



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Intraoperatiivisen nestehoidon perehdytysmateriaali Hyvinkään sairaalan anestesiahoitajille

Nwaeze, Anni

2017 Laurea

Laurea-ammattikorkeakoulu

Intraoperatiivisen nestehoidon perehdytysmateriaali  
Hyvinkään sairaalan anestesiahoitajille

Anni Nwaeze  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Maaliskuu, 2017

Nwaeze Anni

**Intraoperatiivisen nestehoidon perehdytysmateriaali Hyvinkään sairaalan  
anestesiahoitajille**

Vuosi 2017

Sivumäärä 46

---

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa intraoperatiivisen nestehoidon perehdytysmateriaali Hyvinkään sairaalan leikkaus- ja anestesiaosaston anestesiahoitajille. Tavoitteena oli, että materiaali tukisi uusien anestesiahoitajien perehdytystä. Perehdytysmateriaalin tarkoitus on lisätä anestesiahoitajien ymmärrystä nestehoidon teoriasta ja helpottaa intraoperatiivisen nestehoidon toteutusta. Materiaalin on tarkoitus toimia myös kertaus- ja lähdemateriaalina.

Intraoperatiivisessa nestehoidossa on monia huomioitavia erityispiirteitä. Siihen vaikuttavat anestesiamuoto ja anestesian aikainen lääkitys, leikkaus ja leikkausmuoto, potilaan ikä, koko ja perussairaudet, leikkauksen aikainen verenvuoto ja muut nesteiden menetykset. Potilaan nesteytyksen tilaa tulee arvioida leikkauksen aikana, ja sekä yli- että alinesteytystä välttää. Intraoperatiivisella nesteytyksellä on vaikutusta potilaan toipumiseen ja koko toimenpiteen onnistumiseen.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu perehdytyksestä ja nestehoidosta. Perehdytystä avattiin hoitotyön ja anestesiahoitajien perehdytyksen näkökulmasta. Nestehoidon osiossa keskityttiin intraoperatiiviseen nestehoitoon, ja se rajautui tuotoksen aihealueiden mukaisesti. Opinnäytetyön valmis tuotos on intraoperatiivisen nestehoidon yhdeksänsivuinen tiivistetty ohje, joka tuli leikkausosaston heräämööseen anestesiahoitajien kansioon sekä Hyvinkään sairaalan intranettiin.

Ennen perehdytysmateriaalin julkaisua anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri tarkasti ja hyväksyi sen. Sen jälkeen perehdytysmateriaali arvioitiin kohderyhmän omassa osastokokouksessa, jossa sekä perehtyvät että kokeneemmat anestesiahoitajat kokivat materiaalin sopivaksi omaan käyttöönsä. Materiaalia pidettiin selkeänä ja hyödyllisenä.

Asiasanat: perehdytys, anestesiahoitaja, nestehoito, intraoperatiivinen

Nwaeze Anni

**Intraoperative intravenous fluid therapy orientation material for anesthesia nurses in Hyvinkää Hospital**

Year	2017	Pages	46
------	------	-------	----

---

The aim of this functional thesis was to produce intraoperative intravenous fluid therapy orientation material for anesthesia nurses in the Operating and Anaesthesia Unit in Hyvinkää Hospital. The object was that the material would support the orientation of new anesthesia nurses. The aim of the orientation material is to increase anesthesia nurses' understanding of intravenous fluid therapy and to simplify the implementation of it in an intraoperative setting. The aim of the material is also to work as refresher and resource material.

Intraoperative fluid therapy has many principal characteristics guiding it. It is directed by the type of anesthesia used and medication administered during the anesthesia, type and method of surgery, the age, size and basic illnesses of the patient and loss of blood and other fluids. The fluid status of the patient should be evaluated during the operation and both reduction and increase in fluid volume should be avoided. Intraoperative fluid therapy has effect on the recovery of the patient and the whole outcome of the surgery.

The theoretical framework of the thesis consists of orientation and intravenous fluid therapy. Orientation was enlarged on the angle of nursing and orientation of anesthesia nurses. In the section of fluid therapy the focus is on intraoperative fluid therapy and it was outlined according to the topics of the orientation material. The finished product of this thesis is a summarized instruction of intraoperative intravenous fluid therapy. This summary became a part of the anesthesia nurses' file of instructions kept in the recovery room and it was also saved into the intranet of Hyvinkää Hospital.

Before the orientation material was published, it was checked and approved by an anesthesiologist and critical care specialist from the Operating and Anaesthesia Unit. After that it was evaluated by anesthesia nurses who attended a staff morning meeting where the material was introduced. Both new nurses who are still undergoing their orientation and more experienced nurses found the material to be suitable for their own use. The material was considered to be clear and useful.

Keywords: Orientation, anesthesia nurse, intravenous fluid therapy, intraoperative

## Sisällys

1	Tausta ja tarkoitus .....	6
2	Perehdytys .....	6
	2.1 Lähtökohdat .....	6
	2.2 Perehdytyksen tarkoitus ja toteutus .....	7
	2.3 Perehdytys anestesiahoitotyössä.....	8
	2.4 Perehdytys Helsingin ja Uudemaan sairaanhoitopiirissä ja Hyvinkään sairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla.....	10
	2.5 Kirjallinen perehdytysmateriaali .....	11
3	Nestehoito .....	12
	3.1 Elimistön nestetilat .....	12
	3.2 Nestehoidon tarkoitus .....	14
	3.3 Nestehoidon valmisteet .....	15
	3.4 Intraoperatiivinen nestehoito .....	17
	3.4.1 Yleiset periaatteet .....	17
	3.4.2 Nestehoidon tarve ja toteutus .....	18
	3.4.3 Nestehoito eri potilasryhmissä.....	20
	3.4.4 Vuotoon varautuminen, sen arviointi ja vaikutus nestehoittoon .....	22
4	Perehdytysmateriaalin tuottamisen prosessi .....	24
	4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö .....	24
	4.2 Materiaalin työstö ja kuvaus.....	25
	4.3 Tuotoksen arviointi .....	27
5	Pohdinta .....	29
	Lähteet .....	31
	Taulukot .....	35
	Liitteet .....	36

## 1 Tausta ja tarkoitus

Vastavalmistuneet sairaanhoitajat ovat usein epävarmoja osaamisestaan ja moni miettii alanvaihtoa. Onnistunut perehdytys kasvattaa kliinisten taitojen lisäksi ammatillista itseluottamusta ja sopeuttaa uudet työntekijät osaksi työyhteisöä. Perehdytyksellä on monet kasvot; tehtävänsä on käytännön työssä oppimisella, valmiilla suorilla ohjeilla, sekä erikoisalan mukaisilla lähdeaineistoilla. (Mollohan & Morales 2016, 101-105)

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoitus on tukea Hyvinkään sairaalan anestesiahoitajien perehdytystä kirjoittamalla heille intraoperatiivisen nestehoidon tiivistetty ohje. Ohje tulee osaksi anestesiahoitajien perehdytyskansiota heräämään sekä myös saataville Hyvinkään sairaalan intranettiin. Ohjeen tarkoitus on lisätä perehtyvien anestesiahoitajien ymmärrystä nestehoidon teoriasta ja helpottaa käytännön toteutusta leikkausten ja toimenpiteiden aikana. Materiaalin on tarkoitus palvella myös kokeneita anestesiahoitajia kertaus- ja lähdemateriaalina.

Opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen nestehoidon osio rajattiin käsittämään nestehoitoa yleisesti sekä intraoperatiiviselta osalta. Sen vuoksi työstä on jätetty pois ravintoliuokset ja erityisliuokset. Verituotteet jätettiin myös pois, koska Hyvinkään sairaalalla on jo ohjeita verituotteiden infusoimisesta, ja ohjeessa sivutaan verenvuodonkorvausta vain korvausliuosten osalta. Ohjeen aihealueet valikoituivat myös sen mukaan, mitä toimenpiteitä ja leikkauksia Hyvinkään sairaalassa tehdään. Sen vuoksi materiaalissa ei käsitellä esimerkiksi palovammapotilaan intraoperatiivista nesteytystä, koska näitä potilaita ei Hyvinkään sairaalassa pääsääntöisesti leikata.

Opinnäytetyön taustalla on oma kiinnostukseni nestehoitotyötä kohtaan. Kiinnostus heräsi jo muutama vuosi aikaisemmin, kun luokka-asteeni valmistuvien sairaanhoitajien palautekeskustelussa huomasimme yhteisesti, ettei opintoihin ollut kuulunut juurikaan nestehoidon opetusta. Jäin pohtimaan, voisiko opinnäytetyön toteuttaa luomalla sairaanhoitajaopintoja tukevan internetsivuston nestehoidosta. Ennen kuin ehdin aloittaa internetsivujen tekemistä, aihe tarkentui perehdytysmateriaaliksi anestesiahoitajille.

## 2 Perehdytys

### 2.1 Lähtökohdat

Hyvällä perehdytyksellä on suuri merkitys työntekijän viihtyvyyteen, työtehtävien hallitsemiseen ja työhön sitoutumiseen. Perehdytys vaikuttaa koko työyhteisöön ja organisaation toimintaan. Työnilo, tyytyväisyys ja ammatillinen kasvu ruokkivat työpaikan hyvää ilmapiiriä, ja saavat alkunsa kunnollisesta perehdytyksestä. (Surakka 2009, 77.)

Suomen terveydenhoitojärjestelmä on suuressa murroksessa tulevan SOTE -uudistuksen edessä. Kukaan ei tiedä tällä hetkellä tarkalleen, mikä on lopputulos. Selvää kuitenkin on, että edessä on palveluiden uudelleen järjestämistä ja kilpailun lisääntymistä julkisen ja yksityisen sektorin kesken. (THL 2017.) Tällaisessa tilanteessa terveydenhoitoalan toimijat pysyvät kilpailukykyisenä vain jos heillä on riittävästi ammattitaitoista, motivoitunutta ja kehittymiskykyistä työvoimaa. Tämä ei kuitenkaan ole itsestään selvää, sillä terveydenhoitoalaa uhkaa työvoimapula suurten ikäluokkien eläköityessä ja väestön huoltosuhteen noustessa. Työvoima ei myöskään enää ole yhtä sitoutunutta tiettyyn työpaikkaan kuin joskus aikaisemmin, vaan sitoutumista suurempi merkitys on työn mielekkyydellä ja omien arvojen toteutumisella. Kunnollinen perehdytys tukee rekrytointia ja on suuressa merkityksessä työntekijöiden sitouttamisessa. (Surakka 2009, 5-6, 12.)

Perehdytyksestä on säädetty työturvallisuuslaissa (23.8.2002/738, 14 §). Sen mukaan työnantaja on velvollinen tiedottamaan työntekijää työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä. Työnantajan on myös ”huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista”. (23.8.2002/738, 14§.) Terveydenhuollon ammattihenkilö on myös velvollinen ”perehtymään ammattitoimintaansa koskeviin säännöksiin ja määräyksiin” (laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä.30.12.2015/1659, 18 §). Tällainen määräys on esimerkiksi laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785). Surakan (2009, 73) mukaan terveydenhoitoalalla ainakin terveydenhuollon ammattihenkilöitä koskevan lain tunteminen tulisi olla osa perehdytystä, koska esimerkiksi tehtävänsiirrot ammattihenkilöltä toiselle ovat kyseisen lain näkyvää, työntekijöitä koskevaa toteutusta, ja työntekijän tulisi olla niistä tietoinen.

## 2.2 Perehdytyksen tarkoitus ja toteutus

Perehdytys on jokaisen uuden työntekijän oikeus ja työnantajan velvollisuus. Hyvin onnistunut perehdytys palvelee molempia: työntekijä sopeutuu uuteen työpaikkaansa nopeammin ja viihtyy paremmin, ja työnantaja saa työntekijän, joka osaa työnsä ja josta tulee aktiivinen työyhteisön jäsen. Perehdytyksen aikana työntekijä saa yleisperehdytystä, jossa käydään läpi organisaation rakennetta ja toimintaa, arvot, visio ja tavoitteet, henkilöstöpalvelut, poissaolot, palkka-asiat ja mahdolliset vapaa-ajan toiminnat. Työyksikkökohtaisessa perehdytyksessä työntekijä tutustetaan työympäristöön, työolosuhteisiin ja työtehtäviin. (Surakka 2009, 76-77.) Työstä suoritumisen lisäksi tavoitteena on saada uusi työntekijä sisälle työpaikan kulttuuriin, ja osaksi sosiaalista verkostoa (Godden 2013: 157).

Ensimmäinen työpäivä on uudelle työntekijälle merkittävä, ja siksi työpaikalla tulisi valmistautua siihen hyvin. Työyksikössä tulee olla selvillä kuka ottaa vastaan uuden työntekijän, ja hänelle täytyy olla avaimet, kulkuluvat ja tunnukset valmiina ja toimivina. Ensimmäisenä työpäivänä uusi työntekijä esitellään muulle henkilökunnalle ja hänelle osoitetaan perehdyttäjä. Perehdyttäjä esittelee työtilat ja läheiset yhteistyöyksiköt. Ensimmäisenä päivänä tutustutaan pukeutumistiloihin, suojavaatteisiin ja aikatauluasioihin. Perehdyttäjän kanssa käydään läpi perehtymissuunnitelma ja perehtymisajan tavoitteet. (Surakka 2009, 75 ja Mollohan & Morales 2016, 105.)

Uudelle työntekijälle laaditaan kirjallinen perehdytysuunnitelma. Siinä otetaan huomioon perehtyjän yksilöllinen osaaminen ja aikaisempi kokemus. Hoitoalalla vastavalmistuneen kanssa käydään läpi opiskelun aikaiset käytännön harjoittelupaikat sekä huomioidaan teoriaopintojen suuntautuminen ja vapaavalintaiset opinnot. Perehdytysuunnitelmassa olevat asiat käydään läpi perehdyttäjän tai jonkun muun siihen osoitetun henkilön kanssa. (Surakka 2009, 73.) Perehdyttäjäksi valitaan kokenut työntekijä, jotta perehdytys olisi mahdollisimman laadukasta. Perehdyttäjän tehtävä on välittää perehtyjälle tietoa ja uusia taitoja, joita työssä tarvitaan. (Mollohan ym. 2016:103-104.)

Perehdytystä voidaan toteuttaa eri tavoilla. Alussa on monia yleisperehdytykseen ja työyksikön toimintaan liittyviä asioita, joista perehdyttäjä kertoo. Joihinkin asioihin uusi työntekijä voi tutustua itsenäisesti internetissä tai intranetissä sekä lukemalla oppaita ja kansioita. (Surakka 2009: 74,76.) Perehdytyksen tulisi kasvattaa perehtyjän yleistä tietoa hoitoalasta, sekä työyksikön omasta erityisalasta (Mollohan ym. 2016, 104). Työyksikössä saattaa olla käytössä perehdytyskortti, johon tulee merkintöjä tarvittavista suorituksista. Suuri osa hoitoalalla tapahtuvasta perehdytyksestä on hoitotyön tekemistä yhdessä perehdyttäjän kanssa ja hänen ohjauksessaan. Alussa uusi työntekijä ei kuulu vahvuuteen työpaikalla. Tämä vaihe voi kestää muutamasta viikosta useaan kuukauteen (Surakka 2009, 74-76.) Käytännössä hoitoalalla joissan yksiköissä perehdytys kestää vain joitain päiviä.

Arviointi ja seuranta ovat keskeinen osa perehdytystä. Perehdyttäjä ja esimies keskustelevat säännöllisin välein perehtyjän kanssa hänen edistymisestään. Keskusteluissa on mahdollisuus antaa palautetta puolin ja toisin. (Surakka 2009,76-77.) Perehtyjälle tulisi jo perehtymisen alussa antaa välineitä itsearvioon, ja kannustaa arvioimaan koko perehdytysprosessia (Mollohan ym. 2016, 104).

### 2.3 Perehdytys anestesiahoitotyössä

Perioperatiivinen hoitotyö asettaa perehdytykselle omat lisävaatimuksensa. Työ on monimutkaista, vaativaa ja edellyttää hyvää ammatillista itsevarmuutta. Työssä tarvittavaa



perioperatiivista osaamista ei saa kokonaisuudessaan opintojen yhteydessä, vaan työnantajalle jää suuri vastuu työntekijän riittävän osaamisen tason saavuttamisesta. Perinteisesti perioperatiivinen perehdytys on kulkenut ”näe yksi, tee yksi, opeta yksi” -linjalla. Painopiste on ollut tarkkailemalla ja tekemällä oppimisella ja erilaisten taitojen kartuttamisella. Nykyaikaisessa perioperatiivisessa ympäristössä tarvitaan kuitenkin enemmän, jotta varmistetaan laadukas kehitys ja tiedon omaksuminen. (Mollohan ym. 2016, 101-104.)

Työnantajan näkökulmasta perioperatiiviseen perehdytykseen liittyy aina suuri taloudellinen riski. Perioperatiivisessa hoitotyössä perehtymisaika on useista kuukausista jopa puoleen vuoteen, jolloin perehdytettävästä tulee useiden kuukausien ylimääräiset palkkakulut siltä ajalta, kun hän ei ole vielä työyksikön vahvuudessa. Välillisiä kustannuksia tulee myös, kun perehdyttäjän yhdessä perehtyjän kanssa tekemä työ kestää kauemmin, eikä ole niin tuottavaa. Kalliin perehdytyksen riski on, että työntekijä lopettaa työn kesken perehdytyksen, tai pian sen jälkeen. Tässä kohdassa työnantajalla onkin paljon mietittävää. Kuinka tarjota laadukasta perehdytystä, joka kannustaa työntekijää pitkäaikaiseen työsuhteeseen, ja samalla pitää kustannukset kurissa? Vaihtuvuus on alalla suuri ongelma. (Mollohan ym. 2016, 101-102.)

Perioperatiivinen sairaanhoitaja tarvitsee alussa aikaa päästäkseen sisälle päivittäisiin toimintoihin, sekä oppiakseen työssä tarvittavan teknologian käytön. Alussa informaatiotulva voi olla lamauttavaa ja vaikeuttaa oppimista. (Mollohan 2016, 102,105.) Sky Ridge Medical Centerin heräämökioskissa tämä ratkaistiin muuttamalla käytössä olevaa perehtymisohjelmaa. Sen sijaan, että perehtyjälle olisi heti alussa esitelty koko perioperatiivinen osasto, esiteltiin vain heräämö. Ensimmäisinä päivinä ei myöskään käyty läpi mitään oppimateriaaleja. Perehtyjän ainoa tehtävä 2-3 päivän ajan oli sähköinen kirjaaminen. Perehdyttäjällä ja perehtyvällä oli vain yksi potilas, ja perehtyjä hoiti kaiken kirjaamisen. Kun neljäntenä tai viidentenä päivän päähuomio ei mennyt enää kirjaamiseen, perehtyjälle kerrottiin yksikön rutiinit, toimintatavat ja odotukset, sekä lisättiin potilasmäärää. Vaikka perehtyjä oli useiden päivien ajan vain kirjannut, hän oli samalla huomaamatta imenyt tietoa potilaiden hoidosta ja yksikön toimintatavoista. Uudella menetelmällä perehdytetyt työntekijät olivat valmiita itsenäiseen työskentelyyn nopeammin kuin aikaisemmin, ja he solahtivat sujuvasti yksikön kulttuuriin. Kyseisessä sairaalassa testattiin teoriaa joka pohjautuu Bennerin teokseen ”Aloittelijasta asiantuntijaksi”. Teorian mukaan sairaanhoitaja ei voi oppia täysipainoisesti, jos jokin taito (tässä tapauksessa sähköinen kirjaaminen) hidastaa asioiden sisäistämistä. (Godden 2013, 156-158.)

Mollohan ja Molares (2016,103) suosittelevat perioperatiivisen perehdytyksen ratkaisuksi uusille perioperatiivisille sairaanhoitajille erityistä erikoistumisjaksoa työsuhteen alussa.

Erikoistumisjakso kestää yleensä vuoden, ja sisältää opetuksellisesti ja kliinisesti jaoteltuja ohjelmia. Erikoistumisjakso on enemmän kuin perehtyminen; se sisältää perehtymisen lisäksi myös mentorointia, joka vastaa uusien työntekijöiden jatkuvan kehittymisen tarpeeseen. Erikoistumisvuoden aikana uusi työntekijä kasvaa sekä ammatillisesti että henkisesti. Jakson päätyttyä hän ei osaa vain opetettuja kliinisiä taitoja tai perioperatiivisen työn toimintoja, vaan on riittävän itsevarma kohtaamaan haastavan työn vaatimukset. Mollohan ym. kertovat Duchserin ja Myrickin listanneet juuri itsevarmuuden puutteen yhdeksi syyksi, minkä vuoksi sairaanhoitajat ovat irtisanoutuneet työstään ensimmäisen vuoden aikana. (Mollohan 2016, 103.)

Mollohan ja Molares (2016,104) painottavat etteivät uudet työntekijät voi siirtyä menestyksellisesti leikkaussalityöskentelyyn ilman strukturoitua perehdytysohjelmaa. Elliotte (2009,70-74) ehdottaa vastavalmistuneille heräämötyön aloittaville sairaanhoitajille työyksikkökohtaista perehdytysohjelmaa, joka sisältäisi ainakin seuraavat asiat:

- tukea hoitotyön johdolta
- opetusta kriittisesti sairaan potilaan hoidosta ja hoitotyön keskeisistä osa-alueista
- laadukkaat perehdyttäjät
- työkaluja itsearviointia ja perehdytysohjelman arviointia varten
- selkeät kriteerit ohjelman läpäisemisestä

#### 2.4 Perehdytys Helsingin ja Uudemaan sairaanhoitopiirissä ja Hyvinkään sairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) perehdytyksen päätavoite on ”tuoda kaikille työntekijöille esiin HUS:n arvot ja päämäärät sekä edellytykset päämäärien saavuttamiseksi.” HUS:ssa on oma perehdytysohjelma, joka sisältää kattavasti seuraavat asiat:

- Perehdytystä ohjaavat periaatteet
- Perehdytysvastuut - eri toimijoiden roolit perehdytyksessä
- Perehdytyksen tavoitteet
- Perehdytysprosessi
- Yleisperehdytyksen rakenne ja yksilöidyt tavoitteet
- Perehdytysmenetelmät
- Perehdytyksen tukimateriaali
- Perehdytyksen seuranta ja perehtymisen arviointi

HUS:ssa perehtyjä nähdään aktiivisessa roolissa omassa perehtymisessään ja palautteen antamiseen ja vastaanottamiseen rohkaistaan. (HUS 2013.)

Hyvinkään sairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla käytetään monia eri perehdytyksen välineitä. Osastonhoitaja käy uuden työntekijän kanssa läpi yleisperehdytykseen liittyviä asioita, ja näistä tehdään merkinnät perehdytyksen muistilistaan. Uusi työntekijä saa mukaansa useita esitteitä, joissa kerrotaan HUS:sta ja siellä työskentelyn eri puolista. (K. Salanto, haastattelu 23.11.2016.)

Uudelle työntekijälle nimetään yksi tai useampi perehdyttäjä, joka on vastuussa työyksikkökohtaisesta perehdytyksestä. Hänelle tulostetaan alustava suunnitelma, jonka mukaan perehdytään eri alojen leikkauksiin ja heräämötyöskentelyyn. Perehdyttäjä vie perehdytystä eteenpäin perehtymissuunnitelman mukaisesti ja antaa palautetta perehtyjälle säännöllisin väliajoin. Perehtyjä tekee perehdyttäjän kanssa samoja työvuoroja, eikä useaan kuukauteen kuulu vahvuuteen. Perehtyjän omien valmiuksien mukaan hänelle lisätään vastuuta yksilöllisessä aikataulussa. Anestesiahoitajilla on perehtymisen tueksi 13-sivuinen check-lista, johon on listattu anestesiahoitajien työn eri alueet, jotka tulisi hallita. Listaan merkitään, milloin eri osa-alueet on käyty läpi. (H. Pajunen, haastattelu 17.2.2017.)

Uudet työntekijät ohjataan tutustumaan intranetissä oleviin perehtymismateriaaleihin ja oman alansa hoitotyön aineistoihin. Anestesiahoitajilla on heräämössä hoitotyön kirjoja ja anestesiahoitajien kansio, johon on koottu perehtymismateriaalia. Kansiossa on toimenpidekohtaisia toimintaohjeita, ja aihekohtaisia ohjeita, esim. toiminta eristyspotilaiden kanssa. Kansion eri osia päivittävät siihen nimetyt henkilöt. (H. Pajunen, haastattelu 17.2.2017.) Tämän opinnäytetyön tuotoksena tehty intraoperatiivisen nestehoidon ohje tulee juuri tähän kansioon omaksi osiokseen.

## 2.5 Kirjallinen perehdytysmateriaali

Perehdyksessä voidaan käyttää apuna kirjallista materiaalia. Materiaali voi olla esimerkiksi perehdytysopas tai -suunnitelma, hoito- tai toimintaohjeita tai alan kirjallisuutta. Materiaali voi olla painettua, tai olla sähköisessä muodossa internetissä tai työyksikön intranetissä. (Surakka 2009, 73.) Kirjallisen materiaalin tekstiä ja ulkoasua muokataan sellaiseen muotoon, jolla haluttu viesti saadaan perille (Nykänen 2002, 9). Kirjallisen materiaalin etuna on, että siihen voi palata myöhemmin.

Ohjaavassa tekstissä käytetään suoria toimintaohjeita ja yksiselitteistä kieltä (Nykänen 2002,40). Ohjeen täytyy olla täsmällinen ja mielellään lyhyt. Ohjeen sävy on tärkeä, ja ohje toimii yleensä paremmin positiivisesti muotoiltuna. Hyvä ohje on selkeä, havainnollinen ja sen

kieli moitteetonta. (Metsäaho 2013,149,152.) Kirjoitustyyliä otetaan huomioon lukijat, keitä he ovat ja minkälaista kieltä he ymmärtävät (Metsäaho 2013, 53.)

Selkeä ja hyvin kirjoitettu teksti on ymmärrettävää ja sitä on helppo lukea. Lauserakenteet ovat yksinkertaisia ja lauseet eivät ole liian pitkiä. Selkeän tekstin virkkeet ja lauseet ovat eri mittaisia, jolloin teksti on rytmikästä ja vie lukijaa eteenpäin. Kappaleet ovat sopivan mittaisia. Suomen kieli on sujuvinta ja napakkaa silloin, kun verbi on lauseen ydin (vrt. antaa vastaus = vastata). (Metsäaho 2013, 17,20.) Otsikko auttaa jäsentämään tekstin ytimen ja sen tulee kuvata aihetta riittävästi (Metsäaho 2013, 59). Väliotsikot pilkkovat tekstin sopiviksi palasiksi, ja helpottavat lukemista jäsentämällä ajatuksia (Nykänen 2002, 63).

Tämän opinnäytetyön tuotos on kuvattu osiossa 4.3. Tuotoksen kirjoittamisessa huomioitiin erityisesti tekstin selkeys ja ymmärrettävyys, jotka olivat osa tehtävänantoa. Väliotsikoita käytettiin useita, jotta materiaalia olisi helppo silmäillä ja jäsentää, ja jotta materiaalista voisi tarvittaessa lukea helposti vain jonkin tietyn osion. Keskeisiä sanoja korostettiin lihavoimalla. Käytettyyn kieleen kiinnitettiin myös paljon huomiota, koska osa lukijoista olisi vasta aloittelevia työntekijöitä, joille ammattisanasto saattaa olla vierasta. Kielen sujuvuutta, yksiselitteisyyttä ja oikeinkirjoitusta hiottiin useaan otteeseen. Yksittäisistä ohjeista kokeiltiin erilaisia versioita, jotta nähtiin, mitkä toimisivat parhaiten.

### 3 Nestehoito

#### 3.1 Elimistön nestetilat

Vesi on elimistön tärkein molekyyli. Vesi toimii elimistössä rakennusaineena, kuljettimena, välittäjäaineena, liuottimena ja reagenssina. Kehossa on vettä 50 -60 % painosta, riippuen iästä, sukupuolesta ja rasvapitoisuudesta. Vastasyntyneillä vesimäärä on 80 %, vanhuksilla määrä laskee 50 %:iin ja naisilla osuus on vähemmän kuin miehillä johtuen korkeammasta rasvaprosentista. (Metsävainio 2016, 24.) Iivanainen ja Syväoja (2012, 422) ovat kuvanneet taulukon 1 mukaisesti kokonaisvesimääriä suhteessa ikään ja painoon. Vesimäärät vaihtelevat eri kudoksissa. Aivojen vesimäärä on korkein: 84 %, lihaskudoksen 76 % ja luukudoksen 22 % painosta. (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vuorisalo & Westergård 2010, 47.)

Elimistön nestetilat voidaan jakaa kahteen suureen nestetilaan: solunsisäiseen nesteeseen (intraseellulaarinen) ja solun ulkoiseen nesteeseen (extraseellulaarinen). Solunulkoinen neste jakautuu edelleen solunväliseen nesteeseen (interstitiaalinen) ja plasmaan. Solunväliseen nesteeseen kutsutaan myös kudostenesteeksi (Iivanainen ym. 2012, 422). Solunsisäistä nestettä on kehon painon mukaan lasketusta kokonaisvesimäärästä 40 %, solunväliseen nesteeseen 15 % ja plasmaa 5 %. Imuneste sekä neste joka on nivelonteloissa, keuhkopusseissa, sydänpusseissa ja vatsaontelossa lasketaan solunväliseen nesteeseen niiden samankaltaisen koostumuksen vuoksi.

Näitä kehon eri onteloiden nesteitä sanotaan transsellulaarisiksi nesteiksi.

Transsellulaarinesteitä ovat myös aivo-selkäydinneste, silmän ja korvan nesteet, sekä hengitysteissä, mahasuoli-kanavassa ja virtsateissä olevat nesteet. (Metsävainio. 2016, 24.)

Muutaman kuukauden ikäinen lapsi	77 %
Laiha aikuinen mies	70 %
Laiha aikuinen nainen	60 %
Normaalipainoinen mies	60 %
Normaalipainoinen nainen	50 %
Ylipainoinen mies	50 %
Ylipainoinen nainen	42 %

Taulukko 1 Veden prosentuaalinen osuus ruumiinpainosta suhteessa ikään ja painoon (Iivavainen & Syväoja 2012, 422)

Elimistön nestetiloihin on liuenneina eri määrä erilaisia aineita. Nämä esiintyvät nesteissä enimmäkseen ionimuodossa. Yleisimmät ionit, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> ja Cl<sup>-</sup>, ovat sähköisesti varautuneita, jonka vuoksi niitä kutsutaan elektrolyyteiksi. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2013, 283.) Soluvälineste ja plasma ovat koostumukseltaan hyvin samankaltaisia. Niiden välissä on hiussuonen seinämä, joka päästää vettä ja elektrolyyttejä läpi vapaasti. Proteiinit siirtyvät valikoiden, ja plasmassa onkin enemmän proteiineja kuin soluvälinesteessä. (Iivanainen ym. 2012, 422-423.) Plasmassa ja soluvälineesteessä on huomattavan korkeat pitoisuudet natriumia (Na) ja kloridia (Cl) solunsisäiseen nesteeseen verrattuna. Solun sisäisessä tilassa taas on runsaasti kaliumia (K), magnesiumia (Mg), fosfaattia ja proteiinia. (Metsävainio 2016, 25.)

Elimistössä on jatkuvaa liikettä eri nestetilojen välillä. Eri menetelmiä käyttäen elimistö pyrkii säilyttämään tasapainon. Nestetilojen välissä tapahtuva liikehdintä tuo ja vie aineita oikeisiin kohteisiin. (Iivanainen ym. 2012, 423.) Solunsisäisen tilan ja solunulkoisten tilojen välillä elektrolyytit eivät kulje vapaasti solukalvon puoliläpäisevän kalvon vuoksi. Liikkumista ohjaavat solukalvojen ionikanavat ja ionipumput. (Leppäluoto ym. 2013, 283.) Tätä kutsutaan aktiiviseksi kuljetukseksi. Aktiivinen kuljetus mahdollistaa suuret elektrolyyttien pitoisuuserot solun sisäisen nesteen ja soluvälinesteen välillä. (Iivavainen ym. 2012, 425.)

Diffuusiossa aine siirtyy suuremmasta pitoisuudesta pienempään, niin että rajapintojen molemmille puolille tulee samanlainen väkevyys. Hyvä esimerkki diffuntoitumisesta on hiilidioksidin siirtyminen keuhkojen hiussuonista keuhkorakkuloihin, joissa hiilidioksidia on vähemmän (Leppäluoto ym. 2013, 283). Osmoosissa vesi siirtyy passiivisesti väkevämmälle puolelle kunnes kummallakin puolella on yhtä väkevä liuos. Puhutaan osmoottisesta imusta.

Aineet voivat siirtyä tilasta toiseen myös paineen vaikutuksesta. Sydämen pumppausvoima aiheuttaa verenpaineen vaikutuksesta hydrostaattisen paineen, jonka vuoksi vesi ja elektrolyytit siirtyvät filtoitumalla hiussuonien ja kudoksen välillä. Onkoottinen paine tarkoittaa proteiinien kykyä vetää vettä puoleensa. Koska plasmassa on enemmän proteiinia kuin soluvälinesteessä, verisuonisto imee itseensä nestettä ylläpitäen verivolyymia verenpaineen filtoivasta vaikutuksesta huolimatta. (Iivanainen ym. 2012, 423-425.) Tätä proteiinien aiheuttamaa osmoottista painetta sanotaan myös kolloidiosmoottiseksi paineeksi (Junttila, 2014).

Osmoottiseen paineeseen vaikuttaa kuinka paljon ioneita ja molekyyliä nesteeseen on liuennut. Paine on sitä suurempi mitä enemmän liuksilla on väkevyyseroa. Osmolaalisuudella ilmaistaan liuenneiden aineiden yhteismäärää kilogrammassa ainetta, johon ne ovat liuennet. Osmolaarisuus tarkoittaa aineiden yhteismäärää litrassa liuotinta. Jos solusisäisen ja ulkoisen nesteen osmolaliteetissa on eroa, vesi siirtyy nopeasti kohti väkevämpää liuosta tasoittaen eron. Toonisuus kertoo liuksen vaikutuksen solusisäiseen nesteeseen. Toonisuus ei kerro liuksen väkevyyttä, vaan sen vaikutuksen. Hypertoninen liuos aiheuttaa ominaisuuksiensa vuoksi veden siirtymisen solun sisältä solun ulkoiseen nesteeseen. Hypotoninen neste saa veden siirtymään solun sisälle. Isotoninen liuos ei aiheuta muutoksia eri nestetiloissa. Natriumpitoisuus määrittelee pääsääntöisesti liuksen toonisuuden. Toonisuudella on suuri merkitys nestehoidossa. (Metsävainio 2016, 26.)

### 3.2 Nestehoidon tarkoitus

Nestehoidon päämäärä on elimistön veden, elektrolyyttien ja glukoosin perustarpeiden tyydyttäminen sekä jo tapahtuneiden ja jatkuvien menetysten korvaaminen. Nestehoidolla ylläpidetään neste- ja elektrolyyttitasapainoa ja korjataan häiriöitä. (Tunturi 2013, 152.) Nestehoidon tavoitteita ovat normaalin verivolyymien ja hemoglobiinipitoisuuden ylläpito, jotta hapen kuljetus kudoksiin ja soluihin asti onnistuu sekä solun sisäisten ja ulkoisten nesteiden tilavuuden ja koostumuksen tasapainon ylläpito. Näin varmistetaan mahdollisuus elimistön normaaleille kemiallisille ja fysiologisille reaktioille. (Junttila 2014.)

Elimistön nesteen ja elektrolyyttien perustarpeet ovat esitelty taulukossa 2. Niiden lisäksi nestehoitoa ohjaa potilaan menettämien nesteiden koostumus, sekä hänestä yksilöllisesti mitatut neste- ja elektrolyyttitasapainon suureet. (Junttila 2014.) Potilaalle pyritään infusoimaan lähinnä menetetyt nesteen koostumusta olevaa infuusionestettä.

Vesi	30-50 ml /kg / vrk tai 2 ml /kg /t
Glukoosi	1-1,5 g /kg /vrk tai 25-35 kcal /kg
Natrium	1-2 mmol /kg
Kalium	0,5-1,5 mmol /kg
Kloridi	1-2 mmol /kg
Magnesium	0,15 mmol /kg
Kalsium	0,15 mmol /kg
Fosfaatti	0,3 mmol /kg

Taulukko 2: Aikuisen päivittäinen nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve (Tunturi 2013, 150)

### 3.3 Nestehoidon valmisteet

Nestehoidossa käytettävät kirkkaat nesteet voidaan jaotella glukoosipitoisiin ylläpitoesteisiin ja korvausliuksina käytettyihin elektrolyyttiliuksisiin, joita sanotaan myös kristalloideiksi. Näiden lisäksi nestehoidon valmisteita ovat erityisliuokset (esim. natriumbikarbonaatti), ravintoliuokset, verituotteet ja nyt jo käytöstä poistuvat kolloidit. (Niemi, Järvelä & Kaakinen 2014, 275.) Kuten aikaisemmin on jo tullut ilmi, viimeksi mainittuja ei käsitellä tässä työssä.

Ylläpitoesteiden tarkoitus on vastata elimistön energiantarpeeseen veden tarpeen lisäksi. Osassa nesteitä on vain glukoosia ja vettä, toisissa näiden lisäksi myös eri määriä elektrolyyttejä. Glukoosia sisältävät nesteet käyvät vain lyhytaikaiseen ravitsemuksen korvaamiseen, yhdestä kolmeen vuorokautta. Useimmiten niitä käytetäänkin silloin, kun potilaalla on myös osittaista enteraalista ravitsemusta, esimerkiksi leikkauspotilailla. Yli 10 % glukoosia sisältäviä nesteitä ei voi infusoida perifeerisen kanyylin kautta suonien ärtymisen ja tromboflebitin vuoksi. (Kaakinen 2014, 274-275.) Taulukossa 3 on esitetty yleisessä käytössä olevien glukoosipitoisten infuusionesteiden koostumukset.

Hypotoniset glukoosipitoiset infuusionesteet eivät sovellu lainkaan hypovolemian korjaamiseen. Suurin osa tällaisesta nesteestä siirtyy solun sisäiseen tilaan, ja jäljelle jäänyt neste jakautuu vielä plasman ja soluvälitilan kesken. Näin intravaskulaariseen tilaan jää infusoidusta nesteestä alle 10%. (Ruokonen 2010, 143.)

Valmiste	Gluukosin määrä	Natriumin määrä	Muu sisältö	Energiasisältö (kcal/l)
G 5 %	5 %	-	-	200
G 10 %	10 %	-	-	400
G 5 % Na 0,9 %	5 %	0,9 %	-	200
G 2,5 % Na 0,45 %	2,5 %	0,45 %	-	100
G 5 % Na 0,3 %	5 %	0,3 % <sup>®</sup>	-	200
Perusliuos-K <sup>®</sup>	5 %	noin 0,3 %	K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , PO <sup>2+</sup> , lakttaatti	200
“Normo” “Normo-5”	5 %	0,234 %	K <sup>+</sup> , asetaatti	200
Plasmalyte Glucos <sup>®</sup>	5 %	0,82 %	K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , asetaatti, glukonaatti	200

Taulukko 3: Ylläpito- nesteiden koostumukset (Kaakinen 2014)

Korvausliukuksia käytetään nimensä mukaan korvaamaan elimistön menettämiä nesteitä. Korvausliukset on pyritty elektrolyyttipitoisuuksiltaan saamaan plasman kanssa samankaltaisiksi. Näistä NaCl 0,9 ja Ringerin liuos ovat yleisimpiä käytössä olevia. Taulukosta 4 näkee, että Ringerin liuos on lähimpänä plasman koostumusta. Korvausliuosten ongelma on, että ne jakautuvat solun sisäisen ja ulkoisen tilan kesken, jolloin vain pieni osa nesteestä jää verenkiertoon. (Junttila 2012, 124.) Lähteestä riippuen korvausliuoksesta katsotaan jäävän verenkiertoon 20 - 50% (Junttila 2012, 124 ja Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen 2016, 67). Osa sairaanhoitajista Hyvinkään sairaalassa käyttää työssä yleisesti 30 % arviota (H. Pajunen, haastattelu 10.12.2016). Laskentatavasta riippuen esimerkiksi 500ml verenvuodon korvaukseen tarvittaisiin korvausnestettä 1000ml - 2500ml. Suurten nestemäärien infusointi saattaa aiheuttaa nesteiden haitallista kertymistä. Suuri määrä NaCl 0,9 % -liuosta nostaa myös elimistön Cl<sup>-</sup> -pitoisuutta, joka voi aiheuttaa hyperkloremisen asidoosin (Junttila 2012, 124).

Kolloideja ovat albumiini ja synteettiset hydroksietyylitärkkelysliukset ja gelatiiniliukset. Kolloideja on käytetty volyymikorvaukseen, koska suurimolekyylisyytensä vuoksi niillä on ollut parempi pysyvyys intravaskulaaritilaan muihin kristalloideihin verrattuna. Kolloidien käyttöön liittyy kuitenkin paljon haittavaikutuksia ja nykyään varsinkaan synteettisten kolloidien käyttöä ei suositella. Albumiinin käyttö on turvallista, mutta albumiini on kallista, eikä sen hyötyä ole pystytty kunnolla osoittamaan. (Niemi & Ruokonen 2014, 278-279.)



Valmiste	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Asetaatti/ laktaatti	Malaatti	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
Ringerin liuos	130	112	30/27	-	5 tai -	1	1
Balansoitu Ringerin liuos	145	127	24	5	4	2,5	1
0,9 % NaCl	154	154	-	-	-	-	-
0,45 % NaCl	77	77	-	-	-	-	-
7,5 % NaCl	1283	1283	-	-	-	-	-
Plasma	142	103	0,06- 0,2/1,5	-	4,5	2,5	1,25

Taulukko 4: Korvausliuosten koostumukset plasmaan verrattuna (Niemi, Järvelä & Kaakinen 2014)

### 3.4 Intraoperatiivinen nestehoito

#### 3.4.1 Yleiset periaatteet

Suomessa sairaanhoitaja on vastuussa lääkärin määräämän nestehoidon toteutuksesta ja seurannasta (Iivanainen ym. 2012, 425). Leikkausten ja toimenpiteiden aikainen nestehoito on myös lääkärin määräämää, mutta sairaanhoitajan tulee olla selvillä nestehoidosta ohjaavista periaatteista, koska hän on vastuussa toteutuksesta. Anestesia- ja leikkauslääkäri ei ole leikkaussalissa koko ajan läsnä ja sen vuoksi sairaanhoitajan tulee ymmärtää, mitä suureita potilaasta pitää seurata, milloin tarvitaan lisäohjeita, konsultaatiota tai milloin tilanne vaatii nopeaa puuttumista. (K. Lehto, haastattelu 26.1.2017.) Nestehoidolla vaikutetaan suonenensisäisesti suoraan potilaan verenkierron ja happautumisen tilaan, elektrolyytteihin ja nestetasapainoon. Vääränlaisella nestehoidolla voidaan aikaansaada potilaalle vaarallisia tiloja (Tiainen, p. 2015, 14).

Leikkauspotilaan infuusioneste on isotoninen korvausliuos, useimmiten Ringerin liuos (Saarnio & Alahuhta 2014, 219). Se on lähimpänä plasman koostumusta, joten se ei aiheuta juurikaan muutoksia potilaan elektrolyyttitasapainoon. Glukoosipitoisia infuusionesteitä ei käytetä leikkauksen aikana muuten kuin diabetesta sairastavilla potilailla, koska leikkauksen elimistölle aiheuttamana stressitila jo itsessään nostaa potilaan verensokeria (Tunturi 2013, 153).

Leikkauspotilaan nestehoito koostuu useasta eri palasta. Yhteen lasketaan potilaan tarvitsema päivittäinen perustarve, aikaisemman menetykset (paasto ja mahdolliset sairauden

aiheuttamat menetykset), anestesian ja sairauden aiheuttama lisätarve, leikkauksen aikainen vuoto ja mahdolliset muut menetykset (esim. nenämahaletkun tuotos), haihtuminen leikkausalueelta ja nesteen tihkuminen vaurioituneista kudoksista. Nestettä voi menettää myös erilaisissa tautiprosesseissa askiteksen muodossa tai ruoansulatuskanavaan oklusiiossa (Junttila 2012, 123). Infusionesteet toimivat myös suonensisäisen lääkityksen kuljettimena. Nesteet infusoidaan lämmitettyinä. (Karma ym. 2016, 64.)

Ylinesteytys on haitallista ja sitä tulisi välttää. Ylimääräinen neste kulkeutuu potilaan soluvälitilaan ja aiheuttaa turvotuksia. Liiallinen nesteytys lisää riskiä keuhkoödeemaan, keuhkokuumeeseen, haavainfektioihin ja suolisaumojen pettämiseen. Se myös pidentää leikkauksen aiheuttamaa maha-suolikanavan lamaa. (Alahuhta, S & Saarnio, J. 2014, 220.) Asiantuntijat arvioivat leikkauspotilaan veden perustarpeeksi nykyään vähemmän kuin perinteinen 2ml/kg/h. Uudempia suosituksia ovat 25 - 35 ml/kg/vrk ja 1,25 - 1,5 ml/kg/h (Alahuhta, Saarnio & Kiviluoma. 2010, 138, Junttila 2012, 123 ja Alahuhta ym. 2014, 217.) Tianen (2015, 14) antaa käytännöllisen ehdotuksen infusoida pienikokoiselle aikuiselle 80ml/h, keskikokoiselle aikuiselle 100ml/h ja suurelle aikuiselle 120ml/h. Näissä laskelmissa perustarpeen arvio vaihtelee välillä 1,04 ml/kg/h - 1,6 ml/kg/h, jos arvioissa pienikokoinen aikuinen olisi painoltaan 50 kg, keskikokoinen 70kg, ja suurikokoinen korkeintaan 115 kg. Näin 70 kg painoiselle aikuiselle infusoitaisiin leikkauksen aikana elimistön perustarpeeseen 72,8 ml/h - 112 ml/h.

#### 3.4.2 Nestehoidon tarve ja toteutus

Leikkauspotilaan nesteiden tarve lasketaan edellä mainituilla tavoilla. Jos potilas on perusterve ja nuorehko, hän kestää leikkausta edeltävän paaston ilman sen erillistä nestekorvaushoitoa. Potilaan ollessa huonokuntoinen ja hypovoleeminen, esimerkiksi päivystysleikkaukseen tuleva, nesteenmenetyksiä korvataan jo ennen leikkausta, jotta saadaan verenpaine riittävälle tasolle leikkausta varten. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 283.) Nestevajausta on saattanut aiheuttaa oksentelu tai ripuli, joiden määrä täytyy yrittää arvioida. Suolitukoksen yhteydessä suolistoon on voinut kerääntyä huomattavia määriä nesteitä, jotka näkyvät vain röntgenkuvassa. (Alahuhta ym. 2010, 138.) Kuume nostaa nesteentarvetta n. 250 ml/vrk/1 °C (Junttila 2012, 122).

Yleisanestesia aiheuttaa verisuonten laajenemista ja anesteetit vähentävät laskimopaluuta sydämeen ja pienentävät minuuttitilavuutta (Salomäki & Junttila 2012, 127 ja Tunturi 2013, 82). Tästä aiheutunut suhteellinen hypovolemia ei yleensä tarvitse toimenpiteitä, mutta jos potilaan kompensatiomenetelmät ovat häiriintyneet esimerkiksi verenpainetaudin tai sydämen vajaatoiminnan vuoksi, voidaan tarvita lisänesteytystä ja tarkkaa seurantaa (Saarnio & Alahuhta 2014, 220).

Spinaalipuudutus ja epiduraalipuudutus salpaavat sympaattisen hermoston ja aiheuttavat perifeeristen suonten laajenemisen sekä verenpaineen ja pulssin laskua. Tilaa korjataan sekä nesteytyksellä että oireenmukaisella lääkehoidolla (Tunturi 2013, 94-95; 98). Puudutusta seuraavaa hypovolemiaa ehkäistään infusoimalla nestettä nopeasti puudutuksen alussa (Tiainen 2015, 15). Riittävä ylimääräinen nesteytys on 500 ml - 1000 ml (Rautava-Nurmi ym. 2010, 288). Iäkkäillä potilailla vasodilataation korjaukseen ei voida käyttää pelkästään nesteytystä, vaan myös vasopressorisia lääkkeitä turvotusten ja postoperatiivisen ylinesteytyksen ehkäisemiseksi. (Salomäki ym. 2012, 126-127.)

Leikkaustyyppillä on myös merkitystä nestehoidolle. Korvaa tai silmää leikattaessa ei tule juurikaan lisänesteen tarvetta (Tiainen 2015, 14), mutta vatsan alueen leikkauksissa menetystä tulee trauman aiheuttamasta kudosten vaurioitumisesta, joka aiheuttaa nesteen tihkumista soluvälitilaan sekä avoleikkauksen suuresta avoimesta haihdutuspinnoista. Pienehköjen laparoskooppisten leikkausten aiheuttama nesteen lisätarve veden perustarpeen lisäksi on noin 2 ml/kg/h. (Salomäki & Junntila, 2012, 127.) Kevyissä ortopedisissä leikkauksissa lisätarve on hieman laparoskooppisia leikkauksia enemmän, noin 2,5 - 3,5 ml/kg/h (Alahuhta ym. 2010, 140). Suurissa vatsaontelon avoleikkauksissa lisätarve on noin 4 - 8 ml/kg/h. (Salomäki & Junntila, 2012, 127.) Suurikokoisella potilaalla tämä voi tarkoittaa jopa 800 ml/h menetystä leikkausalueelta haihtumalla ja kolmanteen tilaan siirtyvänä nesteenä (Saarnio & Alahuhta 2014, 218 ).

Vaikka suolistoleikkauksissa on suuria leikkauksesta johtuvia lisämenetyksiä, on myös näyttöä siitä, että niukka intraoperatiivinen nesteytys on tuonut hyviä tuloksia suoliston toipumisessa, komplikaatioiden vähenemisessä ja potilaiden sairaalassaoloaikojen lyhenemisessä. Niukasta nesteytyksestä ei kuitenkaan ole selviä ohjeita, joten toteutuksessa täytyy käyttää harkintaa. (Saarnio ym. 2014, 220.) Kokemusta on onnistuneesta kokonaisnesteytyksestä nopeudella 4 ml/kg/h (Alahuhta ym. 2010, 140).

Leikkauksen aikaiset potilaan jatkuvat menetykset täytyy korvata. Tällaisia ovat verenvuoto leikkausalueelta, dreeneihin, laskuputkiin, avanteisiin, virstakatetriin ja nenämahaletkuun tulevat eritteet, sekä ripuli ja oksentelu. Runsas mahanesteiden erityis saattaa aiheuttaa myös elektrolyyttitasapainon häiriöitä, jotka täytyy korjata tarvittavilla elektrolyyttilisillä (Rautava-Nurmi ym. 2010, 285- 286). Verenvuodon määrän arvioinnista ja vaikutuksesta nestehoitoon on kirjoitettu luvussa 3.4.4.

Leikkauksen aikaista nesteen tarvetta tulisi myös arvioida potilaasta mitattujen suureiden avulla. Potilaan nesteytyksen tilaa arvioidaan kliinisesti sekä erilaisilla invasiivisillä ja noninvasiivisillä mittauksilla. Potilaasta arvioidaan laskimoiden täyttöastetta, lämpöä ja lämpörajoja, turvotuksia, verenkierron tilaa ja virtsamäärää. (Tiainen 2015, 15.) Tarkempaa

tietoa haluttaessa voidaan mitata myös valtimo- ja keskuslaskimoverenpainetta, kiilapainetta, sydämen minuuttitulavuutta ja mitata emästasapainoa ja happikylläisyysastetta suoraan valtimoverestä ja keuhkovaltimoverestä (Salomäki & Junttila. 2012, 128). Jos on epävarma nesteen tarpeesta, voidaan infusoida nopea 200-500 ml:n bolus, ja katsoa vastetta. (Tiainen 2015, 15.)

### 3.4.3 Nestehoito eri potilasryhmissä

Aikuisten intraoperatiivinen nestehoito toteutetaan edellä kuvattujen periaatteiden mukaisesti, huomioiden leikkauksen aiheuttamat erityistarpeet sekä yksilöllinen vaste. Lasten, vanhusten ja tiettyjen potilasryhmien kanssa tulee noudattaa erityisiä ohjeita. Myös vaikeasti sairailta nestehoidon terapeuttinen leveys on kapea, jolloin tulee olla erityisen tarkka. (Tiainen, 2012, 14-15).

Lapsilla aineenvaihdunta on suhteellisesti nopeampaa kuin aikuisilla ja energiantarve erilainen. Lasten suhteellinen kokonaisnestemäärä on suurempi kuin aikuisilla ja intravaskulaaritulavuus on lapsilla noin 10% elimistön kokonaisnestemäärästä. (Junttila 2012, 126.) Lasten nestehoito täytyy laskea huolellisesti ja sitä tulee seurata tarkasti. Pienet lapset eivät myöskään kestä pitkää paastoa, ja heille aloitetaan tarvittaessa nesteytys jo preoperatiivisesti. (Alahuhta ym. 2010, 140). Lasten päivittäinen perustarve lasketaan Holliday-Segarin kaavalla. Ensimmäistä kymmentä painokiloa kohti infusoidaan 4 ml/kg/h, seuraavalle kymmenelle kilolle 2 ml/kg/h ja 20kg:n ylittävältä osalta 1 ml/kg/h. Näin 25 kg painavan lapsen perustarve on 65 ml/h ja 35 kg painavan lapsen perustarve on 75 ml/h (Tiainen 2012, 14).

Holliday-Segarin kaavassa on kuitenkin puutteita. Kaava on ajalta, jolloin ei vielä tunnettu antidiureettisen hormonin vaikutusta eikä tiedetty nopeasti kehittyvän hyponatremian vaarallisuudesta aivoille. Se ei riittävästi huomioi lapsen fysiologiaa tai kehon pinta-alaa vaan aliarvioi keskusten nesteentarpeen ja yliarvioi muiden. (Kataja 2015, 16 ja Vilo & Kataja 2012, 129.) Lasten nestehoidolle ei kuitenkaan ole toistaiseksi muuta laskukaavaa, joten siksi Holliday-Segarin kaava on edelleen yleisesti käytössä. Hyvinkään sairaalassa mahdollinen ylinesteytyksen ongelma on ratkaistu vähentämällä kaavalla saatua nesteytystä. Lasten heräämöhoidossa nesteen infusiopeudeksi määritetään 75 -80 % Holliday-Segarin kaavalla saadusta nopeudesta. (K.Lehto, haastattelu 26.1.2017.) Lasten infusiopeudet tulee infusoida tippalaskurin, ruiskupumpun tai infuusioautomaatin kautta, jotta voidaan olla täysin varmoja infusiopeudesta (Junttila 2012, 126).

Lasten nestehoidon vaarallinen komplikaatio on hyponatremia. Hyponatremian aiheuttama solujen osmoottinen turpoaminen altistaa lapsia vaurioita aiheuttavalle aivoturvotukselle, koska lasten aivojen koko on suuri suhteessa vielä voimakkaasti kasvavan kallon kokoon.

Aivoturvotusta kehittyä yli 50%:lle lapsista, joiden plasman natrium taso on alle 125 mmol/l. Aivoturvotus aiheuttaa eriasteisia neurologisia oireita, pahimmillaan kuoleman. Aikaisemmin yleisesti on käytetty hypotonisia nesteitä lasten perustesteytykseen, kunnes niiden huomattiin lisäävän hyponatremian riskiä. Uusimmat tutkimustulokset suosittavatkin isotonisten infuusionesteiden käyttöä lapsilla. Eurooppalainen anestesiayhdistys on vuonna 2011 ohjannut lasten nestehoidossa käytettäväksi isotonisia tai lähes isotonisia nesteitä. Siitä huolimatta aiheesta ei ole vielä tutkimuksia, joiden pohjalta olisi laadittu lapsia koskevat nestehoitosuosukset. Joissain sairaaloissa on lapsilla otettu käyttöön G 5% + Na 0,9% -liuos, johon lisätään sopiva määrä kaliumia. (Kataja 2015, 16-17.) Hyvinkään sairaalassa lasten intraoperatiivisena nesteenä käytetään NaCl 0,9 % 250 ml. Postoperatiivisessa hoidossa käytetään 500 ml:n ”Natro 1”, jossa on NaCl 0,9% ja glukoosia 5 %, ja johon lisätään Kcl 10 mmol. (K. Lehto, haastattelu 26.1.2017.)

Vanhuksilla elimistön suhteellinen nestepitoisuus on pienentynyt, heillä on usein monia sairauksia, ja elimistön nestetasapainon säätelyjärjestelmien toiminta on heikentynyt. Vanhukset reagoivat herkemmin yli- ja alinesteytykseen sekä elektrolyyttihäiriöihin. Esimerkiksi hypovolemia kuormittaa sydäntä aiheuttamalla takykardiaa ja kaliumtason muutokset aiheuttavat leikkauksen aikaisia rytmihäiriöitä. (Puura 2010, 213.) Vanhuspotilaan nestetasapaino saattaa olla häiriintynyt jo ennen leikkausta, esimerkiksi nesteenpoistolääkityksen, paaston, diabeteksen, verenkiertoelinten sairauden tai munuaisten vajaatoiminnan vuoksi. Vanhusten verivolyymia ja verenpainetta tulee ylläpitää leikkauksen aikana tarkasti, jotta ei tulisi sydämen, aivojen ja munuaisten toiminnan komplikaatioita. Kuivumisen vaarallisuuden vuoksi diureesiin pitää myös kiinnittää erityistä huomiota. (Hoikka 2013, 268) Runsas nesteytyminen kristalloideilla aiheuttaa soluvälitilan turvotuksia ja hypovolemian jatkumista. Vanhusten elimistö ei kestä tätä, joten verenvuodon korvaustilanteessa heillä täytyy siirtyä verituotteiden käyttöön aikaisemmin kuin nuoremmilla (perusterveillä) potilailla. (Tiainen 2015, 14)

Potilaiden erilaiset perussairaudet tuovat lisähaasteita intraoperatiiviselle nestehoidolle. Vaikea verenpainetauti voi johtaa hankalaan anestesian aikaan hypotensioon, koska vaurioituneet verisuonet eivät enää pysty kompensoimaan anestesian aiheuttamaa perifeeristen suonten laajentumista. Sen vuoksi tulee kiinnittää huomiota riittävään nesteytykseen ja verenpainetta nostavan lääkityksen saatavuuteen. Sydämen vajaatoimintapotilas on altis hypovolemialle, koska vajaatoiminta täytyy ennen leikkausta saada diureeteilla kompensoimaan. Sydämen vajaatoimintapotilasta ei saa kuitenkaan leikkauksen aikana nesteyttää liikaa, jottei aiheutettaisi sydäntä kuormittavia turvotuksia. (Tiala 2013, 274)

Diabetes sekä sen aiheuttamat liitännäissairaudet täytyy huomioida leikkauksen aikaisessa nestehoidossa. Leikkauksesta, diabeteksen tasapainosta ja hoitomuodosta riippuen diabeetikoille aloitetaan leikkauspäivän aamuna glukoosi-infuusio, jonka nopeutta säädetään verensokerimittausten perusteella. Sairaaloilla on omia hoito-ohjeita diabeetikon perioperatiiviselle verensokeritasapainon hoidolle, joista ilmenee verensokerimittausten mittaussväli, glukoosi-infuusion infuusionopeus ja vahvuus, sekä insuliinin annostelu. Diabeetikon muut sairaudet voivat myös aiheuttaa haasteita: hypovolemia voi pahentaa diabeteksen aiheuttamaa munuaisten vajaatoimintaa, autonomisen neuropatian vuoksi sydämen sykevaihdtelu puuttuu eikä verenkierron säätely toimi kunnolla ja neurogeenisellä rakolla on riski ylivenyttymiseen. (Katomaa 2013, 284 - 286) Diabeetikon intraoperatiivisessa nesteytyksessä tulisi huomioida myös, että potilaalla olisi myös glukoositon nesteinfuusio toisessa nesteenantoreitissä nopeita korvausboluksia tai lääkelisäyksiä ajatellen.

Monet munuaisten vajaatoiminnan aiheuttamat haitat ovat ongelmallisia myös leikkauksen aikaiselle nesteytykselle. Munuaisten vajaatoiminta herkistää elimistön kuivumiselle ja ylinesteytykselle, aiheuttaa korkeaa verenpainetta ja anemiaa, vähentää virtsaneritystä, aiheuttaa elektrolyyttitasapainon häiriöitä ja asidoosia sekä lisääntyntä vuototaipumusta. Huonokuntoisen potilaan nestetasapaino ja verenkierron ja elektrolyyttien häiriöt pyritään korjaamaan preoperatiivisesti. Kanyloinnissa huomioidaan, ettei AV-fistelikäteen laiteta kanyylejä. Invasiivinen verenkierron seuranta on usein aiheellista autonomisen neuropatian vuoksi. Ylinesteytystä erityisesti vältetään. Verenpaine täytyy kuitenkin olla vähintään tasolla MAP  $\geq$  75 mmHg, systolinen paine  $\geq$  100 mmHg ja hemoglobiini yli 100 g/l. Kaliumia sisältäviä infuusionesteitä käytetään varoen. (Ilola 2013, 292-294.)

#### 3.4.4 Vuotoon varautuminen, sen arviointi ja vaikutus nestehoitoon

Ennen leikkausta tai toimenpidettä tulee varautua verenvuotoon riittävässä laajuudessa. Potilaan veriryhmä määritetään, ja onko veressä vasta-aineita (Leppikangas, Järvelä & Jalonen 2012, 132). Jos vuotoa on odotettavissa runsaasti, voidaan tehdä verivaraus sairaalan verikeskukseen ja varataan leikkaussaliin ylipainemansetteja. Potilaalle laitetaan mahdollisimman suuriluumeninen kanyyli, jotta varmistetaan hyvä suonensisäinen yhteys, sekä tarvittaessa arteriakanyyli invasiivista verenpaineen mittausta ja valtimoverinäytteiden ottamista varten. (K. Lehto, haastattelu 26.1.2017.) Yleisesti käytetty vaaleapunainen kanyyli on kooltaan vain 20 G, ja sallii infuusionopeudeksi korkeintaan 67 ml/min. Vihreä kanyyli on suurempi, kooltaan 18 G, ja sen läpi voi infusoida 103 ml/min. Valkoisen kanyylin koko on 17 G, ja sen infusointinopeus on kaksinkertainen vaaleapunaisen verrattuna: 133 ml/min. Nämä tiedot sairaanhoitaja näkee helposti kanyylien pakkausmerkinnöistä.

Potilaan painon ollessa tiedossa, voidaan arvioida hänen kiertävän verivolyminsä määrä toimenpiteen alussa. Elimistön verimäärä riippuu ruumiinrakentaaesta ja sukupuolesta,

vaihdellen välillä 55 -75 ml/kg. Naisilla verimäärä on miehiä alhaisempi suuremman rasvaprosentin vuoksi. (Jalonen 2012, 128.) Alla olevasta taulukosta nähdään kuinka lasten verivolyymi lasketaan. Taulukon tiedoilla laskettuna esimerkiksi 25 kg painoisella leikki-ikäisellä olisi verta 2000 ml. Arvio elimistön veren määrästä on hyvä olla olemassa, jotta voidaan laskea kuinka suuri mahdollinen vuoto on suhteessa lähtötilanteeseen.

Ikä	Verivolyymi (ml) painokiloa kohti
Vastasyntynyt	80 -90
Leikki-ikäinen	80
Murrosikäinen	70
Lihavat lapset	65

Taulukko 5: Lapsen verivolyymien laskeminen (Puustinen 2013, 248)

Leikkauksen aikaisen vuodon seuranta ja oikea-aikainen korvaus on oleellista riittävän nesteytyksen kannalta. Vuodon laskeminen ei kuitenkaan ole aina niin yksinkertaista, koska vuoto voi mennä imuun ja sen letkuihin, joissa saattaa olla mukana huuhtelunestettä, imeytyä kuiviin tai märkiin taitoksiin, valua leikkauspöydän peittelyihin tai niihin ripustettuihin pusseihin. Vuodon arvioinnissa onkin järkevää tehdä yhteistyötä instrumenttipuolen hoitajien kanssa. Imussa olevasta nesteestä täytyy vähentää käytettyjen huuhtelunesteiden määrä ja selvittää minkä kokoiset taitokset ovat käytössä ja olivatko ne kosteita vai kuivia. Tarkimmin taitoksiin imeytyneen veren määrän saa selville punnitsemalla taitokset. (Poikajärvi 2013, 162.)

Aluksi verenvuotoa voidaan korjata käytössä olevalla isotonisella korvausnesteellä. Verivolyymien ylläpitämiseksi nestettä tulisi infusoida 2-5 kertainen määrä vuotoon verrattuna (s. 16). Käytännössä turvotuksien aiheuttamien komplikaatioiden vuoksi määrää pitää kuitenkin rajoittaa. Sen vuoksi vuoto kannattaa korvata noin kaksinkertaisella määrällä korvausliuosta. (K.Lehto, haastattelu 26.1.2017.) Missä vaiheessa siirrytään infusoimaan verituotteita riippuu potilaan iästä, terveydestä ja hemoglobiinin lähtötasosta (Tiainen 2015, 14 ja Jalonen 2012, 128). Terveen ihmisen elimistö pystyy kompensoimaan kristalloidien suuresta infuusiomäärästä aiheutuvaa soluväliturvotusta, joten verituotteita ei tarvita, vaikka vuoto olisi 10% potilaan veritilavuudesta (Tiainen, 2015, 14). Jalosen (2012, 129) mukaan potilas kestää jopa 25% korvauksen ilman verituotteita, jos leikkausta edeltävä hemoglobiinitaso on ollut normaali.

Näin ollen jos terveen normaalirakenteisen 60-kiloisen naisen verivolyyymi on n. 4000ml, hänelle vuotoa voisi 1000 ml:aan asti korvata ilman verituotteita ja 80-kiloisella miehellä vastaava luku olisi 1400 ml (Jalonen 2012, 128). Pelkkään kristalloidikorvaukseen riittävä hemoglobiinitaso on terveellä potilaalla vähintään 60 g/l ja potilaalla, jonka kompensaatiomekanismit eivät sairauden tai iän puolesta toimi kunnolla, noin 100 g/l (Jalonen 2012, 131). Hiippala määrittelee riittäväksi tasoksi terveilläkin vähintään 70 g/l, koska tutkimuksissa ilmeni muutoksia EKG:ssa ja neuropsykologisissa kokeissa hemoglobiinitason mennessä tämän alle (Hiippala 2014, 287).

Leikkauksia, joissa on keskimääräistä enemmän vuotoa, ovat esimerkiksi eturauhasen ja munuaisten poistot, sektiot, istukan käsinnirroitukset, synnytyksen aiheuttamien repeämien korjaukset, lonkka- ja reisimurtumat, lonkkaproteesien laito, olkavarren murtumat ja joskus amputaatiot (K. Lehto, haastattelu 26.1.2017).

#### 4 Perehdytysmateriaalin tuottamisen prosessi

##### 4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on kaksiosainen. Siinä on jonkinlainen työelämälähtöinen tuotos ja kirjallinen raportti, jossa on teoreettinen viitekehys sekä tuotoksen ja työskentelyn kuvailu. Toiminnallinen opinnäytetyö on hyvä vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Osa opiskelijoista kokee tällaisen työskentelytavan mielekkäämmäksi, ja se myös vastaa työelämän kehittämistarpeen monimuotoisuuteen täydentävästi. (Vilka & Airaksinen 2003, 5-10.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos voi olla esimerkiksi ohjeistus, opas tai vaikka perehdyttämiseen liittyvä materiaali. Muoto voi vaihdella videosta pieneen lehtiseen tai johonkin siltä väliltä, tarpeen, tilauksen ja esiintuleiden ideoiden rajoissa. Tuotos voi myös olla jokin tapahtuma, kurssi, näyttely tai joku muu aikaan ja paikkaan sidottu kertaluontoinen toiminto. (Vilka & Airaksinen 2003, 5-10.)

Kirjallisen raportin tarkoitus on tuottaa selvitys tuotoksesta, ja kiinnittää toiminnallinen opinnäytetyö teoriatietoon. Kirjallisessa osuudessa tarkastellaan tuotoksen tuottamista prosessina ja arvioidaan prosessin etenemistä. Kirjallisen raportin tarkoitus on myös tuoda esiin opiskelijan kyky raportoida oman alansa ammatillista tietoa kirjallisesti akateemisella tasolla. (Vilka & Airaksinen 2003, 5-10.)

Tämän opinnäytetyön tuotos on kirjallinen perehdytysmateriaali intraoperatiivisesta nestehoidosta Hyvinkään sairaalan leikkaus- ja anestesiaosaston anestesiahoitajille. Perehdytysmateriaali tulee osaksi anestesiahoitajien ohjekansiota, joka toimii



perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille, sekä ohjekokoelmana kaikille työssä oleville anestesiahoitajille. Tuotos ja työskentelyn eteneminen on kuvattu seuraavissa osiossa.

#### 4.2 Materiaalin työstö ja kuvaus

Tämä opinnäytetyö ja sen tuotos lähtivät liikkeelle luultavasti hyvin tyypillisestä tilanteesta: opiskelijoista vastaava osastonhoitaja kysyi aloitushaastattelussa viimeistä harjoittelua suorittavalta opiskelijalta opinnäytetyöstä. Kuvasin aikomuksiani ja osastonhoitaja kiinnostui työstä. Osastonhoitaja kertoi, että heillekin olisi hyötyä nestehoidosta kertovasta internetsivustosta, ja kehoitti ottamaan yhteyttä anestesiahoitajista vastaavaan osastonhoitajaan, jonka alueelle nestehoito enemmän sijoittuu.

Kerättyäni marraskuussa rohkeutta otin yhteyttä anestesiahoitajien osastonhoitajaan, joka myös kiinnostui työstä. Hän sanoi, että ilman muuta tällaiselle työlle olisi tarvetta. Osastonhoitaja opasti ottamaan yhteyttä opiskelijoista vastaavaan anestesiahoitajaan. Tapasimme hänen kanssaan ja ideoimme työtä yhdessä. Heti alkuun kävi ilmi, että heille kirjallinen materiaali olisi toimivampi kuin internetissä tai intranetissä oleva materiaali. Tietokoneella oleva materiaali on poissa silmistä ja mielistä, mutta kansiomuotoista materiaalia olisi helppo lukea esimerkiksi kahvihuoneessa tai heräämössä. Tapaamiseni jälkeen olin hyvin tyytyväinen; vaikutti siltä että työlle olisi todella käyttöä ja heti alusta asti otettiin kantaa siihen, mikä toimisi käytännössä parhaiten. Päätin muuttaa työni heitä palvelevaksi, koska nyt työllä olisi selkeämpi yhteys työelämään ja todellinen olemassa oleva tarve.

Opiskelijoista vastaava anestesiahoitaja palasi asiaan heti muutaman päivän päästä. Hän oli järjestänyt työlleni ohjaajat: yhden anestesiahoitajan, jonka kanssa voimme suunnitella ja arvioida materiaalia sekä yhden anestesiahoitajan, jolta voisi kysyä tarvittaessa, ja joka lopuksi tarkastaisi työn sisällön. Seuraavalla viikolla tapasimme anestesiahoitajan kanssa. Kävimme läpi materiaalin tarvetta ja rakennetta. Sovimme, että materiaali tulisi osiksi anestesiahoitajien ohjekansioon. Toiveena oli, että materiaali olisi selkeästi kirjoitettu tiivistelmä intraoperatiivisesta nestehoidosta, ja siinä olisi suoria toimintaohjeita perusteorian lisäksi. Materiaali toimisi perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille ja kertauksena kokeneille työntekijöille.

Aloitin materiaalin työstämisen lukemalla aineistoa nestehoidosta, ja käymällä läpi anestesiahoitajien kansion. Pyrin hahmottamaan, minkälaisia ohjeita osastolla on jo olemassa, ja mille olisi tarvetta. Huomasin, ettei intraoperatiivisesta nestehoidosta ollut mitään yleisiä ohjeita, ja toimenpidekohtaisia ohjeitakin oli vain muutamia. Työstäessäni opinnäytetyöni teoreettista viitekehystä alkoi selkiytyä, mitkä asiat ovat ydinkohtia

intraoperatiivisessa nestehoidossa. Teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisen jälkeen olikin helppo alkaa kirjoittaa perehdytysmateriaalia.

Tammikuussa tapasin ohjaukseeni osoitettua anestesia lääkäriä, ja haastattelin häntä Hyvinkään sairaalan käytännöistä. Kävimme läpi lähteistä löytämiäni intraoperatiivisen nestehoidon toteutuksen ohjeita, ja pohdimme missä muodossa niitä kannattaisi esittää, jotta ohjeistus pysyisi yksinkertaisena. Osa ohjeista päätettiin jättää pois, jottei materiaalista tulisi liian monimutkaista. Jos materiaalista tulisi liian yksityiskohtainen ja pitkä, sitä olisi raskas lukea, ja selkeätkin ohjeet jäisivät informaatiotulvan jalkoihin. Tammikuun lopulla sain perehdytysmateriaalin valmiiksi, ja jätin sen anestesia lääkärielle tarkistettavaksi.

Valmis materiaali on yhdeksänsivuinen (A4) tiivistelmä intraoperatiivisen nestehoidon teoriasta ja toteutuksesta. Ensimmäinen sivu sisältää otsikon ja sisällysluettelon ja viimeinen sivu lähteet. Aiheiksi valikoitui sivun verran yleistä nestehoidon teoriaa, ja seitsemän sivua keskeisimpiä intraoperatiivisen nestehoidon aihealueita, esimerkiksi verenvuodon korvaus ja lasten nestehoito. Materiaalin lähteenä käytettiin uusinta nestehoidosta saatavilla olevaa tietoa sekä anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri Katja Lehdon haastattelua työyksikkökohtaisista toimintatavoista. Materiaalissa on selittäviä ja informatiivisia kohtia, ohjeita ja esimerkkejä:

*”Plasma ja soluvälineste ovat koostumukseltaan hyvin samankaltaiset, joten kun plasmaan infusoidaan nestettä, sitä siirtyy myös soluvälitilaan”*

*”Aikuisella verta on 55-75 ml/kg”*

*”Varmista, että tiedossa on potilaan veriryhmä, X-veri on otettu (voimassa 5 vrk) ja punasoluvasta-aineet on tarkistettu”*

*”Esim. 70 kg potilas: haihtuminen on 420 ml - 560 ml / h”*

Materiaali on kirjoitettu uusille perehtyville anestesiahoitajille sekä kokeneille työntekijöille. Sen vuoksi teoriaosuuden ja ohjeiden määrän suhteen oli hiomista. Perehtyville työntekijöille on hyödyllistä, jos he ymmärtävät miksi joku ohje on sellainen kuin se on, eivätkä vain opettele sitä ulkoa. Kokeneille työntekijöille taas pitkät teoriaosuudet voisivat tuntua turhilta, ja uusimpaan tutkittuun tietoon pohjautuvat suorat ohjeet olisivat käyttökelpoisempia. Tämän vuoksi nähtiin vaivaa selostavien kohtien muotoilussa mahdollisimman lyhyiksi ja ytimekkäiksi.

Materiaalista oli toivottu selkeää, joten ulkonäköön kiinnitettiin erityistä huomiota. Väliotsikoita on kahdeksan, kappaleet ovat lyhyitä, ohjeet on sisennetty ja niissä on käytetty ”→” -merkkiä huomion kohdistumiseksi. Otsikossa, väliotsikossa ja taulukossa käytettiin kirkkaan sinistä väriä, jotta yleisilme kevenisi ja materiaalista tulisi houkuttelevamman näköinen. Työyksikössä on kaikenlaista luettavaa, joten vaikutelmalla on myös tärkeä osuus materiaaliin syventymisessä.

Ohjeiden kirjoittamisessa haettiin sopivaa sanamuotoa. Joissain kohdissa käskymuoto oli toimiva, toisissa kohdissa liian jyrkkä. Tasapainoa piti myös hakea ohjeiden pituudessa. Niin kuin teoreettisessa viitekehyksessä todettiin, lyhyt ohje olisi lähtökohtaisesti parempi, mutta yksiselitteisyyden vuoksi joihinkin kohtiin täytyi liittää selostava lause. Tähän myös anestesia lääkäri kiinnitti huomiota korjauksissaan, ja ehdotti joitain lisäyksiä, ettei jäisi tilaa väärinymmärryksille.

#### 4.3 Tuotoksen arviointi

Kun perehdytysmateriaalin teksti oli anestesia lääkärin tarkastusta vaille valmis, tulostin siitä yhden version ja näytin sitä kahdelle leikkaus- ja anestesiaosaston sairaanhoitajalle. Toinen heistä oli opiskelijavastaava, jonka kanssa olimme työtä ideoineet. Pyysin heitä katsomaan materiaalia ulkoasun selkeyden näkökulmasta, en kommentoimaan sisältöä. Molemmilta tuli samanlaista palautetta: väliotsikoiden pitäisi olla selkeämmin erottuvia ja pääotsikon suurempi. Ehdotukseksi tuli myös sientää varsinainen teksti ja lisätä sisällysluettelo. Tein muutokset, ja lopputulos oli huomattavasti aikaisempaa parempi. Selailin myös anestesiahoitajien kansiota, ja vertailin eri ulkoasuilla toteutettuja materiaaleja. Huomasin, että pienemmällä fontilla kirjoitetut tekstit jäsenyivät selkeämmiksi kokonaisuuksiksi. Päätin myös käyttää väriä otsikoissa ja taulukossa.

Tein muutoksia työhön, ja annoin sen uudestaan sattumanvaraiselle vapaalle hoitajalle katsottavaksi. Nyt palaute oli sen suuntaista, mitä hain: ”selkeä otsikointi”, ”selkeä, hyvin tiivistetty tietopaketti” ja ”lihavoidut kohdat ohjaavat kivasti silmää tärkeimpiin pointteihin”. Ylimääräistä positiivista palautetta sain, kun jätin materiaalin hetkeksi pöydälle käydessäni muualla. Takaisin tultuani eräs toinen anestesiahoitaja oli pohtimassa, miten saisi siitä itselleen kopion.

Anestesia lääkäri tarkasti materiaalin, ja antoi siihen vielä useita korjausehdotuksia, jotka sujuvoittivat tekstiä ja selvensivät ohjeita. Hänen välitön palautteensa työstä oli ”hyvä tietopaketti”. Korjausten jälkeen esitin materiaalin anestesiahoitajien aamukokouksessa. Kokouksessa oli läsnä 22 anestesiahoitajaa. Valmistin kokousta varten PowerPoint-esityksen, jossa oli perehdytysmateriaalin avainsanoja ja keskeisimpiä ohjeita. Käytin niitä runkona tuodessani materiaalin sisällön suullisesti esille. Esityksen jälkeen varasin vähän aikaa, jotta

kuulijoilla oli mahdollisuus tutustua myös tulostettuun varsinaiseen versioon materiaalista. Kopioita oli useita. Lopuksi jaoin kaikille arviointilomakkeen ja pyysin heitä täyttämään ne.

Olin suunnitellut arviointilomakkeen lyhyeksi ja nopeaksi täyttää, jotta lomake itsessään ei karsisi palautteen määrää. Halusin tietää, onko materiaali tulevien käyttäjiensä mielestä selkeä, ymmärrettävä ja helppo lukea, sekä sopiiko se sekä perehdytys- että kertausmateriaaliksi. Halusin myös tietää, oliko vastaaja itse perehtyvä anestesiahoitaja, vai jo pidempään työssä ollut kokeneempi hoitaja. Lomakkeita täytettiin 19 kappaletta. Näin ollen vastausprosentti oli 86,4 % ja vain muutama jätti vastaamatta. Vastaajista neljä oli alle kaksi vuotta anestesiahoitajan työssä olleita ja 15 yli kaksi vuotta työssä olleita. Jakauma kuvastaa hyvin perehtyvien anestesiahoitajien määrää suhteessa kaikkiin anestesiahoitajiin Hyvinkään sairaalan leikkausosastolla.

Vastausten perusteella materiaali on erittäin onnistunut. Kaikki vastaajat olivat täysin samaa mieltä väittämien kanssa, joissa materiaalia sanottiin selkeäksi ja ymmärrettäväksi, helpoksi lukea sekä väitettiin sen sisältävän intraoperatiivisen nestehoidon keskeiset asiat. Kaikkien vastaajien mielestä materiaali myös sopii uusien anestesiahoitajien perehdytykseen. Yksi vastaaja oli vain osittain samaa mieltä väittämän ”materiaali sopii kertaukseen kokeneille anestesiahoitajille” kanssa. Kyseinen vastaaja oli merkinnyt olleensa itse anestesiahoitajan työssä alle 2 vuotta, joten vastaus saattoi liittyä siihen, ettei hän voinut omasta kokemuksestaan arvioida, olisiko materiaalista myöhemmin kokeneena hoitajana hyötyä. Kaikkien muiden vastaajien mielestä materiaali sopii kertaukseen kokeneille anestesiahoitajille.

Muutamaan palautelomakkeeseen oli kirjoitettu myös vapaata palautetta. Eräs perehtyvä anestesiahoitaja kommentoi seuraavasti:

” Perehtyvänä anestesiahoitajana ei voi muuta kuin kehua ☺. Tässä vaiheessa perehdytystä tämä materiaali on äärettömän hyödyllinen. ”

Ainoa negatiivinen palaute tuli eräältä kokeneelta anestesiahoitajalta:

” Alkuosan teoria hieman raskasta luettavaa”.

Palautelomakkeiden palaute oli yhtenevää suullisten palautteiden kanssa, joita tuli paljon. Materiaali koettiin erittäin hyödylliseksi ja tarpeelliseksi. Monet kyselivät omaa kopiota, ja sen vuoksi materiaali päätettiin laittaa anestesiahoitajien kansion lisäksi intranetin R- asemalle, jossa se olisi kaikkien saatavilla ja vapaasti tulostettavissa.

Aamukokouksen jälkeen annoin materiaalin vielä arvioitavaksi anestesiahoitajalle, jonka kanssa sitä alussa ideoimme ja suunnittelimme. Hän oli myös tyytyväinen materiaaliin ja sen toteutukseen. Muokkasimme hänen kanssaan vielä joitain lauserakenteita ja kirjoitusvirheitä sekä lisäsin selkeyden vuoksi yhden lyhyen kappaleen nestehoidon valmisteista. Myös opiskelijavastaavan mielestä materiaalista tuli selkeä ja ytimekäs, ja hän oli tyytyväinen moniin käytännön esimerkkeihin laskukaavoista. Hän huomioi myös, että lopputulos ei ollut liian pitkä luettavaksi.

Yritimme kaikki kolme yhdessä miettiä, olisiko materiaalissa voinut olla mukana jotain, mikä siitä nyt puuttuu. Ehdotuksissa tuli esiin kuumeen vaikutus nesteytykseen, lasten verenpaineen viitearvot, enemmän käytännön esimerkkejä ja enemmän teoriaa. Pohdittuamme asiaa totesimme, että ehdotukset eivät joko olleet keskeistä tietoa intraoperatiivisen nestehoidon kannalta tai avaisivat työn uudelle laajemmalle alueelle ja sitä kautta pidentäisivät sivumäärää huomattavasti. Näin ollen materiaali todettiin riittäväksi ja tehtävänannon täyttäväksi.

## 5 Pohdinta

Kokonaisuudessaan opinäytetyöprosessi eteni sujuvasti ja onnistui ajallisesti. Idea oli pyörinyt mielessä jo yli vuoden, mutta koin vaikeutta ”kääriä hihat” ja ryhtyä hommiin. Kun idea sitten tarkentui varsinaiseksi aiheeksi syksyllä 2016 ja sai työelämästä yhteistyökumppanin, työ lähti vauhdilla eteenpäin. Asetin tavoitteeksi työstää opinnäytetyöstä suurimman osan joulukuun ja tammikuun aikana ja osallistua seminaariin jossain vaiheessa keväällä. Ahkera työskentely onnistui ja opinnäytetyö esitettiin maaliskuun 2017 seminaarissa.

Opinnäytetyön tekeminen oli antoisaa. Anestesiahoitajien ja anestesia lääkäriin kanssa oli helppo tehdä yhteistyötä ja valmis tuotos otettiin innolla vastaan työyhteisössä. Kokemus monialaisesta yhteistyöstä ja sen hedelmällisyydestä on varmasti yksi suurimpia prosessin anteja. Tuotoksen esittäminen anestesiahoitajien aamukokouksessa antoi myös pilkahduksen siitä, mitä työelämän jatkuva kehittäminen voisi olla, ja kuinka siinä voisi olla mukana.

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja tekeminen erittäin hyödyllistä ammatillisesti. Nyt olen itse oman työni kohderyhmää: perehtyvä anestesiahoitaja. Teoreettista viitekehystä varten etsitty ja kirjoitettu tieto perehdytyksestä ja intraoperatiivisesta nestehoidosta on mennyt heti käyttöön. Näin voin myös itse arvioida tuotokseni hyödylliseksi, juuri tällaiselle materiaalille minullakin on käyttöä.

Opinnäyteraportti on eettisesti validi. Lähteinä käytettiin kattavasti alan uusinta aineistoa, lähdeviittaukset ja lähdeluettelo ovat asianmukaisesti tehty, tuotos annettiin kohderyhmän arvioitavaksi, tuloksia ei vääristelty ja yhteys työelämän kanssa oli tiivistä ja keskustelevalta.

Haasteena raportin kirjoittamisessa oli keskeisten asioiden tiivistäminen: raportista ei tullut niin napakkaa, kuin alun perin oli tarkoitus. Muut haasteet liittyivät myös työskentelyyn, sisäiset odotukset ja korkeat laatuvaatimukset vaikeuttivat työhön tarttumista ja heikensivät sen riemullisuutta.

Nestehoidon tiivistetty ohje on mielestäni onnistunut. Sen vuoksi päätin laittaa sen liitteeksi myös Theseukseen tallennettavaan opinnäytetyöhön, jotta se voisi olla kaikkien vapaassa käytössä. Näin opinnäytetyöstäni on mahdollisesti hyötyä myös Hyvinkään sairaalan leikkausosastoa laajemmin. Materiaalista voisi olla hyötyä esimerkiksi perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuville sairaanhoitajaopiskelijoille.

Tämän opinnäytetyöprosessin yhteydessä ei ilmennyt tarvetta tuotoksen jatkokehitykselle. Se herätti kuitenkin toiveen jatkosta: voisiko joku muu pureskella jonkin toisen anestesiahoitotyön aihealueen valmiiksi ja esittää sen tiivistettynä muille? Anestesiahoitajat kokivat mielekkääksi aamukokouksen ajan käyttämisen johonkin, jolla on suora yhteys omaan käytännön työhön.

Nyt lopussa olo on kiitollinen ja tyytyväinen. Tunnelman voi tiivistää tuttuihin sanoihin:

*”Aika on itkeä ja aika nauraa”*

(Saarn. 3:4)

## Lähteet

### Kirjalliset lähteet

Alahuhta, S. & Saarnio, J. 2014. Fysiologiset muutokset leikkauksen yhteydessä. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 220.

Alahuhta, S. & Saarnio, J. 2014. Keskeiset periaatteet perioperatiivisessa nestehoidossa. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 217.

Alahuhta, S., Saarnio, J. & Kiviluoma, K. 2010. Perioperatiivinen nestehoito. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Nestehoito. Helsinki: Duodecim, 138, 140.

Hoikka, A. 2013. Vanhuspotilaan nestehoito. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 268.

Hiippala, S. 2014. Punasolujen siirtokynnys. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 287.

HUS, yhtymähallinto. 2013. HUS-perehtymisohjelma. Tulostettu 17.2.2017 intranetistä.

Jalonen, J. 2012. Veritilavuuden palauttaminen. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 130.

Jalonen, J. 2012. Veren hapetuskyvyn palauttaminen. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 131.

Jalonen, J. 2012. Verenvuodon hoito. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 128.

Jalonen, J. 2012. Verenvuodon hoitoperiaatteet eri tilanteissa. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 129.

Junttila, E. 2012. Lasten nestehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 126.

Junttila, E. 2012. Nestetasapainon arviointi. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 123.

Junttila, E. 2012. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 124.

Ilola, T. 2013. Munuaisten pitkäaikainen vajaatoiminta. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 292-294.

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2012. Hoida ja kirjaa. 7. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Kaakinen, T. 2014. Glukosipitoiset infuusionesteet. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 274-275.

Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Kataja, J. 2015. Lasten nestehoito - isotoniset nesteet hypotonisia turvallisempia. Teoksessa Ilola, T. (toim). Spirium 2015;50 (4). Suomen anestesiasairaanhoidajat, 16-18.

Katoma, J. 2013. Diabetes. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katoma, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 284 - 286.

Leppiluoto, H., Järvelä, K. & Jalonen, J. 2013. Veriryhmän määrittäminen ja sopivuuskoe. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katoma, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 132.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2013. Anatomia ja Fysiologia. Rakenteesta toimitaan. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Metsäaho, T. 2013. Työelämän toimivat tekstit. Helsinki: Suomen Yrityskirjat Oy

Metsävainio, K. 2016. Elimistön nestetilat ja niiden koostumukset. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 24.

Metsävainio, K. 2016. Osmoosi. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 26.

Niemi, T., Järvelä, K. & Kaakinen, T. 2014. Keskeiset periaatteet nestehoidossa käytettävistä liuoksista. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 274.

Niemi, T. & Ruukonen, E. 2014. Kolloidiliuokset. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 278-279.

Nykänen, O. 2002. Toimivaa tekstiä. Helsinki: Tekniikan Akateemisten Liitto TEK

Poikajärvi, S. 2013. Verenvuodon arviointi. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katoma, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 162.

Puura, A. 2010. Vanhusten nestehoito. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Nestehoito. Helsinki: Duodecim, 213.

Puustinen, M-L. 2013. Lapsipotilaan verenvuodon korvaaminen. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katoma, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 248.

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki: WSOYpro Oy

Ruukonen, E. 2010. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruukonen, E. & Silfast, T. (toim.). Nestehoito. Helsinki: Duodecim, 134.



Saarnio, J. & Alahuhta, S. 2014. Fysiologiset muutokset leikkauksen yhteydessä. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 220.

Saarnio, J. & Alahuhta, S. 2014. Nesteen perustarve ja menetysten korvaus perioperatiivisessa nestehoidossa. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim, 218- 219.

Salomäki, T. & Junntila, E. 2012. Potilaan nestehoito toimenpiteen yhteydessä. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junntila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim, 126-127.

Surakka, T. 2009. Hyvä työpaikka hoitoalalla. Helsinki: Tammi

Tiala, T. 2013. Sydänsairauden vaikutus anestesiaan. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 272.

Tianen, P. 2015. Perioperatiivinen nestehoito. Teoksessa Ilola, T. (toim). Spirium 2015;50 (4). Suomen anestesiahoitajat, 14-15.

Tunturi, P. 2013. Elimistön nestetilat ja elektrolyyttipitoisuudet. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 150.

Tunturi, P. 2013. Epiduraalipuudutus. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 98.

Tunturi, P. 2013. Glukoosiliuokset. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 151.

Tunturi, P. 2013. Inhalaatioanesteetin pitoisuus. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 84.

Tunturi, P. 2013. Nestehoidon tavoitteet ja osa-alueet. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 152.

Tunturi, P. 2013. Nestehoidon toteutus anestesian aikana. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 153.

Tunturi, P. 2013. Spinaalipuudutus. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim, 94-95.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi

Vilo, S & Kataja, J. 2012. Linjauksia lasten nestehoidosta. Teoksessa Leivo, K. (toim). Tehohoito 2012, 30 (2). Turku: Suomen Tehohoitoyhdistys ry, 129.

#### Sähköiset lähteet

Godden, B. 2013. Strategies for Ensuring a Successful Orientation. Teoksessa Journal of PeriAnesthesia Nursing 28:3, 156-158. Viitattu 16.2.2017.

<http://www.sciencedirect.com/neli.laurea.fi/science/article/pii/S1089947213000671>

Junttila, E. 2014. Nestehoidon fysiologia. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 2016. Duodecim. Viitattu 10.9.2016.

<http://www.oppiportti.fi/op/atd00024/do>

Junttila, E. 2014. Nestehoidon tavoitteet ja peruseriaatteet. Teoksessa Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 2016. Duodecim. Viitattu 10.9.2016.

<http://www.oppiportti.fi/op/atd00026/do>

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.Oikeusministeriö. Viitattu 15.2.2017.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 30.12.2015/1659.Oikeusministeriö. Viitattu

15.2.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559>

Metsävainio, K. 2016. Elimistön nestetilat ja niiden koostumukset. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 2016. Duodecim. Viitattu 24.9.2016.

<http://www.oppiportti.fi/op/phh00136/do>

Mollohan, J. & Morales, M. 2016. Strategies for Successful Perioperative Orientation. Teoksessa Association of Operating Room Nurses. AORN Journal; Denver104.2 (Aug 2016): 100-110. Viitattu 16.2.2017.

<http://search.proquest.com/nelli.laurea.fi/docview/1807048943/fulltextPDF/BF0C895D1AF2427DPQ/1?accountid=12003>

Saarnaajan kirja 3:4. Raamattu. 1933. Suomen evankelisluterilainen seurakunta. Viitattu

17.2.2017. <http://raamattu.fi/1933,38/Saarn.3.html>

THL. Sote-uudistus. 2017. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 15.2.2017.

<https://www.thl.fi/fi/web/sote-uudistus>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002.Oikeusministeriö. Viitattu 15.2.2017.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P14>

#### Muut lähteet

Lehto, K. 2017. Anestesia­lääkärin haastattelu 26.1.2017. HUS. Hyvinkään sairaala

Salanto, K. 2016. Osastonhoitajan haastattelu 23.11.2016. HUS. Hyvinkään sairaala

Pajunen, H. 2016. Haastattelu 10.12.2016. HUS. Hyvinkään sairaala

Pajunen, H. 2017. Pehdyttävän anestesiahoitajan haastattelu 17.2.2017. HUS. Hyvinkään sairaala

## Taulukot

Taulukko 1 Veden prosentuaalinen osuus ruumiinpainosta suhteessa ikään ja painoon .....	13
Taulukko 2: Aikuisen päivittäinen nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve .....	15
Taulukko 3: Ylläpionesteiden koostumukset.....	16
Taulukko 4: Korvausliuosten koostumukset plasmaan verrattuna .....	17
Taulukko 5: Lapsen verivolyymin laskeminen .....	23

## Liitteet

Liite 1: Arviointilomake (A5).....	37
Liite 2: Perehdytysmateriaali .....	38

## Liite 1: Arviointilomake (A5)

Laita rasti mitä mieltä olet seuraavista väittämistä:

	Täysin samaa mieltä	Osittain samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Täysin eri mieltä
<b>Materiaali sopii uusien anestesiahoitajien perehdytykseen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaali sopii kertaukseen kokeneille anestesiahoitajille</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaali sisältää intraoperatiivisen nestehoidon keskeiset asiat</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaalin ulkoasu on selkeä ja sitä helppo lukea</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Materiaali on kirjoitettu ymmärrettävästi</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olen ollut työssä anestesiahoitajana		<input type="checkbox"/>		
< 2 vuotta			> 2 vuotta	<input type="checkbox"/>

Muu mahdollinen arvio tai kehittämis ehdotus:

Kiitos vastauksistasi!

# Intraoperatiivisen nestehoidon perehdytysmateriaali Hyvinkään sairaalan leikkausosaston anestesiahoitajille

Nestehoidon lähtökohdat .....	2
Intraoperatiivisen nestehoidon laskeminen .....	3
Verenvuodon korvaus .....	4
Toimenpiteitä, joissa Hyvinkään sairaalassa on erillinen ohje intraoperatiiviselle nesteytykselle .....	5
Intraoperatiivisen nestehoidon laskuesimerkki .....	6
Ali- ja ylinesteytys .....	7
Lasten nestehoito .....	8
Infuusionopeuden laskeminen .....	8
Lähteet .....	9

# Intraoperatiivinen nestehoito

Tämän materiaalin tarkoitus on toimia perehdytysmateriaalina uusille anestesiahoitajille ja muistinvirkistykseenä/lähdemateriaalina kokeneille työntekijöille. Sisältö on tarkastettu tammikuussa 2017.

## Nestehoidon lähtökohdat

**Elimistön neste jakautuu kahteen suureen nestetilaan;** Solunsisäiseen nesteeseen ja solun ulkoiseen nesteeseen. Solun ulkoinen neste jakautuu vielä kahteen tilaan: soluvälinesteeseen ja plasmaan. Aikuisella plasman osuus kokonaisnestemäärästä on n. 5 % . Tämä kapea väylä on intravaskulaarisen nestehoidon reitti. Plasma ja soluvälineste ovat koostumukseltaan hyvin samankaltaiset, joten kun plasmaan infusoidaan nestettä, sitä siirtyy myös soluvälitilaan.

Nestehoidossa käytetään erilaisia infuusionesteitä eri tarkoituksiin. **Ylläpitoliuoksissa** on veden ja elektrolyyttien lisäksi glukoosia elimistön perustarpeiden ylläpitoon ja **korvausliuoksissa** vain vettä ja elektrolyyttejä. Muita nestehoidon valmisteita ovat ravintoliuokset, erityisliuokset, **albumiini ja verituotteet**.

**Isotoninen** infuusioneste tarkoittaa nestettä, jonka osmoottinen paine on samanlainen kuin solun sisäisen nesteen, eikä näin aiheuta nesteen siirtymistä puoleen taikka toiseen. Isotoninen neste ei siis siirry solun sisälle, vaan jakautuu plasman ja soluvälitilan kesken. Isotoonisuuden määrittelee yleensä nesteen natrium –pitoisuus. **Hypotonisen** infuusionesteen osmoottinen paine on solun sisäistä nestettä pienempi, joten se saa nesteen siirtymään solun sisäiseen tilaan. Sen vuoksi hypotonisella nesteellä ei voi lisätä verivolyyymiä. **Hypertoninen** infuusioneste vetää nestettä puoleensa osmoottisen imun vuoksi solun sisältä.

**Aikuisella verta on 55 – 75 ml/kg.** Määrä vaihtelee kehon rasvapitoisuuden mukaan. Naisilla rasvaprosentti on korkeampi kuin miehillä, joilla verta on suhteessa enemmän. Tämän mukaan voidaan arvioida:

- 70 kg naisella verta on n. 60 ml/kg, eli n. 4200 ml.
- 70 kg miehellä verta on n. 75 ml/kg eli n. 5250 ml.

**Nestehoidon tarkoitus** on elimistön veden, elektrolyyttien ja glukoosin perustarpeiden tyydyttäminen sekä jo tapahtuneiden ja jatkuvien menetysten korvaaminen. Nestehoidolla ylläpidetään neste- ja elektrolyyttitasapainoa ja korjataan häiriöitä. Nestehoidon tavoitteita ovat normaalin verivolyymin ja hemoglobiinipitoisuuden ylläpito, jotta hapen kuljetus kudoksiin ja soluihin asti onnistuu. Tavoitteena on myös solun sisäisten ja ulkoisten nesteiden tilavuuden ja koostumuksen tasapainon ylläpito. Näin mahdollistetaan elimistön normaalit kemialliset ja fysiologiset reaktiot.

**Intraoperatiivisesti infuusionesteenä käytetään yleisimmin Ringerin liuosta.** Ringer on isotoninen korvausliuos, jossa on vain vettä ja elektrolyyttejä, ja sen koostumus on infuusionesteistä lähimpänä plasman koostumusta. Näin ollen se ei aiheuta juurikaan muutoksia elimistön elektrolyyttitasapainoon. Leikkauksen aiheuttama stressi ja trauma nostavat potilaan verensokeria, joten glukoosipitoisia liuoksia ei käytetä intraoperatiivisessa nestehoidossa muilla kuin diebeetikoilla.

## Intraoperatiivisen nestehoidon laskeminen

**Intraoperatiivinen nestehoito** koostuu monesta eri osasta. Yhteen lasketaan nesteen päivittäinen perustarve, anestesian ja leikkausmuodon sekä verenvuodon ja muiden menetysten aiheuttamat lisätarpeet. Jos potilas on iäkäs tai hyvin sairas, voi olla että leikkausta edeltäviä menetyksiä ja elektrolyyttihäiriötä korjataan ennen leikkausta. Perusterve potilas kestää preoperatiivisen paaston ilman sen erityistä korvaamista.

Seuraavissa kappaleissa on kerrottu yksinkertaistettuna intraoperatiivisen nestehoidon perusteita. Täytyy kuitenkin muistaa, että potilaan yksilöllinen tilanne saattaa vaatia nestehoitoa toteutettavan eri lailla.

### Elimistön nesteen perustarve

Aikuisen päivittäinen veden tarve on **25 – 35 ml/kg** (1 – 1,5 ml/kg/h).

- Leikkauspotilaalle tarve voidaan laskea luvulla **1,5 ml/kg/h**. Potilaan preoperatiivista paastoa eikä anestesian aiheuttamaa suhteellista hypovoleimaa korvata erikseen, joten perustarpeen laskussa voidaan käyttää ylärajan lukemaa.
- esim. 60 kg potilas:  $60 \times 1,5 = 90$ . Potilaan perustarve on 90 ml/h.
- esim. 90 kg potilas:  $90 \times 1,5 = 135$ . Potilaan perustarve on 135 ml/h.

### Yleisanestesian vaikutus

Nukutuslääkkeet propofoli, sevofluraani ja desfluraani laskevat verenpainetta. Potilaan paineet sekä pulssi laskevat usein induktion jälkeen.

- Verenpainetta voidaan nostaa nestetäytöllä (esim. 500 ml Ringeriä ½ tunnin aikana), unen syvyyden salliessa vähentämällä anestesiaa, Trendelenburgin asennolla ja tarvittaessa lääkkeillä.
- Etilefriini (Effortil) on Hyvinkäällä yleisin verenpaineen nostoon käytetty lääke. Se nostaa myös jonkin verran pulssia. Kerta-annos on 1-2 mg (10mg/ml). Jos etilefriinin tarve on suurta (> 10 mg) on syytä ottaa yhteyttä hoitavaan anestesia lääkäriin.
- Muita verenpaineen nostoon yleisesti käytettäviä lääkkeitä ovat efedriini (Efedrin), fenylefriini (Fenylefrin) ja noradrenaliini.



### Spinaalipuudutuksen vaikutus

Spinaalipuudutus salpaa sympaattisen hermoston. Se aiheuttaa perifeeristen suonten laajenemisen, jonka vuoksi verenpaine ja pulssi laskevat. Veri ”valuu” ääreisverenkiertoon.

- ➔ Spinaalipuudutettavalle potilaalle tiputetaan **500 ml ylimääräistä nesteytystä** heti kanyloinnin jälkeen nopealla tahdilla. Näin saadaan verenkiertoon esitäyttöä kompensoimaan puudutuksen aiheuttamaa verenpaineen laskua. 500 ml ylimääräinen nesteytys riittää päiväkirurgiselle potilaalle, jolle menee puudutusainetta pienempi määrä. Pidemmissä leikkauksissa (esim. traumalonkkaleikkaus), joissa käytetään isompia puuduteainemääriä ja joissa potilas voi olla hypovoleeminen jo tullessaan, riittävä määrä ylimääräistä nesteytystä on 500 ml -1000 ml, potilaasta riippuen.

### Laparotomian vaikutus (vatsaontelon avoleikkaus)

Avoin vatsaonteloon ulottuva haava haihduttaa paljon. Sitä enemmän mitä suurempi alue on kyseessä. Laparotomian aiheuttama nesteytyksen lisätarve lasketaan potilaan painon mukaan. Mitä suurempi potilas, sitä suurempi avattu vatsa ja enemmän haihduttavaa pintaa.

- ➔ Laparotomian aiheuttama nesteytyksen **lisätarve on 6 – 8 ml/kg/h.**
- ➔ Esim. 70 kg potilas: haihtuminen on 420 ml – 560 ml/h
- ➔ Esim. 100 kg potilas: haihtuminen on 600 ml – 800 ml/h.

## Verenvuodon korvaus

### Leikkauksia joissa saattaa tulla paljon vuotoa

Eturauhasen ja munuaisen poistot, sektiot, istukan käsiniirrotukset, synnytyksen aiheuttamien repeämien korjaukset, lonkka- ja reisimurtumat, lonkkaproteesit, olkavarren murtumat ja joskus amputaatiot. Ennen leikkauksen alkua:

- ➔ Varmista, että tiedossa on potilaan veriryhmä, X-veri on otettu (voimassa 5 vrk) ja punasoluvasta-aineet on tarkistettu.
- ➔ Jos on tehty verivaraus, tarkista että veret ovat todella valmiina.
- ➔ Varaa saliin ylipainemansetteja ja nesteenlämmitin.
- ➔ Huolehdi, että potilaalla on hyvä I.V. – yhteys, mieluiten suuremmalla kanyylillä. Verenantoreitti on hyvä mieltä etukäteen.
- ➔ Huolehdi, että saat lääkäriltä ohjeet mahdollisen vuodon korvaamisesta.

### Verenvuodon arvointi

Laske yhteen vuoto imusta, taitoksista, peittelyistä ja mahdollisista pöytään ripustetuista pusseista. Tee yhteistyötä instrumenttihoitajan kanssa ja tarvittaessa punnitse taitokset. Huomioi silloin, olivatko taitokset kuivia vai kosteita. Vähennä laskuista huuhtelunesteiden määrä (imussa olevasta vuodosta). Vuodon tarkkailussa ennakointi ja nopea reagointi on tärkeää. Tilanteen tasalla pysyy parhaiten jos toimii ennen kuin kuulee imun olevan kovassa käytössä, intrumentoiva hoitaja pyytää lisää taitoksia tai leikkaustiimi suoraan kommentoi vuotoa.

**Taitoksiin imeytynyt vuodon määrä** isoissa keittosuolaliinoissa (noin):

30 ml	osittain kastunut taitos
50 ml	puolittain kastunut taitos (valkoista näkyy vielä)
70 – 100 ml	kokonaan kastunut taitos -> läpimärkä taitos painaa helposti 100 g

- esim. jos on kolme puolittain kastunutta isoa taitosta ja kaksi läpimärkää, niissä on äkkiä jo 300 -350 ml vuotoa.

**Verenvuotoa voidaan korvata Ringerillä, albumiinilla ja verituotteilla.** Ringeristä jää verenkiertoon vain noin 20– 50 % infusoidusta määrästä. Loput tihkuvat verisuonista elimistöön soluväliturvotukseksi. Jos halutaan korvata koko vuoto Ringerillä, sitä pitäisi tiputtaa moninkertainen määrä. Turvotusten aiheuttamien komplikaatioiden vuoksi määrää pitää kuitenkin rajoittaa.

- **Vuoto korvataan noin kaksinkertaisella määrällä Ringeriä.** Esimerkiksi: 500 ml vuotoa korvataan 1000 ml Ringeriä. Verenkiertoon tästä kuitenkin jää vain 200 – 500 ml.

Potilaan iästä, terveydestä ja hemoglobiinin lähtötasosta riippuu, kuinka suuri vuoto voidaan korvata pelkällä Ringerillä. Iäkkäillä ja sairailta potilailla nestetasapainon säätelymenetelmät ovat heikentyneet. He eivät kestä suurta määrää Ringerin aiheuttamaa turvotusta, joten heillä siirrytään verituotteisiin herkemmin.

- Perusterveet potilaat kestävät jopa 25 % veritilavuudestaan korvattavan pelkällä Ringerillä, jos lähtötilanteessa HB on ollut hyvä.  
**Riittävä HB -taso perusterveillä potilailla on 80 - 100 g/ml leikkauksen aikana.** Esim. jos keskikokoisen naispotilaan verivolyyymi olisi 4000 ml, vuotoa voisi korvata Ringerillä 1000 ml:aan asti. **Muista aina informoida anestesialääkärinä,** jos potilas vuotaa leikkauksen aikana.
- Potilailla joilla on perussairauksia: korvaus yksilöllisesti lääkärin ohjeen mukaan. **Yleensä riittävä HB –taso sairaammakin potilaalla on 90 -100g/ml.**
- **Lääkäri määrää** aina albumiinin ja verituotteiden tiputtamisen.

Toimenpiteitä, joissa Hyvinkään sairaalassa on erillinen ohje intraoperatiiviselle nesteytykselle

#### Sektio

- **Infusoidaan 1000 ml Ringeriä painepussilla heti saliin tultua,** niin että se olisi mielellään mennyt ennen spinaalipuudutteen antoa. Toinen Ringer laitetaan heti perään tippumaan. Sektioäideillä verenpaineen voimakas lasku voi

vaarantaa sikiön hapensaannin. Sektioissa vuodon määrä vaihtelee, mutta yleisimmin vuoto on 500 ml -1500 ml.

#### Kitarisa- ja nielurisaleikkaukset, aikuiset

- ➔ **Runsas nesteytys!** Jos potilas on perusterve ja keskipikoinen/suuri, ensimmäinen **1000 ml Ringeriä tiputetaan salissa**. Pienemmille potilaille hieman pienemmät määrät riittävät. Nesteytystä jatketaan heräämössä. Kun potilaat nesteytetään hyvin, limakalvot eivät kuivu ja kipua on vähemmän.

#### Paikallisuudutukset

- ➔ Maltillinen nesteytys (aukiolotippa), pääsevät jo pian juomaan ja syömään!

#### Gynen Päiki alatieleikkaukset (TVT, verkkoplastiat, KA + KP ja alatiekohdunpoisto):

- ➔ Niukka nesteytys, salissa pyritään antamaan vain **Ringer 500 ml** hitaana infuusiona. Nesteytystä jatketaan heräämössä suun kautta. Niukalla nesteytyksellä pyritään välttämään virtsarakon ylivenyntyminen, koska virtsaamisen käynnistyminen näiden leikkausten jälkeen voi olla vaikeaa.

#### Diabeetikot

- ➔ Sokeritippa "talon ohjeen" mukaan, ellei anestesia lääkäri toisin ohjeista.

## Intraoperatiivisen nestehoidon laskuesimerkki

Perusterve 55-vuotias nainen, 70 kg, suolistoleikkaus laparotomiaviillosta, kesto 2 h, vuotoa 400 ml.

	Perustarve	Laparotomian aiheuttama lisätarve	Verenvuodon korvaus	Yhteensä
Peruskaava	$70 \text{ kg} \times 1,5 \text{ ml/kg/h}$	$70 \text{ kg} \times 6 - 8 \text{ ml/h}$	vuoto $\times 2$	
Lasku	$= 105 \text{ ml/h}$ $2 \text{ h} \times 105 \text{ ml/h}$	$= 420 - 560 \text{ ml/h}$ $2 \text{ h} \times 500 \text{ ml/h}$	$= 400 \text{ ml} \times 2$	
Yhteensä	<b>210 ml</b>	<b>1000 ml</b>	<b>800 ml</b>	<b>~ 2000 ml</b>

- ➔ Intraoperatiivisen nesteen tarve olisi noin 2000 ml.

- Laparotomia ja 400 ml vuoto aiheuttavat nesteytykselle noin 1800 ml lisätarpeen 2h leikkauksessa!

## Ali- ja ylinesteytys

**Alinesteytyksen haitat:** Verta riittää vain keskeisiin elimiin (aivot, sydän), eikä iholle tai suolistoon. Potilaan kaikki kudokset eivät happeudu riittävästi, ja mm. munuaiset saattavat vaurioitua.

- Suolistoleikkauksessa alinesteytetty suolisto voi alkaa päästää bakteereja suolistosta vatsaonteloon.
- Rintaleikkauksessa kielekesiirre ei pysy elinvoimaisena, jos siinä ei ole riittävästi perfuusiota.
- Rantatuoliasennossa olkapäänleikkauksissa verenpaine täytyy olla riittävän korkea, jotta aivot perfusoidut riittävästi.
- Jos kudokset eivät happeudu, elimistön laktaattipitoisuus alkaa nousta anaerobisen metabolian sivutuotteena, ja sitä myötä elimistö happamoituu.

**Ylinesteytys on myös vaarallista**, ja voi vaikuttaa toipumiseen sekä leikkauksen lopputulokseen. Ylinesteytetylle potilaalle kertyy nestettä elimistöön, joka voi johtaa leikkauksen jälkeen moniin komplikaatioihin:

- keuhkoödeemaan ja keuhkokuumeeseen (neste tihkuu keuhkoihin)
- suolisaumojen ratkeamiseen ja pitkittyneisiin maha-suolikanavan häiriöihin
- haavaifektioihin. Jos kudoksissa on paljon nestettä, happi ei pääse kulkeutumaan kaikkiin solukoihin. Haavan paranemisen kannalta hyvä verenkierto ja kudosten happeutuminen on oleellista.

Nykyään suositaan leikkauksen aikana maltillista nesteytystä. Perusterveet potilaat kestävät leikkausta edeltävän paaston sekä pienemmän leikkauksen aiheuttamat nesteen menetykset kudoksiin tihkumisen ja haihtumisen kautta ilman niiden korvaamista. Iäkkäiden potilaiden nesteytyksessä ollaan myös maltillisia, heillä nestetasapaino häiriintyy helpommin. He eivät kestä postoperatiivista ylimääräistä nestelastia kovin hyvin.

**Niukka nesteytys on tärkeää** jos potilaalla on:

- Sydämen vajaatoiminta (nestelasti kuormittaa sydäntä ja kerääntyy turvotuksiksi)
- Vaikea COPD tai infektio keuhkoissa (nesteen tihkuminen keuhkorakkuloihin vaikeuttaa entisestään huonoa keuhkojen toimintaa)
- vaikea munuaisten vajaatoiminta/dialyysivaiheessa oleva munuaisten vajaatoiminta. Näillä potilailla on usein arkielämässäkkin nesterajoitus, jota pyritään noudattamaan myös leikkauspäivänä.

## Lasten nestehoito

Lasten elimistön kokonaisnestemäärä on suurempi kuin aikuisilla ja intravaskulaarilavuus on tästä n. 10% (vrt aikuisilla 5%). **Leikki-ikäisten verivolyymi on 80 ml/kg ja murrosikäisten 70 ml/kg.** Lasten aineenvaihdunta on nopeampaa kuin aikuisilla ja heillä nestetasapainon säätelymekanismit sekä munuaisten toiminta ovat vielä kypsymättömiä, jonka vuoksi nestetasapaino häiriintyy herkemmin kuin aikuisilla. Lapset ovat herkkiä hyponatremialle, joka voi aiheuttaa hengenvaarallista aivoturvotusta. Sen vuoksi infuusionesteiden tulisi olla aina natriumin suhteen isotonisia. Lapsille laitetaan **tipanlaskijaan sopiva infuusioletku** tai päiväkirurgiassa käytettävä ns. **”köyhän miehen”** tippalaskuri.

→ Lasten nestehoidon **perustarve** lasketaan Holliday-Segarin kaavalla:

alle 10 kg	infusoidaan 4 ml/kg/h
10 - 20 kg	infusoidaan 40 ml/h + 2 ml/kg/h 10 kg:n ylittävältä osalta
yli 20 kg	infusoidaan 60 ml/h + 1 ml/kg/h 20 kg:n ylittävältä osalta

### Esimerkiksi

15 kg painava lapsi:  $40 \text{ ml} + 2 \text{ ml} \times 5 \text{ kg} = 40 \text{ ml} + 10 \text{ ml} = 50 \text{ ml/h}$   
 30 kg painava lapsi:  $60 \text{ ml} + 1 \text{ ml} \times 10 \text{ kg} = 60 \text{ ml} + 10 \text{ ml} = 70 \text{ ml/h}$

→ **Lasten intraoperatiivisena nesteenä käytetään yleisimmin NaCl 0,9% 250 ml.** Pieni nesteen pakkauskooko, jotta ylinesteytyksen mahdollisuus minimoidaan (esim. jos tippa jää vahingossa täysin auki).

→ **Lasten postoperatiiviseen nesteytykseen käytetään Natro -1 -liuosta,** jossa on Kalium lisä. (NaCl 0,9% / G5% 500 ml + Kcl 10 mmol). Lääkäri määrää infuusion tiputusnopeuden.

## Infuusionopeuden laskeminen

Jotta voidaan toteuttaa laskettua intraoperatiivista nesteytystä, täytyy tietää paljonko nestettä potilaaseen menee. Valmiin vastauksen antaa infuusiopumppu, ruisku-pumppu tai tippalaskuriletkut. Jos näitä ei ole käytössä, täytyy nopeus laskea itse.

**20 tippaa on 1 ml.** (gutta=tippa)

→ Jos infuusio tippuu nopeudella 1 tippa sekunnissa (helppo katsoa silmämääräisesti):

1 min = 60 tippaa (3 ml)  
 60 min = 180 ml (3ml x 60 min)

**eli 1 tippa sekunnissa = 180 ml/h**

➔ Jos infuusio tippuu nopeudella 2 tippaa sekunnissa (myös kohtuullisen helppo katsoa):

1 min = 120 tippaa (2 joka sekunti...) (6 ml)  
60 min = 360 ml (6 ml x 60 min)

**eli 2 tippaa sekunnissa = 360 ml/h**

➔ Samalla tavalla laskemalla **1 tippa joka toinen sekunti = 90 ml/h.**

Materiaalin on koonnut Anni Nwaeze osana sairaanhoitaja AMK opintojen opinnäytetyötä.

31.1.2017 tarkastanut Katja Lehto, Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri

Kiitokset anestesiahoitajille Sari Mäkiselle ja Heli Pajuselle materiaalin ideoinnista ja arvioinnista 😊

## Lähteet:

Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.). 2016. Peruselintointojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim

Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Ruokonen, E. & Silfast, T. (toim.) 2010. Nestehoito. Helsinki: Duodecim.

Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.). 2013. Anestesia-Hoitotyön käsikirja. Helsinki: Duodecim.

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2012. Hoida ja kirjaa. 7. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Kataja, J. 2015. Lasten nestehoito – isotoniset nesteet hypotonisia turvallisempia. Teoksessa Ilola, T. (toim). Spirium 2015;50 (4). Suomen anestesiahoitajat, 16-18.

Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Lehto, K. 2017. Anestesiälääkärin haastattelu 26.1.2017 nestehoidon toteutuksesta.

Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.). 2012. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim.

Tianen, P. 2015. Perioperatiivinen nestehoito. Teoksessa Ilola, T. (toim). Spirium 2015;50 (4). Suomen anestesiahoitajat, 14-15.

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki: WSOYpro Oy