiskelija annostelee nitraattia.**

Kriteerit: Opiskelija osaa käyttää isorbidiidinitraatti suihketta oikein ja turvallisesti ja tunnistaa ensihoitotilanteet, joissa potilas hyötyy nitraatin annosta. Opiskelija

osaa valmistaa ja annostella glyseryyliitrinitraatti infuusiota. Opiskelija osaa seurata potilaan hemodynaamista tilaa nitraatteja annosteltaessa ja tietää annostelun vasta-aiheet.

Opiskelija aloittaa trombolyyseihoidon kentällä.

Kriteerit: Opiskelija osaa saattaa trombolyyseilääkkeet käyttökuntoon ja annostella niitä oikein ja turvallisesti. Opiskelija tietää trombolyysein käyttö- ja vasta-aiheet.

Vammapotilaan lääkehoito:

Opiskelija tunnistaa vammapotilaan ja minimoi viiveet potilaan hoidossa.

Kriteerit: Opiskelija tietää vammapotilaan hoitolinjan ja osaa valita tarkoituksenmukaisen ensihoidon ja kuljetuksen lopulliseen hoitopaikkaan.

Opiskelija osaa aivovammapotilaan ensihoidon pääperiaatteet.

Kriteerit: Opiskelija tietää tavoitearvot verenpaineelle ja happisaturaatiolle sekä osaa hoitaa potilasta näiden tavoitteiden saavuttamiseksi turvaten potilaan riittävän hemodynaamiikan ja aivojen hapensaannin.

Opiskelija hoitaa vuotopotilasta sairaalan ulkopuolella.

Kriteerit: Opiskelija tietää ensihoidossa käytettävät vuodonkorvausnesteet ja osaa valita tilanteen mukaan oikean nesteen. Opiskelija tunnistaa nestehoidon tarpeen potilaan vammasta riippuen ja tietää verenpainetavoitteet halliten kontrolloidun nestehoidon periaatteet.

Toimenpiteet:

Opiskelija kanyloi ulomman kaulalaskimon.

Kriteerit: Opiskelija tuntee anatomian ja löytää oikean pistopaikan. Opiskelija osaa valmistella potilaan toimenpiteeseen ja osaa nimetä erot ääreislaskimokanylointiin verrattuna.

Opiskelija avaa i.o yhteyden.

Kriteerit: Opiskelija osaa käyttää tarvittavia välineitä oikein ja turvallisesti. Opiskelija tuntee anatomian ja löytää oikean pistopaikan. Opiskelija osaa toteuttaa lääke ja nestehoitoa luunsisäisesti ja tietää eroavaisuudet perifeeriseen kanylointiin verrattuna.

Opiskelija pyytää hoito-ohjetta.

Kriteerit: Opiskelija tietää tilanteet, jolloin hoito-ohjeen pyytäminen on tarpeen. Opiskelija osaa sujuvan ja asiallisen hoito-ohjeen pyytämisen.

Opiskelija tekee ennakoilmoituksen vastaanottavaan hoitolaitokseen.

Kriteerit: Opiskelija tunnistaa tilanteet, joissa ennakoilmoituksen tekeminen vastaanottavaan hoitolaitokseen on tarpeen. Opiskelija osaa sujuvan ja asiallisen ennakoilmoituksen tekemisen.

8 POHDINTA

Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa toteutettu lääkehoito on vaativaa ja haastellista. Olemme pyrkineet työssämme painottamaan, että hoitotason ensihoitajalla tulee olla vankka lääke- ja nestehoidon teoriatieto sekä riittävä koulutus, sillä kentällä toimitaan usein itsenäisesti ilman lääkärin läsnäoloa pyydettyihin hoito-ohjeisiin perustuen. Hoitotason ensihoitajan tulee turvallisen lääkehoidon toteuttamiseksi tuntea lääkkeen käyttötarkoitus, annostus ja annostusmuodot, vasta-aiheet, sivu- ja haittavaikutukset sekä lääkkeeseen liittyvät mahdolliset muut huomioitavat seikat. Hoitotason ensihoitajan tulee tunnistaa lääk-

keen annostelun jälkeen esiintyvät mahdolliset sivu- ja haittavaikutukset sekä osata hoitaa niitä. On ensiarvoisen tärkeää, että ensihoitaja varautuu mahdollisiin tuleviin komplikaatioihin jo ennen lääkkeen annostelua sekä osaa toimia tarpeen vaatiessa yllättävissäkin tilanteissa turvallisesti ja oikein. Ensihoidon vaihtelevat työympäristöt, kriittisesti sairaat ja loukkaantuneet potilaat vaikeuttavat lääkehoidon toteuttamista tai ainakin asettavat sille ylimääräisiä haasteita. Olosuhteista riippumatta ensihoitajalta edellytetään nopeaa päätöksentekoa ja varmaa toimintaa.

Tässä työssä lähteiden luotettavuus perustaa koko työn luotettavuuden, sillä työssä annetaan ohjeistuksia lääkehoito-osaamiseen. Lähteiden valitsemiseksi olemme käyneet läpi kattavan kirjallisuuskatsauksen alan teoksista. Lähteet ovat luotettavia, sillä ne perustuvat alan kirjallisuuteen, jota käytetään Suomessa valtakunnallisesti ensihoidon koulutusohjelmissa oppimateriaalina. Lisäksi olemme käyttäneet Käypä hoito suosituksia, lääkäriseura Duodecimin tietokantojen artikkeleita ja julkaisuja sekä Turun ammattikorkeakoulun lääkehoitopassia, Valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito-osaamisen vaatimuksia, Turvallisen lääkehoidon ohjeistuksia (sosiaali- ja terveysministeriö) sekä sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) ohjeistuksia luotettavan teorian pohjana. Lähteiden luotettavuuden varmistamiseksi olemme pyrkineet keräämään tietoa vain ajankohtaisista, tuoreista lähteistä ja muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kaikki tässä työssä käytetty tieto on julkaistu viimeisen viiden vuoden sisällä. Olemme myös pyrkineet etsimään jokaisesta käsiteltävästä lääkkeestä saman teorian tiedon useasta eri lähteestä tiedon luotettavuuden takaamiseksi.

Haasteellisinta työssä oli muodostaa yhteneväiset lääkehoito-ohjeistukset, sillä vaikka olimme kriittisesti valinneet luotettavaa kirjallisuutta, sisälsivät eri lähteet kuitenkin eroavaisuuksia esimerkiksi lääkkeiden annosteluissa. Tässä kohtaa avuksemme tuli alansa asiantuntija, anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri Teemu Elomaa. Teemu Elomaa, jolla on ensihoito- ja päivystyslääketieteen erityispätevyys, on lisäksi tarkastanut lääkehoito-osaamista koskevan kirjallisuuskatsauksen ennen työn hyväksymistä. Tämän pohjalta voimme varmistaa, että työn teoriaosuuden pohjana on riittävä asiantuntemus farmakologiasta. Ongel-

mallisissa tilanteissa käytimme myös aina tuoreimpia julkaisuja kyseistä asiasta ja mahdollisesti olemassaolevaa Käypä hoito suositusta sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon yliopettajaa ja AMOVIRKE projektin projektipäällikköä Jari Säämästä.

Ensihoidon lääke- ja nestehoidon erityisosaamisalueet on määritelty opinnäytetyömme kirjallisuuskatsauksen ja Suomen ammattikorkeakoulujen ensihoidon yliopettajien suositusten ja kommenttien pohjalta. Näiden perusteella on muodostettu lääkehoitopassin ensihoidon lisäosa.

Mielestämme saimme aikaan kattavan lääkekatsauksen ensihoidossa käytettävistä lääkkeistä yleisimpien lääke- ja nestehoidon erityisosaamista vaativien ensihoitotilanteiden pohjalta. Opinnäytetyömme on hyödynnettävissä kaikilla ensihoitajaopiskelijoilla koko opiskeluajan lääke- ja nestehoidon osaamisen tukena ja varmistamisena. Lisäosan toimivuutta olisi hyvä testata jo tulevilla aloitavilla opiskelijoilla. Lääkehoitopassin lisäosa vaatii mahdollisesti edelleen kehittämistä käytännön testaamisen jälkeen sekä teoretiedon tuoreena pysymisen osalta. Uusien hoito-suositusten ilmaantuessa ja ensihoidon erityisosaamisen kehittyessä ja muuttuessa tulee lääkehoitopassin lisäosaakin muokata senhetkisiä ohjeistuksia vastaavaksi.

LÄHTEET

Aalto, S. 2009. Ensihoito ja ensihoitojärjestelmä. Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 13- 60.

Alaspää, A. 2008. Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 229- 254.

Alaspää, A. 2008. Lääkemyrkytykset. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 399-422.

Ahtee, L. Sympatomimeetit (adrenergiset aineet) Viitattu 29.4.2012 <http://www.medicina.fi/fato/14.pdf>

Aivovammat: Käypä hoito –suositukset 2011. Viitattu 4.3.2012 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi18020>

Boyd, J. 2008. Lääkehoito ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 157-187.

Castrén, M. & Silfvast, T. 2006. Aikuisen elvytys. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L. ym. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim, 1008- 1024.

Duodecim 2011. Ensihoito-opas. Viitattu 15.11.2011 www.terveysportti.fi > Ensihoito-opas > Ensihoitojärjestelmä.

Elvytys: Käypä hoito –suositukset 2011. Viitattu 13.9.2011 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi17010>

Elvytys (vastasyntynyt): Käypä hoito -suositukset 2011. Viitattu 20.4.2012 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50065>

Hiltunen, T. & Taskinen, T. 2008. Vammapotilas. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 324-343.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

Hoppu, K. & Pajarre-Sorsa, S. 2011. Flumatseniili. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoitoon lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 195-196.

Hoppu, K. & Pajarre-Sorsa, S. 2011. Glukagoni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoitoon lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 201.

Hoppu, K. & Pajarre-Sorsa, S. 2011. Naloksoni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoitoon lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 206-207.

Hynynen, M. & Ristikankare, A. 2006. Suonikanylointimenetelmät. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim, 299- 315.

Hätäkeskuslaitos 2012. Viitattu 5.4.2012
<http://www.112.fi/index.php?pageName=hatakeskuslaitos>.

Ikola, K. 2007. Elvytetyn lämpötila, Teoksessa: Ikola, K., Kaarlola, A., Mäkinen, M. ym. (toim.). Elvytys ja Elvytetyn hoito. Helsinki: Duodecim, 68.

Ikola, K. 2007. Elvytetyn potilaan tilanteen vakauttaminen, Teoksessa: Ikola, K., Kaarlola, A., Mäkinen, M. ym. (toim.). Elvytys ja Elvytetyn hoito. Helsinki: Duodecim, 60- 62.

Ikola, K. 2007. Elvytyslääkkeet. Teoksessa: Ikola, K., Kaarlola, A., Mäkinen, M. ym. (toim.). Elvytys ja Elvytetyn hoito. Helsinki: Duodecim, 50–52.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2010 Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki. Wsoy Pro

Katila, A. 2011. Intraosseaali infuusio-paranneltu vanha tekniikka. Viitattu 25.11.2011
http://finnest.fi/files/katila_intraosseaali.pdf

Kaukinen, S. Perifeeriset lihasrelaksantit. Viitattu 12.12.2011 <http://www.medicina.fi/fato/13.pdf>

Kiira, P. 2008. Ensihoidon lääkkeet 2009. 4. uudistettu painos. Helsinki: Yliopistopaino.

Kirves, H. Luento 17.2.2012.

Kuisma, M. & Holmström, P. Rintakipu. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 255-275.

Kuisma, M. & Martikainen, M. 112 Toimii. Viitattu 25.9.2011
http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_u&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo80349&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_frompage=uusinnumero

Kurola, J. 2010. Intubaatio. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 380.

Kurola, J. 2010. Luunsisäinen (Intraosseaalinen) nestereitti. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 390-391.

Kurola, J. Ensihoitojärjestelmä – mikä se on?. Finnest 2001: Vol. 34/4.

Kuuri-Riutta, A. 2009. Eloton potilas. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 267- 286.

Kuuri-Riutta, A. 2009. Hengityksen hallinta. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 130-144.

Loikas, P. 2010. Hoito-ohjeen pyytäminen. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas. 4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 328.

Lund, V. & Valli, J. 2010. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset ensihoitoperiaatteet. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas. Helsinki: Duodecim, 232-239.

Luurila, H. 2009. Lääkehiili myrkyin imeytymisen estossa. Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 470-471.

Luurila, H. 2011. Ensihoidon lääkkeet. Teoksessa Neuvonen, P., Backman, J., Himberg, J. ym. (toim.) Kliininen farmakologia ja lääkehoito. 2.painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 299-322.

Lääkeinfo 2012. Viitattu 19.4.2012 www.laakeinfo.fi/medicine.aspx?m=21223&i=schering-plough_bridion.

MacDonald, E. & Scheinin, M. 2003. Adrenerginen neurotransmissio ja siihen vaikuttavat lääkeaineet. Teoksessa Pelkonen, O., Ruskoaho, H. (toim.) Lääketieteellinen Farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Duodecim, 138- 172.

Martikainen, M. 2010. Toimintaohje ennakoilmoituksen tekemisestä vastaanottavaan sairaalaan. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 368.

Mazanikov, M. & Pöyhiä, R. 2011. Potilassäätöinen sedaatio. Viitattu 24.11.2011 http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/uusinumero?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtiha-ku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihku_spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_auth=Y&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tnnus=duo99523

Metsämuuronen, J. 2005. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus.

Määttä, T. 2008. Ensihoidon erityispiirteet. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 24-49.

Nurminen, M-L. 2010. Lääkehoidon ABC. 12., uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Nurminen, M-L. 2011. Lääkehoito. 10. uudistettu painos. WSOY: Helsinki.

Oksanen, T. & Turva, J. 2010. Ensihoidon taskuopas. Jyväskylä: Gummerus.

Oksanen, t. & Turva, J. 2010. Ensihoidon taskuopas. Keuruu: Otava.

Olkola, K.T. Lihasselaksantit. Teoksessa: Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim, 140-155.

- Paunonen M. & Vehviläinen-Julkunen K. 1998. Kvantitatiivisen tutkimuksen luotettavuus. Teoksessa Paunonen M. & Vehviläinen-Julkunen K. (toim.) Hoitotieteen tutkimusmetodiikka.1.-2. Painos. Juva: WSOY, 206–214.
- Parviainen, I. 2011. Alfentaniili. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 89.
- Parviainen, I. 2011. Diatsepaami. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 91-92.
- Parviainen, I. 2011. Etomidaatti. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 93.
- Parviainen, I. 2011. Fentanyyli. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 94.
- Parviainen, I. 2011. Lyhytvaikutteinen insuliini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 169.
- Parviainen, I. 2011. Midatsolaami. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 99-100.
- Parviainen, I. 2011. Morfiini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 101-102.
- Parviainen, I. 2011. Oksikodoni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 102.
- Parviainen, I. 2011. Parasetamoli. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 103-104.
- Parviainen, I. 2011. Propofoli. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 105-106.
- Parviainen, I. 2011. Rokuroni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 107- 108.
- Parviainen, I. 2011. Suksametasoni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 110- 111.
- Parviainen, I. Ketamiini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 94-95.
- Parviainen, I. Magnesiumsulfaatti. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 27-28.
- Perttilä, J. 2011. Metoklopramidi. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 176-177.
- Perttilä, J. 2011. Metoklopramidi. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I., Parviainen, I. ym. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. Porvoo: Duodecim, 176-7.
- Puolakka, J. 2008. Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilan seuranta. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 114-148.
- Puolakka, J. 2008. Ensihoidon toimenpiteet ja potilaan tilanseuranta. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus. 2008, 114- 148.

- Rantala, E. & Sopenan, P. 2009. Ensihoidossa ja päivystyspoliklinikoissa yleisimmin käytettyjä lääkkeitä. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 187-197.
- Rantala, E. 2009. Myrkytyspotilas. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 412-415.
- Rosenberg, P., Scheinin, H. & Olkkola, K. 2011. Anestesia-aineet. Teoksessa Neuvonen, P., Backman, J., Himberg, J. ym. (toim.) Kliininen farmakologia ja lääkehoito. 2.painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 795-814.
- Rossinen, J. 2008. Rytmihäiriöt. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 276-288.
- Ruokonen, E. 2011. Adrenaliini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 10.
- Ruokonen, E. 2011. Amiodaroni. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 10-12.
- Ruokonen, E. 2011. Lidokaiini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 26-27.
- Ruokonen, E. 2011. Teofylliini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 38-39.
- Ruokonen, E. Atropiinisulfaatti. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 12.
- Ruokonen, E. Dopamiini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 15.
- Ruokonen, E. Noradrenaliini. Teoksessa Ruokonen, E., Koivula, I. & Parviainen, I. (toim.) Akuuttihoiton lääkkeet. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 31.
- Saano, S & Taam-Ukkonen, M. 2010. Turvallisen lääkehoidon perusteet. 1.-3. painos. Sanoma Pro Oy: Helsinki.
- Scheinin, H. & Valtonen, M. 2001. Laskimoanestesia ja sedaatio. Teoksessa : Rosenberg, P., Alahuhta, S, Kanto, J. ym. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim, 95-109.
- Silfvast, T. 2009. Dopamiini, Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 592.
- Silfvast, T. 2009. Elvytettävän hengityksen hoito ja lääkkeenantoreitti. Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M., Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Helsinki: Duodecim. 2009, 16- 17.
- Silfvast, T. 2009. Elvytetyn potilaan hoito. Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 20-22.
- Silfvast, T. 2009. Elvytyslääkkeet. Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 17- 19.
- Silfvast, T. 2009. Enoksapariini (Klexane). Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas. Helsinki: Duodecim, 403-4.

Silfvast, T. 2009. Nitraatti-infuusio: glyseryyliitrinitraatti (Nitro, Perlinganit), isorbididinitraatti (Dinit). Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas. Helsinki: Duodecim, 411.

Silfvast, T. 2009. Noradrenaliini, Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 596- 597.

Silfvast, T. 2009. Reteplaasi (Rapilysin). Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas. Helsinki: Duodecim, 414.

Silfvast, T. 2009. Toiminta sydämen käynnistyttyä. Teoksessa Elonen, E., Mäkijärvi, M. & Vuoristo, M. (toim.) Akuuttihoito-opas. Hämeenlinna: Duodecim, 19- 20.

Silfvast, T. 2010. Adrenaliini. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 396-398.

Silfvast, T. 2010. Alfentaniili. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 399.

Silfvast, T. 2010. Etomidaatti. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 404.

Silfvast, T. 2010. Fentanyyli. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 404- 405.

Silfvast, T. 2010. Ketamiini. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 407.

Silfvast, T. 2010. Parasetamoli. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 413.

Silfvast, T. 2010. Rokuroni. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 414.

Silfvast, T. 2010. Suksametasoni. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M. & Kurola, J. ym. (toim.) Ensihoito-opas.4-5. painos. Helsinki: Duodecim, 414- 415.

Silfvast, T. Terveysportti 2012. Ensihoito-opas: Adrenaliini. Viitattu 20.4.2012 <http://www.terveysportti.fi/dtk/eho/koti>.

Sopanen, P. 2009. Hengitysvaikeuspotilaan hoito. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 306- 328.

Sopanen, P. 2009. Sydänlihaskuolio eli sydäninfarkti. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 293-297.

Sopanen, P. 2009. Sydänperäinen rintakipu. Teoksessa Castrén, M., Aalto, S. & Rantala, E. (toim.) Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY, 289-293.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2006. Turvallinen lääkehoito-opas. Viitattu 25.9.2011 http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=28707&name=DLFE-4090.pdf&title=Turvallinen_laakehoito_fi.pdf.

Sulosaari, P.; Erkkö, P. & Walta, L. 2010. Valmistuvan sairaanhoitajan lääkehoito- osaamisen vaatimukset. Viitattu 10.11.2011 <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161314.pdf>.

ST- nousuinfarkti: Käypä hoito -suositukset 2011. Viitattu 20.2.2012
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50091>

Säämänen, J. Henkilökohtainen tiedonanto. 26.4.2012.

Tanskanen, P. 2008. Aivovammapotilaan ensihoito. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 344-351.

Tierala, I. & Mäkijärvi, M. 2012. Antitromboottinen hoito akuutissa sepelvaltimotautikohtauksessa. Teoksessa Mäkijärvi, M., Harjola, V-P., Päivä, H. ym. (toim.) Akuuttihoito-opas. Porvoo: Duodecim 2012, 80-81.

Toivonen, L & Paakkari, I. 2011. Rytmihäiriöt. Teoksessa Neuvonen, P., Backman, J., Himberg, J. ym. (toim.) Kliininen farmakologia ja lääkehoito. 2.painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 241-264.

Toivonen, L. & Paakkari, I. 2011. Rytmihäiriöt. Teoksessa Neuvonen, P., Backman, J., Himberg, J. ym. (toim.) Kliininen farmakologia ja lääkehoito. 2.painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 241-264.

Turun AMK 2011. Viitattu 29.12.2011
[http://projektori.turkuamk.fi/\(S\(pj4egobgzjyghx55tsrxvas\)\)/public_projectinfo.aspx?pid=2154](http://projektori.turkuamk.fi/(S(pj4egobgzjyghx55tsrxvas))/public_projectinfo.aspx?pid=2154).

Urtamo, S. & Aaltonen, J. 2008. Sokkipotilas. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. (toim.) Ensihoito-opas. Jyväskylä: Gummerus. 2008, 360- 373.

Urtamo, S. 2008. Nestehoito. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 149-156.

Uusi terveydenhuoltolaki 2011. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 15.9.2011
http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/aiheet/tietopaketti/terveydenhuoltolaki/laki.

Valvira 2011. Viitattu 25.9.2011 www.valvira.fi > Luvat > Sairaankuljetus.

Vehviläinen-Julkunen 1998. Hoitotieteellisen tutkimuksen etiikka. Teoksessa Paunonen M. & Vehviläinen-Julkunen K. (toim.) Hoitotieteen tutkimusmetodiikka.1.-2. Painos. Juva: WSOY, 26-35.

Vehviläinen-Julkunen & Paunonen 1998. Hoitotieteellisen tutkimuksen tarkoitus ja merkitys. Teoksessa Paunonen M. & Vehviläinen-Julkunen K. (toim.) Hoitotieteen tutkimusmetodiikka.1.-2. Painos. Juva: WSOY, 14-26.

VSSHP 2011. Viitattu 23.11.2011 <http://www.vsshp.fi/fi/1394/57408/>

Väyrynen, T. & Kuisma, M. 2008. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma, M., Porthan, K. & Holmström, P. (toim.) Ensihoito. Jyväskylä: Gummerus, 188-228.

Väyrynen, T. & Kuisma, M. 2008. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Porthan, K. (toim.) Ensihoido. Jyväskylä: Gummerus, 188- 228.

Liite 1: Lääkehoidossa huomioitavia terveydenhuollon lakeja ja säädöksiä

1. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992)
2. Asetus potilasasiakirjojen laatimisesta sekä niiden ja muun hoitoon liittyvän materiaalin säilyttämisestä (99/2001)
 - oikeus hyvään terveyden ja sairaanhoitoon ja siihen liittyvään kohteluun(3 §)
 - tiedonsaantioikeudet (5 §, 9 §)
 - potilaan itsemääräämisoikeus (6 §)
 - alaikäisen potilaan asema (7 §)
 - kiireellinen hoito (8 §)
 - potilasasiamies, muistutus (10, 11 §)
 - potilasasiakirjat (12 § ja asetus 99/2001); merkinnät hoidon toteutuksesta, lääkeaineallergioista, epäillyt potilas- ja lääkevahingot
3. Potilasvahinkolaki (585/1986) - terveyden- ja sairaanhoidon yhteydessä potilaalle aiheutuneen henkilövahingon korvaaminen (1 §)
4. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (559/1994) ja asetus (564/1994)
5. Asetus lääkkeen määräämisestä (726/2003), STM:n asetus sähköisen lääkemääräyksen kokeilusta (771/2003)
 - potilasturvallisuus ja terveydenhuollon palvelujen laatu (1 §)
 - terveydenhuollon ammattihenkilön määritelmä (2 §)
 - ammattieettiset velvollisuudet (15 §)
 - oikeudet ja velvollisuudet
 - oikeus määrätä lääkkeitä (22 §); lääkärit, hammaslääkärit
 - lääkemääräys
6. Kansanterveyslaki (66/1972) - kunnan asukkaiden sairaanhoito, mielenterveyspalvelut, hammashuolto(14 §)
7. Erikoissairaanhoitolaki (1062/1989)

8. Asetus (1194/ 2003) terveydenhuollon henkilöstön täydennyskoulutuksesta

- lääketieteen ja hammaslääketieteen erikoisalojen mukaiset sairauksien hoitoon kuuluvat terveydenhuollon palvelut (1 §)
- täydennyskoulutuksen järjestäminen ja täydennyskoulutukseen osallistuminen

9. Lääkelaki (395/1987) ja asetus (693/1987)

10. Lääkelaitoksen määräys 5/2002: Sairaala-apteekin ja lääkekeskuksen toiminta

- ylläpitää ja edistää lääkkeiden ja niiden käytön turvallisuutta, tarkoituksenmukaista lääkkeiden käyttöä ja varmistaa lääkkeiden asianmukainen valmistus ja saatavuus (1 §)
- koskee lääkkeitä, niiden valmistusta, maahantuontia, jakelua
- lääkelaitoksen määräys 5/2001
- lääkelaitoksen ohjeluonnos 1/2005; apteekkien lääkevalmistus
- lääkkeiden käsittelystä, säilyttämisestä, tilaamisesta, palauttamisesta ja hävittämisestä

11. Huumausainelaki (1289/1993) ja sen nojalla annetut säädökset

- huumausaineiden kulutuksen seuranta (huumekortit), tilaukset ja hävittäminen

12. Mielenterveyslaki (1116/ 1990)

- mielenterveyspalvelut

13. Asetus sairaankuljetuksesta (565/94)

- ensihoito ja sairaankuljetus (2 §)
- terveyskeskuksen ja sairaanhoitopiirin tehtävät ja vastuu (3, 4 §)
- toimintaedellytykset (5 §)

14. Laki yksityisestä terveydenhuollosta (152/1990)

- oikeudesta antaa väestölle yksityisiä terveydenhuollon palveluja ja luvista (1, 4 §)
- toimintaedellytyksistä (lääketieteellisesti asianmukaista, potilasturvallisuus) (3 §)
- terveydenhuollosta vastaavan johtajan pätevyys ja tehtävät (5, 6 §)

15. Laki yksityisyyden suojasta (477 / 2001)

- työnantajan oikeus vaatia ennen työsuhteen alkamista ja työsuhteen kestäessä huumetodistus henkilöltä, joka käsittelee työssään lääkkeitä

16. Veripalvelulaki (197/2005)

- koskee veripalvelua ja verikeskuksia sairaalassa
- verensiirrot ja veriturvatoiminta

17. Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista (794/2004)

18. Lääketieteellisistä tutkinnoista annettu asetus (762/75)

(STM 2006 [viitattu 25.9.2011].)

Liite 2. IO-kanylointi



Manuaalinen IO-neula



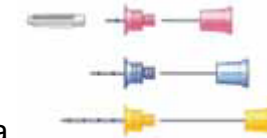
F.A.S.T neula



B.I.G. laukaistava jousineula



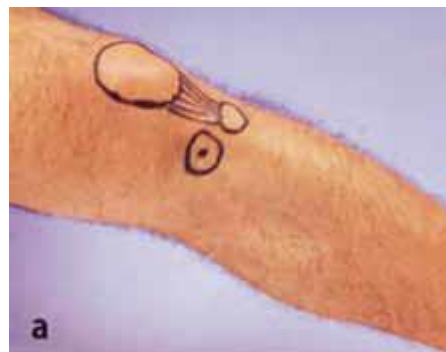
EZ-IO pora



EZ-IO neulat



Humeruksen IO-kanylointi EZ-IO:n avulla. Pistokohta on merkitty punaisella. Potilaan hartian annetaan levätä vartalon vieressä koukistettuna siten, että kämmen potilaan navan kohdalla. Potilas voi istua tai maata. Tunnustele olkaluun kyhmy (tuberculum major), joka oikea pistokohta. Pora hoitaa pistotyön, lisävoimaa ei kanyloijalta tarvita. (Katila 2011.)



Proksimaalisen sääriluun IO-pistopaikan valinta. Mittaa patellasta kaksi sormenleveyttä distaalisesti ja suoraan mediaalisesti sääriluun sileän osan päälle. Lapsella yhden sormenleveyden verran patellan alareunasta distaalisesti riittää. Pora tekee työn, lisävoimaa ei tarvita, luun korteksin lävistämisen tunnistaa vastuksen häviämisenä. Tue polven alta toisella kädellä, lapsilla pieni koukistus polvessa on eduksi. Distaalisen sääriluun punktiokohdat. Sisäkehräksen proksimaalipuolelle kaksi sormenleveyttä. Lapsilla yhden sormen leveys riittää. Tue säärtä toisella kädellä. (Katila 20110)

Taulukko 1. Liuotushoidon vasta-aiheet

Liuotushoidon vasta-aiheet:
Ehdottomat vasta-aiheet:
Todettu verenvuototaipumus (hyytymishäiriö, trombosytopenia ym.)
Merkittävä trauma, pään vamma tai suuri leikkaus kolmen viikon aikana tai neurokirurginen leikkaus yhden kuukauden aikana
Aiempi aivoverenvuoto ajankohdasta riippumatta
Aivoinfarkti tai hoidettu SAV kuuden kuukauden aikana
Aivokasvain, AV-malformaatio, hoitamaton aivoverisuonen aneurysma
Ruoansulatuskanavan verenvuoto yhden kuukauden aikana
Perusteltu epäily aortan dissektoitumasta
Tuoreet punktiot, joita ei voi komprimoida (esimerkiksi maksabiopsia tai lannepisto)
Suhteelliset vasta-aiheet (varovaisuutta ja harkintaa noudatettava):
TIA edeltävien kuuden kuukauden aikana
Verenpaine edelleen yli 180/110 mmHg asianmukaisen lääkityksen jälkeen
Antikoagulanttilääkitys hoitoannoksien (esimerkiksi varfariini, dabigatraani, rivaroksabaani)
Prasugreeli- tai tikagrelorihoito, erityisesti juuri latausannoksen saaneella
Aktiivinen maha- tai pohjukaissuolen haavauma
Pitkälle edennyt maksasairaus (maksakirroosi, portahypertensio)
Raskaus tai synnytys viikon aikana
Infektiivinen endokardiitti

(Käypähoito 2011).

Taulukko 4. Lääketaulukko

Adrenaliini: Adrenalin®1 mg/ml i.v i.m
Vaikutukset: Nostaa syketasoa ja verenpainetta, laajentaa keuhkoputkia
Käyttöaiheet: Elvytys, anafylaktinen sokki/henkeä uhkaava astma, verenkierron tukeminen
Annostelu: Elvytys: 1 mg i.v, toistetaan 2-3 minuutin välein; lapsille 10 ug/kg, toistot 2-3 minuutin välein. Anafylaktinen sokki/henkeäuhkaava astma: 0,3 mg lihakseen tai 0,05 mg i.v; lapsille 1 ug/kg iv. Verenkierron tukeminen: infuusiolla, adrenaliini-infuusio tehdään laimentamalla 2 mg (2 ml) adrenaliinia ad 100 ml NaCl 0,9 % tai G5 % -liuosta (vahvuus

0,01 mg/ ml). Infusoidaan tippalaskurin kautta, esimerkiksi aloitusnopeudella 5 ml/h (0,025mikrog/kg/min).

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Henkeä uhkaavassa tilanteessa ei vasta-aiheita! Sivuvai-
kutuksena takykardia, rytmihäiriöt ja sydänlihaskemia. Noudata varovaisuutta trisyklis-
ten masennuslääkkeiden kanssa, nostaa yhteisvaikutuksena RR-tasoa.

Amiodaroni: Cordarone® 50 mg/ml i.v

Vaikutukset: Pidentää sydämen depolarisaatiovaihetta, vähentää sinussolmukkeen au-
tomaattista toimintaa, vähentää sydänlihaksen ärtyvyyttä eli laskee VF/VT alttiutta.

Käyttöaiheet: Ensisijainen vaihtoehto elvytyksessä kun kammiovärinä jatkuu adrenaliinin
ja kolmannen defibrillaation jälkeen.

Annostelu: Kerta-annokset i.v 300 mg + 150 mg + 150 mg 3-5 minuutin välein; lasten
annossuositus 5 mg/kg. i.v. Verenpaineen laskemisen riskin vuoksi samanaikaisesti no-
pea 200 ml:n nestebolus. Amiodaroni- infuusio tehdään laimentamalla 300mg (6 ml)
amiodaronia ad 100ml G5 % -liuosta (vahvuus 3mg/ml). Aloitusannos on 1,5mg/kg.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Ei vasta-aiheita elvytyksessä. ROSC:in jälkeen bradykar-
dia ja hypotensio mahdollisia.

Lidokaiini: Lidocard®20 mg/ml i.v

Vaikutukset: Vähentää sydänlihaksen ja sen johtoratojen ärtyvyyttä, nostaa kammiovä-
rinäkynnystä edesauttaen defibrillaation onnistumista.

Käyttöaiheet: Elvytyksessä kammiovärinän hoitoon - toissijainen vaihtoehto kun kam-
miovärinä jatkuu adrenaliinin ja kolmannen defibrillaation jälkeen, jos amiodaronia ei ole
saatavilla.

Annostelu: Elvytyksessä 100 mg + 50 mg + 50 mg aikuiselle, lapselle 1 mg/kg

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: ei vasta-aiheita elvytyksessä

Dopamiini: Abbodop 2 mg/ml i.v (Abbodop, valmis liuos 250 ml pakkauksena) tai Dop-
min® 40 mg/ml i.v

Vaikutukset: Nostaa verenpainetta ja nopeuttaa sydämen sykettä

Käyttöaiheet: Hypotensio, kardiogeeninen sokki, elvytyksen jälkitila

Annostelu: Annetaan aina infuusiona. Dopamiini-Infuusio tehdään laimentamalla 200mg
(5 ml) ad 100ml NaCl 0,9 % tai G5 % -liuokseen(vahvuus 2mg/ml). Aloitusannos dopa-
miini-infusiolle on 5mikrog/kg/min, käytännössä 4-15 ml/h. Annostusta voidaan nostaa

20mikrog/kg/min asti.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Hypovolemia korjattava ennen dopamiinin antoa, sillä hypovoleemisella aiheuttaa verenpaineen laskua. Tarkkaile verenpainetta. Dopamiini infusoidaan aina sivutippana suureen suoneen infuusiolaskurin kautta.

Noradrenaliini: Noradrenaline Inyectable Braun® 1mg/ml noradrenaliinibitartraattia, jossa vaikuttavaa ainetta, noradrenaliinia, 0,5 mg/ml i.v

Vaikutukset: Nostaa verenpainetta

Käyttöaiheet: Septinen sokki, hypotensio

Annostelu: Annostellaan vain infuusiona laimentamalla 5mg (10ml) noradrenaliinia ad 250 ml G5 % -liuokseen (vahvuudeltaan 0,02mg/ml). Annostus 0,02-0,03 mikrog/kg/min, käytännössä 4-6 ml/h, 3 ml erin annoksen nosto vastetta seuraten.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Seuraa tarkoin RR-tasoa, trisyklisten masennuslääkkeiden kanssa RR saattaa nousta vaarallisen korkeaksi. Tulee ottaa huomioon, ettei henkeäuhkaavissa tilanteissa maksimiannosta ole.

Atropiini: Atropin® 1 mg/ml i.v

Vaikutukset: Nopeuttaa sykettä, laajentaa keuhkoputkia ja vähentää niiden limaneritystä; vähentää myös syljen eritystä ja aiheuttaa siten suun kuivumista, lisää hengitystaajuutta

Käyttöaiheet: Verenkiertoa haittaavassa hidasyöntisyydessä, bradykardia

Annostelu: Aikuiselle 0,4-1 mg ja lapselle 5-20 ug/kg

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys. Voi aiheuttaa takykardiaa, liian pieni annos voi kuitenkin paradoksaalisesti hidastaa sykettä.

Propofoli: Propofol-lipuro® i.v

Vaikutukset: Lyhytvaikutteinen yleisanesteetti

Käyttöaiheet: Yleisanestesian induktio ja ylläpito

Annostelu: 0,5- 3 mg/kg i.v. Anestesian ylläpitoon voidaan käyttää esimerkiksi propofoli-infuusiota, annoksella 4mg-12mg/kg/t.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys, pääsääntöisesti aikuisilla käytetty, ei alle 16v. lapsille. Aiheuttaa sydänlihaskonvulsioita, laskee verenpainetta, harkiten huonokuntoisille potilaille. Heikko analgeettinen vaikutus, lääkitse kipu!

<p>Diatsepaami: Stesolid novum® 5 mg/ml i.v, i.m ja Stesolid Prefil 10 mg p.r</p> <p>Vaikutukset: Rauhoittaa ja sedatoi annosriippuvaisesti, suuret annokset aiheuttavat syvän unen ja voivat lamata voimakkaasti hengitystä</p> <p>Käyttöaiheet: Kouristusten hoito ja ehkäisy, sedatointi, status epilepticus</p> <p>Annostelu: Kouristusten hoito rectaalisesti: aikuisille ja yli 3v. lapsille 10 mg, voi toistaa kerran; alle 3 v. lapsille 5 mg. Laskimoon aikuisille 5 -10 mg ad 20 mg, lapsille 0,1-0,2 mg/kg i.v.</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Myasthenia gravis, maksan vajaatoiminta, hengitysvajaus. Laskee verenpainetta ja lamaa hengitystä; nämä sivuvaikutukset voivat korostua hengenvaarallisesti jos mukana on muita lääkkeitä, etenkin opiaatteja tai alkoholi.</p>
<p>Midazolaami: Midazolam® 5 mg/ml i.v buk.</p> <p>Vaikutukset: Rauhoittaa ja sedatoi annosriippuvaisesti, suuret annokset aiheuttavat syvän unen ja voivat lamata voimakkaasti hengitystä</p> <p>Käyttöaiheet: Kouristusten hoito ja ehkäisy, sedatointi, status epilepticus</p> <p>Annostelu: Aikuiselle 1-2,5 mg i.v, tarvittaessa voidaan antaa 1mg lisäännoksia i.v 2 minuutin välein ad 5 mg. Lapsille midatsolaamia annostellaan 0,15 mg/kg i.v, lisäännoksia voidaan antaa 0,05 mg/kg ad 0,3 mg/kg. Bukkaalisesti annosteltuna midatsolaamia annetaan 0,5 mg ad 10 mg ja voidaan toistaa annos 10 minuutin välein.</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Myasthenia gravis, maksan vajaatoiminta, hengitysvajaus. Laskee verenpainetta ja lamaa hengitystä; nämä sivuvaikutukset voivat korostua hengenvaarallisesti jos mukana on muita lääkkeitä, etenkin opiaatteja tai alkoholi.</p>
<p>Fentanyyli: Fentanyl® 50 ug/ml i.v</p> <p>Vaikutukset: Nopeavaikutteinen opiaatti, kipua lievittävä</p> <p>Käyttöaiheet: Kivun hoito ja anestesian ylläpito</p> <p>Annostelu: Kivunhoito aikuisille ja lapsille 1 ug/kg, anestesiassa 2ug/kg</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Hypotensio ja hypovolemia. Aiheuttaa hengityslamaa, varaudu hengityksen hoitoon/avustamiseen. Suurilla annoksilla aiheuttaa lihasjäykkyyttä. Huomio mahdolliset sivuvaikutukset bradykardia, pahoinvointi.</p>
<p>Alfentaniili: Rapifen® 0,5 mg/ml i.v</p> <p>Vaikutukset: Tehokas opiaattiryhmän kipulääke, nopea kivunhoito.</p> <p>Käyttöaiheet: Voimakkaan kivun hoitoon sekä kenttäänestesian yhteydessä</p>

Annostelu: Aikuiselle 0,25- 0,5 mg i.v; voi toistaa n. 2 minuutin kuluttua, lapselle 10 ug/kg i.v

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Lamaa hengitystä! Hengitystä lamaava vaikutus voimistuu selvästi, mikäli on käytetty diatsepaamia, alkoholia, unilääkkeitä tai muita opiaattiryhmän kipulääkkeitä. Muita vaikutuksia uneliaisuus, verenpaineen lasku, sykkeen hidastuminen, huimaus, pahoinvointi ja lihasjäykkyys; haitallisia vaikutuksia lieventää lääkkeen hidas anto.

Oksikodoni: Oxanest® 10 mg/ml i.v i.m

Vaikutukset: Opiaatti, aiheuttaa kivuttomuutta, verenpaineen laskua, euforiaa

Käyttöaiheet: Voimakkaan kivun hoitoon, pitkäkestoinen

Annostelu: 0,05-0,07/kg, = 2-5 mg i.v, voi toistaa annos puolittain 3-5 minuutin kuluttua. Voidaan annostella i.m annoksella 0,1-0,14/kg

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys. Aiheuttaa hengityslamaa!

Morfiini: Morphin® 20 mg/ml i.v i.m

Vaikutukset: Opiaatti, aiheuttaa kivuttomuutta, verenpaineen laskua, euforiaa ja suurilla annoksilla sedatoi.

Käyttöaiheet: Voimakkaan kivun hoitoon, rintakipuisille, keuhkoödeema potilaalle

Annostelu: 2-4 mg i.v, voi toistaa annos puolittain 3-5 minuutin kuluttua. Lapselle 0,05-0,1 mg/ kg i.v Vaikutus alkaa 5-15 minuutissa iv-annoksen jälkeen ja kestää 3-4 tuntia. Voidaan annostella i.m annoksella 0,2 mg/10 kg

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Tuntematon vatsakipu, vaikea astma, synnytyskiput. Aiheuttaa hengityslamaa! Noudata varovaisuutta matalalla verenpaineella, hoida ensin verenkierto täytöllä/lääkkein.

Suksametasoni: Sukolin® 50 mg/ml

Vaikutukset: Depolarisoiva lihasrelaksantti

Käyttöaiheet: Intubaation lihasrelaksointi

Annostelu: 1-2 mg/kg

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Maligni hypertermia. Vaikutusta ei voida kumota, kuitenkin lyhytvaikutteinen. Nostaa kallonsisäistä painetta, lapsilla käytä varoen sillä hidastaa sydämen sykettä.

Rokuroni: Esmeron® 10 mg/ml

Vaikutukset: Nondepolarisoiva lihasrelaksantti

<p>Käyttöaiheet: Intubaation lihasrelaksointi</p> <p>Annostelu: 0,6-1 mg/kg</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys, voidaan kumota sugammadeksilla tai neostigminillä.</p>
<p>Furosemiidi: Furesis® 10 mg/ml i.v</p> <p>Vaikutukset: Lisää virtsaneritystä, vähentää keuhkojen ja sydämen nestekuormitusta keuhkopöhötilanteessa, verenpaineen lasku</p> <p>Käyttöaiheet: Nesteenpoisto</p> <p>Annostelu: Aikuiselle 10 - 20 mg i.v ja lapselle 0,5 mg/kg.</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Hypokalemia, munuaisten toimimattomuus. Ennen annostelua systolinen RR oltava yli 80 mmhg. Vaikutuksen alku kestää tunteja.</p>
<p>Teofylliini: Euphylong® 20 mg/ml</p> <p>Vaikutukset: Laajentaa keuhkoputkia, vähentää kudosturvotusta, parantaa pallealihakseen supistuvuutta ja nostaa sydämen sykettä.</p> <p>Käyttöaiheet: Astman ja COPD:n pahenemisvaiheiden hoitoon (ei ole ensisijainen lääke)</p> <p>Annostelu: Teofylliiniä suun kautta ottaville 2 mg/kg hitaasti i.v boluksena, muille 5 mg/kg. Vaihtoehtoisesti voidaan laimentaa ad 100 ml NaCl 0,9 %.</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Annostelu HITAASTI, ei takykardiselle tai akuuttiin sydäninfarktiin, teofylliinillä erittäin kapea terapeutinen leveys.</p>
<p>Hydrokortisoni: Solu- Cortef® 50 mg/ml i.v i.m(100 mg + 2 ml liuotinaine)</p> <p>Vaikutukset: Heikentää immuunijärjestelmän reaktioita, lievittää tulehdusta ja allergioireita.</p> <p>Käyttöaiheet: Allergisten oireiden hoitoon, äkillinen astma- tai keuhkohtaumakohtaus</p> <p>Annostelu: Aikuisille 100- 500 iv , lapsille 4-8mg/kg iv</p> <p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Sieni-infektiot, yliherkkyys.</p>
<p>Metyyliprednisoloni: Solu-Medrol®62,5 mg/ml i.v (125 mg + 2 ml liuotinaine)</p> <p>Vaikutukset: Heikentää immuunijärjestelmän reaktioita, lievittää tulehdusta ja allergioireita.</p> <p>Käyttöaiheet: Vakava allerginen reaktio, äkillinen astma- tai keuhkohtaumakohtaus</p> <p>Annostelu: aikuisille 80- 125 mg iv boluksena, lapsille 1-2 mg/kg iv hidas, vaikutus alkaa vasta yli 2 tunnin kuluttua, kestää noin 8 tuntia</p>

<p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys, annostelu VAIN i.v</p>
<p>Asetyyilisalisyylihappo: Aspirin®, Disperin®, Primaspan® ym. tabl, 500 mg p.o</p>
<p>Vaikutukset: Estää verihytaleiden eli trombosyyttien yhteenliimautumista ja siten verihyytymän muodostumista.</p>
<p>Käyttöaiheet: Ensihoidossa sydänlihaskinfarkti, epästabili angina pectoris, harkitse sydänperäisessä rintakivussa.</p>
<p>Annostelu: 250 mg tabletti annetaan pureskeltavaksi ja nieltäväksi p.o</p>
<p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: ASA -allergia; suhteellisia: mahahaava, Marevan-hoito, astma.</p>
<p>Klopidogreeli: Plavix® tab. 300 mg p.o</p>
<p>Vaikutukset: Verihytaleiden yhteen takertumisen esto</p>
<p>Käyttöaiheet: ASA-allergiselle ASA:n tapaan, trombolyytisen yhteydessä, PCI hoidon yhteydessä</p>
<p>Annostelu: ASA-allergiselle 300mg p.o, trombolyytisen yhteydessä 300 mg p.o akuutin sydäninfarktin (ST-nousu tai tuore LBBB) yhteydessä kyllästysannos, PCI hoidon yhteydessä 600mg p.o</p>
<p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Plavix jo käytössä, aikaisempi aivoverenvuoto, verenvuototaipumus, merkittävä pään vamma alle 3 kk, epäily aortan dissekaatiosta, tuore mahasuolikanavan vuoto (alle 1 kk), todettu sydänpussin nestekertymä, aktiivinen pahanlaatuisen syöpä, hallitsematon verenpaine (yli 180/110, kipulääkityksestä huolimatta), tuore iso leikkaus tai vamma (alle 1 kk).</p>
<p>Metoprololi: Seloken®, Spesicor® 1 mg/ml i.v</p>
<p>Vaikutukset: Vähentää sydämen supistuvuutta ja pienentää syketaajuutta sekä alentaa verenpainetta.</p>
<p>Käyttöaiheet: Sydämen sykkeen hidastaminen, sydämen hapenkulutuksen vähentäminen verenpainetta ja syketasoa alentamalla sydänlihaskemian ja sydäninfarktin yhteydessä (jos RR-taso riittävä!), toistuvan kammiovärinän hoito (jos lidokaiini ei tehoa), supraventrikulaarinen takykardia, eteisvärinän kammiovasteen hidastaminen.</p>
<p>Annostelu: 2-5 mg iv hitaasti. Voidaan uusia 5 min välein ad 15 mg.</p>
<p>Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Matala verenpaine, bradykardia, II-III asteen eteiskammiokatkos. Noudata varovaisuutta jos potilas on saanut verapamiilia, hänellä on astma (supistaa keuhkoputkia) tai sydämen vajaatoiminta tai hypovolemia. Annostele hi-</p>

taasti 1mg/min.

Metoklopramidi: Primperan® 10 mg/ml iv. i.m

Vaikutukset: Vähentää pahoinvointia, lisää suolen liikkuvuutta.

Käyttöaiheet: Pahoinvointiin ja sen ehkäisyyn

Annostelu: 10- 20 mg i.v

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Gastrointestinaalinen tai mekaaninen perforaatio. Varo maksan ja munuaisten vajaatoiminnassa tai iäkkäillä/nuorilla potilailla, jolloin puolita annos.

Isosorbididinitraatti (ISDN) & Glyseryyliitrinitraatti: Dinit® -suusumute, 1,25 mg/dos, Nitro® 5 mg/ml i.v

Vaikutukset: Laajentaa laskimoita, vähentää laskimopaluuta ja pienentää esitäyttöä, jolloin sydämen työ helpottuu.

Käyttöaiheet: Rintakipupotilaan hoitoon, kun kipua epäillään sydänlihaksen hapenpuutteesta johtuvaksi, keuhkopöhö.

Annostelu: 1-3 suihketta kielenpäälle (ei hengitettäväksi), mikäli systolinen verenpaine on yli 100 mmHg. Voi uusia noin 5 minuutin välein.

Voidaan annostella myös i.v.-infuusiona, nitraatti-infuusion aloitus vain jos potilas on hypertensiivinen tai keuhkopöhdössä. Nitro- infuusio valmistetaan laimentamalla nitroa 10 mg (2 ml) ad 100ml NaCl 0,9 % (vahvuus 0,1 mg/ml). Annostellaan AINA ruiskupumpun kautta, annostus yksilöllinen, 6-60 ml/h.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys valmisteelle, hypovolemia, hypotensio, kohonnut kallonsisäinen paine tai aivoverenvuoto. Aiheuttaa verenpaineen laskua; älä anna, jos potilaan verenpaine on hyvin matala (systRR alle 110mmHg) ja seuraa tarkoin RR-tasoa. Varovaisuutta tulee noudattaa mikäli potilaalla obstruktiivinen kardiomyopatia, cor pulmonale tai aortta- tai mitraalistennoosi. Sitä ei tulisi myöskään annostella potilaalle, jolla huomattava anemia tai glaukooma.

Tenekteplaasi: Metalyse® i.v

Vaikutukset: Liuottaa muodostuneita verihyytymiä

Käyttöaiheet: Akuutti sydäninfarkti, massiivi keuhkoembolia

Annostelu: Annostellaan omasta kanyylista, annostus perustuu potilaan painoon 30- 50

mg i.v.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Ennen trombolyyysin aloittamista on kontraindikaatiolista käytävä huolellisesti läpi (Taulukko1.)! Vaarallisin sivuvaikutus on verenvuoto.

Retemplaasi: Rapilysin® i.v

Vaikutukset: Sitoutuu veritulppaan muuttaen fibriiniin sitoutuneen plasminogeenin plasmiiniksi, joka hajottaa puolestaan syntyneen veritulpan

Käyttöaiheet: Akuutti sydäninfarkti, massiivi keuhkoembolia

Annostelu: Annostellaan aina omasta kanyylista 10 ky x 2 puolen tunnin välein laskimoon

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Ennen trombolyyysin aloittamista on kontraindikaatiolista käytävä huolellisesti läpi (Taulukko1.)! Vaarallisin sivuvaikutus verenvuoto.

Lääkehiili: Carbomix®- rakeet, 50 g, veteen n. 250 ml sekoitettavaksi

Vaikutukset: Sitoo maha-suolikanavassa lääkeaineet itseensä ja estää niiden imeytymistä verenkiertoon

Käyttöaiheet: Suun kautta aiheutuneen myrkytyksen hoitoon

Annostelu: 1g/kg käytännössä aikuisille 1-2 pulloa, isoille lapsille aikuisen annos, 3-5 v.: 100- 250 ml, 1-3 v.:100 ml, alle 1 v.: 50- 100 ml.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Ei happo- ja emäsmyrkytyksissä, teho huono rauta-, litium-, alkoholi-, etyleeniglykoli- ja syanidimyrkytyksissä. Tajuton potilas on intuboitava ettei aspiraatiota tapahdu; lääkehiili annostellaan nenä-mahaletkun kautta. Anatomisista syistä potilaan vasen kylkiasento hidastaa lääkeaineen pääsyä ohutsuoleen ja imeytymistä sieltä elimistöön.

Naloksoni: Nalone® 0,4 mg/ml i.v, i.m, s.c

Vaikutukset: Kumoo opioidien vaikutuksen salvaten opioidireseptoreita

Käyttöaiheet: Opioidien spesifinen vasta-aine, opiaattiyliannostusten hoitoon sekä opiaattiyliannostusepäilyssä diagnoosin varmentamiseksi

Annostelu: 0,1-0,2 mg i.v ad 2 mg i.v injektiona tai 0,2-0,4 mg i.m/s.c injektiona. Lasten annostus on 10 mikrog/kg ad 100 mikrog/kg, voidaan toistaa 2-3 minuutin välein.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Heroiini ja sekamyrkytystilanteissa tulee naloksonia annostella varovaisesti, jopa hengenvaarallisten vieroitusoireiden takia. Sivuvaikutuksina esiintyy rytmihäiriöitä, hypertensiota, pahoinvointia, oksentelua, kouristelua, vapinaa, se-

kavuutta, deliriumia ja aggressiivisuutta (vieroitusoireita). Jopa keuhkopöhöä, kammiovärinä ja asystolea.

Flumatseniili: Lanexat® 0,1 mg/ml i.v

Vaikutukset: Bentsotiatsepiinin vaikutusten kumoaminen, verenpaineen nousu, rytmihäiriöt, kasvojen punoitus, pahoinvointi, oksentelu, huimaus, ahdistuneisuus, päänsärky. Epileptikolla kouristusriski lisääntyy

Käyttöaiheet: Bentsotiatsepiinimyrkytyksen tai -yliannoksen kumoamiseksi

Annostelu: Aikuiselle 0,2-0,3 mg i.v 1-2 minuutin välein vasteen mukaan. Ehdotonta maksimaalista kokonaisannosta ei ole, mutta myrkytyksissä suositeltu enimmäisannos on 2-3 mg. Lapsille 10 mikrog/kg.

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Varo sekamyrkytyksissä, joissa on mukana trisyklisiä masennuslääkkeitä. Tällöin flumatseniilin antoon liittyy kouristelu-, rytmihäiriö- ja jopa sydänpysähdysriski. Ei tule myöskään käyttää epileptikoilla tai henkilöillä joilla kouristuskynnys muuten alentunut.

Glukagoni: Glucagen® inj. 1 mg kuiva-aine ja 1,1 ml steriiliä vettä

Vaikutukset: Lisää glukoosin muodostusta maksassa ja nostaa siten verensokeria. Vaikutusaika lyhyt, kymmeniä minutteja lisää sydämen supistumisvireyttä ja syketaajuutta - nämä vaikutukset eivät välity beeta- tai kalsiumreseptoreiden kautta lamaa ruoansulatuskanavan toimintaa → yleinen sivuvaikutus pahoinvointi ja oksentelu

Käyttöaiheet: Hypoglykemia, beeta- tai kalsiumsalpaajamyrkytyksen hoito

Annostelu: Hypoglykemiassa, kun suonyhteyttä ei saada, annos 1 mg i.m, lapsille (alle 25kg) puolet tästä. Beeta- tai kalsiumsalpaajamyrkytyksen hoitoon annos 1-5 mg i.v + infuusio 3-5 mg/h, lapsille 50- 150 mikrog/kg ja infuusiona 70 mikrog/kg tunnissa. Glukoosiliuos (5 %) hypoglykemiapotilaan hoitoon kun i.v yhteys annoksella

Vasta-aiheet ja huomioitavaa: Yliherkkyys glukagonille, lisämunuaisen kasvain. Haittavaikutuksina on mahdollisesti hyperglykemia, pahoinvointia, oksentelua, suolistolama joka lisää tajuttoman potilaan oksenteluherkkyyttä (intubaatio ennen glukagonia).