

Opinnäytetyö (AMK)
Hoitotyön koulutusohjelma
Sairaanhoitaja
2014

Heidi Eriksson

TEHOHOITOTYÖSSÄ KÄYTET- TÄVÄT SYDÄN- JA VEREN- KIERTOLÄÄKKEET

– InnoHealth ICU-medication kehittämishanke



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

Turun ammattikorkeakoulu

Hoitotyön koulutusohjelma | Sairaanhoitaja

4/2014 | 18+16

Lakanmaa, Riitta-Liisa

Eriksson Heidi

TEHOHOITOTYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT SYDÄN- JA VERENKIERTOLÄÄKKEET – INNOHEALTH ICU-MEDICATION KEHITTÄMISHANKE

Tehohoidossa tapahtuvista potilasturvallisuutta vaarantavista tapahtumista jopa 60 % on lääkitykseen liittyviä virheitä. Lääkehoidon toteuttaminen teho- ja valvontahoidossa on vaativaa. Lääkkeiden annostelu tapahtuu pääosin suonensisäisesti, jolloin lääkeaineen vaikutus on välitön. Riskien tiedostamisen myötä kiinnitetään yhä enemmän huomiota hoitohenkilökunnan jatkuvaan koulutukseen ja erityisesti lääkehoidon osaamiseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda materiaalia, jota tulevaisuudessa voitaisiin käyttää sähköisessä oppimisympäristössä. Materiaali koostuu kahdeksasta eri sydän- ja verenkiertolääkkeestä, joista laadittiin tietopankki sekä lääkehoitoon liittyvä tietotestiin, joka sisältää 24 kysymystä.

Opinnäytetyö tehtiin osana InnoHealth ICU-medication- kehittämishanketta ja toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. InnoHealthin tavoitteena on edistää terveydenhuollon ja hyvinvointiteknologian yhteistyön kehittämistä.

ASIASANAT:

Lääke, akuuttihoito, kompetenssi, oppimisympäristö, tehohoitotyö

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Nursing | Registered Nurse

4/2014 | 18+16

Lakanmaa, Riitta-Liisa

Eriksson Heidi

CARDIOVASCULAR MEDICINES IN CRITICAL CARE - INNOHEALTH ICU-MEDICATION DEVELOPMENT PROJECT

Medication a patient who's critically ill is demanding. The effects are direct because administration is intravenously. A large range of medicinal products is due to the large age range of patients, and the different needs of intensive care. Reported risks about ICU patients involves more than 60 % of medication, and 88 % of the errors are related to intravenously medication. The risks are noticed and that's why nurses have more education and training and specially training in medication.

The purpose of this thesis is to create material that could be used for learning environment in future. The material consists of eight cardiovascular medicines. The thesis includes a database of medicines and also the questions for the medical care test. The test includes 24 questions. This thesis is a part of InnoHealth ICU-medication development project and it's a functional study. InnoHealth's aims is to promote health and well-being technological co-operation.

KEYWORDS:

Medicine, critical care, competence, learning environment, acute care

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 TAUSTA.....	6
2.1 Tehohoidon määritelmä	6
2.2 Lääkehoito tehohoidossa	7
2.3 Toiminnallinen opinnäytetyö	8
3 TARKOITUS JA TAVOITE.....	9
4 KEHITTÄMISHANKKEEN KUVAUS	10
4.1 Oppimisalustan suunnittelu ja ulkoasu	11
4.2 Lääkkeiden jaottelu	11
4.3 Tietopankki ja -testi	12
5 POHDINTA.....	14
LÄHTEET	18

LIITTEET

Liite 1. Tietopankki

Liite 2. Tietotestin kysymysten jaottelu

Liite 3. Tietotestin kysymysten suunnittelu, summamuuttujat ja lääkkeet

Liite 4. Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset

KUVIOT

Kuvio 1. ICU-medication hahmotelma 10

TAULUKOT

Taulukko 1. Yleisimmät sydän- ja verenkiertolääkkeet teho-osastolla 12

1 JOHDANTO

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirillä on käytössään kansallinen lääkehoidon osaamista mittaava testialusta, Love eli lääkehoidon osaaminen verkossa (Läähoidon osaaminen verkossa 2013). Teho-osastolla toteutettava lääkehoito vaatii kuitenkin erityisosaamista, ja sen varmistamiseksi on aiheellista kehittää oppimisalusta, joka tukee tehopotilaan lääkehoidon toteutuksessa vaadittua tasoa. Tehohoidossa tapahtuvista potilasturvallisuutta vaarantavista tapahtumista jopa 60 % on lääkitykseen liittyviä virheitä (Kaukonen 2007, 36). Lääkehoidon toteuttaminen teho- ja valvontahoidossa on vaativaa. Lääkkeiden annostelu tapahtuu pääosin suonensisäisesti, jolloin lääkeaineen vaikutus on välitön. Koska hoidettavien potilaiden ikä ja tehohoidon tarve vaihtelee, tarvitaan laajaa lääkevalikoimaa. (Larmila & Järvinen 2010, 394, Ruokonen ym. 2011, 5.) Kun riskit tiedostetaan, hoitohenkilökunnan jatkuvaan koulutukseen ja lääkeosaamiseen kiinnitetään huomiota. (Larmila & Järvinen 2010, 394.) Yksittäisellä sairaanhoitajalla on lain ja sairaanhoitajien eettisten ohjeiden luoma velvoite kehittää ja ylläpitää omaa ammattitaitoaan, sillä tämä takaa potilaalle laadukkaan hoidon. (Sairaanhoitajaliitto 1996; Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6.559/1994; Meretoja 2003, 10).

Opinnäytetyö on osa InnoHealthiin kuuluvaan ICU medication- projektia, jonka tavoitteena on edistää terveydenhuollon ja hyvinvointitekniikan kehittämistä. (Heinonen & Toivonen 2012.) Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, ja se tehtiin yhteistyössä Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osaston kanssa. Tämä opinnäytetyö muodostaa kokonaisuuden Marjo Mäkisen vuonna 2013 valmistuneen opinnäytetyön kanssa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda oppimateriaalia sähköiselle oppimisalustalle. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää aikuisten teho-osastolla työskentelevien lääkehoidon osaamista. Oppimisalustalle luodun materiaalin avulla voi teho-osaston työntekijä testata ja arvioida omaa osaamistaan erilaisen lääkehoitoon liittyvien tehtävien ja kysymysten kautta.

2 TAUSTA

Kriittisesti sairaan potilaan lääkehoitoon liittyvä tiedonhaku tehtiin käyttäen Medic- ja Cinahl- tietokantoja. Suomenkielisinä hakusanoina olivat *lääke, hoi, tehohoito, virheet, iv, lääkitys ja turvallisuus*. Englanninkielisinä hakusanoina käytettiin *education, methods, critical, care ja nursing*. Hakuehdot rajattiin vuosiin 2008-2014 sekä koko tekstin saatavuuteen. Tiedonhakua suoritettiin myös manuaalisesti Terveystieteen akuutin hoidon osiosta, lääketietokannasta sekä tehohoitoa ja sähköistä oppimista käsittelevästä kirjallisuudesta.

Tehohoidon lääkehoidon osaamiseen liittyvää tutkimustietoa on runsaasti saatavilla ja tutkimuksista nousivat esille vahvasti tietyt lääkehoidon prosessissa esiintyvät virheet. HaiPro -potilasturvallisuus järjestelmään vuosien 2007-2009 välisenä aikana tehdyistä vaaratapahtuma ilmoituksista yli puolet liittyi erilaisiin lääkkeisiin ja lääkitysprosesseihin. Yleisimmin poikkeamat johtuivat lääkkeiden jako-, anto- ja kirjaamisvirheistä. Ilmoitetuista poikkeamista 1 % oli aiheuttanut vakavia haittoja potilaalle. (Ruuhilehto ym. 2011, 1033.) Yleisesti ottaen virheet liittyvät boluksen annosteluun tai väärään infuusioreittiin. Virheitä tulee myös lääkkeiden annoskoossa ja lääkeaineiden laimentamisessa väärässä suhteessa tai jopa vääränlaiseen liuokseen. Lähes puolet lääkepoikkeamista tapahtuu aamupäiväisin. Osaston ruuhkaisuus, suurempi työntekijämäärä ja aamupäivään ajoittuvat lääkärintierot, sekä muut keskittymiskykyä häiritsevät tekijät, kuten puhelinsoitot tai muista vastaavista johtuvat keskeytykset häiritsevät lääkehoitoa toteuttavaa hoitohenkilökuntaa. (Fahimi ym. 2007, 111–114.)

2.1 Tehohoidon määritelmä

Tehohoitoa toteutetaan niihin erikoistuneissa yksiköissä - teho-osastoilla. Tehohoito on määriteltävissä kriittisesti sairaiden potilaiden hoitona, jossa tarkkailu on keskeytymätöntä ja elintoiminnot ovat valvottu ja mahdollisesti ylläpidetty erikoislaittein. Tehohoidon tavoitteena on voittaa aikaa perussairausten hoitamiseen torjumalla hengenvaara. (Lakanmaa 2012, 5; Suomen tehohoitoyhdistyksen eettiset ohjeet 1997, 3.)

Edellytyksenä tehohoidolle on potilaalla oltava riittävä mahdollisuus toipumiseen. Tehohoitopotilaalla on vähintään yhden elintoimintajärjestelmän häiriö ja kuolemanriski on merkittävästi kohonnut. Teho-osastolla hoidettavat potilaat ovat kriittisesti sairaita ja heidän tilansa vaatii tehostettua hoitoa. Päätös potilaan tehohoidosta tehdään heti hoidon alussa tehohoitolääkärin ja erikoislääkärin toimesta. (Lund 2011, 686.)

2.2 Lääkehoito tehohoidossa

Lääkehoidon toteuttaminen teho- ja valvontahoidossa on vaativaa. Tehohoitopotilaalla lääkkeiden annostelu tapahtuu pääosin suonensisäisesti, jolloin lääkeaineen vaikutus on välitön. Koska hoidettavien potilaiden ikä ja tehohoidon tarve vaihtelee, tarvitaan laajaa lääkevalikoimaa. (Larmila & Järvinen 2010, 394.) Lääkehoidossa on tiedettävä lääkkeiden farmakokineettiset, farmakologiset yhteisvaikutukset sekä eri lääkeaineiden yhteensopivuus. Potilaan elinjärjestelmien vajaatoiminta voi merkittävästi vaikuttaa lääkeaineen tehoon. Lääkehoitoa toteuttavan hoitohenkilökunnan tulisi tietää eri lääkeaineiden mahdollisista yhteisvaikutuksista. Joskus niistä voi olla myös hyötyä, esimerkiksi yleisanestesiassa. Joidenkin lääkkeiden yhteisvaikutuksena lääkeaineiden teho saattaa moninkertaistua. Tietyt lääkeaineet eivät sovi lainkaan keskenään, vaan esimerkiksi saattavat sakkaantua. Yhteisvaikutuksista voi aiheuta potilaalle todellisia vaaratilanteita. Lääkkeiden yhteisvaikutuksia voidaan tarkastaa Sfinx-tietokannasta. (Larmila & Järvinen 2010, 402.)

Lääkepoikkeamien seurannassa nousevat esille merkittävimmin laiminlyönnit, suuri työn kuormittavuus, sekä uudet työntekijät. Yleisimmin virheet liittyvät boluksen annosteluun tai lääkkeen antamiseen väärään infuusioreittiin. Lisäksi virheitä tulee lääkkeen annostelussa ja lääkeaineiden laimentamisessa väärässä suhteessa tai jopa vääränlaiseen liuokseen. Lähes puolet lääkepoikkeamista tapahtuu aamupäiväisin. Osaston ruuhkaisuus, suurempi työntekijämäärä ja aamupäivään ajoittuvat lääkärintermit, sekä muut keskittymiskykyä häiritsevät tekijät, kuten puhelinoimitukset tai muista vastaavista johtuvat keskeytykset voivat

häiritä lääkehoitoa toteuttavaa hoitohenkilökuntaa. (Fahimi ym. 2007, 111-114.) HaiProhon tehdyistä vaaratapahtumailmoituksista vuosina 2007-2009 välisenä aikana oli 51% lääkkeisiin ja lääkitysprosesseihin liittyviä. Yleisimmin poikkeamat johtuivat lääkkeiden jako-, anto- ja kirjaamisvirheistä. Ilmoitetuista poikkeamista 1% oli aiheuttanut vakavia haittoja potilaalle. (Ruuhilehto ym. 2011, 1033.)

2.3 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen. Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämän kehittämistyö, jossa tavoitteena on ammatillisen toiminnan kehittäminen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä opiskelijoiden tekemä lopputuotos voi olla esimerkiksi opas, esite, perehdytyskansio tai prosessikuvaus. Toiminnallinen opinnäytetyö perustuu ammattiteorialle ja sen tuntemukselle. Toiminnallisen opinnäytteen tekijältä edellytetään kehittävää otetta, mikä välittyy opinnäytetyöprosessissa tehtyjen valintojen ja ratkaisujen perusteluina. Teoreettinen lähestymistapa ohjaa työn tietoperustan ja siitä tarkentuvan viitekehyksen rakentamista. Lopputuloksen valmiiksi saattaminen edellyttää muiden toimijoiden kuin opiskelijan mukana olemista. Keskeisessä roolissa on opiskelija itse, mutta muita opinnäytetyöprosessin toimijoina ovat toimeksiantajat, joille lopputuotos on suunnattu. Opiskelija etenee muiden toimijoiden kanssa kohti lopputulosta vuorovaikutuksellisessa suhteessa, jossa toimijoiden välillä käydään vuoropuhelua arvioinnin, vertaistuen ja palautteen annon ja saamisen keinoin. (Salonen 2013, 6-20.)

3 TARKOITUS JA TAVOITE

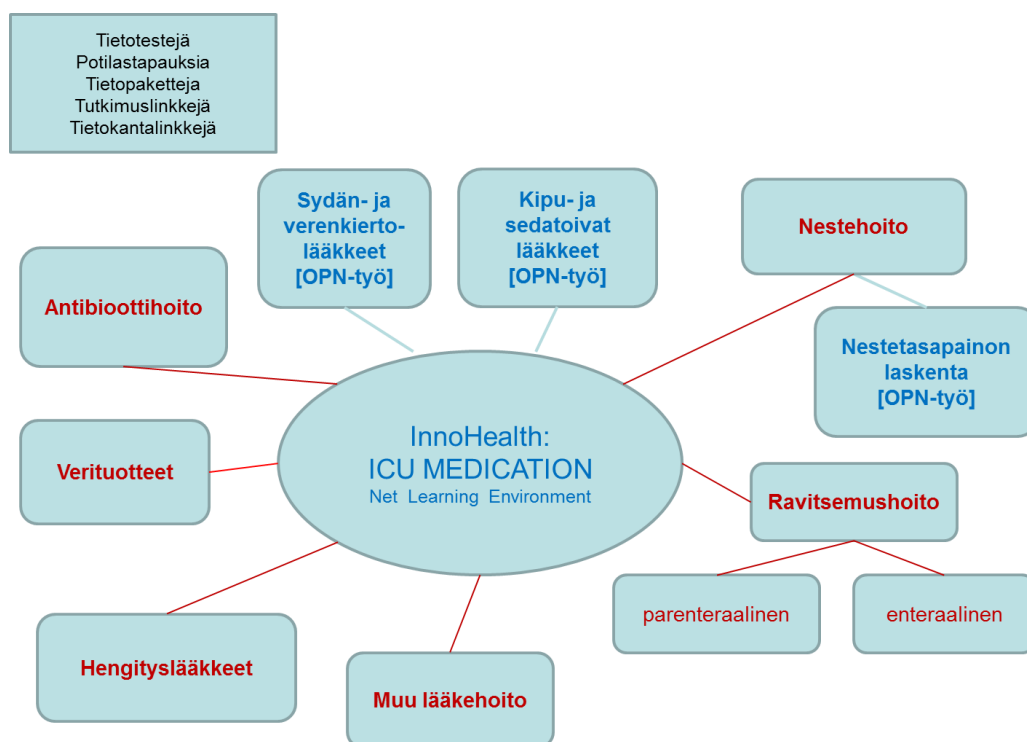
Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda oppimateriaalia sähköiselle oppimisolustalle. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää aikuisten teho-osastolla työskentelevien lääkehoidon osaamista. Oppimisolustalle luodun materiaalin avulla voi teho-osaston työntekijä testata ja arvioida omaa osaamistaan erilaisen lääkehoitoon liittyvien tehtävien ja kysymysten kautta. Tässä opinnäytetyössä kysymykset on suunnattu opiskelijoille, vastavalmistuneille sairaanhoitajille. Oppimisolustalle on tarkoitus kehittää myöhemmin myös vaativamman tason kysymyksiä, jotka on suunnattu mittaamaan syvempää tietoutta tehohoito potilaan lääkehoidon osaamisessa. Tietopankkia ja tietotestiä osastolle on ollut tekemässä kolme ryhmää, joiden vastualueet ovat jakautuneet kipu- ja sedatiolääkkeisiin (Forstén & Hietala 2013), nestehoitoon (Koivunen ym. 2013) sekä sydän- ja verenkierron lääkkeisiin. Tämä opinnäytetyö muodostaa kokonaisuuden sydän- ja verenkierron lääkkeistä yhdessä Marjo Mäkisen opinnäytetyön kanssa. Tietopankki käsittää yhteensä 16 sydän- ja verenkierron lääkettä. Marjo Mäkinen on käsitellyt työssään kahdeksaa lääkettä, ja tässä opinnäytetyössä käsitellään loppua kahdeksaa lääkettä. Muut opinnäytetyöt ovat valmistuneet vuoden 2013 syksyllä.

Oppimisolusta on verkossa oleva sähköinen oppimisympäristö. Oppimisympäristöllä tarkoitetaan tilaa, jossa yksilön oppiminen mahdollistuu. Verkko-opiskelu pohjautuu informaatiopohjaan, jossa pystytään hyödyntämään erilaisia pedagogisia toimintamalleja ja rakenteita tukien itsenäistä opiskelua. Verkko-opiskelu mahdollistaa myös nopean tiedonhaun, kommunikoinnin muiden verkko-opiskelijoiden kesken oppimisen tueksi sekä erilaisten auditiivisten ja visuaalisten sisältöjen käyttämisen. (Pantzar 2004, 54–66.)

InnoHealth oppimisolusta koostumaan erilaisista potilastapauksista, tietopaketeista, tietotesteistä sekä tietoisuuksista. Projektissa selvitetään, millaisia informaatioteknologian mahdollistamia ratkaisuja voidaan käyttää. Tavoitteena on luoda peliteknologiaa hyödyntävä oppimisolusta.

4 KEHITTÄMISHANKKEEN KUVAUS

Opinnäytetyö oli osana InnoHealth ICU-medication kehittämishanketta. Kehittämishanke koostui kahdeksasta osa-alueesta, jotka liitetään sähköiseen oppimisolustaan. Projektin ensimmäisessä vaiheessa on toteutettu jo kolme opinnäytetyötä, jotka käsittelevät sydän- ja verenkiertolääkkeitä (Mäkinen 2013), kipu- ja sedaatiolääkkeitä (Forstén & Hietala 2013) sekä nestetasapainon laskemista (Koivunen ym. 2013). Tämä opinnäytetyö on jatkoa sydän- ja verenkierron lääkkeitä käsittelevään osioon. Kuviossa 2. on esitelty ICU medication oppimisolustan sisällön rakenne.



Kuvio 1. ICU-medication kaavio. (Lakanmaa 2013).

Jo valmistuneet opinnäytetyöt yhdessä tämän opinnäytetyön kanssa muodostavat pohjan tietopankille sekä suunnitteilla olevalle oppimisolustalle. Tässä opinnäytetyössä olevaan tietopakettiin sisältyy kahdeksan tehohoidossa yleisimmin käytettävää sydän- ja verenkierron lääkettä. Tietopankin tekoon on käytetty lähteenä Duodecimin (2012) lääketietokantaa.

4.1 Oppimisalustan suunnittelu ja ulkoasu

Oppilaat luovat materiaalia oppimisalustalle eli tekevät tietotestin kysymykset sekä hakevat oppimisalustalle vietävää tutkimustietoa. Opinnäytetyötä ohjaava opettaja vastaa oppimisalustalle tulevien kuvamateriaalien ja potilastapauksien luonnista sekä ohjailee kokonaisuutta. Opettajan lisäksi teho-osastolla työskentelevät asiantuntijat kuten apulaisosastonhoitaja, farmaseutti, lääkevastaava sairaanhoitaja, configuraatioryhmän edustaja sekä teho-osaston lääkärit ohjaavat ja tarkastavat yhdessä viimekädessä tiedon oikeellisuutta.

4.2 Lääkkeiden jaottelu

Oppimisalustaan on valittu 16 keskeisintä kriittisesti sairaan hoidossa käytettävää sydän- ja verenkiertolääkettä. Tässä opinnäytetyössä käsitellään niistä kahdeksaa. Muita kahdeksaa on käsitelty Marjo Mäkisen vuonna 2013 valmistuneessa opinnäytetyössä, jonka kanssa tämä opinnäytetyö muodostaa yhden yhtenäisen kokonaisuuden. Valinnan keskeisimmistä sydän- ja verenkiertolääkkeistä ovat tehneet teho-osastolla työskentelevät asiantuntijat yhdessä opinnäytetyötä ohjaavan opettajan kanssa.

Käsiteltävät sydän- ja verenkiertolääkkeet keskittyvät opinnäytetyössä vaikuttavuuden mukaisesti eli ensisijaisesti sydämen rytmiin vaikuttaviin lääkeaineisiin. Taulukossa 1. on esitelty tarkemmin opinnäytetyössä käsiteltävät lääkkeet ja niiden ryhmittely. Kunkin lääkeaineen perässä on lyhenne, joka kertoo kenen opinnäytetyössä on käsitelty mikäkin lääkeaine. Lyhenne MM viittaa Marjo Mäkisen (2013) opinnäytetyöhön sekä HE tähän opinnäytetyöhön.

Taulukko 1. Yleisimmät sydän- ja verenkiertolääkkeet teho-osastolla. (Mukaien Ruokonen ym. 2011, 10–32).

Sydämen supistusvoimaan ja/tai verenkiertoelimistöön vaikuttavat	Ensisijaisesti sydämen rytmiin vaikuttavat lääkkeet
Adrenaliini (MM)	Amiodaroni (MM)
Dobutamiini (MM)	Atropiini (MM)
Dopamiini (MM)	Lidokaiini (MM)
Efedriini (MM)	Metoprololi (MM)
Furosemiidi (HE)	
Glyseryyliitrinitraatti (HE)	
Labetaloli (HE)	
Levosimendaani (HE)	
Milrinoni (HE)	
Nitroprussidi (HE)	
Noradrenaliini (HE)	
Vasopressiini (HE)	

HE/Heidi Eriksson MM/Marjo Mäkinen

4.3 Tietopankki ja -testi

Jokaisesta opinnäytetyössä käsiteltävästä lääkeaineesta on laadittu tiivistelmä tietopankkiin (liite 1). Tietopankin sisältö on laadittu siten, että sen tietojen varassa on mahdollista vastata tietotestin (liite 4) kysymyksiin. Tietotesti muodostuu kuudesta eri lääkehoidon osa-alueesta, joissa jokaisessa on neljä kysymystä. Tietotestin rakennetta on kuvattu liitteessä 2. Ensimmäisen osa-alueen kysymykset liittyvät indikaatioihin ja kontraindikaatioihin sekä toisen osan kysymykset lääkkeiden annostukseen, antotapaan sekä käyttökuntoon saattamiseen. Lääkelaskut muodostavat kolmannen osa-alueen. Neljännen, viidennen ja kuudennen osa-alueen muodostavat lääkkeiden yhteisvaikutuksiin liittyvät kysymykset, käyttöön liittyvät varotoimet sekä potilaan tarkkailu. Lääketietoa haettiin Duodecimin lääketietokannasta. Jokaisesta lääkeaineesta tehtiin kolme ky-

symystä, jolloin kysymysten kokonaismääräksi tuli 24. Kysymykset ovat yhdistämis- ja täydennystehtäviä, väittämiä, lääkelaskuja sekä vaihtoehtokysymyksiä. Liitteessä 3. on esitetty kysymystyypit.

5 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda oppimateriaalia sähköiselle oppimisolustalle. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää aikuisten teho-osastolla työskentelevien lääkehoidon osaamista. Oppimisolustalle luodun materiaalin avulla voi teho-osaston työntekijä testata ja arvioida omaa osaamistaan erilaisen lääkehoitoon liittyvien tehtävien ja kysymysten kautta. Oppimisolustan kohderyhmä on Turun yliopistollisen keskussairaalan teho-osaston henkilökunta. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirillä on jo käytössään kansallinen lääkehoidon osaamista mittaava testialusta, Love eli lääkehoidon osaaminen verkossa (Läkehoidon osaaminen verkossa 2013). Teho-osastolla toteutettava lääkehoito vaatii kuitenkin erityisosaamista, ja sen varmistamiseksi on aiheellista kehittää oppimisolusta, joka tukee tehopotilaan lääkehoidon toteutuksessa vaadittua tasoa. Sairaanhoitajalla on niin juridinen kuin eettinen velvoite ammattitaitonsa kehittämiseen ja hoitotyön laadun parantamiseen. Ammatillisesti pätevät sairaanhoitajat voivat toimia taitojansa vastaavissa tehtävissä, jolloin ammatillinen osaaminen mahdollistaa potilaille laadukkaan hoidon. (Sairaanhoitajaliitto 1996; Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6 559/1994; Meretoja 2003, 10).

Opinnäytetyön aihevalintaan liittyy useita eettisiä näkökohtia. Hirsjärven ym. (2009, 67-71) mukaan tutkimuksen aiheen tulisi olla merkittävä, ja siitä tulisi olla saatavissa olevaa tietoa. Lääkehoito tehopotilaalla vaatii erityistä huolellisuutta ja tarkkuutta. Intravenoosi antoreitti, potilaiden laaja ikäjakauma sekä lääkeaineiden imeytymistä ja metaboliaa häiritsevät elinvauriot ovat haasteellisia kokeneemmallekin hoitajalle. (Larmila & Järvinen 2010, 394; Laine & Vesalainen 2008.) Virheet lääkehoitoprosessin eri vaiheissa ovat yleisimpiä kaikista potilaisiin kohdistuvista virhetapahtumista (Ruuhilehto ym. 2011, 1033).

Tänä päivänä on alettu kiinnittämään enenevässä määrin huomiota hoitohenkilökunnan jatkuvaan koulutukseen etenkin lääkehoidon osaamisen suhteen (Larmila & Järvinen 2010, 394). Lääkehoidon osaaminen korostuu etenkin tehohoitotyössä, sillä tehohoitopotilaalla on vähintään yhden elintoimintajärjestelmän häiriö sekä heidän kuolemanriskinsä on merkittävästi kohonnut. Tehohoitopotilaana olevalla on oltava riittävä mahdollisuus toipumiseen. (Lund 2011, 686.)

Tehohoitotyölle ominaista on lääkkeiden annostelu pääosin suoraan suoneensisäisesti, jolloin lääkkeen vaikutus on välitön. Lääkehoitoa toteuttavan sairaanhoitajan on oltava tietoinen tehohoidossa käytettävien lääkkeiden farmakokiineettiset ja farmakologiset yhteisvaikutukset sekä eri lääkeaineiden yhteensopiavuus. (Larmila & Järvinen 2010, 394.) Tehohoidossa olevan potilaan elintoiminnot ovat usein tuettuja ja valvottuja sekä mahdollisesti ylläpidetään erityislaittein (Lakanmaa 2012, 5). On erityisen tärkeää, että tehohoitotyössä toimivalla sairaanhoitajalla on riittävä ammatillinen osaaminen, jotta hän osaa tarkkailla potilaan tilaa sekä toteuttaa potilaan tarvitsemaa lääkehoitoa. Tehohoitopotilas on kriittisessä tilassa, jolloin pienikin virhe voi johtaa hengenvaaraan.

Opinnäytetyössä käsiteltävistä sydän- ja verenkiertolääkkeistä laadittiin tietopankki keskeisimmistä tiedoista koskien kutakin lääketta. Tietopankin pohjalta laadittiin kysymyksiä osaamista mittaavaa tietotestiä varten. Tietotestin kysymykset määrittyivät eri kategorioiden mukaisesti, jotka olivat **indikaatiot** ja **kontraindikaatiot**, lääkkeiden **yhteisvaikutukset**, lääkkeiden **annostus**, **antotapa** ja **käyttökuntoon saattaminen**, **lääkelaskut**, **varotoimet** ja **potilaan tarkkailu**. Kustakin lääkeaineesta tehtiin kolme kysymystä sekä jokaiseen aihealueeseen muodostettiin kysymyksiä neljä. Kysymysten kokonaismääräksi muodostui näin ollen 24 kysymystä. Niin tietopankki kuin kysymysten laadinta perustuivat Duodecimin lääketietokantaan. Kysymysten laadinta on osoittautunut opinnäytetyön prosessin aikana erityisen haasteelliseksi. Kysymysten laadinta on edellyttänyt käsiteltävien lääkkeiden keskeisimpien tietojen hallintaa. Keskeisimpien asioiden ymmärrys on vaatinut syvää paneutumista. Tiedon si-

säistämistä on helpottanut niin harjoittelujakso Turun yliopistollisen keskussairaalan tehohoito-osastolla kuin tehohoitotaustaisen ohjaavan opettajan kanssa käydyt ohjauskeskustelut.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut haasteellinen prosessi. Tehohoito itsessään on vaativaa ja monipuolista, eikä sille ominaiset piirteet avaudu hetkessä. Aiheeseen syventyminen vaatii paljon tiedon omaksumista sekä ymmärrystä. Suurin haaste tietopankin tekemisessä on ollut olennaisimman tiedon karsiminen sekä sen saattaminen ymmärrettävään muotoon. Tietotesti ja -pankki on tehty vastavalmistuneen sairaanhoitajan tarpeita ajatellen. Tietotestin suunnittelussa on ollut vaikeaa kehitellä kysymyksiä, jotka ovat samaan aikaan sekä tarpeeksi haastavia, mutta eivät kuitenkaan ole liian helppoja. Tietopankin luotettavuuteen on saattanut vaikuttaa opinnäytetyön tekijän ymmärryksen puute. Käsiteltävät aiheet ovat haasteellisia ja aihepiiriin liittyvä lähdemateriaali on lääketieteellisesti ilmaistua. Ymmärrys on vaatinut terminologian tuntemista ja ymmärtämistä.

Luotettavuuden arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota aineistoon ja sen laatuun (Tuomi & Sarajärvi 2009, 140). Opinnäytetyön viitekehykseen käytetyt lähteet ovat ammattikirjallisuutta, joiden sisältöä voidaan näin ollen pitää luotettavana. Tietopankin- ja testin laatimiseen on käytetty terveydenhuollon ammattihenkilöstölle laadittua Duodecimin (2012) lääketietokantaa. Lääketietokannan sisältöä on pyritty yksinkertaistamaan lähtötasoa vastaavalle kohderyhmälle. Luotettavuuteen on saattanut vaikuttaa opinnäytetyön tekijän väärät johtopäätökset. Lopullisen tietopankin ja -testin oikeellisista tiedoista vastaa kuitenkin tehosaston moniammatillinen työryhmä yhdessä ohjaavan opettajan kanssa.

Opinnäytetyö ei ole valmistunut alkuperäisen aikataulun mukaisesti, vaan se on viivästynyt puolella vuodella. Luotettavuuteen on saattanut vaikuttaa opinnäytetyön tekemisessä tapahtunut puolen vuoden viiveaika. On ollut haasteellista jatkaa jo aloitettua työtä, sillä se on vaatinut jo opittujen asioiden mieleen palauttamista ja sisäistämistä. Toisaalta opinnäytetyön tekemisessä tapahtunut viive on saattanut vaikuttaa luotettavuutta lisäävästi. Ajan kuluminen on mahdol-

listanut käsiteltävien asioiden laajamittaisemman prosessoimisen. Prosessoimisen syventämiseen on vaikuttanut myös opinnäytetyöntekijän Turun yliopistollisen keskussairaalan tehohoito-osastolla tapahtunut harjoittelujakso.

Sairaanhoitajan työ on jatkuvasti muuttuvaa ja kehittyvää. Osa sairaanhoitajan ammattitaitoa on osata hakea uusinta ja tutkittua tietoa, johon hoito perustuu. Laajamittainen ymmärrys potilaan hoidosta mahdollistaa turvallisen ja tarkoituksenmukaisen potilaan hoidon. Tämä opinnäytetyö on osa ammatillista kasvua, joka tähtää ammatilliseen tiedonhakuun ja tiedon prosessoimiseen. Opinnäytetyön tekeminen on ollut erittäin haastavaa, mutta myös antoisaa. Opinnäytetyötä aloitettaessa tiedot tehohoitotyössä käytettävien sydän- ja verenkierron lääkkeiden osalta ovat olleet pintapuolisia. Suurin haaste on ollut Duodecimin lääketietokannan (2012) informaation sisäistäminen ja sen saattaminen lähtötason hoitohenkilön ymmärrystä vastaavaksi.

Tätä opinnäytetyötä tehdessä on huomioitu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012, 6) määrittelemä tutkimusetiikka ja hyvä tieteellinen käytäntö. Opinnäytetyössä on kunnioitettu muiden saavutuksia merkitsemällä asianmukaiset lähdeviitteet erottamaan muiden ajatukset ja mielipiteet opinnäytetyön tekijän omista. Kaikki käytetyt lähteet on kirjattu asianmukaisesti lähdeluetteloon.

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö on tähdännyt ammatillisen toiminnan kehittämiseen luomalla oppimateriaalia Turun yliopistollisen keskussairaalan tehosiivouksen henkilökunnan tarpeisiin. Se on ollut osana InnoHealth-projektia, joka päättyy kesäkuussa 2014. Kuitenkin oppimisolustan kehittäminen tulee jatkumaan osana jotakin toista projektia.

LÄHTEET

- Duodecim lääketietokanta. Furosemidi. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Glyseryyliintraatti. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti.
- Duodecim lääketietokanta. Labetaloli. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Levosimendaani. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Milrinoni. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Nitroprussidi. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Noradrenaliini. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Duodecim lääketietokanta. Vasopressiini. Valmisteyhteenveto. Viitattu 31.1.2014
http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti
- Fahimi, F.; Ariapanah, P.; Faizi, M.; Shafaghi, B.; Namdar, R. & Ardakani, M. 2007. Errors in preparation and administration of intravenous medications in the intensive care unit of a teaching hospital: An observational study. *Australian Critical Care* (2008) 21, 110-116.
- Forstén, T. & Hietala, K. 2013. Kipu – ja sedaatiolääkkeet kriittisesti sairaan potilaan hoidossa. Opinnäytetyö. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Heinonen, J. & Toivonen, H. 2012. InnoHealth. Viitattu 14.1.2014.
<http://innohealth.fi/index.php/innohealth/>.
- Hirsjärvi, S., Sarajärvi, P. & Remes, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Tampere: Kirjayhtymä.
- Kaukonen, M. 2007. Lääkitysvirheet tehohoidossa. *Tehohoito* 2007: 1: 37-39.
- Koivunen, S., Kuusela, S. & Maironen, M. 2013. Kriittisesti sairaan potilaan nestetasapainon laskeminen tehohoitotyössä. Opinnäytetyö. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Lakanmaa, R-L. 2012. Competence in intensive and critical care nursing – development of basic assessment scale for graduating nursing students. Turun Yliopisto.
- Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 28.6 1994/559.
- Laine, K. & Vesalainen, R. 2008. Sydän- ja verisuonitautien hoitoon käytettävien lääkkeiden yhteisvaikutukset. Viitattu 19.3.2014
[http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=fat00127&p_haku=verisuonia laajentavat lääkkeet](http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/koti?p_artikkeli=fat00127&p_haku=verisuonia_laajentavat_laaikkeet).

Larmila, M & Järvinen, S. 2010. Lääkehoidon vaativuus ja toteutus tehohoidossa. Teoksessa Kaarlola, A.; Larmila, M.; Lundgrén-Laine, H.; Pyykkö, A.; Rantalainen, T & Ritmala-Castrén, M. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Lund, V. 2011. Potilaiden valinta tehohoitoon. Teoksessa Mäkijärvi, M.; Harjola, V-P.; Päivä, H.; Valli, J. & Vaula, E. 2011. Akuuttihoito-opas. 15.-16., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Lääkehoidon osaaminen verkossa. Love. 2013. Viitattu 23.3.2014
<http://www.laakeosaaminen.fi/>.

Meretoja, R. Nurse Competence Scale. Väitöskirja. Turku: Turun Yliopisto.

Mäkinen, M. 2013. Sydän- ja verenkiertolääkkeet akuuttihoitossa. Opinnäytetyö. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Pantzar, E. 2004. Oppimisympäristö verkkona - verkko oppimisympäristönä. Teoksessa Korhonen, V. Verkko-opetus ja yliopistopedagogiikka. 2. painos. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy.

Ruokonen, P.; Koivula, I.; Parviainen, I. & Perttilä, J. 2011. Akuuttihoiton lääkkeet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruuhilehto, K.; Kaila, M.; Keistinen, T.; Kinnunen, M.; Vuorenkoski, L. & Wallenius, J. 2011. HaiPro - millaisista vaaratapahtumista terveydenhuollon yksiköissä opittiin vuosina 2007-2009? Duodecim 2011;127:1033-40.

Sairaanhoitajaliitto 1996. Sairaanhoitajan eettiset ohjeet. Suomen Sairaanhoitajaliitto ry.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön – opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu.

Suomen tehohoitoyhdistyksen eettiset ohjeet. 1997. Viitattu 24.3.2014. Saatavissa <http://www.sthy.fi/infot/eettiset.pdf>.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 12. Viitattu 24.3.2014
http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_verkkoversio040413.pdf.pdf#overlay-context=fi/ohjeet-ja-julkaisut

FUROSEMIDI

Furesis® 10mg/ml 2ml/ampulli

Furesis on diureetti ja hypertensiolääke. Furosemidin käyttöaiheet ovat munuaisten vajaatoiminta, nesteretentiot tai kognestiivinen sydämen vajaatoiminta. Furosemidi lisää virtsaneritystä, vähentää keuhkojen ja sydämen nestekuormitusta. Annostellaan vasteen mukaan, tavallisin aloitusannos on 10-20 mg i.v. Infuusiona annetaan tavallisimmin 10-20mg/t, eikä sitä ole välttämätöntä laimentaa. Maksimivuorokausiannostus on 1000 mg. Furesis Special® 10 mg/ml -infuusiokonsentraatti tulee laimentaa NaCl 0,9 tai Ringersteril-liuokseen, mutta ei happamiin liuoksiin. Hoitovasteen seurannassa tulee ottaa huomioon tuntidiureesi, elektrolyyttitasapaino sekä sokeritasapaino. Suuret annokset ovat ototoxisia. Hoidettaessa maksakirroosista ja askiteksesta kärsiviä potilaita tilanteeseen liittyvästä sekundaarisesta hyperaldosteronismista johtuva kaliumin menetys on ensin syytä hoitaa kaliumia säästävällä diureetilla. Vasta-aiheina on hypokalemia, hyponatremia, anuria sekä maksan vajaatoiminta. Yhteisvaikutuksissa on huomioitava, että samanaikainen aminoglykosidien käyttö lisää oto- ja nefrotoksisuutta, hyponatremiariski lisääntyy samanaikaisten karbamatsepiinin käytön yhteydessä sekä furosemidi lisää kefalosporiinien nefrotoksisuutta. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

GLYSERYYLINITRAATTI

Nitro® 5mg/ml 2ml/ampulli

Glyseryylnitraatti on lyhytvaikutteinen ja suora verisuonten sileää lihaskudosta relaksoiva nitraatti. Sepelvaltimoissa glyseryylnitraatin vasodilatoiva vaikutus kohdistuu ensisijaisesti suuriin epikardiaalisiin suoniin. Vasodilataatio aiheuttaa laskimokapasiteetin kasvun, laskimopaluu sydämeen (esikuormitus) vähenee ja kammio-tilavuudet ja täyttöpaineet alenevat.

Vähentää sydänlihaksen energiankulutusta ja hapentarvetta. Valtimoiden dilataatio vähentää sekä systeemistä että keuhkoverenkierron painetta.

Laskee systeemiverenpainetta, mutta soveltuu natriumnitroprussia heikommin verenpaineen kontrollointiin. Käyttöaiheina ovat vaikea pitkittynyt rintakipu AMI:n (akuutti myokardiaalinen infarkti) tai UAP:n (epävakaa angina pectoris) yhteydessä, vasemman kammion vajaatoiminta AMI:n tai sydänlihaskemian yhteydessä sekä hypertensiiviset tilat. 1 mg/ml konsentraatio voidaan infusoida laimentamattomana infuusiopumpun avulla. Tavallisimmin aloitusannos on 2–5 ml/t (0,5–1,2 mikrog/kg/min), infuusionopeutta lisätään vasteen mukaan 2–5 minuutin välein. Yli 30 ml/t infuusionopeudet ovat harvoin hyödyllisiä. Voidaan laimentaa konsentraatioon 100 mikrog/ml. Aloitusannos on tällöin 6 ml/t, maksimi 240 ml/t. Laimennoksen käyttö johtaa suurempiin nestemääriin. Nitro®: 5 ampullia (50 mg glyseryyliitrinitraattia) liuotetaan 500 ml NaCl 0,9, G5 tai Ringer. Glyseryyliinitraatti laskee verenpainetta, joten verenkierron tilan tarkka seuranta on tarpeen, erityisesti verenpaineen ja ST-välin tarkkailu on tarpeen. Hypotensiossa (SAP eli systeeminen arteriapaine alle 90 mmHg) on glyseryyliinitraattia käytettävä varoen. Hypovolemia on korjattava ennen glyseryyliinitraatti-hoidon aloitusta. Glyseryyliinitraatin teho pienenee jatkuvan infuusion aikana; toleranssi häviää yleensä 24 tunnin kuluessa. Glyseryyliinitraatin yhteiskäyttö muiden vasodilataattorien kanssa lisää hypotensiivistä vaikutusta. Glyseryyliinitraatin haittavaikutuksina saattaa esiintyä päänsärkyä, hypotensiota ja hypovolemiaa. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

LABETALOLI

Albetol®, 10 mg/ml 5ml/ampulli

Labetaloli on beeta- ja alfasalpaaja. Labetalolin beetareseptoreita salpaava vaikutus on 3–7-kertainen alfasalpaukseen verrattuna.

Labetaloli laskee verenpainetta ja vähentää ääreisverenkierron vastusta aiheuttamatta merkittäviä sydämen syketiheyden, minuuttivolyymien tai iskutilavuuden muutoksia. Käyttöaiheet ovat hypertensio, hypertensiivinen kriisi sekä kontrolloitu hypotensio toimenpiteen aikana.

Annostellaan boluksena 10–20 mg laskimonsisäisesti. Toimenpiteen aikaiseen kontrolloituun hypotensioon alkuannos on 30 mg. Infuusiopumpulla labetalolia voidaan antaa konsentraationa 1 mg/ml: laimennos 100mg labetaloli ad 100ml NaCl 0,9 tai G5 . Infuusion nopeus on aluksi 60 ml/t, kunnes saavutetaan riittävä vaste. 300 mg vuorokausiannosta ei tule ylittää. Seurannassa on otettava huomioon verenpaine ja syketaajuus. Vasta-aiheina ovat astma, vaikea sydämen vajaatoiminta, II–III asteen eteis-kammiokatkos, kardiogeeninen sokki ja voimakas bradykardia. Huomioitava on se, että labetaloli voimistaa verenpainetta ja rytmihäiriölääkkeiden vaikutusta. Haittavaikutuksina saattaa esiintyä hypotoniaa tai sydämen vajaatoiminnan pahenemista, bradykardiaa ja turvotuksia. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

LEVOSIMENDAANI

Simdax® infuusiokonsentraatti 2,5 mg/ml/ 5 ml/ampulli

Levosimendaani on kalsiumherkistäjä, joka on uudehko sydämen vajaatoiminnan hoitoon kehitetty lääkeaine, jonka vaikutusmekanismi poikkeaa perinteisistä inotroopeista. Levosimendaani on inodilataattori, jonka vaikutus välittyy kalsiumherkistymisen kautta. Hemodynaaminen vaikutus alkaa kyllästysannoksen aikana tai 30–60 minuutin kuluessa infuusion aloittamisesta ja kestää 24 tunnin useisiin vuorokausiin aktiivisen metaboliitin takia. Käyttöaiheet ovat krooninen vaikea sydämen vajaatoiminta. Sitä on käytetty myös äkillisessä sydämen vajaatoiminnassa (sydäninfarkti, postoperatiivinen vajaatoiminta) ja septisessä sokissa sydämen pumppausta tehostamaan. Levosimendaani voidaan infusoida perifeeriseen tai sentraaliseen laskimoon.

Aloitussannos on 6–12 mikrog/kg 10 minuutissa, ja ylläpitoannos on 0,1 mikrog/kg/min. Hoitovasteen mukainen annosteluväli on 0,05–0,2 mikrog/kg/min. Infuusion kesto on tavallisesti 24 tuntia.

Kriittisissä tilanteissa (hypotension vaara) on tavallista aloittaa hoito suoraan ylläpitoinfuusiona ilman latausannosta. Mikäli hoidon aikana ilmenee hypotensiota, infuusionopeutta tulee pienentää ja/tai aloittaa noradrenaliini-infuusio.

Hoitovaste levosimendaanille tulee esiin yleensä 4–6 tunnin kuluessa. Hoitovaste arvioidaan sydämen minuuttivirtauksen, sekoittuneen laskimoveren happisaturaation, happo-emästaseen, laktaatin sekä kliinisten kudospesuusion merkkien perusteella (diureesi, periferian lämpö, jne). Mikäli verenkiertovajaus on vaikea tai äkillinen, on suositeltavaa käyttää verenkierron kajoavaa monitorointia (keskuslaskimopaine, keuhkovaltimokatetri). Levosimendaanin virallisiin vasta-aiheisiin on luettu vasemman kammion täyttymisen tai ulosvirtauksen merkittävä ahtauma sekä vaikea munuaisten tai maksan vajaatoiminta. Mikäli potilaalla on aiemmin ollut kääntyvien kärkien (torsades de pointes) takykardia, levosimendaania ei tule käyttää. Levosimendaanin ja muiden vasoaktiivisten lääkkeiden yhteiskäytöstä on niukasti tutkimustietoa samoin kuin levosimendaanin toistuvasta annostelusta. Haittavaikutuksena saattaa esiintyä hypotensiota. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

MILRINONI

Corotrop® injektioneste 1 mg/ml 10ml/injektiopullo

Milrinoni on fosfodiesteriinin estäjä, jota käytetään sydämen vajaatoiminnan hoitoon, kun perinteinen inotrooppinen eli sydämen lyöntivoimaa lisäävä hoito ei tehoa. Käyttöaiheita ovat sydämen pumppausvajeuksen hoito esimerkiksi laajan toimenpiteen jälkeen, oikean kammion jälkikuorman laskussa.

Hoidon kesto on alle 48 tuntia. Hoito aloitetaan yleensä boluksella 50 mikrog/kg 10 minuutin kuluessa. Jos hemodynamiikka on hyvin labiili, voidaan aloittaa suoraan ylläpitoinfuusiolla.

Ylläpitona tavallisimmin infuusionopeus on 0,5 mikrog/kg/min (0,375– 0,75 mikrog/kg/min). Infuusionopeudessa tulee ottaa huomioon potilaan paino. Laimennetaan 10 mg milrinoni ad 40 ml NaCl 0,9 tai G5. Seurannassa on otettava huomioon, että invasiivinen verenkierron valvonta on useimmiten tarpeen. Huomioon on otettava myös sydämen minuuttivirtaus, kudospertuusion riittävyys. Milrinoni aiheuttaa usein hypotoniaa, joten vasopressorihoito voi olla tarpeen.

Milrinonia ei suositella käytettäväksi aorttaläppästenosissa ja muissa obstruktiivisissa sydänvioissa. Hypovolemia on korjattava ennen hoitoa. Hoidossa on myös huomioitava, että milrinoni lisää vasodilataattorien vaikutusta ja että dobutamiinin kanssa sillä on additiivinen vaikutus. Haittavaikutuksia ovat takykardia, hypotensio ja trombosytopenia. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

NITROPRUSSIDI

Nitropress® 25 mg/ml 2 ml/ampulli

Nitroprussidi on vasodilaattori, joka relaksoi sileää lihasta. Käyttöaiheita ovat hypertensio, kontrolloitu hypotensio toimenpiteen aikana sekä ääreisvastuksen ja esikuorman laskeminen sydämen vajaatoiminnassa. Tulee infusoida aina omaan reittiin keskuskaskimoon. Tavallisimmin käytössä huomattavan konsentroituna valmisteena: Nitropress® 50 mg (1 ampulli) ad G5 100 ml = 0,5 mg/ml

Suojattava valolta. Infuusio aloitetaan varovaisesti 1–2 ml/t. Maksimiannos on 10 mikrog/kg/min. Invasiivinen verenpaineen valvonta on aina tarpeen.

Sentraalisen paineen seuranta on aiheellista. Pumppausvajauksen hoidossa keuhkovaltimokatetri on usein hyödyllinen. Hypovolemia on korjattava ennen hoitoa. Suurista infuusionopeuksista ja pitkittyvästä hoidosta voi seurata laktaattiasidoosi. Nitroprussidi potentoi muita verenpainelääkkeitä.

Haittavaikutuksena lisää oikovirtausta keuhkoissa sillä seurauksella, että valtimoveren happeutuminen huononee. Muita haittavaikutuksia ovat takykardia, takyfyliaksi (lääkkeen tehon heikkeneminen) ja syaniditoksisuus. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

NORADRENALIINI

Noradrenaliina® 5 mg/5ml 5 ml/ampulli

Noradrenaliini on pääasiassa alfareseptoreihin vaikuttava sympatomimeetti eli aine, jonka vaikutus elimistössä vastaa sympaattisen hermoston stimulaatiota. Hemodynaamisen tilan mukaan beetareseptorien stimuloinnin vaikutus vaihtelee. Käyttöaiheina on matalavastuksinen hypotensio esimerkiksi septisessä sokissa. Annetaan tasaisena infuusiona infuusiopumpulla sentraaliseen suoneen omaan linjaansa. Infuusio: 5 mg noradrenaliinia (5 ml ampulli) ad G5 245 ml = 0,02 mg/ml. Mikäli noradrenaliinin tarve on suuri ja infusoitavan nesteen määrä on liiallinen, voidaan käyttää vieläkin enemmän konsentroituja liuoksia. Infuusionopeus vasteen mukaan alkaen 2–5 ml/t (70-kiloiselle potilaalle 0,01–0,025 mikrog/kg/min). Maksimiannosta ja vasta-aiheita ei ole hengenvaarallisessa tilanteessa. Hemodynamiikan kajoava valvonta on aina aiheellista. MAP (keskiverenpainepaineen) tulisi olla yli 65 mmHg. Noradrenaliinin käytössä on huolehdittava riittävästä sydämen minuuttivirtauksesta (CI yli 3 l/min/m², ei asidoosia, ei laktatemiaa, SvO₂ yli 65 %). Potilaan tarkkailussa on otettava huomioon, että viileä periferia ja hidastunut kapillaarikierto ovat liiallisen vaskokonstriktion merkkejä.

Mikäli sydämen pumppaus ei ole riittävä, hoitoon on lisättävä inotrooppi. Jos tarve pitkittyy tai on hyvin suuri, hydrokortisoni voi olla hyödyllinen. Käytössä on huomioitava, että muut sympatomimeetit voivat lisätä takykardiaa. Ilman inotrooppia nonadrenaliini voi huonontaa vasemman kammion pumppausta lisäämällä sydämen jälkikuormaa.

Muita haittavaikutuksia on munuaisten vajaatoiminta sekä ääreisverenkierron heikkeneminen. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

VASOPRESSIINI

Pitressin® 20 KY/ml 5ml/ampulli

Vasopressiini on verenkiertoelimistöön vaikuttava lääke, joka lisää V₁-reseptorien välityksellä solunsisäisen kalsiumin pitoisuutta ja aikaansaa verisuonten supistumista ja verenpaineen nousun. Vasopressiinillä on synergistinen vaikutus yhdessä noradrenaliinin kanssa. Sillä on lyhyt puoliintumisaika, noin 6–10 min.

Vasopressiini on ns. varalääke muutoin hoitoresistenteissä tilanteissa. Käyttöaiheita ovat sympatomimeeteille reagoimaton matalavastuksinen sokki, sydänanestesiologiassa, kun irrottautuminen sydän-keuhkokoneesta ei onnistu maksimaalisesta sympatomimeettituesta huolimatta. Pitressin laimennetaan lisäämällä 2 ampullia (= 40 KY) 38 ml:aan NaCl 0,9, jolloin pitoisuus 1 KY/ml. Annos annetaan jatkuvana infuusiona 1–4 ml/t (=1–4 KY/t). Seurannassa tulisi huomioida verenkierron seuranta. Vasopressiini saattaa pienentää sydämen minuuttivirtausta ja näin huonontaa kudospesuusta. Haittavaikutus on liiallisesta vasokonstriktiosta johtuva kudospesuusta heikkeneminen. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

Tietotestin kysymysten jaottelu

Liite 2

Lääke	Indikaatio ja kontraindi- kaatiot	Annostus ja antotapa sekä käyttö- kuntoon saattaminen	Lääkelas- kenta	Yhteisvaiku- tukset	Varoitukset ja käyttöön liittyvät va- rotoimet	Potilaan tarkkailu	YHTEENSÄ
Furosemidi	x	x				x	3
Glyseryylinitraatti				x	x	x	3
Labetaloli	x			x	x		3
Levosimendaani		x	x			x	3
Milrinoni		x	x		x		3
Nitropussidi			x	x	x		3
Noradrenaliini	x	x		x			3
Vasopressiini	x		x			x	3
YHTEENSÄ	4	4	4	4	4	4	24

Tietotestin kysymysten suunnittelu, summamuuttujat ja lääkkeet

Liite 3

Kysymysnumero	Indikaatiot ja kontraindikaatiot	Annostus ja antotapa sekä käyttökuntoon saattaminen	Lääkelaskenta	Yhteisvaikutukset	Varoitukset ja käyttöön liittyvät varotoimet	Potilaan tarkkailu	Kysymys on luonteeltaan oikein/väärin = OV vaihtoehto A-D = AD täydennettävä vastaus (luku/sana) = T
1.	x						AD
2.	x						AD
3.	x						OV
4.	x						OV
5.		x					AD
6.		x					OV
7.		x					AD
8.		x					AD
9.			x				T
10.			x				T
11.			x				T
12.			x				T
13.				x			OV
14.				x			OV
15.				x			OV
16.				x			OV
17.					x		AD
18.					x		OV
19.					x		OV
20.					x		OV
21.						x	AD
22.						x	OV
23.						x	OV
24.						x	OV

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(1)

Kysymysnumero	Kysymys	Oikea vastaus ja perustelu
1.	Furosemidin kontraindikaatioita ovat a) hypokalemia b) hyponatremia c) maksan vajaatoiminta d) melanuria	a, b ja c. Furosemidin vasta-aiheina on hypokalemia, hyponatremia, anuria sekä maksan vajaatoiminta (Duodecim lääketietokanta 2012).
2.	Labetaloli a) nostaa verenpainetta b) aiheuttaa syketiheyden muutoksia c) on beeta- ja alfasalpaaja d) vähentää ääreisverenkierron vastusta	c ja d. Labetaloli on beeta- ja alfasalpaaja, joka laskee verenpainetta ja vähentää ääreisverenkierron vastusta aiheuttamatta merkittäviä sydämen syketiheyden muutoksia (Duodecim lääketietokanta 2012).
3.	Noradrenaliini ei vaikuta alfareseptoreihin. a) oikein b) väärin	b. Noradrenaliini on pääasiassa alfareseptoreihin vaikuttava sympatomimeetti eli aine, jonka vaikutus elimistössä vastaa sympaattisen hermoston stimulaatiota (Duodecim lääketietokanta 2012).
4.	Vasopressiini on ns. varalääke muutoin hoitoresistenteissä tilanteissa a) oikein b) väärin	a. Vasopressiini on ns. varalääke muutoin hoitoresistenteissä tilanteissa (Duodecim lääketietokanta 2012).

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(2)

5.	<p>Furosemidin</p> <ul style="list-style-type: none"> a) maksimivuorokausiannos on 1000mg b) tavanomainen aloitusannos on 10-20 mg i.v c) täytyy laimentaa, jos käytetään infuusiona d) Infuusiona annetaan tavallisimmin 10-20mg/min 	<p>a ja b.</p> <p>Furosemidi annostellaan vasteen mukaan, tavallisin aloitusannos on 10-20 mg i.v. Infuusiona annetaan tavallisimmin 10-20mg/t, eikä sitä ole välttämätöntä laimentaa (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>
6.	<p>Levosimendaani voidaan annostella vain sentraaliseen laskimoon.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) oikein b) väärin 	<p>b.</p> <p>Levosimendaani annostellaan aina laskimoon, joko sentraaliseen tai perifeeriseen. (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>
7.	<p>Milrinonin käytössä tulisi huomioida</p> <ul style="list-style-type: none"> a) hoidon keston tulisi olla alle 24 tuntia b) infuusionopeudessa tulisi huomioida potilaan paino c) laimennetaan 10 mg milrinoni ad. 40 ml NaCl 0,9 tai G5 d) hoito aloitetaan yleensä boluksella 50 mikrog/kg 10 minuutin kuluessa 	<p>b, c ja d.</p> <p>Milrinonin käytössä tulisi huomioida, että hoidon keston tulisi olla alle 48 tuntia. Hoito aloitetaan yleensä boluksella 50 mikrog/kg 10 minuutin kuluessa. Ylläpitona tavallisimmin infuusionopeus on 0,5 mikrog/kg/min (0,375– 0,75 mikrog/kg/min). Infuusionopeudessa tulee ottaa huomioon potilaan paino. Laimennetaan 10 mg milrinoni ad. 40 ml NaCl 0,9 tai G5. (Duodecim lääketietokanta 2012.)</p>

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(3)

8.	Noradrenaliinin käytössä ei ole maksimiannosta hengenvaarallisessa tilanteessa. a) oikein b) väärin	a. Noradrenaliinin käytössä ei ole maksimiannosta ei ole hengenvaarallisessa tilanteessa (Duodecim lääketietokanta 2012).
9.	Lääkäri määrää 60-kiloiselle naiselle levosimendaanin aloitusannoksena on 0,006 mg/kg 10 minuutissa, ja ylläpitoannoksena on 0,0001 mg/kg/min. Miten paljon potilas saa levosinmendaania ensimmäisen tunnin aikana? Nainen saa levosinmendaania _____ mikrogrammaa/h	Nainen saa levosimendaania 660 mikrogrammaa.
10.	Potilas saa milrinonia ylläpitona. Infusionopeutena on 0,5 mikrog/kg/min. Potilas painaa 72 kilogrammaa. Kuinka paljon hän saa milrinonia tunnissa? Potilas saa milrinonia _____ g/h	Potilas saa milrinonia tunnissa 0,00216 g/h.

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(4)

11.	<p>Potilas saa Nitropress® 50 mg ad G5 100 ml. Infuusio aloitetaan varovaisesti 2 ml/t. a) Mikä on infuusion vahvuus? b) Kuinka monta mikrogrammaa potilas saa Nitropressiä ensimmäisen tunnin aikana?</p> <p>a) Infuusion vahvuus on ___mg/ml. b) Potilas saa Nitropressiniä ensimmäisen tunnina aikana _____ mikrogrammaa/h.</p>	<p>a) Infuusion vahvuus on 0,5mg/ml b) Potilas saa 1000 mikrogrammaa Nitropressiä.</p>
12.	<p>Pitressin laimennetaan lisäämällä 2 ampullia (= 40 KY) ad 38 ml:aan NaCl 0,9. Mikä tulee laimennoksen pitoisuudeksi?</p> <p>Laimennoksen pitoisuudeksi tulee _____KY/ml.</p>	Laimennoksen pitoisuudeksi tulee 1KY/ml
13.	<p>Glyseryylinitraatin käyttö muiden vasodilataattorien kanssa lisää hypotensiivistä vaikutusta.</p> <p>a) oikein b) väärin</p>	<p>a. Yhteiskäyttö muiden vasodilataattorien kanssa lisää hypotensiivistä vaikutusta (Duo-decim lääketietokanta 2012.)</p>

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(5)

14.	<p>Labetaloli heikentää verenpaine- ja rytmihäiriölääkkeiden vaikutusta.</p> <p>a) oikein b) väärin</p>	<p>b.</p> <p>Labetaloli voimistaa verenpaine- ja rytmihäiriölääkkeiden vaikutusta (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>
15.	<p>Milrinoni lisää vasodilataattorien vaikutusta.</p> <p>a) oikein b) väärin</p>	<p>a.</p> <p>Milrinonin käytössä on myös huomioitava, että se lisää vasodilataattorien vaikutusta (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>
16.	<p>Nitroprussidilla ei ole yhteisvaikutuksia muiden verenpainelääkkeiden kanssa.</p> <p>a) oikein b) väärin</p>	<p>b.</p> <p>Nitroprussidi potentoi muita verenpainelääkkeitä (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>
17.	<p>Glyseryylinitraatin käytössä on huomioitava</p> <p>a) hypovolemia on korjattava ennen hoidon aloitusta. b) teho pienenee jatkuvan infuusion aikana c) yhteiskäyttö muiden vasodilataattorien kanssa lisää hypotensiivistä vaikutusta.</p>	<p>a, b, c.</p> <p>Glyseryylinitraatin käytössä on huomioitava, että teho pienenee jatkuvan infuusion aikana. Hypovolemia on korjattava ennen hoidon aloitusta. Yhteiskäyttö muiden vasodilataattorien kanssa lisää hypotensiivistä vaikutusta. Glyseryylinitraatti laskee verenpainetta, joten verenkierron tilan tarkka seuranta on tarpeen (Duodecim lääketietokanta 2012).</p>

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(6)

18.	Labetalolin käytössä 300 mg vuorokausiannosta ei tule ylittää. a) oikein b) väärin	a. Labetalolin käytössä 300 mg vuorokausiannosta ei tule ylittää (Duodecim lääketietokanta 2012).
19.	Milrinonia voidaan käyttää obstruktiivisissa eli tukkeuttavissa sydänvioissa. a) oikein b) väärin	b. Milrinonia ei suositella käytettäväksi aorttaläppästennoosissa ja muissa obstruktiivisissa sydänvioissa (Duodecim lääketietokanta 2012).
20.	Nitroprussidin suurista infuusionopeuksista ja pitkittyvästä hoidosta voi seurata laktaattiasidoosi. a) oikein b) väärin	a. Nitroprussidin suurista infuusionopeuksista ja pitkittyvästä hoidosta voi seurata laktaattiasidoosi (Duodecim lääketietokanta 2012).
21.	Furosemidin hoitovasteen seurannassa tulee ottaa huomioon a) tuntidiureesi b) elektrolyyttitasapaino c) sokeritasapaino	a, b ja c. Furosemidi lisää virtsaneritystä, vähentää keuhkojen ja sydämen nestekuormitusta. Siksi hoitovasteen seurannassa tulee ottaa huomioon tuntidiureesi, elektrolyyttitasapaino sekä sokeritasapaino. (Duodecim lääketietokanta 2012.)

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4(7)

22.	Glyseryyliinitraattia tulisi käyttää varoen, jos SAP on alle 90 mmHg. a) oikein b) väärin	a. Glyseryyliinitraatti laskee verenpainetta, joten sitä tulisi käyttää varoen, jos SAP on alle 90 mmHg (Duodecim lääketietokanta 2012).
23.	Mikäli levosimendaanihoidon aikana ilmenee hypotensiota, infuusionopeutta tulee pienentää. a) oikein b) väärin	a. Mikäli hoidon aikana ilmenee hypotensiota, infuusionopeutta tulee pienentää. (Duodecim lääketietokanta 2012).
24.	Koska vasopressiini saattaa pienentää sydämen minuuttivirtausta ja näin huonontaa kudospesuusiota, on tärkeää seurata verenkiertoa. a) oikein b) väärin	a. Seurannassa tulisi huomioida verenkierron seuranta. Vasopressiini saattaa pienentää sydämen minuuttivirtausta ja näin huonontaa kudospesuusiota. Haittavaikutus on liiallisesta vasokonstriktiosta johtuva kudospesuusion heikkeneminen. (Duodecim lääketietokanta 2012.)