



Potilaan suonensisäisen nestehoidon opas kirurgisen vuodeosaston henkilökunnalle

Maaret Raisto-Knuutinen

Sirpa Sundvall

2020 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Potilaan suonensisäisen nestehoidon opas kirurgisen vuodeosaston henkilökunnalle

Maaret Raisto-Knuutinen
Sirpa Sundvall
Sairaanhoitajakoulutus
Opinnäytetyö 12/2020

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia nestehoito-opas kirurgiselle vuodeosastolle, jolla hoidetaan gastrokirurgisia, ortopedisiä, pehmytkudoskirurgisia sekä trauma-potilaita. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda opas, joka on tarkoitettu osaston henkilökunnalle sekä opiskelijoille tukemaan kirurgisen potilaan hoitotyötä suonensisäisen nestehoidon osalta. Nestehoito on tärkeä osa kirurgisen potilaan hoitotyötä, koska väärin toteutetulla nestehoidolla voidaan vaarantaa potilaan terveys sekä pidentää potilaan toipumista ja hoitojaksoa. Opinnäytetyön ulkopuolelle rajattiin verensiirrot sekä suonensisäinen lääkehoito.

Opinnäytetyössä ja oppaassa käsitellään yleisimpiä infuusionesteitä sekä konsentraatteja ja parenteraalista ravitsemusta. Niissä kerrotaan myös erilaisista perifeerisistä sekä sentraalisista infuusioreiteistä. Opinnäytetyöhön on kerätty keskeistä teoriatietoa potilaan elektrolyytti- ja nestetasapainosta. Opinnäytetyön tietoperusta on kerätty eri tietokannoista kuten medic, terveystietokanta, cinal ja duodecim-sairaanhoitajan tietokanta sekä opetusmateriaaleista ja infuusionesteiden valmisteyhteenvetoista. Opinnäytetyössä on käyty läpi myös sairaanhoitajan osaamisvaatimukset suonensisäisessä nestehoidossa. Opinnäytetyö on tehty kunnioittaen tutkimusetiikkaa sekä eettisiä suosituksia.

Opinnäytetyössä käytettiin kirjallisuuskatsausta, jonka avulla koottiin olennaista tietoa nestehoito-oppaaseen. Oppaan sisällön tarkasti tilaaja ja siihen tehtiin muutoksia palautteen perusteella. Opas pyrittiin kasaamaan selkeäksi ja helposti luettavaksi kokonaisuudeksi. Oppaassa pyritään tuomaan esille potilaan perussairauksien huomioiminen nestehoidossa. Opas on tehty sähköiseen muotoon, jota tilaaja pystyy tarvittaessa tiedon muuttuessa muokkamaan yksikön tarpeiden mukaisesti. Opinnäytetyössä käytettyjen tutkimusten perusteella nestehoidossa harvoin päästään täydellisyyteen, joten riittävän hyvä olkoon tavoitteena. Sairaanhoitajan nestehoidon osaamisen vahvistaminen on tärkeä osa potilasturvallisuuden takaamiseksi. Jatkokehittämisehdotuksena on henkilökunnan osaamisen varmistaminen nestehoidossa muun muassa nestehoito-opasta päivittämällä ja koulutusta järjestämällä.

Asiasanat: Nestehoito, Hoitotyö, Neste-elektrolyyttitasapaino

The purpose of this functional thesis was to create a fluid treatment guide for a surgical ward where gastrosurgical, orthopedic, soft tissue and trauma patients are treated. The aim was to create a guide, that supports wards staff and students with surgical patients' intravenous fluid treatment. Fluid treatment is an important part of surgical patients' treatment because wrong execution can threaten patients' health and prolongs the patients' recovery and treatment time.

Blood transfusions and intravenous medication were outside the scope of this thesis. The thesis and the guide process the most common fluids, concentrates and parenteral nutrition's. The peripheral and central lines are also included. The thesis includes crucial information about patients' electrolyte and fluid balance. The information has been collected from various databases, such as Medic, Terveysportti, Cinal and Duodecim- nurse database and from teaching material and infusion fluid guides. The thesis also includes Nurses' knowledge requirements on intravenous treatment. The thesis is made in accordance of science ethics and ethical requirements.

Literature review was used to get essential information for the fluid guide. The guide was inspected by the commissioner and the modifications were made according to the feedback. The guide was planned to be easy to read and to understand. In the guide basic illnesses are included in surgical patients' fluid treatment. The guide was made in electronic form, so the commissioner can edit it according to the needs of the ward and if information changes. The research used in this thesis shows that in fluid treatment perfection is hard to achieve, good level is sufficient. To guarantee the patients safety nurses liquid treatment knowledge must be strengthened. Further development proposal to strengthen nurses' knowledge was to update the guide and provide education.

Keywords: Fluid treatment, Nursing, Water-electrolyte balance

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Tavoitteet ja tarkoitus	7
3	Nestehoito.....	7
3.1	Kirurgisen potilaan nestehoito	7
3.2	Lait ja asetukset	8
3.3	Nestetasapaino	10
3.4	Infuusioliuokset.....	14
3.4.1	Kristalloidit eli kirkkaat perusnesteet	15
3.4.2	Glukoosiliuokset	15
3.4.3	Konsentraatit.....	16
3.5	Parenteraalinen ravitsemus.....	17
3.6	Suoniyhteys	17
3.6.1	Perifeerinen kanylointi	18
3.6.2	Keskuslaskimokatetri CVK	18
3.6.3	Keskuslaskimokatetri PICC	18
3.6.4	Midline-katetri	19
3.7	Kirurgisen potilaan perussairauksien huomioiminen nestehoidossa	20
3.7.1	Diabetes.....	20
3.7.2	Sydämen vajaatoiminta.....	20
3.7.3	Munuaisten vajaatoiminta	21
3.8	Opas.....	22
4	Menetelmät ja oppaan suunnittelu	22
4.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	22
4.2	Kirjallisuuskatsaus	23
4.3	Sisällönanalyysi	23
4.4	Oppaan tekeminen	24
5	Tulokset	24
6	Pohdinta	25
6.1	Tutkimusetiikka	25
6.2	Luotettavuus	26
	Lähteet.....	27
	Kuvat	31
	Taulukot	32
	Liitteet	33

1 Johdanto

Pääsääntöisesti vettä on aikuisen ihmisen painosta noin 60 %. Veden sijainti on jakautunut elimistössä kahteen eri nestetilaan: solun ulkoisessa (extrasellulaarisessa) on 1/3 osa ja solun sisäisessä (intracellulaarisessa) 2/3 osaa koko elimistön vesimäärästä. Munuaisilla on suurin merkitys nestetasapainon säätelyssä. Nestetasapainoa säätelevät myös aivolisäkkeen hormonit eli ADH (antidiureettinen hormoni), joka lisää munuaisissa veden takaisin imeytymistä. Lisämunuais-kuori, keuhkot sekä sydän osallistuvat myös nestetasapainon säätelyyn. (Rautava-Nurmi, Westergård, Henttonen, Ojala & Vuorinen 2016, 306-307.)

Kirurgisen potilaan nestehoidossa on paljon huomioitavia asioita, kuten potilaan nestetasapainon ylläpitäminen, mahdollisten perussairauksien vaikutus nestetasapainoon sekä kirurgiset erityispiirteet. Kuumeilu nostaa potilaan nestetarvetta. Nestetasapainoon tulee laskea sisään menevät nesteet ja menetykset, josta saadaan laskettua nestebalanssi. (Lundgren-Laine & Ritmala-Castren 2017.)

Tämän opinnäytetyön aihe on nestehoito-opas kirurgian vuodeosastolle. Opinnäytetyö tehtiin suurelle monierikoisalaiselle kirurgian vuodeosastolle, jossa hoidetaan ortopedisiä, gastrokirurgisia, pehmytkudoskirurgisia sekä traumapotilaita. Osaston toiveena on vahvistaa sairaanhoitajien osaamista suonensisäisessä nestehoidossa. Opinnäytetyöstä on rajattu ulkopuolelle suonensisäinen lääkitys sekä verensiirrot.

Nestehoito-oppaassa käsitellään kirurgisen potilaan hoidossa huomioitavia asioita suonensisäisessä nestehoidossa. Oppaassa tuodaan myös esille potilaan perussairauksien vaikutus nestetasapainoon sekä esitellään yleisimmät osastolla käytössä olevat infuusionesteet sekä konsentraatit ja suonensisäiset ravitsemusliuokset.

Nestehoito-opas tehdään sähköiseen muotoon, jolloin se on muokattavissa osaston toimesta tarpeen mukaan ohjeistusten muuttuessa. Nestehoito-opas on tarkoitettu osaston työntekijöiden käyttöön sekä opiskelijoiden perehdytykseen.

2 Tavoitteet ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä selkeä nestehoito-opas kirurgiselle vuodeosastolle, jonka tavoite on tukea uuden työntekijän sekä opiskelijoiden perehtymistä osastolle sekä vahvistaa myös nykyisten työntekijöiden osaamista nestehoidossa.

Opinnäytetyössä käsitellään suonensisäistä neste- ja ravitsemushoitoa kirurgisella vuodeosastolla sekä perifeerisen laskimokanyylin, keskuslaskimokatettrin ja perifeerisesti asennetun keskuslaskimokatettrin (PICC-katetri) sekä midline-katettrin käyttöä. Opinnäytetyössä etsitään vastausta kysymykseen, millaista teoriatieta ja osaamista sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa.

3 Nestehoito

Suonensisäinen nestehoito/ nesteensiirto tarkoittaa veren- ravintoliuoksen tai muun vastaavan tiputtamista laskimoon (Kielitoimiston sanakirja L-R 2006, 306). Nestetasapainolla tarkoitetaan elimistössä vallitsevaa tasapainoa, joka koostuu veden poistumisesta elimistöstä sekä veden saannista. (Lääketieteen sanasto Duodecim 2017.) Elektrolyyttitasapainolla tarkoitetaan tilaa, jolloin elimistöön tulleiden elektrolyyttien määrä on sama kuin elimistöstä poistuneiden. (Lääketieteen sanasto Duodecim 2017.)

Kirurgialla tarkoitetaan lääketieteen haaraa, jossa leikkauksilla pyritään parantamaan tauteja ja vammoja. Kirurginen kuuluu kirurgiaan ja on sitä koskeva. (Nykysuomen sanakirja 2 1992, 408.) Potilas tarkoittaa sairasta, joka on hoidossa jossain hoitolaitoksessa tai hoidetaan lääkärin toimesta (Nykysuomen sanakirja 4 1992, 419). Vuodeosasto tarkoittaa sairaala-terveyskeskusosastoa, jossa on vuodepaikkoja (Kielitoimiston sanakirja S-Ö 2006, 609).

Opas on suppea/tiivistetty esittelykirja omasta erikoisalastaan (Nykysuomen sanakirja 4 1992, 84).

3.1 Kirurgisen potilaan nestehoito

Potilaan vääränlainen nesteytys voi pidentää potilaan sairaalahoitoa sekä toipumisaikaa (Navarro ym. 2015, 4). Kirurgisen potilaan nestehoidossa otetaan huomioon potilaan perusnestetarve sekä mahdolliset menetykset vuotojen, dreeniin sekä esim. nenämahaletkun erityis. Huomioitava myös potilaan mahdollinen aiempi nestevaje. Nestehoito tulee näin ollen suunnitella aina potilaskohtaisesti. (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo & Westergård 2010, 284-285.) Potilaskohtaista nestehoitoa suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee huomioida potilaan ikä, terveys, lisäsairaudet, leikkauksen riskit, potilaan vitaalit, kuten verenpaine ja happoemästase (Navarro ym. 2015, 14).

Seuraavaan taulukkoon 1 on koostettu elimistön nesteiden ja eritteiden elektrolyyttisisältö sekä niiden suositellut korvausliuokset.

Neste tai erite	Na⁺	K⁺	Cl⁻	H⁺	HCO₃⁻	Korvausliuos
Hiki	30–50	5	45–55			0,45 % NaCl
Mahaneste	60	10–20	130	90		0,9 % NaCl
Haimaneste	140	5	60–75		100	Ringer
Sappineste	140	5	100		35	Ringer
Ohutsuoli	130	5–10	100		25	Ringer
Ripuli	40–80	30	30–60		45	Ringer

Taulukko 1: Elimistön nesteiden ja eritteiden elektrolyyttisisältö (Saarnio & Alahuhta 2016)

Pankreatiitti eli haimatulehdus on alkoholin liikakäytöstä tai sappitiesairauksista johtuva tulehdustila. Potilaan yleistila heikkenee ja kipuilee ylävatsalta. Tärkeää pankreatiittipotilaan hoidossa on aikaisin aloitettu riittävä nestehoito. Pankreatiittipotilaan nesteytys ensimmäisenä vuorokautena on jopa 5-10l, jonka jälkeen nesteytys määritellään potilaan kliinisen kuvan mukaisesti. Pankreatiittipotilas on ravinnotta iv-nesteytyksellä niin kauan kuin on oireinen. (Mustajoki 2020.)

Gastrokirurgisen potilaan nesteytyksessä huomioitavana on myös potilaan mahdollinen suolentyhjennys, jonka nestemenetys on otettava huomioon leikkauksen aikaisessa nesteytyksessä. Vatsanalueen leikkauksessa potilas menettää nestettä leikkauksen aikana n. 0,3ml/kg/h vatsan alueen leikkaushaavan kautta. Vatsanalueen leikkauspotilaan leikkauksen jälkeinen ravitsemuksen aloitus myös saattaa viivästyä, jolloin potilas on suonensisäisen nesteytyksen/ ravitsemuksen varassa. Myös hengityksen kautta potilas haihduttaa nestettä riippuen hengitystä tukevasta hoidosta. Jos hengitysilmaa ei ole kosteutettu leikkauksen aikana, haihduttaa potilas 0,2ml/kg/h hengityksen kautta. (Wilkman 2017.)

3.2 Lait ja asetukset

Nestehoitoa toteuttavan henkilöstön toimintaa ohjeistaa ammattieettiset velvoitteet, jotka perustuvat ammattieettisiin ohjeistuksiin. Nestehoitoa toteuttavalla henkilöllä tulee olla hyvä anatomian sekä fysiologian tuntemus. Nestehoidon kannalta organisaation omat määräykset ovat keskeisessä osassa toteutuksen ohjeistuksessa. Tämä kattaa myös infuusionesteiden tilaamisen sekä säilytyksen ja käyttökuntoon laittamisen. Organisaatioilla on myös omat ohjeistukset niiden hävittämisestä sekä palauttamisesta. Turvallisen lääkehoito-oppaan (Sosiaali- ja terveysministeriön ohje) jokaisen terveydenhuollon organisaation ja yksikön tulee laatia lääkehoitosuunnitelma, jossa määritellään henkilöstön velvollisuudet sekä osaamisen

ylläpito. Laillistettu terveydenhuollon ammattihenkilö saa toteuttaa neste ja parenteraalista lääkehoitoa osoitettuaan osaamisensa tietyin väliajoin. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 12-19.)

STM-asetus laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden täytäntöönpanossa laadittavasta suunnitelmasta 341/2011, jossa määritellään, mitkä asiat tulee näkyä lääkehoidon suunnitelmassa ja ohjeistaa miten henkilökunta pystyy toteuttamaan laadukasta ja potilasturvallista lääkehoitoa (STM-asetus laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden täytäntöönpanossa laadittavasta suunnitelmasta 341/2011).

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785) eli potilaslaki oikeuttaa kaikille pysyvästi Suomessa asuville oikeuden saada hyvää hoitoa, tasa-arvoa ja ihmisarvoa kunnioittaen. Se myös oikeuttaa saamaan tietoa hänen terveydentilastaan, kirjauksista ja mahdollisista vaihtoehdoista hoidossaan. Laissa määritellään myös potilaan itsemääräämisoikeus, joka antaa potilaalle oikeuden päättää hoidostaan. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.)

Erikoissairaanhoidolaki (1.12.1989/1062) määrittelee erikoissairaanhoidon järjestämisen vastuut ja sen toiminnan järjestämisestä (Erikoissairaanhoidolaki 1.12.1989/1062).

STM-asetus lääkkeen määräämisestä (2.12.2010/1088) antaa oikeudet lääkärille määrätä lääkkeitä, joka tehdään yhteistyössä potilaan kanssa sekä antaa hänelle lääkkeestä tarvittavat tiedot (STM-asetus lääkkeen määräämisestä 2.12.2010/1088).

Terveydenhuoltolain mukaan laitoshoidon aikana toteutettava lääkehoito on hoitavan yksikön vastuulla (Terveydenhuoltolaki 30.12.2010/1326).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista (30.3.2009/298) määrittelee potilaan asiakirjojen materiaalin säilyttämisen sekä laatimisen. Asetuksen mukaan asiakirjojen merkinnät tulee olla selkeitä ja niiden tulee omata riittävät tiedot potilaasta ja potilaan hoidosta.

Sairaanhoitajan osaamisvaatimuksia näyttöihin perustuen on määritelty Turvallisen lääkehoidon oppaassa. Sairaanhoitaja on velvollinen valmistumisensa jälkeen sekä 2-5 vuoden välein osoittamaan osaamisensa lääkehoidon tentillä sekä asiaan kuuluvilla näytöillä työpaikalla. Lääkehoitolupa on toimintayksikkökohtainen. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 32.)

Sairaanhoitajaa velvoittavat lääkehoitoa koskevat oppimistavoitteet, jotka on määritelty opetusministeriön (2006) mukaan. Sen mukaan sairaanhoitajan tulee toteuttaa lääkehoitoa lääkärin ohjeistuksen mukaisesti mukaan lukien suonensisäinen nestehoito. Sairaanhoitajan tulee osata ennen infuusion aloitusta tarvittavat toimenpiteet sekä hallita tarvittavien tarvikkeiden käyttö. Sairaanhoitajan tulee osata arvioida potilaan nestehoidon tarvetta sekä huomioida siihen liittyvät riskitekijät kuten aseptiikan huomioiminen nestehoidon joka vaiheessa sekä potilaan tunnistaminen. Sairaanhoitajan osaamisvaatimukseen kuuluu

potilaan suonensisäisen nestehoidon toteuttaminen perifeerisen sekä keskuslaskimon kautta. Sairaanhoidajan tulee ohjata potilasta potilaan terveyttä edistäen hoidon jatkuvuuden turvaamiseksi. (Opetusministeriö 2006, 70-71.)

3.3 Nestetasapaino

Veden määrään aikuisen ihmisen elimistössä vaikuttavat kehonkoostumus, ikä sekä sukupuoli. Pääsääntöisesti vettä on aikuisen ihmisen painosta noin 60%. Veden sijainti on jakautunut elimistössä kahteen eri nestetiltaan: solun ulkoisessa (extrasellulaarisessa) on 1/3 osa, sekä solun sisäisessä (intraseellulaarisessa) 2/3 osaa koko elimistön vesimäärästä. Munuaisilla on suurin merkitys nestetasapainon säätelyssä. Nestetasapainoa säätelevät myös aivolisäkkeen hormonit eli ADH (antidiureettinen hormoni), joka lisää munuaisissa veden takaisin imeytymistä. Lisämunuaiskuori, keuhkot sekä sydän osallistuvat myös nestetasapainon säätelyyn. (Rautava-Nurmi, Westergård, Henttonen, Ojala & Vuorinen 2016, 306-307.)

Solun ulkoinen neste koostuu soluvälinesteestä sekä plasmasta sisältäen natriumia, bikarbonaattia sekä kloridia. Solun sisäinen neste sisältää kaliumia. Natrium säätelee veden jakaantumista elimistön nestetiltoissa. Neste kulkee elimistön nestetiltojen välillä diffuusion, osmoosin, suodattumisen sekä ionipumppumeکانismien (natrium-kaliumpumppu) avulla. Pääsääntöisesti neste pyrkii näillä tavoilla kulkeutumaan laimeammasta vahvempaan nestetiltaan. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 306-307.)

Dehydraatio eli kuivuminen jaetaan kolmeen osioon, hypertoniseen, isotoniseen sekä hypotoniseen. Hypertoninen dehydraatio tarkoittaa lähinnä pelkän veden menetystä elimistöstä ja sen vaikutus kiertävään verivolyymin on pieni. Siinä sekä solun sisäisestä, että ulkoisesta nestetilasta poistuu yhtä paljon vettä. Tällöin potilaan veri väkevoityy eli hemokonsentroituu ja esim. natriumpitoisuus nousee. Isotonisessa ja hypotonisessa dehydraatiossa veden menetys tapahtuu solunulkoisessa nesteessä, joka voi romahduttaa kiertävän verivolyymin voimakkaasti. Tällöin korvausneste valitaan happoemästasapainon sekä häiriön vaikeuden mukaan ja nesteytys tulee toteuttaa nopeasti, jotta saadaan kiertävä verivolyymin korjattua. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 54-57.)

Hyperhydraatio tarkoittaa ylinesteytymistä. Yleisin aiheuttaja on liiallinen juominen tai suonensisäinen nesteytys, jonka vuoksi potilaalla voi esiintyä ödeemaa eli turvotuksia lähinnä raajoissa. Liikanesteytys voi johtaa myös keuhkoödeemaan eli keuhkoihin kertyy nestettä. Tämä aiheuttaa potilaalle hengenahdistusta sekä kaasujenvaihto häiriöitä keuhkotasolla. Taulukossa 2 on kuvattuna nestetasapainon häiriöiden oireistoja. Perussairaudet voivat pahentaa nesteen kertymistä elimistöön kuten sydämen vajaatoiminta. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 316-317.)

	Kuivuminen (Hypovolemia)	Liiallinen nesteisyys (Hypervolemia)
Diureesi	Diureesin erityys vähenee, väri tummu eli virtsa väkevöityy Voimistunut haju	Diureesi lisääntyy, väri kirkastuu eli laimenee
Iho/Kudos	Periferia viilenee, lämpörajat nousevat. Limakalvot kuivuvat ja syljen erityys vähenee	Turvotukset periferiassa, pitting ödeema, painon nousu
Hengitys	Asetonin ja urean haju hengityksessä Hengitystiheys nousee	Hengenahdistus, hengitystiheys nousee ja saturaatio laskee
Verenkierto	Kaulasuonet ovat vajaatäyttöiset RR laskee ja syke nousee	Pullottavat kaulasuonet Syke ja RR nousee
Kasvot	Riutuneisuus	Turvotus
Silmät	Painuvat kuopalle, kyynelneste vähenee	Pullottavat, turpoavat
Yleisireet	Levottomuus, ärtyneisyys	Hengenahdistus, päänsärky ja pahoinvointi

Taulukko 2: Nestetasapainohäiriön oireet/havainnoiminen (Rautava-Nurmi ym. 2016, 311)

Nestetasapainoa seurataan potilailta kliinisellä tutkimuksella sekä laboratoriotutkimuksella. Kliinisen tilan seurantaan kuuluu sisään menevien sekä ulostulevien nesteiden laskeminen eli balanssi, turvotukset, kapillaaritäyttö, diureesi, dreeneritys, lämpö, limakalvot sekä oksennusten ja ripulierityksen seuranta. Potilaalla tulee pitää nestelistaa. Potilaalle tulee myös itselle selittää nestelista käyttö ja tarkoitus. Laboratoriotutkimuksista yleisimmät ovat nestetasapainokokeet, joista seurataan elektrolyyttitasapainoa eli P-Na, P-K, P-Krea. Verikaasuanalyysi kertoo elimistön nestetasapainosta sekä hengityksen tilasta. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 310-311.) Taulukossa 3 on kuvattu aikuisen elektrolyyttien perustarve vuorokaudessa.

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

Taulukko 3: Aikuisen nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve (Tunturi 2013)

Kuume lisää potilaan nestetarvetta 2,5 ml/kg/vrk/ 1 kuumeaste (Lundgren-Laine & Ritmala-Castren 2017). Haptoemästatapainon häiriöt liittyvät läheisesti elektrolyytti sekä nestetasapainohäiriöihin. Kun potilaalle toteutetaan nestehoitoa, tulee näiden häiriöiden mahdollisuus ottaa huomioon. Munuaiset toimivat haptoemästatapainon säätelijänä yhdessä keuhkojen kanssa. Nämä myös kompensoivat toistensa

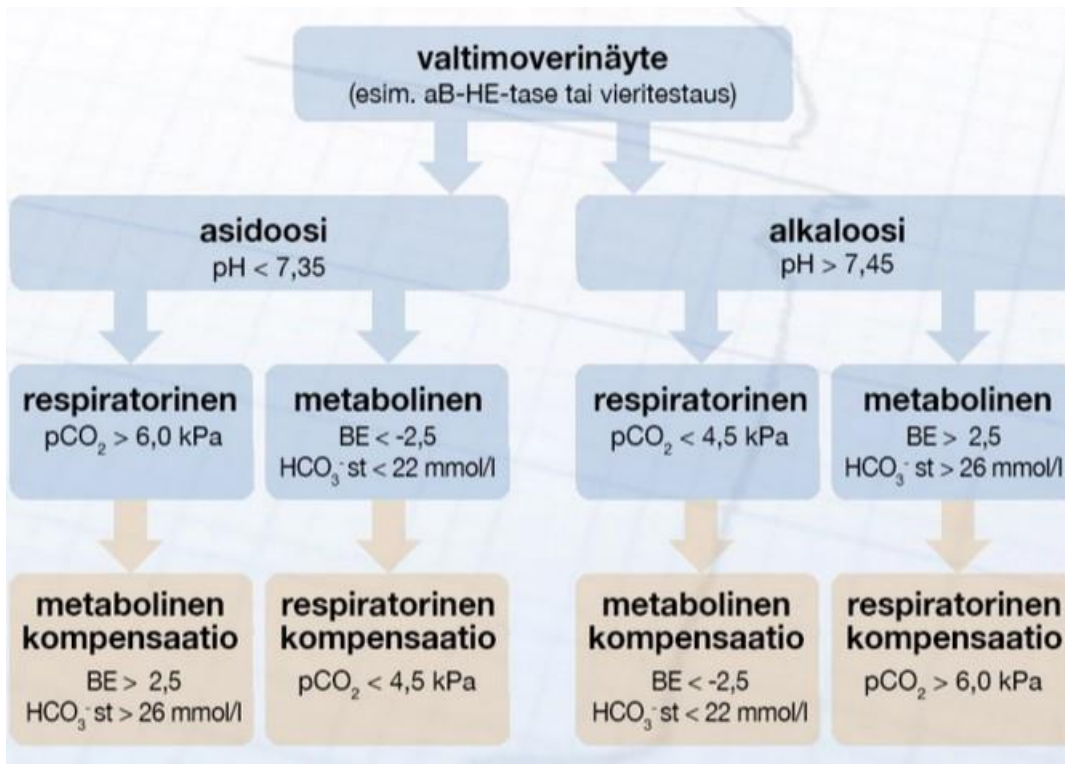
toimintahäiriöitä. Asidoosi (pH <7.35) on elimistön happamuustila sekä alkaloosi (pH >7.45) emäksisyystila. Yleisin kirurgisilla potilailla esiintyvä happoemästasyapainohäiriö on metabolinen alkaloosi, joka johtuu happojen menetyksestä, hypovolemiasta sekä hypokalemiasta. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 60-63.)

Metabolinen asidoosi on aineenvaihduntahäiriön aiheuttama elimistön happamuustila. Yleisimmät syyt tähän ovat diabeettinen ketoasidoosi sekä munuaisten vajaatoiminta. Oireita alkaa ilmaantua, kun pH-arvo laskee alle 7.2. Elimistö pyrkii poistamaan happoja sekä hiilidioksidia hengitystyötä lisäämällä eli hyperventilaation avulla. Tilaa hoidetaan hoitamalla itse sairautta, joka aiheuttanut asidoositilan. (Mustajoki 2019.)

Respiratorinen asidoosi on hengitysvajauksen aiheuttama tila, jossa keuhkotuuletuksen heikkenemisen johdosta hiilidioksidin poistuminen hengityksen kautta elimistöstä heikkenee. Yleisimmät syyt ovat sydämen vajaatoiminta (keuhkopöhö), COPD, keuhkoveritulppa. Näissä sairauksissa asidoosia hoidetaan tehostamalla keuhkotuuletusta. (Mustajoki 2019.)

Respiratorinen alkaloosi on elimistön emäksisyystila, joka yleisimmin johtuu hyperventilaatiosta, jossa elimistöstä poistuu liikaa hiilidioksidia keuhkojen kautta. Tällöin elimistön pH-arvo nousee emäksiseksi. Hoitona on hengityksen rauhoittaminen, esim. paperipussiin hengittäminen, jolloin poistuvan hiilidioksidin määrä vähenee. Yleisin hyperventilaation syy on paniikkihäiriö, jonka oireistoa on myös raajojen puutuminen ja vapina. Emäksisyystilan pahentuessa myös kouristus on mahdollista. (Mustajoki 2019.)

Metabolinen alkaloosi on aineenvaihduntaan liittyvä elimistön emäksisyystila. Usein johtuvaa runsaan oksentelun johdosta sekä runsaan nesteenpoistolääkityksen myötä, jolloin kaliumia erittyy runsaasti virtsan mukana. Metaboliseen alkaloosiin siis liittyy häiriöt potilaan nestetasapainossa, hyponatremia ja hypokalemia. Oireina on oksentelu, päänsärky sekä myös mahdollinen kouristaminen. Hoitona on tasata potilaan nestetasapaino sekä elektrolyyttitasapaino. (Mustajoki 2019.) Kuvassa 1 on kuvattu asidoosin ja alkaloosin tulkintaan vaikuttavia valtimoverinäytteen arvoja.



Kuva 1: Verikaasujen tulkinta valtimoverinäytteestä (Paramedic.fi. 2020)

Krea kertoo munuaisten toiminnasta. Viitearvot: Miehet: 60-100 $\mu\text{mol/l}$, Naiset: 50-90 $\mu\text{mol/l}$. Munuaisten vajaatoiminnassa krea-arvo nousee. Krea-arvoon vaikuttaa myös potilaan lihassmassa. Krea voi laskea kilpirauhasen vajaatoiminnassa sekä jos potilaalla on lihassmassa vähentynyt. Vaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa hoitokeinona on dialyysi eli keuhonmunuaishoito. (Eskelinen 2016.)

Natriumin viitearvot ovat 137-145mmol/l. Natrium on merkittävin tekijä elimistön nestetasapainossa. Hyponatremia on yleisempi kuin hypernatremia. Natriumia on enemmän solun ulkoisessa nestetilassa (Rautava-Nurmi ym. 2010, 166).

Hyponatremia < 137mmol/l, johtuu useimmiten elimistön liiallisesta vesipitoisuudesta, jolloin veriplasma laimenee. Hyponatremiaa aiheuttaa myös pitkään jatkunut ripuli tai oksentelu. Kovin alhainen natriumpitoisuus voi aiheuttaa neurologisia oireita potilaalle. (Eskelinen 2016.) Myöskin sydämen vajaatoiminta, munuaissairaudet, syövät ja tietyt lääkkeet kuten karbamatsepiini, valproaatti, lamotrigiini ja tiatsidi saattavat aiheuttaa hyponatremiaa (Mustajoki 2019).

Vaikeaksi hyponatremia katsotaan P-Na laskiessa alle 120mmol/l. Vaikeusaste määrittää hoidon sekä kiireellisyyden. Lievä hyponatremia ei vaadi toimenpiteitä. Jos P-Na on alle 120 mmol/l tulee potilaalle aloittaa hypertoninen keittosuola infuusio tai bolus (2.5%). Vastetta hoidolle seurataan boluksessa ½h ja infuusiolla 1h päästä ottamalla P-Na ja toistetaan hoito tarvittaessa. Kun P-Na on yli 120mmol/l, voidaan

bolukset ja infuusio lopettaa. Hyponatremia ei saa korjautua liian nopeasti $>12\text{mmol/vrk}$. Hyponatremian liian nopea korjaantuminen voi johtaa jopa pysyviin keskushermostollisiin oireisiin. Liiallisessa nousussa voidaan käyttää hypotonisia liuoksia rauhoittamaan P-Na nousua. Lieväoireisessa tai kroonisessa hyponatremiassa hoitona tiputetaan potilaalle NaCl 0.9% liuosta 150ml/h. Perussyyn hoito on myös taustalla. (Sane 2016.)

Hypernatremia $>145\text{mmol/l}$ syntyy, kun munuaiset erittävät liikaa vettä virtsaan, jolloin elimistöstä poistuu liikaa vettä ja elimistö on kuivunut. Myös liian vähäinen veden saanti aiheuttaa elimistön kuivumista. Vaikeassa hypernatremiassa P-Na nousee yli 155mmol/l jolloin potilaalla saattaa ilmaantua neurologisia oireita. Lievässä P-Na nousussa tulee huolehtia potilaan riittävästä vedensaannista. (Mustajoki 2018.)

Kaliumia on elimistössä enemmän solun sisäisessä nestetilassa. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 166). P-K raja-arvot ovat 3.3-4.9mmol/l. Kaliumtasapainon säätely tapahtuu munuaisissa. Muutokset kaliumarvoissa vaikuttavat sydämen toimintaan, aiheuttaen rytmihäiriöalttiutta sekä lihasheikkoutta. (Eskelinen 2016.) Suonensisäisen nestehoidon aikana tulee seurata kaliumarvoja ja tämän mukaan valitaan sopivin neste potilaalle sekä tarvittaessa annetaan kaliumlisiä. (Mustajoki 2017.)

Hypokalemia liittyy usein nesteenpoistolääkkeiden käyttöön tai pitkään jatkuneeseen ripuliin tai oksenteeluun. Näissä tiloissa nesteen mukana pääsee elimistöstä poistumaan liikaa kaliumia johtaen arvon laskuun. Hypokalemiata voi olla lievänä tai vaikeana. Vaikeana se aiheuttaa voimattomuutta sekä rytmihäiriöitä ja ummetusta. (Mustajoki 2017.) Hyperkalemia pääsee syntymään munuaisten vajaatoiminnassa koska silloin munuaisten kautta ei poistuta niin paljoa kaliumia ja näin kaliumia kertyy elimistöön. Keskivaikean ja oireettoman hypokalemian korjaus enintään 10mmol kaliumia /h. (Eskelinen 2016.)

3.4 Infuusioliuokset

Nestehoidossa käytettävät infuusioliuokset ovat steriilejä ja nestemäisiä valmisteita, jotka voidaan antaa potilaalle laskimon kautta. Suonen sisäiset nesteet on jaoteltu perus- ja korvausnesteisiin sekä ravitsemusliuoksiin. Perusnesteiden tarkoituksena on saada potilaalle aikaiseksi tai säilyttää normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino lyhytkestoisessa nesteytyksessä. Korvausnesteitä käytetään täydentämään menetettyä sekä niitä voidaan käyttää perusnestetarpeen ylläpitämiseksi. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66.)

Kristalloidiliuoksiin luetaan ringer, plasmalyte ja keittosuolaliuokset (fysiologinen, hypertoninen sekä hypotoninen). Kristalloidiliuoksia käytetään leikkauspotilaan perusnesteytykseen sekä elektrolyyttikorjauksiin. Näihin nesteisiin voidaan myös tehdä elektrolyyttilisäykset kuten kaliumkonsentraatin lisäys. Kristalloideja käyttäessä tulee kuitenkin huomioida niiden huono pysyvyys verenkierrassa. Nestettä valitessa potilaalle tulee huomioida laboratoriotuloksista elektrolyyttien pitoisuudet. Ringer-liuoksen koostumus on lähimpänä plasman koostumusta ja näin ollen se onkin yleisin perioperatiivisesti käytössä oleva liuos. (Saari 2016.)

Nesteet voidaan jakaa myös isotonisiin, hypotonisiin sekä hypertonisiin nesteisiin. Yleisimmät perusnesteet ovat Ringer, Natriumkloridi sekä glukoosiliuokset. Hypotoonisessa liuos on laimeampaa kuin solun ulkoinen neste, isotooninen vastaa solun ulkoisen nesteen pitoisuuksia ja hypertoonisessa pitoisuudet taas ovat suurempia kuin solun ulkoisessa nesteessä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66.)

3.4.1 Kristalloidit eli kirkkaat perusnesteet

Natriumkloridiliuos, joka vastaa veran suolapitoisuutta, annetaan potilaalle laskimoinfuusiona. Liuos korjaa elektrolyyttitasapainoa dehydraatiossa, joka voi johtua oksentelusta, ripulista, runsaasta hikoilusta, isoista vammoista ja haavoista sekä munuaissairauksista. Sitä voidaan käyttää tilapäisesti verenhukan korvaamiseen. Liuoksen käyttöä on syytä välttää, jos epäilee, että potilas on nestelastissa sekä vaikeassa hypernatremiassa tai hyperkloremiassa. (Natriumklorid B.Braun 9mg/ml infuusioneste 2017.)

Ringer-liuos sisältää natriumkloridia, kaliumkloridia, kalsiumkloridihydraattia, magnesiumkloridi-heksahydraattia sekä natriumasetaattitrihydraattia. Ringer-Acetat Bacteria annetaan potilaalle nestehoidossa, kun nestemäärä tai tietyt veren elektrolyytit ovat alentuneet normaalimäärään nähden. Liuosta voidaan käyttää myös verivoolymin korjaamiseen tilapäisesti. (Ringer-Acetat Baxter Viafloa 2018.)

Plasmalyte on ringerin kaltainen kristalloidi, joka poikkeaa elektrolyyttipitoisuuksiltaan ringer-liuksesta (Plasmalyte infuusioneste 2018).

3.4.2 Glukoosiliuokset

Normofundin infuusioneste sisältää glukoosia, natriumkloridi, kaliumasetaattia. Sitä käytetään nestetasapainon ja elektrolyyttitasapainon ylläpitoon. Infuusiolla voidaan tyydyttää myös hiilihydraattivajetta. Normofundinia ei suositella käytettäväksi, jos potilaalla on hyperkalemia, hyperhydraatio, hypotoninen dehydraatio, sydämen vajaatoiminta, munuaisten vajaatoiminta tai hyperglykemia. (Normofundin 50mg/ml, pakkausseloste 2015.)

G5 ja G10 ovat hiilihydraattiliuoksia, jotka ovat tarkoitettu annettavaksi laskimoon. Infuusio-liuokset sisältävät glukoosia. Liuoksella ei saa korvata kokonaismääräisesti potilaan nestehoitoa, koska se ei sisällä tarvittavia elektrolyyttejä. Muita rajoituksia ovat hyperglykemia, maitohappoasidoosi, hyperhydraatio, akuutti sydämen vajaatoiminta ja keuhkoödeema. Periferiseen laskimoon ei saa infusoida yli 10% glukoosiliuosta. (Valmisteyhteenveto 2019.) Aivoverenkiertohäiriöissä ei myöskään suositella glukoosiliuoksia (Aivoverenkiertohäiriöt 2016, 3). Taulukossa 4 on kuvattu infuusionesteiden elektrolyyttisisältö.

	Na mmol/l	Cl mmol/l	K mmol/l	Mg mmol/l	Ca mmol/l	Gluk mmol/l	Nat- riumasetaat- titrihyd- raatti	Nat- rium- glu- ko- naatti
Ringer	131	112	4	1	2	-	30	-
Plasmalyte	140	98	5	1,5	-	-	27	23
Nacl 0,45%	77	77	-	-	-	-	-	-
Nacl 0,9%	154	154	-	-	-	-	-	-
Normofun- din	40	40	16	-	-	50	-	-
G5	-	-	-	-	-	50	-	-
Nacl 4,5mg/ml+ Glukos 25mg/ml	77	77	-	-	-	25	-	-
Nacl 9mg/ml + Glukos 50mg/ml	154	154	-	-	-	50	-	-

Taulukko 4: Infuusionesteiden elektrolyyttisisältö. Mukailtu lähdettä (Niemi-Murola, Jalonen, Junttila, Metsävainio & Pöyhä. 2016, 44)

3.4.3 Konsentraatit

Natriuminfuusiokonsentraattia käytetään hyponatremian hoidossa joko nestehoidon aikana tai laskimoravitsemuksen yhteydessä. Natriumarvo otetaan veren seerumista, jonka perusteella annettava annos määrätty. Annosmäärässä on myös huomioitava potilaan muut sairaudet kuten ödeema, keuhkoödeema, munuaisten vajaatoiminta sekä sydämen vajaatoiminta. (Valmisteyhteenvedo 2014.)

Kaliuminfuusiokonsentraattia käytetään hypokalemian hoidossa nestehoidon tai laskimoravitsemuksen kanssa. Kaliumin korjaus tehdään, kun kaliumarvo laskee veren seerumipitoisuudessa alle suositeltujen arvojen. Periferiseen laskimoon voi infusoida infuusionestettä, johon on lisätty enintään 40mmol/l kaliumia. (Valmisteyhteenvedo 2017.)

3.5 Parenteraalinen ravitseminen

Komplikaatoriski kasvaa vajaaravitsemuspotilailla, jonka vuoksi on tärkeää pitää huolta potilaan ravitsemuksesta mahdollisimman pian leikkauksen jälkeen. Vajaaravitseminen myös heikentää potilaan vastustuskykyä altistaen infektioille sekä hidastaa haavojen paranemista. Potilaan energiavarastot pienenevät huomattavasti jo vuorokauden paaston johdosta. Joskus potilaan tila ei mahdollista enteraalista ravitsemusta, jolloin tulee turvautua parenteraaliseen ravitsemukseen potilaan ravitsemustilan ylläpitämiseksi. Parenteraalinen ravitseminen tulisi aloittaa, jos potilaan ravinnonsaanti enteraalisesti jää alle 60%. Ravitsemukset voivat tarvittaessa mennä potilaalle yhtä aikaa. (Bäcklund & Mäkisalo 2014.)

Parenteraalinen ravitseminen tarkoittaa ravitsemusta, joka annetaan muuta tietä kuin ruoansulatuskanavan kautta. Parenteraaliseen ravitsemukseen päädytään, kun potilas joutuu olemaan pidempiaikaisesti syömättä. Tällöin pyritään tyydyttämään potilaan kaloritarve. Tarkoituksena on estää potilaan kudosten tuhoutuminen energian saamiseksi. Potilaan ollessa pidemmän aikaa nestehoidossa käytetään lisänä glukosia, rasvaa, aminohappoja, vitamiineja ja hivenaineita. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 224-225.)

Parenteraalinen ravitseminen voidaan toteuttaa perifeerisen suoniyhdyden kautta. Suoniyhteys on tarkistettava vähintään kerran päivässä tai silloin jos potilaalle ilmenee kipuja. Laboratorioarvoja on seurattava, jonka perusteella voidaan antaa potilaan tarvitsemat lisät. Potilaan nestebalanssia on myös seurattava. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 225.) Periferisesti voidaan tiputtaa Nutriflex Peri- ravintoliuosta, johon voidaan lisätä elektrolyyttejä, vitamiineja, rasvahappoja sekä hivenaineita. Ravitsemusliuosputit ovat kaksikammioisia pakkauksia. Ne sekoittuvat aseptisesti suljetussa systeemissä, kun väliseinä puristetaan auki. Pidempiaikainen parenteraalinen ravitseminen on hyvä toteuttaa keskuslaskimokatettrin kautta koska perifeeriset laskimot eivät kestä yli 10% glukosiliuoksia. On myös muistettava, että tiettyjä ravintoliuoksia ei saa periferiaan infusoida vaan ne on tarkoitettu sentraalisesti infusoitaviksi. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 68.)

Parenteraaliset ravitsemusliuokset ovat pakattu monikammiopusseihin, jolloin ravintoaineet yhdistetään vasta ennen infuusion aloittamista. Ravitsemusliuos on käyttökuntoinen infuusion aloituksesta 24h. Parenteraalinen ravitseminen voi nostaa potilaan triglyseridiarvoa ja kuormittaa näin maksaa enemmän kuin ruoansulatuskanavan kautta toteutuva ravitseminen. (Bäcklund ym 2014.)

3.6 Suoniyhteys

Suoniyhdyden valinta tulee perustua potilaan tarpeeseen. Tässä huomioidaan mihin tarkoitukseen suoniyhteysttä tarvitaan sekä hoitoajan pituutta. Myös potilaan perussairaudet sekä mahdolliset ihorikot voivat vaikuttaa valintaan. Valintaa tehdessä tulee muistaa, että suoniyhteys on aina infektioportti potilaalle, joten tulisi valita mahdollisimman vähälumeninen katetri, jolla kuitenkin tarvittava hoito pystytään toteuttamaan. Suoniyhdyden tarve tulee myös arvioida päivittäin sekä poistaa heti kun mahdollista. (Nyholm 2017.)

3.6.1 Perifeerinen kanylointi

Yleisin käytetty infuusioreitti on perifeerinen kanyyli, joka asetetaan potilaan kämmenselkään tai käsivarren laskimoihin. Ihon tulee olla hyväkuntoinen punktiokohdasta. Tarvittaessa voidaan käyttää myös kyynärtaipeen laskimoa mutta tämä hankaloittaa potilaan liikkumista ja infuusion tippumista. Hyvänä puolena kuitenkin tässä, että kanyyli on jo valmiiksi isommassa laskimossa, jos tarvitaan nopeampaa lääkitysreittiä. Kanylointi toteutetaan aseptisesti sairaanhoitajan tai lääkärin toimesta. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 122-123.) Perifeerinen kanyyli on käyttöikänsä lyhyt, n. 3vrk. Se voi myös luiskahtaa pois laskimosta, jolloin infuusio menee kudokseen (ekstravasatio) ja voi näin aiheuttaa turvotuksen ja tulehduksen kudoksessa. Tällöin infuusio tulee heti lopettaa sekä kanyyli poistaa ja laittaa uusi suoni-yhteys potilaalle. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 129-130.)

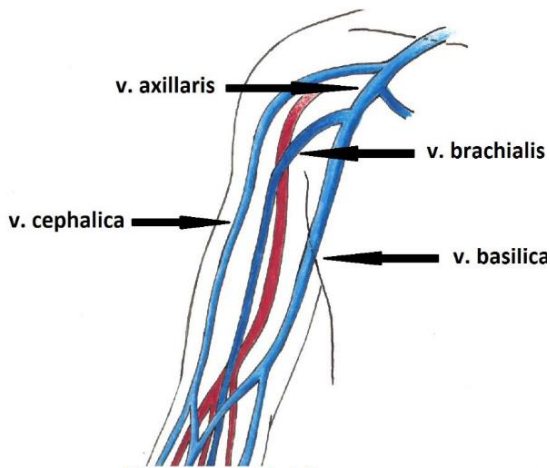
3.6.2 Keskuslaskimokatetri CVK

Keskuslaskimokatetri asennetaan potilaalle, jos hänellä on huonot perifeeriset suonet, joudutaan infusimaan väkeviä aineita, jotka ärsyttävät perifeerisiä suonia tai jos hoito on pitkäaikainen. Myös jos potilaalla on tiukka nesterajoitus niin CV-katetriin voidaan infusoida väkevämpiä aineita pienemmällä nestemäärällä kuin periferiaan. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 131-132.)

Keskuslaskimokatetri laitetaan useimmiten potilaan kaulalta oikealta puolelta joko sisemmän kaulalaskimon (vena jugularis interna) tai solislaskimon (vena subclavia) kautta yläonttolaskimoon. Toimenpidettä tehdessä potilaan tulee olla trendelenburgin asennossa ilmaembolian ehkäisemiseksi. Lääkäri asettaa katetrin steriilisti hoitajan avustamana. Katetrin paikka varmistetaan vielä thorax-kuvalla. CV-katetri kiinnitetään ompeleilla kaulan iholle ja päälle laitetaan läpinäkyvä kalvo, josta voidaan tarkkailla ihon kuntoa päivittäin mahdollisten infektioiden vuoksi. Kalvo tulee vaihtaa tarvittaessa tai yksikön ohjeistuksen mukaisin välein. Keskus-laskimokatetrissa voidaan mitata keskuslaskimopainetta, joka kertoo oikean eteisen ja kammion täyttöpaineesta. Tätä voidaan käyttää apuna potilaan nestetäytön arvioinnissa. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2013, 175-178.)

3.6.3 Keskuslaskimokatetri PICC

PICC eli Perifeerisesti asetettu keskuslaskimokatetri on turvallisempi asettaa sekä kustannustehokkaampi kuin perinteinen keskuslaskimokatetri. Katetriin voidaan infusoida aivan samat kuin CV-katetriin sekä siitä voidaan myös ottaa verinäytteitä. PICC-keskuslaskimokatetri asennetaan kyynär tai olkavarren ääreislaskimosta yläonttolaskimon alaosaan ultraääniohjauksen avulla. Victoria Martelinin piirtämässä kuvassa (kuva 2) picc-katetrin laittoon käytettävät laskimot; pinnalliset laskimot v.basilica ja v.cephalica sekä syvämpi laskimo v. brachialis. (Nyholm 2017.)



Kuva 2: Picc-katetrin laittoon käytettävät suonet (Victoria Martelin 2017)

PICC-katetrin voi asentaa lääkäri tai myös tehtävään koulutettu sairaanhoitaja. Picc-katetreja on olemassa venttiilitön katetri sulkijaklipsillä, joka vaatii neulattoman yhdistäjän (microclave) estämään veren takaisin virtauksen. Toisessa picc-katetri mallissa on jo sisäänrakennettuna kiinteä venttiili ilmaembolian ja veren takaisinvirtauksen estoon. (Nyholm 2017.)

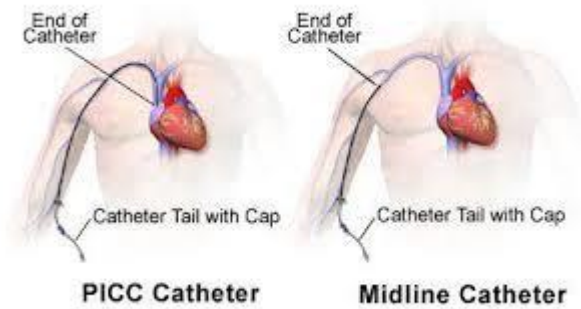
PICC-katetri ei vaadi ommelkiinnitystä potilaan iholle vaan sille on oma kiinnitysmekanismi, Stat-Lock-sidos, joka liimataan potilaan iholle ja siihen kiinnitetään PICC-katetri. Tämän päälle laitetaan steriili Tegaderm CHG kalvo. Pistokohdan ihon hoito on näin ollen helpompaa kuin ompelilla kiinnitetyn keskuslaskimokatetrin. Picc-katetri tulee huuhdella nacl 10ml ruiskulla ennen lääkkeen infusoimista sekä 40ml nacl lääkkeannon sekä verinäytteenoton jälkeen. Huuhteluissa tulee käyttää pulsoivaa tekniikkaa. Picc-katetrin sidokset tulee vaihtaa 7 vuorokauden välein sekä katetri tulee myös huuhdella 40ml nacl viikon välein. Samalla katetriin vaihdetaan neulaton liitin. Toimenpide suoritetaan aseptisesti. Katetrin mitta tulisi tarkistaa myös samalla. (Nyholm 2017.)

Picc-katetrissa voi ottaa verinäytteitä käyttäen kolmitiehana-tekniikkaa. Katetrissa poistetaan ensin neulaton liitin, jonka jälkeen siihen yhdistetään kolmitiehana, johon liitetään 2kpl 10ml ruiskua. Ensin aspiroidaan toiseen ruiskuun 2-3ml verta, jonka jälkeen aspiroidaan toiseen ruiskuun näyte. Näytteenoton jälkeen katetri huuhdeltava nacl 40ml sekä vaihdettava uusi neulaton liitin. (Nyholm 2017.)

3.6.4 Midline-katetri

Midline on perifeerinen laskimokatetri. Midline on käytöltään samankaltainen picc-katetrin kanssa mutta se ei ole keskuslaskimokatetri vaan pidempi perifeerinen kanyyli. Midlinen käyttöikä on lyhyempi kuin picc-katetrilla, n. 29vrk. Midline-katetrissa voi ottaa verinäytteitä kuten Picc-katetrissa kolmitiehanatekniikalla. (Nyholm 2018.)

Midline-katetri täytyy huuhdella ennen ja jälkeen lääkkeenannon pulsoivalla tekniikalla käyttäen 10ml nacl-ruiskuja. Midline-katetri tulisi huuhdella 12h välein sen toimivuuden takaamiseksi. Sidosten vaihto tehdään 7 vuorokauden välein sekä aina tarvittaessa. (Nyholm 2018.) Kuvassa 3 nähdään picc-katetrin ja midlinen-katetrin ero sijaintikohdassa.



Kuva 3: Picc- ja midline-katetrien ero (Nyholm 2018)

3.7 Kirurgisen potilaan perussairauksien huomioiminen nestehoidossa

Kirurgisen potilaan hoidossa tulee ottaa huomioon nestetasapainon lisäksi potilaan perussairaudet. Huomiointaviin perussairauksiin kuuluu mm. sydämen-, ja munuaisten vajaatoiminta sekä diabetes, jotka on avattu seuraavassa.

3.7.1 Diabetes

Diabetes on aineenvaihduntasairaus, jossa haiman insuliinituotanto on häiriintynyt ja veren glukoosipitoisuus on kohonnut. Diabeteksen päätyypit ovat tyypin 1 diabetes, tyypin 2 diabetes sekä raskausajan diabetes. (Ilanne-Parikka 2018.)

Leikkausten yhteydessä diabeetikolla on vaara ajautua ketoasidoosiin, koska insuliinin saanti on saattanut keskeytyä leikkauksen ajaksi. Ketoasidoosi aiheuttaa elimistön kuivumista, jolloin aloitetaan nestehoito. Nestehoito lisää insuliiniherkkyyttä ja laskee verensokeria. Nestehoito toteutetaan 0,45% NaCl-liuoksella seuraten laboratorioarvoja. (Arola & Nelimarkka 2012.)

Potilaalla ollessa hyperglykemia ei suositella käytettäväksi glukoosipitoisia nesteitä esim. Normofundin (Normofundin, valmisteyhteenveto 2017).

3.7.2 Sydämen vajaatoiminta

Sydämen vajaatoiminta on sairaus, jossa sydänlihaksen toiminta on heikentynyt. Tällöin sydänlihas ei pumpkaa verta elimistöön. Syynä vajaatoimintaan ovat useimmiten muut sairaudet, kuten esimerkiksi

sepelvaltimotauti, verenpainetauti, sydäninfarkti, läppäviat, sydänlihaksen tulehdukset tai sairaudet, COPD sekä runsas alkoholin käyttö. Sydämen vajaatoiminta on oire, jota hoidetaan hoitamalla sen syytä. (Kettunen 2016.)

Koska sydämen vajaatoiminta johtaa nestekertymiin elimistössä (raajaturvotukset, hengenahdistus nesteen kertyessä keuhkoihin), on potilaan nestehoitoon kiinnitettävä erityistä huomiota. Nesteytyksessä tulee arvioida sydämen täyttöpainetta, joka optimoidaan oikean nesteytyksen avulla. Sydämen vajaatoiminta potilasta nesteyttäessä on vältettävä natrium kuormitusta sekä seurataan kaliumtasapainoa. Olen-
naista on myös nestetasapainon ja diureesin seuranta. Balanssi pyritään pitämään negatiivisena akuutissa vaiheessa. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 241.) Sydämen vajaatoiminnan vaikeusastetta voidaan mitata laboratorio kokeella: pro-bnp (Eskelinen 2016).

3.7.3 Munuaisten vajaatoiminta

Akuutissa munuaisvauriossa munuaisten toiminta heikkenee, jolloin elimistöön pääsee kertymään kuona-
aineita ja elimistön neste-, suola- sekä happoemästäsapaino häiriintyvät. Koska neste ei suodatu normaalisti munuaisten kautta aiheuttaa se nesteen kertymistä elimistöön. Tämä aiheuttaa perifeeristä turvotusta, painon nousua nopeastikin sekä keuhkokongestiota, josta seurauksena on hengitysvajetta. (Alahuhta, Ala-Kokko, Kiviluoma, Perttilä, Ruokonen & Silfvast 2014, 204.) Akuuttimunuaisvaurio aiheuttaa potilaalla myös muutoksia veressä. Laboratoriotuloksissa nähdään muutoksia, kuten kreatiinin nousu, veren virtsa-ainepitoisuuden nousemisen, hemoglobiinin laskua, kaliumin nousua, natriumin laskua, hypokalsemia, hyperfosfatemia, CRP:n nousua sekä metabolinen asidoosi (Ilola 2013).

Syitä akuuttiin munuaisvaurioon on monia. Yleisin syy on elimistön kuivuminen jonkin sairauden takia, kuten oksentelu, ripuli, korkea kuume, ulkoiset tai sisäiset verenvuodot, infektiot, leikkaukset ja sydämen vajaatoiminta. Myös hypotensio, vaskuliitti, munuaissairaudet, rabdomyolyysi eli lihaskudoksen äkillinen vaurio, jotkin lääkkeet ja varjoaineet röntgenissä ja virtsan kulun estyminen aiheuttavat munuaisten vajaatoimintaa. Usein syynä on monen asian yhteissumma. (Saha 2017.)

Akuutin munuaisvaurion hoidossa pyritään korjaamaan kiertävä veritilavuus kristalloideilla nesteillä. Nykytiedon mukaan balansoitu elektrolyyttiliuosta suositellaan käytettäväksi nestehoitoon akuutissa munuaisvauriossa. Hoitoon kuuluu myös peruselintoimintojen valvonta ja tuntidiureesin seuranta. (Alahuhta ym 2014, 208-209.)

Kroonisessa munuaisten vajaatoiminnassa on huomioitava päivittäisen nesterajoituksen ylittyminen leikkausten yhteydessä. Leikkauksen aikana joudutaan turvaamaan verenpaineen sekä hapetuksen taso nestehoidolla. Tällöin leikkauksen jälkeen on varauduttava nesteenpoistoon tarvittavin keinoin potilaskohtaisesti. (Alahuhta ym 2014, 212.)

3.8 Opas

Oppaassa, kuten kaikessa kirjoittamisessa on tärkeää selkeä kieli, jotta esitettävä asia olisi helppo ymmärtää (Metsäaho 2013, 17). Oppaan ulkoasu on oltava mietitty. Kappalejaon on oltava sopivan väljä ja selkeä sekä helppolukuinen. Liikakoristelua on syytä välttää. (Metsäaho 2013, 113.)

Oppaan tekemiseen kuuluu kirjoittamisen prosessi, jossa kirjoittamiseen valmistaudutaan ja suunnitellaan mitä kirjoitetaan. Oppaan tekeminen vaatii tiedon keruuta, josta tieto voidaan pilkkoa pienempiin osiin ja laittaa itse oppaaseen. On tärkeää tietää myös, kenelle opas tehdään, sekä mihin oppaalla halutaan vaikuttaa. (Kankaanpää & Piehl 2011, 30-31.) Oppaan tekemisessä voidaan hyödyntää taulukoita, joiden kautta lukijan on helpompi nähdä numerotietoja sekä helpottaa vertailua tarvittaessa (Kankaanpää & Piehl 2011, 88).

4 Menetelmät ja oppaan suunnittelu

4.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tarkoituksena on kehittämistyö ja tuotoksena on sähköinen opas nestehoidon toteutuksesta. Opas sähköisessä muodossa oli työelämän tilaajan toive, jotta oppaasta olisi heille mahdollisimman pitkään hyötyä. Annamme heille muokkausluvan, jolloin he pystyvät muokkaamaan opasta yksikön omien ohjeistusten muuttuessa sekä näyttöön perustuvan tiedon päivittyessä. Sähköisessä muodossa se on myös jokaisen työntekijän saatavissa yksikön sisäisessä teams-sovelluksessa.

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa ammatilliseen käyttöön käytännön toimintaa ohjaava tuotos, esimerkiksi opas, perehtymiskansio tai jokin tapahtuma (Vilka & Airaksinen 2003, 9). Näin ollen toiminnallisella opinnäytetyöllä on aina tilaaja/toimeksiantaja työelämässä, jolle toiminnan ohjeistus toteutetaan. Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu kaksi osaa, joista toinen on itse opinnäytetyöraportti, joka on tehty opinnäytetyön prosessin mukaisesti sekä tuotososio eli producti, joka on tuotettu tutkitun ja näyttöön perustuvan teorian pohjalta. Toiminnallisessa opinnäytetyössä ei ole välttämättä niin sanottua tutkimusongelmaa eikä siihen tehdä tutkimuskysymyksiä (Vilka & Airaksinen 2003, 30.)

Opinnäytetyön tuotos on tietoa tarjoava opas, jonka tiedon on oltava mahdollisimman uutta, jonka takia lähteiden käyttö rajattiin vähintään 2014-luvulle ja uudempaan julkaistuun tietoon. Opinnäytetyössä käytettiin oppikirjojen lisäksi myös tiedonkeruuseen hakukoneita esim. Medic, Cinahl ja Duodecim.

4.2 Kirjallisuuskatsaus

Teoriatieto opasta varten kerätään kuvailevan narratiivisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Kirjallisuuskatsauksella muodostetaan opinnäytetyön aihepiiri sekä selvitetään olemassa olevan tutkimustiedon määrä ja laatu (Tuomi & Latvala.) Kirjallisuuskatsauksessa etsitään tärkeimmistä tutkimuksista pääkohdat, jotka viedään opinnäytetyön teorian pohjaksi (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on ns. yleiskatsaus, jossa ei ole tiukkoja säädöksiä. Siinä käytetään laajoja aineistoja, joiden avulla tutkittava ilmiö voidaan kuvata laaja-alaisesti. Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tiivistää aiempia tutkimuksia. Narratiivinen kirjallisuuskatsaus voi luonteeltaan olla kriittinenkin, suhteessa tutkituun tietoon. (Salminen. 2011. 6-7.)

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
2014 uudemmat tutkimukset/artikkelit	2013 ja vanhemmat tutkimukset/artikkelit
Hakusanat: Nestehoito, Neste-elektrolyyttitasapaino, Hoitotyö	Verensiirrot
Vuodeosastolle soveltuva tieto	Suonensisäinen lääkehoito

Taulukko 5: Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänotto- ja poissulkukriteerit määrittelevät rajat tutkittavalle aineistolle. Nämä kriteerit auttavat tutkijaa löytämään relevantit tutkimukset omaan aiheeseen liittyen. (Hotulainen. 2016.) Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on koottu ylläolevaan taulukkoon 5. Kirjallisuuskatsaukseen pyrittiin etsimään mahdollisimman ajantasaista tietoa, joten ulkopuolelle rajattiin vuonna 2013 tehdyt ja sitä vanhemmat tutkimukset. Tutkimusten tieto tuli olla sellaista, jota pystytään soveltamaan potilaan vuodeosastoaikaiseen hoitoon. Paljon löytyi tietoa kirurgisen potilaan leikkaus/heräämö aikaisesta nestehoidosta. Haastavaa oli löytää tietoa nimenomaan vuodeosastoaikaisesta nestehoidosta. Kirjallisuuskatsaukseen tietoa haettiin opinnäytetyön asiasanoilla nestehoito, fluid treatment, hoitotyö nursing, neste-elektrolyyttitasapaino, water-electrolyte balance. Tietoa haettiin eri tietokannoista kuten medic, terveystietokanta, cinal ja duodecim-sairaanhoidajan tietokanta sekä opetusmateriaaleista ja infuusionesteiden valmisteyhteenvetoista. Suonensisäinen lääkehoito suljettiin pois laajuutensa vuoksi. Verensiirrot suljettiin ulkopuolelle, koska yksikössä on käytössä SPR:n ohjeistus verensiirroista.

4.3 Sisällönanalyysi

Opinnäytetyön analyysimenetelmänä käytettiin deduktiivista eli teoriasidonnaista sisällönerittelyä. Tätä analyysimenetelmää voi käyttää, kun analysoidaan jo olemassa olevaa teoriatietoa. Deduktiivinen sisällönanalyysi voidaan toteuttaa eri vaiheiden kautta. Ensin luodaan analyysirunko, tämän jälkeen pelkistetään aineisto analyysirungon avulla. Aineisto ryhmitellään ylä- ja alaluokkiin analyysirungon mukaisesti sekä tarvittaessa voidaan luoda uusia luokkia asioille, jotka eivät sovellu aiempien luokkien sisältöön. Deduktiivinen sisällönanalyysi voidaan myös toteuttaa erottamalla analyysimenetelmällä olennainen sisältö, joka vastaa tutkimuskysymykseen. (Kyngäs, Kääriäinen, Elo, Kanste & Pölkki. 2011. 139-141.)

Sisällönanalyyysissä käytettiin analyysirunkoa, joka koostui avainsanoista, tutkimuskysymyksestä sekä sisäänotto ja poissulkukriteereistä. Tutkimukset / artikkelit valikoitiin opinnäytetyön pohjaksi näiden kriteerien mukaisesti.

4.4 Oppaan tekeminen

Opas tehdään sähköisessä muodossa koska silloin se on kaikkien organisaation/yksikön työntekijöiden käytettävissä sekä yksiköllä on mahdollisuus muokata sitä tarpeen mukaan. Opas julkaistaan yksikön omassa Teams-sovelluksessa. Oppaan sisältö tulee olemaan näyttöön perustuvaan tietoon pohjautuvaa. Oppaaseen tuleva tieto on rajattu koskemaan kirurgisen potilaan suonensisäistä nestehoitoa. Tarkoituksena oli selvittää millaista osaamista ja tietoa sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan kirurgisen potilaan nestehoitoa.

Opas on pyritty muotoilemaan selkeäksi lyhyillä lauseilla sekä erottelemalla selkeästi eri asiakokonaisuudet toisistaan. Oppaaseen on liitetty kuvia ja taulukoita selkeyttämään tiedonsaantia. Oppaassa käytettiin samaa fonttia koko työn läpi. Fontti Calibri light ja koko 12 valikoitui helppolukuisuuden vuoksi. Oppaassa on käytetty sisennystä erottelemaan pääaiheiden alla oleva tieto sekä korostettu avainsanoja. Opas toteutettiin raporttipohjamuotoon, jotta tiedon etsiminen siitä olisi helpointa.

5 Tulokset

Tutkimustiedon pohjalta oppaaseen on koottu teoriatietoa, jota sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa. Oppaan, liitteenä opinnäytetyön lopussa, taustalle valikoitui 5 tutkimusta/artikkelia, jotka ovat opinnäytetyön liitteenä. Oppaan pohjalla käytetyistä tutkimuksista tuli vahvasti esille oikea-aikaisen nesteytyksen tärkeys, mutta täydellisyyttä ei voida saavuttaa, vaan riittävän hyvän tavoitteena. Kirjallisuuskatsauksen tuloksena on teoriatieto, joka vastaa tutkimuskysymykseen: millaista osaamista sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa. Sairaanhoitajan vahva teoriapohja takaa suonensisäisen nestehoidon oikea-aikaisuuden ja pääsyn mahdollisimman hyvään lopputulokseen vaarantamatta potilasturvallisuutta.

Oppaan palautetta varten tehtiin teemahaastattelurunko, joka lähetettiin tilaajalle. Palautetta ei saatu teemahaastattelurungon mukaisesti kiireisen kevään vuoksi vaan tilaaja antoi palautteen suullisesti, jonka pohjalta opasta muokattiin. Palautteen perusteella oppaaseen lisättiin Plasmalyte-infuusiosta tietoa sekä korjattiin sanamuotoja ja avattiin vierasperäisiä sanoja. Oppaan ulkoasusta saadun palautteen perusteella oppaaseen korostettiin asiasanoja sekä muokattiin oppaan asiasisällön rakennetta selkeämmäksi sekä helppolukuisemmaksi. Opas siirrettiin sairaanhoitopiirin omalle raporttipohjalle.

Opas tulee henkilökunnan käyttöön sekä moduuliopiskelijoiden perehdytykseen.

6 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe sai alkunsa käytännön harjoittelussa. Opinnäytetyö on aiheena mielenkiintoinen ja hankala aihe käytännössä toteuttaa. Nestehoidossa on millä tahansa osastolla paljon huomioitavia asioita, joka tekee siitä haastavaa. Tämän vuoksi on aiheellista perehtyä aiheeseen enemmän ja syvemältä sekä vahvistaa myös omaa osaamista aiheesta.

Tutkimuskysymyksessämme pohdittiin millaista teoriatietoa ja osaamista sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa? Opinnäytetyön teoriaosaan valikoitiin keskeisimmät asiat, joita sairaanhoitaja tarvitsee toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa. Sairaanhoitaja tarvitsee vahvaa teoriaosaa ihmisen anatomiasta, perussairauksista, aseptiikasta sekä erilaisista infuusionesteistä toteuttaessaan suonensisäistä nestehoitoa. Sairaanhoitajan tulee osata huomioida potilaan tilassa tapahtuvat muutokset sekä toimia niiden edellyttämällä tavalla turvatakseen potilaan yksilöllisen hyvän hoidon sekä potilasturvallisuuden. Sairaanhoitajat kokevat tärkeänä oman osaamisen vahvistamisen. Tätä toteutetaan muun muassa säännöllisillä koulutuksilla ja tenteillä sekä osaamisen näyttösuorituksilla.

Johtopäätöksenä todettiin, että nestehoidossa harvoin päästään täydellisyyteen, joten riittävän hyvä olkoon tavoitteena. Sairaanhoitajan nestehoidon osaamisen vahvistaminen on tärkeä osa potilasturvallisuuden takaamiseksi.

Jatkokehittämissuhteena opinnäytetyöhön on nestehoito-oppaan säännöllinen päivittäminen, tällä taataan oppaan ajantasaisuus. Toisena jatkotutkimusehdotuksena on, onko nestehoito-oppaasta ollut konkreettista hyötyä yksikölle?

6.1 Tutkimusetiikka

Jotta tieteellinen tutkimus olisi luotettava ja tulokset ovat uskottavia, tulee tutkimuksessa noudattaa tutkimusetiikkaa eli hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu rehellisyys, tarkkuus sekä huolellisuus projektin joka osiossa. Siinä myös kunnioitetaan toisen tutkijan sekä tekijän työtä sekä saavutuksia viittaamalla asianmukaisesti tekijään. Teoriatietoa yhdistetään tutkittuun tietoon kopioimatta sitä suoraan kirjallisuudesta. (Tutkimusetiikka 2019.) Vastuu tutkimusetiikan täyttymisestä on jokaisella kirjoittajalla itsellään sekä myös tutkimusyksikön ja tutkimuksen johtajan vastuulla. Käytännössä tämä tarkoittaa, että opinnäytetöiden ohjaavat opettajat ovat vastuussa ohjattaviensa opinnäytetöiden eettisistä valinnoista. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 133.) Opinnäytetyötä tehdessä on tutustuttu Arenen ohjeistukseen Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiin suosituksiin (Arene 2018) joiden tarkoitus on yhtenäistää ja parantaa opinnäytetöiden laatua. Niillä ennaltaehkäistään epärehellisyyttä tieteellisessä tutkimuksessa ja edistetään hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyöprosessissa on pyritty noudattamaan näitä ohjeistuksia sekä lakeja.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on määrittänyt hyvän tieteellisen käytännön lähtökohdiksi rehellisyyden, huolellisuuden ja tarkkuuden. Näitä periaatteita noudatetaan tutkimusten ja tulosten arvioinnissa sekä esittämisessä. Tutkimus- arviointi- ja tiedonhankintamenetelmät tulee olla kriteerien ja etiikan mukaisesti kestäviä. Tutkimusta tehdessä kunnioitetaan toisen tutkijan työtä ja viitataan siihen asianmukaisesti. Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus raportoidaan vaatimusten asettamalla tavalla. Tutkimusluvut tulee olla kunnossa ennen tutkimuksen aloittamista sekä mahdollinen eettinen ennakoarviointi huomioon otettuna. Eri osapuolten vastuut ja velvollisuuden tulee olla määriteltynä. (Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa 2012, 6.)

Tutkimuslupa haettiin tilaavalta yksiköltä. Opinnäytetyön tieto on haettu kirjallisuuskatsauksen pohjalta, joten työtä ei ohjannut ihmiseen kohdistuvat tutkimuksen eettiset periaatteet. Teoriatieto on kirjoitettu alkuperäistä kirjoittajaa kunnioittaen, plagioimatta.

6.2 Luotettavuus

Jokaisessa tutkimuksessa tulee arvioida tutkimuksen luotettavuutta. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointi voi olla hyvinkin erilaista eri tutkimuksissa. Luotettavuutta, johtopäätösten pätevyyttä ja tutkimuksen tasoa tulee arvioida tutkimusprosessin joka vaiheessa. Laadullisessa tutkimuksessa arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta sekä uskottavuutta. Sen yksi näkökulma on siirrettävyys ja yleistettävyys eli tutkimuksen tulokset ovat hyödynnettävissä muissa kohteissa tai tilanteissa. Käsitteiden tulee sopia tutkimusongelmaan sekä aineistonsisältöön. (Tutkimuksen toteuttaminen 2010.)

Opinnäytetyössä on luotettavuutta tarkasteltu koko työn läpi. Teoriatieto opinnäytetyön pohjalla on otettu luotettavista lähteistä. Se on näyttöön perustuvaa ja mahdollisimman ajantasaista. Opinnäytetyö toteutettiin hyviä tutkimuskäytäntöjä noudattaen, joka tuo tutkimukseen luotettavuutta.

Lähteet

Painetut

Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. 2014. Peruselinten toimintojen häiriöt ja niiden hoito. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 15.-17. painos. Porvoo: Tammi.

Kielitoimiston sanakirja L-R, 2006. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Kielitoimiston sanakirja S-Ö, 2006. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Lukkari L., Kinnunen T., Korte R. 2013. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki. Sanoma Pro oy.

Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junntila, E., Metsävainio K. & Pöyhiä, R. 2016. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus OY Duodecim.

Nykysuomen sanakirja : Osa 2, J-K. 1992. 13. painos. Porvoo, Helsinki, Juva: Werner Söderström.

Nykysuomen sanakirja : Osa 4, O-R. 1992. 13. painos. Porvoo, Helsinki, Juva: Werner Söderström.

Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M. & Vuorinen, S. 2016. Hoitotyön taidot ja taidot. Helsinki. Sanoma Pro oy.

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki. Wsoy pro.

Tiainen, P. 2014. Onko ylinesteytys ongelma. Tehohoito vol.32 no 1.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki. Tammi.

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä. PS-kustannus.

Vilkka, H. & Airaksinen T. Toiminnallinen opinnäytetyö. 2003. Helsinki. Tammi

Sähköiset

Aivoverenkiertohäiriöt. 2016. Potilaan tutkiminen ja hoitokäytännöt. Viitattu 6.11.2019 <https://neurobasket.fi/wp-content/uploads/22.-AVH-HYKS.pdf>

Arene. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. 2018. Viitattu 11.5.2018 <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ammattikorkeakoulu-jen%20opinn%C3%A4ytet%C3%B6iden%20eettiset%20suositukset.pdf>

Arola, O. & Nelimarkka, L. Ketoasidoosin hoito. 2012. Viitattu 30.3.2018 [www.laakarilehti.fi.nelli.laurea.fi/tieteessa/katsausartikkeli/ketoasidoosin-hoito/](http://www.laakarilehti.fi/nelli.laurea.fi/tieteessa/katsausartikkeli/ketoasidoosin-hoito/)

- Bäcklund, M. & Mäkisalo, H. 2014. Parenteraalinen ravitsemus- lyhytaikainen ja pysyvä hoito. Duodecimlehti. 21. Viitattu 15.4.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo11912>
- Erikoissairaanhoitolaki 1.12.1989/1062. Viitattu 9.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19891062?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=erikoissairaanhoitolaki#L1>
- Eskelinen, S. 2016. Kalium (P-K). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 31.3.2018 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03062
- Eskelinen, S. 2016. Kreatiniini P-Krea. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 22.4.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03121
- Eskelinen, S. 2016. Natrium (P-Na). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 28.3.2018 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03061
- Eskelinen, S. 2016. Natriureettinen peptidi, B-tyypin N-terminaalinen propeptidi (P-proBNP). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 22.4.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03352
- Glucos.B.Braun 50mg/ml infuusioneste, valmisteyhteenveto. 2019. Viitattu 6.11.2019. <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/8/237348.pdf>
- Hotulainen, R. 2016. Kandi/gradu. Helsingin yliopisto. Viitattu 30.11.2020. https://www.mv.helsinki.fi/home/hotulain/GRADUKANDIsemi2016_2.pdf
- Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2012. Viitattu 10.11.2020 https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Ilanne-Parikka, P. 2018. Diabetes ("sokeritauti"). Viitattu 30.3.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011
- Ilola, T. 2013. Äkillinen munuaisvaurio (AKI). Viitattu 18.3.2018 <http://www.terveysportti.fi/nelli.laura.fi/dtk/shk/koti>
- Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. 2015. Turvallinen lääkehoito. Viitattu 29.1.2020 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kaliumklorid. Valmisteyhteenveto. 2017. Viitattu 4.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/3/1035343.pdf>
- Kettunen, R. 2016. Sydämen vajaatoiminta. Viitattu 30.3.2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00084
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Elo, S., Kanste, O. & Pölkki, T. 2011. Sisällön analyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Hoitotiede. 23. Viitattu 30.11.2020. https://www.researchgate.net/publication/261723764_Sisallanalyysi_suomalaisessa_hoitotieteellisessa_tutkimuksessa
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785. Viitattu 9.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=Laki%20po-tilaan%20asemasta%20ja%20oikeuksista%20785%2F>

- Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M. & Sundqvist, L. Monimuotoinen/toiminnallinen opinnäytetyö. Viitattu 25.11.2019 <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>
- Lundgren-Laine, H. & Ritmala-Castren, M. Nestetasapainon seuranta. 2017. Viitattu 15.1.2020 https://www-terveysportti-fi.nelli.laurea.fi/dtk/shk/koti?p_haku=nestetasapaino
- Lääketieteen sanasto. Duodecim. 2017. Viitattu 7.3.2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02275
- Lääketieteen sanasto. Duodecim. 2017. Viitattu 7.3.2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00662
- Mustajoki, P. 2019. Alkaloosi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 24.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655
- Mustajoki, P. 2019. Asidoosi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 24.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00656
- Mustajoki, P. 2019. Hyponatremia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 4.11.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00858
- Mustajoki, P. 2018. Hypernatremia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 28.3.2018
- Mustajoki, P. 2017. Hypokalemia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 31.3.2018
- Mustajoki, P. 2020. Haimatulehdus. Terveyskirjasto. Viitattu 13.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00017
- Navarro, L., Bloomstone, J., Auler, Jr J., Cannesson, M., Rocca, G., Gan, T., Kinsky, M., Magder, S., Miller, T., Mythen, M., Perel, A., Reuter, D., Pinsky, M. & Kramer, G. 2015. Perioperative fluid therapy: a statement from the international fluid optimization group. Viitattu 13.4.2020. <https://perioperativemedicinejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13741-015-0014-z>
- Natriumklorid, valmisteyhteenveto. 2014. Viitattu 4.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/2/108422.pdf>
- Natriumklorid B.Braun 9mg/ml infuusioneste, pakkausseloste.2017. Viitattu 5.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humpil/4/1130264.pdf>
- Normofundin 50mg/ml, pakkausseloste. 2015. Viitattu 6.11.2019 http://www.laakeohje.fi/files/1427718745935_fisv.pdf
- Normofundin, valmisteyhteenveto. 2017. Viitattu 30.3.18 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/8/229118.pdf>
- Nyholm, O. 2017. PICC- Perifeerisesti asetettu keskuslaskimokatetri. Viitattu 20.3.2018 <https://www.slideshare.net/OskarNyholm/piccperifeerisesti-asetettu-keskuslaskimokatetri>
- Nyholm, O. 2017. Picc ja midline opas. Viitattu 14.1.2020 <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hoito-ohjeet/infektioidentorjuntaohjeet/Documents/PICC-%20ja%20Midline-opas%202017.pdf>

Opetusministeriö. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. 2006. Viitattu 4.2.2020 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80112/tr24.pdf>

Plasmalyte infuusioneste. Valmisteyhteenvedo. 2018. Viitattu 29.10.2020 <https://spc.fimea.fi/index/nam/html/nam/humspc/6/1121686.pdf>

Ringer-Acetate Baxter Viafloa, pakkausseloste. 2018. Viitattu 5.11.2019. <http://spc.nam.fi/index/nam/html/nam/humpil/2/1043302.pdf>

Saari, T. 2016. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Viitattu 22.3.2019. <https://www.oppoportti.fi/op/atd00027/do>

Saha, H. 2017. Äkillinen munuaisten vajaatoiminta. Viitattu 20.3.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00854&p_haku-sana=akuutti_munuaisten_vajaatoiminta

Salminen, A. Mikä kirjallisuuskatsaus. 2011. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Viitattu 4.2.2020 https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sneck, S. Sairaanhoidajien lääkehoidon osaaminen ja osaamisen varmistaminen. 2016. <http://jultika oulu.fi/files/isbn9789526210667.pdf>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden täytäntöönpanosta laadittavasta suunnitelmasta 341/2011. Viitattu 10.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110341>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus lääkkeen määräämisestä 2.12.2010/1088. Viitattu 7.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101088>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus potilasasiakirjoista 30.3.2009/298. Viitattu 8.3.2018 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090298?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=asetus%20potilasasiakirjoista>

Terveydenhuoltolaki 30.12.2010/1326. Viitattu 9.3.2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=sai-raala%20%C3%A4%C3%A4kehoito#L8P68>

Tuomi, S. & Latvala, E. Kirjallisuuskatsaukset. Viitattu 28.1.2020 <https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>

Tutkimusetiikka 2019. Viitattu 28.1.2019 <https://www.helsinki.fi/fi/tutkimus/tutkimusymparisto/tutkimusetiikka#section-2636>

Tutkimuksen toteuttaminen 2010. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 10.11.2020. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-toteuttaminen#tutkimustulosten-luotettavuus>

Wilkman, E. 2017. Gastrokirurgisen potilaan perioperatiivinen nesteytys. Viitattu 1.4.2020 https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/201274/wilkman_gastrokirurgisen_potilan_perioperatiivinen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kuvat

Kuva 1: Verikaasujen tulkinta valtimoverinäytteestä (Paramedic.fi. 2020)	13
Kuva 2: Picc-katetrin laittoon käytettävät suonet (Victoria Martelin 2017)	19
Kuva 3: Picc- ja midline-katetrien ero (Nyholm 2018).....	20

Taulukot

Taulukko 1: Elimistön nesteiden ja eritteiden elektrolyyttisisältö (Saarnio & Alahuhta 2016)	8
Taulukko 2: Nestetasapainohäiriön oireet/havainnoiminen (Rautava-Nurmi ym. 2016, 311)	11
Taulukko 3: Aikuisen nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve (Tunturi 2013)	11
Taulukko 4: Infuusionesteiden elektrolyyttisisältö. Mukailtu lähde (Niemi-Murola, Jalonen, Junntila, Metsävainio & Pöyhiä. 2016, 44)	16
Taulukko 5: Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	23

Liitteet

Liite 1: Kirjallisuuskatsauksen pohjalta valikoituneet tutkimukset/artikkelit	34
Liite 2: Nestehoito opas.....	38

Liite 1: Kirjallisuuskatsauksen pohjalta valikoituneet tutkimukset/artikkelit

Tekijä(t)	Julkaisu vuosi ja maa	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Keskeiset tulokset
Wilkman Erika (Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri)	2017 Suomi	Gastrokirurgisen potilaan perioperatiivinen nesteytys	Artikkelin tarkoitus on yhdenmukaistaa nesteytyskäytäntöjä nesteytysmäärän optimoimiseksi huomioiden potilaan yksilölliset tarpeet.	<p>Hypoperfuusion korjaamiseksi suositellaan bolusnesteytystä.</p> <p>Vanhentuneista käsitteistä nestehoidossa kirurgisella potilaalla tulisi päästä eroon.</p> <p>Nestehoidon tulee perustua potilaan yksilöllisiin tarpeisiin.</p> <p>Pidempään kestävässä toimenpiteissä suositellaan pienempää perusinfuusiota.</p>
Navarro L. Bloomstone J. Auler Jr J. Cannesson M. Rocca G. Gan T. Kinsky M. Magder S. Miller T. Mythen M. Perel A. Reuter D.	2015	Perioperative fluid therapy: a statement from the international fluid optimization group	Tutkimuksen tarkoitus on määrittää nestevalintojen riskit ja hyödyt perioperatiivisessa hoidossa sekä vähentää näyttöönperustuvan tiedon	Tämä tutkimus antaa katsauksen eri osa-alueista toimivan perioperatiivisen nestehoidon suunnittelussa sekä annostelussa huomioiden fysiologiset

Pinsky M & Kramer G.			puitteissa määrättävien neste- vaihtoehtojen määrää.	periaatteet sekä tulokset. Jokaisen potilaan nestehoito tulee suunnitella yksilöllisesti potilaan tarpeet huomioiden.
Sami Sneck	2016 Suomi	Sairaanhoitajien lääkehoidon osaaminen ja osaamisen varmistaminen	<p>Kartoittaa sairaanhoitajien osaamista lääkehoidossa omavastuun perusteella sekä lääkehoitotenttien perusteella</p> <p>Kuvata sairaanhoitajan omakäsitä verkkooppimisesta lääkehoidon oppimisen menetelmänä.</p> <p>Kuvata sairaanhoitajan ymmärrystä lääkehoidon osaamisesta ja sen varmistamisesta.</p>	<p>Sairaanhoitajien oman kokemuksen mukaan lääkehoito osaaminen on hyvällä tasolla.</p> <p>Haasteelliseksi he kokevat anatomian, fysiologian sekä farmakologian oppimisen ja ymmärtämisen.</p> <p>Lääkelaskujen osalta haastaviksi osoittautuivat infuusioihin ja laimennoksiin liittyvät laskut.</p> <p>Läähoidon verkkokurssin suorittaneet sekä säännöllisesti vaativaa</p>

				neste- ja lääkehoitoa toteuttavat sairaanhoitajat kokivat osaamisensa varmemmaksi kuin muut.
Pekka Tiainen (Anestesiologian erikoislääkäri)	2015 Suomi	Perioperatiivinen nestehoito	Nestehoidon tarpeen arviointi	Nestehoidon toteutuksessa tulee arvioida yksilöllisesti potilaan nestehoidon kokonaisuutta huomioiden operatiivisen toimenpiteen tarpeet sekä potilaan perussairaudet. Potilaan nestehoitoa tulee arvioida jatkuvasti ja pyrkiä reagoimaan muutoksiin. Monisairailta/ vaikeasti sairailta potilailta nestetarpeen terapeuttinen leveys pienenee jolloin riski aliylinesteytykseen kasvaa.

<p>Pekka Tiainen (Anestesiologian erikoislääkäri)</p>	<p>2014 Suomi</p>	<p>Onko ylinestey- tys ongelma?</p>	<p>Tuoda esiin po- tilaan yksilöllis- ten tarpeiden huomioiminen nestehoidon to- teuttamisessa.</p> <p>Oppia erotta- maan nestevas- teinen ja neste- vastainen poti- las.</p> <p>Hoitajan ja lää- kärin ymmärryk- sen lisääminen potilaan yksilöl- lisessä nestehoi- dossa pyrkien parhaaseen op- timaaliseen nes- teytykseen.</p>	<p>Muutokset poti- laan tilassa tu- lee huomioida ja niihin rea- goida. Jos nes- tehoidolla ei saavuteta tar- vittavaa hemo- dynamiikan sta- bilointia, tulee nestehoidon tarve arvioida uudestaan. Poti- laan kliinistä ti- laa tulee tark- kailla jatkuvasti ja reagoida poikkeavuuk- siin. Nestey- tystä ei voi to- teuttaa enna- koivasti vaan potilaan tilan mukaan.</p> <p>Nestehoidossa täydellisyyttä on mahdoton tavoittaa, pyri- tään siis mah- dollisimman hy- vään nestetasa- painoon.</p>
---	-------------------	---	--	--

NESTEHOIDON OPAS KIRURGIAN VUODEOSASTOLLE

Sisältö

Johdanto	40
1 Kirurgisen potilaan nestehoito	41
1.1 Kirurgisten sairauksien erityispiirteitä nestehoidossa	41
2 Nestehoidossa huomioitavaa	41
2.1 Kliinisen tilan arviointi	43
2.2 Nestehoidossa seurattavat laboratoriokokeet:	43
2.3 Potilaan perussairaudet	45
3 Suoniyhteys	46
3.1 Perifeerinen kanyyli	47
3.2 Keskuslaskimokatetri CVK	47
3.3 Midline ja Picc	47
3.4 Näytteenotto	48
4 Infuusioliuokset	49
4.1 Kristalloidit	49
4.2 Glukoosiliuokset	50
4.3 Konsentraatit	51
5 Parenteraalinen ravitseminen	52
Lähteet	53

Johdanto

Pääsääntöisesti vettä on aikuisen ihmisen painosta noin 60 %. Veden sijainti on jakautunut elimistössä kahteen eri nestetilaan: solun ulkoisessa (extrasellulaarisessa) on 1/3 osaa ja solun sisäisessä (intraseellulaarisessa) 2/3 osaa koko elimistön vesimäärästä. Munuaisilla on suurin merkitys nestetasapainon säätelyssä. Nestetasapainoa säätelevät myös aivolisäkkeen hormonit eli ADH (antidiureettinen hormoni), joka lisää munuaisissa veden takaisin imeytymistä. Lisämunuais-kuori, keuhkot sekä sydän osallistuvat myös nestetasapainon säätelyyn.

Kirurgisen potilaan nestehoidossa tulee ottaa huomioon potilaan nestetasapainon ylläpitäminen sekä mahdolliset perussairauksien vaikutus nestetasapainoon. Kuumeilu nostaa potilaan nestetarvetta. Nestetasapainoon tulee laskea sisään menevät nesteet ja menetykset, josta saadaan laskettua nestebalanssi.

Nestehoito-oppaassa käsitellään kirurgisen potilaan hoidossa huomioitavia asioita suonensisäisessä nestehoidossa. Oppaassa tuodaan myös esille potilaan perussairauksien vaikutus nestetasapainoon sekä esitellään yleisimmät osastolla käytössä olevat infuusionesteet sekä konsentraatit ja suonensisäiset ravitsemusliuokset.

Nestehoito-opas tehdään sähköiseen muotoon, jolloin se on muokattavissa osaston toimesta tarpeen mukaan ohjeistusten muuttuessa. Nestehoito-opas on tarkoitettu osaston työntekijöiden käyttöön sekä opiskelijoiden perehdytykseen.

1 Kirurgisen potilaan nestehoito

Suonensisäisellä nestehoidolla tarkoitetaan suoraan potilaan laskimoon tiputettavaa nesteytystä. Kirurgisen potilaan nestehoidossa tulee ottaa huomioon potilaan perusnestetarve, menetykset, aiempi nestevaje sekä potilaan perussairaudet, jotka voivat vaikuttaa potilaan nestehoittoon.

1.1 Kirurgisten sairauksien erityispiirteitä nestehoidossa

- **Pankreatiitti** eli haimatulehdus on alkoholin liikkäytöstä tai sappitiesairauksista johtuva tulehdustila. Potilaan yleistila heikkenee ja potilas kipuilee ylävatsalta.
 - Tärkeää pankreatiittipotilaan hoidossa on aikaisin aloitettu riittävä nestehoito.
 - Pankreatiittipotilaan nesteytys ensimmäisenä vuorokautena on jopa 5-10l, jonka jälkeen nesteytys määritellään potilaan kliinisen kuvan mukaisesti. Pankreatiittipotilas on ravinnotta iv-nesteytyksellä niin kauan kuin on oireinen.
 - Nesteytys toteutetaan perusnesteillä

- **Gastrokirurginen potilas**
 - Nesteytyksessä huomioitavana on myös potilaan mahdollinen suolentyhjennys, jonka nestemenetyks on otettava huomioon leikkauksen aikaisessa nesteytyksessä. Suolentyhjennysnesteet eivät imeydy elimistöön, mutta potilas ei useinkaan tyhjentäessään juo riittävästi mikä voi altistaa kuivumiselle.
 - Vatsanalueen leikkauksessa potilas menettää nestettä leikkauksen aikana n. 0,3ml/kg/h vatsan alueen leikkaushaavan kautta.
 - Vatsanalueen leikkauspotilaan leikkauksen jälkeinen ravitsemuksen aloitus myös saattaa viivästyä, jolloin potilas on suonensisäisen nesteytyksen/ ravitsemuksen varassa.
 - Myös hengityksen kautta potilas haihduttaa nestettä riippuen hengitystä tukevasta hoidosta. Jos hengitysilmaa ei ole kosteutettu leikkauksen aikana, haihduttaa potilas 0,2ml/kg/h hengityksen kautta.

2 Nestehoidossa huomioitavaa

Seuraavassa taulukossa kuvattu aikuisen neste-, elektrolyytti ja glukoosin tarve/ vrk

Energia	25-35 kcal/kg
Vesi	30-50ml/kg/vrk tai 2ml/kg/t
Glukoosi	1-1,5g/kg/vrk tai 25-35 kcal/kg
Natrium	1-2mmol/kg
Kalium	0,1-1,5mmol/kg

Magnesium	0,15mmol/kg
Kalsium	0,15mmol/kg
Fosfaatti	0,3mmol/kg
Kloridi	1-2mmol/kg

Taulukko 1 Aikuisen nesteen, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve (Tunturi 2013)

Potilaan nestetasapainoa voidaan seurata kliinisesti seuraavien elintoimintojen tarkkailulla:

	Kuivuminen (Hypovolemia)	Liiallinen nesteytys (Hypervolemia)
Diureesi	Diureesin erityys vähenee, väri tummuu eli virtsa väkeväytyy Voimistunut haju	Diureesi lisääntyy, väri kirkastuu eli laimenee
Iho/Kudos	Periferia viilenee, lämpörajat nousevat. Limakalvot kuivuvat ja syljen erityys vähenee	Turvotukset periferiassa, pitting ödeema, painon nousu
Hengitys	Asetonin ja urean haju hengityksessä Hengitystiheys nousee	Hengenahdistus, hengitystiheys nousee ja saturaatio laskee, rohiseva hengitys
Verenkierro	Kaulasuonet ovat vajaatäytteiset RR laskee ja syke nousee	Pullottavat kaulasuonet Syke ja RR nousee
Kasvot	Riutuneisuus	Turvotus
Silmät	Painuvat kuopalle, kyynelneste vähenee	Pullottavat, turpoavat
Yleisoireet	Levottomuus, ärtyneisyys	Hengenahdistus, päänsärky ja pahoinvointi

Taulukko 2 Nestetasapainohäiriön oireet/havainnoiminen (Rautava-Nurmi ym. 2016, 311)

2.1 Kliinisen tilan arviointi

- **Limakalvot**
- **Turvotukset**
- **Balanssi** eli nestetasapaino, johon lasketaan kaikki potilaaseen menevät sekä ulostulevat nesteet. Lääkäri määrää potilaalle balanssitavoitteen, jonka ohjeistuksella nestehoitoa tulisi toteuttaa.
- **Kapillaaritäyttö**

Sisään menevien nesteiden laskeminen:

- Suonensisäiset infuusiot
- Verensiirrot
- Nestelista, mitä potilas on ottanut enteraalisesti

Ulostulevien nesteiden laskeminen:

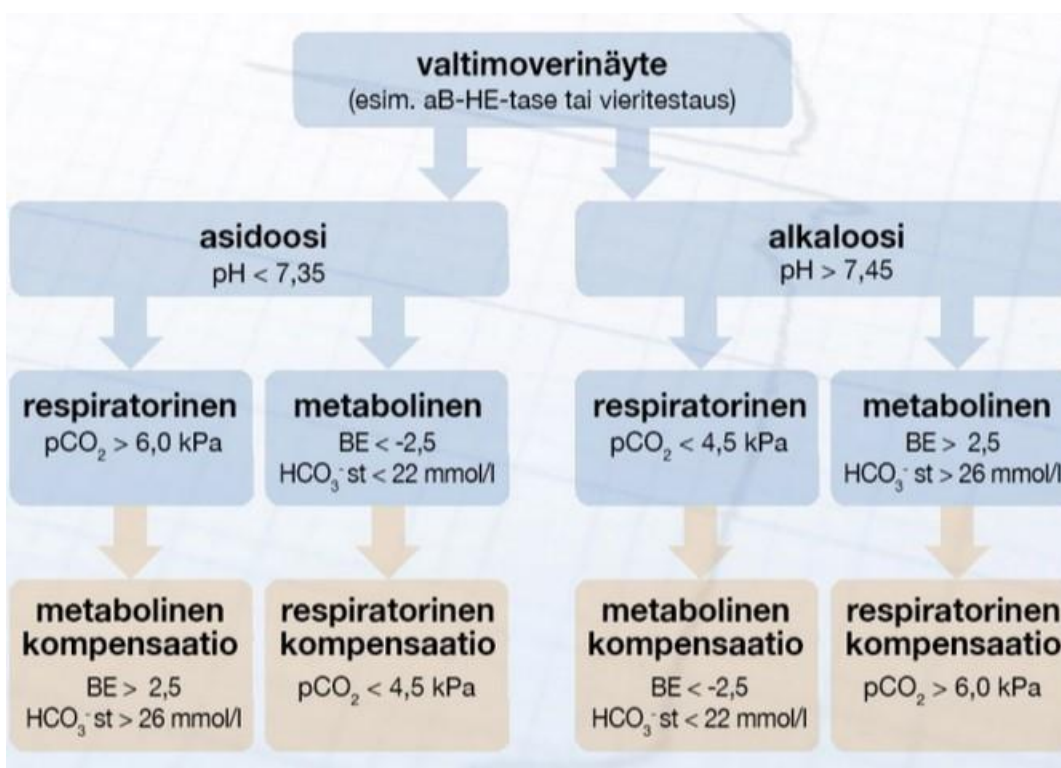
- Diureesi
- Dreenieritys
- Nenämahaletkueritys
- Haihtuminen n. 1000ml/vrk (huomioi kuume ja hikoilu)
- lämpö: Kuume lisää potilaan nestetarvetta 2,5 ml/kg/vrk/ 1 kuumeaste
- oksennusten ja ripulierityksen seuranta

2.2 Nestehoidossa seurattavat laboratoriotulokset:

- NTP: K, Na, Krea
 - **Kalium**
 - Viitearvot ovat 3.3-4.9mmol/l.
 - Häiriöt kaliumtasapainossa voi aiheuttaa rytmihäiriöitä ja voimattomuutta
 - Munuaiset huolehtivat kaliumtasapainon säätelystä
 - Kalium korjausnopeus ei saisi ylittää 10mmol/h
 - **Hypokalemia**
 - Syinä mm. ripuli, oksentelu, nesteenpoistolääkitys
 - Hoitona kaliumkorjaukset-> huom lääkärin määräyksestä
 - **Hyperkalemia**
 - Munuaisten vajaatoiminnan seurauksena
 - Nesteytyksen tehostaminen
- **Natrium**
 - viitearvot ovat 137-145mmol/l.
 - Natriumia ei saa nostaa liian nopeasti, tämä voi johtaa pysyviin neurologisiin oireisiin.
 - Na ei saa nousta > 12mmol/vrk
- **Hyponatremia** Liiallisen nesteytyksen/veden nauttimisen johdosta. Pitkään jatkuneen oksentelun tai ripulin johdosta Voi aiheuttaa neurologisia oireita

- **Hypernatremia** Kuivumisen johdosta
 - Tehostetaan potilaan nestehoitoa
- **Krea**
 - Viitearvot: Miehet: 60–100 $\mu\text{mol/l}$, Naiset: 50–90 $\mu\text{mol/l}$
 - Kertoo munuaisten toiminnasta
 - Suurentunut krea-arvo kertoo munuaisten vajaatoiminnasta
 - Nesteytyksen tehostaminen akuutissa munuaisten vajaatoiminnassa
- **Verikaasuanalyysi, happoemästasapaino**
 - Happoemästasapainon häiriöt liittyvät läheisesti elektrolyytti sekä nestetasapainohäiriöihin. Kun potilaalle toteutetaan nestehoitoa, tulee näiden häiriöiden mahdollisuus ottaa huomioon.
 - Munuaiset toimivat happoemästasapainon säätelijänä yhdessä keuhkojen kanssa. Nämä myös kompensoivat toistensa toimintahäiriöitä.
 - **Asidoosi** (PH <7.35) on elimistön happamuustila
 - **Alkaloosi** (PH >7.45) on elimistön emäksisyystila
 - Yleisin kirurgisilla potilailla esiintyvä happoemästasapainohäiriö on metabolinen alkaloosi, joka johtuu happojen menetyksestä, hypovolemiaasta sekä hypokalemiasta.
- **Metabolinen asidoosi**
 - Metabolinen asidoosi on aineenvaihduntahäiriön aiheuttama elimistön happamuustila.
 - Yleisimmät syyt tähän ovat diabeettinen ketoasidoosi sekä munuaisten vajaatoiminta. Oireita alkaa ilmaantua, kun ph arvo laskee alle 7.2.
 - Elimistö pyrkii poistamaan happoja sekä hiilidioksidia hengitystyötä lisäämällä eli hyperventilaation avulla.
 - Tilaa hoidetaan hoitamalla itse sairautta, joka aiheuttanut asidoositilan.
- **Respiratorinen asidoosi**
 - Hengitysvajauksen aiheuttama tila, jossa keuhkotuuletuksen heikkenemisen johdosta hiilidioksidin poistuminen hengityksen kautta elimistöstä heikkenee.
 - Yleisimmät syyt ovat sydämen vajaatoiminta (keuhkopöhö), COPD, keuhkoveritulppa.
 - Näissä sairauksissa asidoosia hoidetaan tehostamalla keuhkotuuletusta.
- **Metabolinen alkaloosi**
 - on aineenvaihduntaan liittyvä elimistön emäksisyystila.
 - Usein johtuvaa runsaan oksentelun johdosta sekä runsaan nesteenpoistolääkityksen myötä, jolloin kaliumia erittyy runsaasti virtsan mukana.
 - Metaboliseen alkaloosiin siis liittyy häiriöt potilaan nestetasapainossa, hypernatremia ja hypokalemia.
 - Oireina on oksentelu, päänsärky sekä myös mahdollinen kouristaminen.

- Hoitona on tasata potilaan nestetasapaino sekä elektrolyyttitasapaino.
- **Respiratorinen alkaloosi**
 - Elimistön emäksisyystila, joka yleisimmin johtuu hyperventilaatiosta, jossa elimistöstä poistuu liikaa hiilidioksidia keuhkojen kautta. Tällöin elimistön pH-arvo nousee emäksiseksi.
 - Hoitona on hengityksen rauhoittaminen, esim. paperipussiin hengittäminen, jolloin poistuvan hiilidioksidin määrä vähenee.
 - Yleisin hyperventilaation syy on paniikkihäiriö, jonka oireistoa on myös raajojen puutuminen ja vapina. Emäksisyystilan pahentuessa myös kouristus on mahdollista.



Kuva 3 Verikaasujen tulkinta valtimoverinäytteestä (Paramedic.fi) <https://blog.paramedic.fi/2018/12/02/infograafi-014-verikaasujen-tulkinta-valtimoverinaytteesta/>

2.3 Potilaan perussairaudet

- **Sydämen vajaatoiminta**
 - Sydämen vajaatoimintaa voidaan seurata laboratoriotesteillä: **NTP** (Kalium ja Natrium tasapainoa sekä krea) sekä **pro-pnb**, joka kertoo sydämen vajaatoiminnan vaikeusasteesta.
 - Sydämen vajaatoiminnassa sydänlihaksen toiminta on heikentynyt. Tällöin sydänlihas ei pumpkaa verta elimistöön riittävästi. Sydämen vajaatoiminta on

oire, jonka aiheuttajana on sepelvaltimotauti, verenpainetauti, sydäninfarkti, läppäviat, sydänlihaksen tulehdukset tai sairaudet, COPD sekä runsas alkoholin käyttö.

- Koska sydämen vajaatoiminta johtaa nestekertymiin elimistössä (**raajaturvotukset, hengenahdistus** nesteen kertyessä keuhkoihin), on potilaan nestehoitoon kiinnitettävä erityistä huomiota. Nesteytyksessä tulee arvioida sydämen täyttöpainetta, joka optimoidaan oikean nesteytyksen avulla. Sydämen vajaatoiminta potilasta nesteyttäessä on vältettävä natriumin ylikuormitusta sekä seurattava kaliumtasapainoa. Olenasta on myös **nestetasapainon ja diureesin seuranta**.
- Nestebalanssi pyritään pitämään negatiivisena akuutissa vaiheessa.
- **Munuaisten vajaatoiminta**
 - **Akuutti munuaisten vajaatoiminta**
 - Yleisin syy on elimistön kuivuminen jonkin sairaudenoireen takia, (esimerkiksi oksentelu, ripuli, korkea kuume, ulkoiset tai sisäiset verenvuodot, infektiot, leikkaukset ja sydämen vajaatoiminta, rabdomyolyysi)
 - Hoitona nesteytys, huomioiden potilaan perussairaudet
 - **Krooninen munuaisten vajaatoiminta**
 - Kroonisessa munuaisten vajaatoiminnassa on huomioitava päivittäisen nesterajoituksen ylittyminen leikkausten yhteydessä. Leikkauksen aikana joudutaan turvaamaan verenpaineen sekä hapetuksen taso nestehoidolla. Tällöin leikkauksen jälkeen on varauduttava nesteenpoistoon tarvittavin keinoin potilaskohtaisesti.
- **Diabetes**
 - Aineenvaihduntasairaus, jossa haiman insuliinituotanto on häiriintynyt ja veren glukoosipitoisuus on kohonnut. Diabeteksen päätyypit ovat tyypin 1 diabetes, tyypin 2 diabetes sekä raskausajan diabetes. Leikkausten yhteydessä diabeetikolla on vaara ajautua ketoasidoosiin, koska insuliinin saanti on saattanut keskeytyä leikkauksen ajaksi.
 - **Ketoasidoosi** aiheuttaa elimistön kuivumista, jolloin aloitetaan nestehoito. Nestehoito lisää insuliiniherkkyttä ja laskee verensokeria. Nestehoito toteutetaan 0,45% NaCl-liuoksella seuraten laboratorioarvoja. Potilaalla ollessa hyperglykemia ei suositella käytettäväksi glukoosipitoisia nesteitä
 - **Verensokeriseuranta**
- **Aivoinfarkti** Ei glukoosipitoisia nesteitä (**Verensokeri-seuranta!**)
 - Verensokeritavoite alle 8mmol/l
 - Huomioi ravinnotta olo ensimmäisen vuorokauden ajan oireiden alusta

3 Suoniyhteys

Potilaan suoniyhteyden valintaan vaikuttaa infusoitava liuos, hoidon kesto sekä perifeeristen suonten kunto.

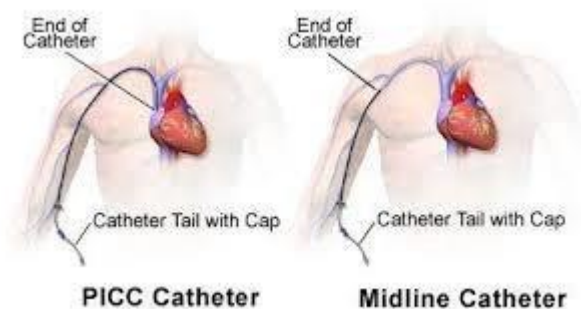
3.1 Perifeerinen kanyyli

- **Käyttöikä** n. 3 vrk riippuen infusoitavasta nesteestä sekä potilaan laskimoista
- Pistokohdan arviointi joka vuorossa Vip-asteikolla ja merkintä Kat-avattareen. Myös merkinnät poistoista ja laitoista.
- Kanyyli poistettava, jos **pistokohdassa tulehduksen merkkejä tai kipua**.
- **Ekstravasaatio** eli infusionesteen joutuminen kudokseen-> kanyyli poistettava ja laitettava uusi.

3.2 Keskuslaskimokatetri CVK

- **Keskuslaskimokatetri** asennetaan potilaalle, jos hänellä on huonot perifeeriset suonet, joudutaan infusoimaan väkeviä aineita, jotka ärsyttävät perifeerisiä suonia tai jos hoito on pitkäaikainen. Myös jos potilaalla on tiukka nesterajoitus niin CV-katetriin voidaan infusoida väkevempiä aineita pienemmällä nestemäärällä kuin periferiaan.
- Keskuslaskimokatetri laitetaan useimmiten potilaan kaulalta oikealta puolelta joko sisemmän kaulalaskimon (vena jugularis interna) tai solislaskimon (vena subclavia) kautta yläonttolaskimoon. Toimenpidettä tehdessä potilaan tulee olla trendelenburgin asennossa ilmaembolian ehkäisemiseksi.
- Katetrin paikka varmistetaan vielä thorax-kuvalla.
- CV-katetri kiinnitetään ompeleilla kaulan iholle ja päälle laitetaan läpinäkyvä kalvo, josta voidaan tarkkailla ihon kuntoa päivittäin mahdollisten infektioiden vuoksi. Kalvo tulee vaihtaa tarvittaessa tai yksikön ohjeistuksen mukaisin välein.

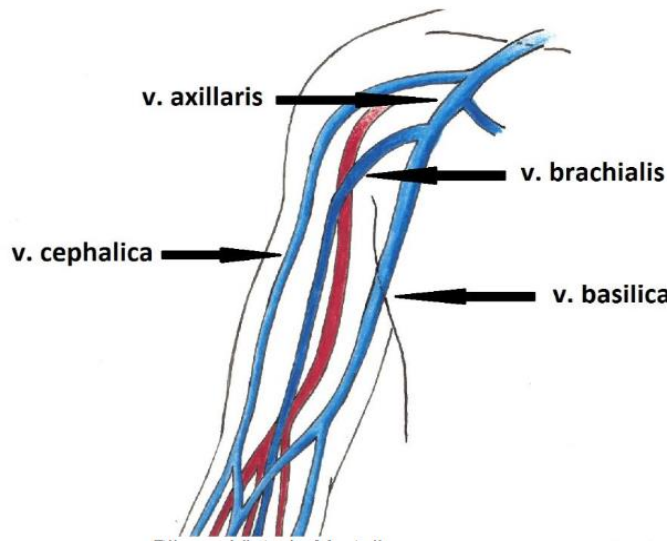
3.3 Midline ja Picc



Kuva 4 Picc- ja midline-katetrien ero (Nyholm 2018)

- **PICC eli Perifeerisesti asetettu keskuslaskimokatetri** on turvallisempi asettaa sekä kustannustehokkaampi kuin perinteinen keskuslaskimokatetri. Katetriin voidaan infusoida aivan samat kuin CV-katetriin sekä siitä voidaan myös ottaa verinäytteitä. PICC-keskuslaskimokatetri asennetaan kyynär tai olkavarren ääreislaskimosta yläonttolaskimon alaosaan ultraääniohjauksen avulla.

- Picc-katetrin laittoon käytettävät laskimot; pinnalliset laskimot v.basilica ja v.cephalica sekä syvempi laskimo v. brachialis. Katetrin sijainnin tarkistus thorax-kuvalla.



Kuva 5 Picc-katetrin laittoon käytettävät suonet (Victoria Martelin 2017)

- Picc-katetreja on olemassa venttiilitön katetri sulkijaklipsillä, joka vaatii neulattoman yhdistäjän (microclave) estämään veren takaisin virtauksen. Toisessa picc-katetri mallissa on jo sisäänrakennettuna kiinteä venttiili ilmaembolian ja veren takaisinvirtauksen estoon.
- PICC-katetri ei vaadi ommelkiinnitystä potilaan iholle vaan sille on oma kiinnitysmekanismi, Stat-Lock-sidos, joka liimataan potilaan iholle ja siihen kiinnitetään PICC-katetri. Tämän päälle laitetaan steriili Tegaderm CHG-kalvo. Pistokohdan ihon hoito on näin ollen helpompaa kuin ompelilla kiinnitetyn keskuslaskimokatetrin.
- **Picc-katetri tulee huuhdella** nacl 10ml ruiskulla ennen lääkkeen infusoimista sekä 40ml nacl lääkkeenannon sekä verinäytteenoton jälkeen. Huuhteluissa tulee käyttää pulsoivaa tekniikkaa.
- **Picc-katetrin sidokset tulee vaihtaa** 7 vuorokauden välein sekä katetri tulee myös huuhdella 40ml nacl viikon välein. Samalla katetriin vaihdetaan neulaton liitin. Toimenpide suoritetaan aseptisesti. Katetrin mitta tulisi tarkistaa myös samalla.

Midline-katetri

- Midline on perifeerinen laskimokatetri. Midline on käytöltään samankaltainen picc-katetrin kanssa mutta se ei ole keskuslaskimokatetri vaan pidempi perifeerinen kanyyli. Midlinen käyttöikä on lyhyempi kuin picc-katetrilla, n. 29vrk.
- Midline-katetri täytyy huuhdella ennen ja jälkeen lääkkeenannon pulsoivalla tekniikalla käyttäen 10ml nacl-ruiskuja. Midline-katetri tulisi huuhdella 12h välein sen toimivuuden takaa-miseksi. Sidosten vaihto tehdään 7 vuorokauden välein sekä aina tarvittaessa.

3.4 Näytteenotto

- **Midline- sekä Picc-katetrissa voi ottaa verinäytteitä** käyttäen kolmitiehana-tekniikkaa. Katetrista poistetaan ensin neulaton liitin, jonka jälkeen siihen yhdistetään kolmitiehana, johon

liitetään 2kpl 10ml ruiskua. Ensin aspiroidaan toiseen ruiskuun 2-3ml verta, jonka jälkeen aspiroidaan toiseen ruiskuun näyte. Näytteenoton jälkeen katetri huuhdeltava nacl 40ml sekä vaihdettava uusi neulaton liitin.

4 Infuusioliuokset

- Nestehoidossa käytettävät infuusioliuokset ovat steriilejä ja nestemäisiä valmisteita, jotka voidaan antaa potilaalle laskimon kautta.
- Suonen sisäiset nesteet on jaoteltu perus- ja korvausnesteisiin sekä ravitsemusliuoksiin. Perusnesteiden tarkoituksena on saada potilaalle aikaiseksi tai säilyttää normaali neste- ja elektrolyttitasapaino lyhytkestoisessa nesteytyksessä. Korvausnesteitä käytetään täydentämään menetettyä sekä niitä voidaan käyttää perusnestetarpeen ylläpitämiseksi.

4.1 Kristalloidit

Kristalloideihin luetaan perusnesteet

- **Ringer**
 - Ringer-liuos sisältää natriumkloridia, kaliumkloridia, kalsiumklorididihydraattia, magnesiumkloridi-heksahydraattia sekä natriumasetaattitrihydraattia.
 - Ringer-liuosta annetaan potilaalle nestehoidossa, kun nestemäärä tai tietyt veren elektrolyytit ovat alentuneet normaalimäärään nähden. Liuosta voidaan käyttää myös verivolyymien korjaamiseen tilapäisesti.
- **Plasmalyte**
 - Plasmalyte on ringeriä vastaava kristalloidi, joka eroaa hieman elektrolyyttiarvoistaan Ringer-nesteeseen.
- **Nacl 0.9% ja Nacl 0.45%**
 - Natriumkloridiliuos, joka vastaa veran suolapitoisuutta, annetaan potilaalle laskimoinfuusiona.
 - Liuos korjaa elektrolyyttitasapainoa dehydraatiossa, joka voi johtua oksentelusta, ripulista, runsaasta hikoilusta, isoista vammoista ja haavoista sekä munuaissairauksista. Sitä voidaan käyttää tilapäisesti verenhukan korvaamiseen.
 - Liuoksen käyttöä on syytä välttää, jos epäilee, että potilas on nestelastissa (sydämen vajaatoiminta) sekä vaikeassa hypernatremiassa tai hyperkloremiassa.

4.2 Glukoosiliuokset

- **Normofundin**
 - Infusioneste sisältää glukoosia, natriumkloridi, kaliumasetaattia.
 - Sitä käytetään nestetasapainon ja elektrolyyttitasapainon ylläpitoon. Infusiolla voidaan tyydyttää myös hiilihydraattivajetta.
 - Normofundinia ei suositella käytettäväksi, jos potilaalla on hyperkalemia, hyperhydraatio eli normaalia suurempi solunulkoinen nestetilavuus tai hypotoninen dehydraatio eli kuivumistila, jossa elimistöstä on poistunut natriumia enemmän kuin vettä, sydämen vajaatoiminta, munuaisten vajaatoiminta tai hyperglykemia.
- **G5 & G10**
 - G5 ja G10 ovat hiilihydraattiliuoksia, jotka ovat tarkoitettu annettavaksi laskimoon. Infusio-liuokset sisältävät glukoosia. Liuoksella ei saa korvata kokonaismääräisesti potilaan nestehoitoa, koska se ei sisällä tarvittavia elektrolyyttejä.
 - Muita rajoituksia ovat hyperglykemia, maitohappoasidoosi, hyperhydraatio eli ylinesyntyminen, akuutti sydämen vajaatoiminta ja keuhkopöhö.
 - Periferiseen laskimoon ei saa infusoida yli 10% glukoosiliuosta.

Käytössä on myös nesteitä, jotka sisältävät natriumia sekä glukoosia.

Infusionesteiden elektrolyttisisältö

	Na mmol/l	Cl mmol/l	K mmol/l	Mg mmol/l	Ca mmol/l	Gluk mmol/l	Nat- rium- asetaat- titrihyd- raatti	Nat- riumglu- konaatti
Ringer	131	112	4	1	2	-	30	-
Plasmalyte	140	98	5	1,5	-	-	27	23
Nacl 0,45%	77	77	-	-	-	-	-	-
Nacl 0,9%	154	154	-	-	-	-	-	-
Normofundin	40	40	16	-	-	50	-	-
G5	-	-	-	-	-	50	-	-

NaCl 4,5mg/ml + Glukos 25mg/ml	77	77	-	-	-	25		
NaCl 9mg/ml + Glukos 50mg/ml	154	154	-	-	-	50		

Taulukko 6 Infuusionesteiden elektrolyttisisältö. Mukailtu lähde. (Niemi-Murola, Jalonen, Junttila, Metsävainio & Pöyhkä. 2016. 44)

Elimistön nesteiden ja eritteiden elektrolyttisisältö ja niiden korvausnesteet

Neste tai erite	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	H ⁺	HCO ₃ ⁻	Korvausliuos
Hiki	30–50	5	45–55			0,45 % NaCl
Mahaneste	60	10–20	130	90		0,9 % NaCl
Haimaneste	140	5	60–75		100	Ringer
Sappineste	140	5	100		35	Ringer
Ohutsuoli	130	5–10	100		25	Ringer
Ripuli	40–80	30	30–60		45	Ringer

Elimistön nesteiden ja eritteiden elektrolyttisisältö (Saarnio & Alahuhta 2016)

4.3 Konsentraatit

Konsentraatteja voi lisätä kristalloideihin sekä suonensisäisiin ravitsemusliuoksiin

- Natriuminfuusiokonsentraattia

- käytetään hyponatremian hoidossa joko nestehoidon aikana tai laskimoravitsemuksen yhteydessä.
- Natriumarvo otetaan veren seerumista, jonka perusteella annettava annos määräytyy.
- Annosmäärässä on myös huomioitava potilaan muut sairaudet kuten ödeema, keuhkoödeema, munuaisten vajaatoiminta sekä sydämen vajaatoiminta.
- **Kaliuminфуuusiokonsentraattia**
 - käytetään hypokalemian hoidossa nestehoidon tai laskimoravitsemuksen kanssa. Kaliumin korjaus tehdään, kun kaliumarvo laskee veren seerumipitoisuudessa alle suositeltujen arvojen.
 - Periferiseen laskimoon voi infusoida infuusionestettä, johon on lisätty enintään 40mmol/l kaliumia.

5 Parenteraalinen ravitsemus

- **Parenteraalinen ravitsemus** tarkoittaa ravitsemusta, joka annetaan muuta tietä kuin ruoansulatuskanavan kautta. Parenteraaliseen ravitsemukseen päädytään, kun potilas joutuu olemaan pidempiaikaisesti syömättä. Tällöin pyritään tyydyttämään potilaan kaloritarve. Tarkoituksena on estää potilaan kudosten tuhoutuminen energian saamiseksi.
- **Komplikaatoriski** kasvaa vajaaravitsemuspotilailla, jonka vuoksi on tärkeää pitää huolta potilaan ravitsemuksesta mahdollisimman pian leikkauksen jälkeen. Vajaaravitsemus myös heikentää potilaan vastustuskykyä altistaen infektioille sekä hidastaa haavojen paranemista.
- **Potilaan energiavarastot** pienenevät huomattavasti jo vuorokauden paaston johdosta. Joskus potilaan tila ei mahdollista enteraalista ravitsemusta, jolloin tulee turvautua parenteraaliseen ravitsemukseen potilaan ravitsemustilan ylläpitämiseksi. Parenteraalinen ravitsemus tulisi aloittaa, jos potilaan ravinnonsaanti enteraalisesti jää alle 60%. Ravitsemukset voivat tarvittaessa mennä potilaalle yhtä aikaa.
 - Potilaan ollessa pidemmän aikaa nestehoidossa käytetään lisänä glukoosia, rasvaa, aminohappoja, vitamiineja ja hivenaineita.
 - Parenteraalinen ravitsemus voidaan toteuttaa myös perifeerisen suoniyhetyden kautta.
- **Laboratorioarvoja** on seurattava, jonka perusteella voidaan antaa potilaan tarvitsemat lisät. Potilaan nestebalanssia on myös seurattava. Perifeerisesti voidaan tiputtaa Nutriflex Peri- ravintoliuosta, johon voidaan lisätä elektrolyyttejä, vitamiineja, rasvahappoja sekä hivenaineita.
- **Ravitsemusliuospuussit** ovat monikammio pakkauksia. Ne sekoittuvat aseptisesti suljetussa systeemissä, kun väliseinä puristetaan auki.
 - Kammiopussit tulee sekoittaa juuri ennen infuusion aloittamista. Ravitsemusliuos on käyttökuntoinen 24h aloituksesta
 - Pidempiaikainen parenteraalinen ravitsemus on hyvä toteuttaa keskuslaskimokatetrin kautta koska perifeeriset laskimot eivät kestä yli 10% glukoosiliuoksia.
- **Muista tarkistaa, että onko ravintoliuos infusoitava perifeerisesti vai sentraalisesti**
- Parenteraalinen ravitsemus voi nostaa potilaan **triglyseridiarvoa** ja kuormittaa näin maksaa enemmän kuin ruoansulatuskanavan kautta toteutuva ravitsemus. Enteraaliseen ravitsemukseen pitää palata mahdollisimman pian.

Lähteet

Painetut

Alahuhta S., Ala-Kokko T., Kiviluoma K., Perttilä J., Ruukonen E., Silfvast T. 2014. Peruselin-toimintojen häiriöt ja niiden hoito. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Lukkari L., Kinnunen T., Korte R. 2013. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki. Sanoma Pro oy.

Niemi-Murola L, Jalonen J, Junntila E, Metsävainio K & Pöyhiä R. 2016. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus OY Duodecim.

Rautava-Nurmi H., Westergård A., Henttonen T., Ojala M., Vuorinen S. 2016. Hoitotyön taidot ja toiminnot. Helsinki. Sanoma Pro oy.

Rautava-Nurmi H., Sjövall S., Vaula E., Vuorisalo S., Westergård A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki. Wsoy pro.

Sähköiset

Aivoverenkiertohäiriöt. Potilaan tutkiminen ja hoitokäytännöt. 2016. Viitattu 6.11.2019 <https://neurobasket.fi/wp-content/uploads/22.-AVH-HYKS.pdf>

Arola, O., Nelimarkka, L. Ketoasidoosin hoito. 2012. Viitattu 30.3.2018 www.laakarilehti.fi/nelli.laurea.fi/tieteessa/katsausartikkeli/ketoasidoosin-hoito/

Bäcklund M., Mäkisalo H. 2014. Parenteraalinen ravitsemus- lyhytaikainen ja pysyvä hoito. Duodecimlehti. 21. Viitattu 15.4.2020 <https://www.duodecimlehti.fi/duo11912>

Eskelinen S. 2016. Kalium (P-K). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 31.3.2018 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03062

Eskelinen S. 2016. Kreatiniini P-Krea. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 22.4.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03121

Eskelinen S. 2016. Natrium (P-Na). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 28.3.2018 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03061

Eskelinen S. 2016. Natriureettinen peptidi, B-tyypin N-terminaalinen propeptidi (P-proBNP). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 22.4.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03352

Glucos.B.Braun 50mg/ml infuusioneste, valmisteyhteenveto. 2019. Viitattu 6.11.2019. <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/8/237348.pdf>

Ilanne-Parikka, P. 2018. Diabetes ("sokeritauti"). Viitattu 30.3.2018. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00011

Ilola T. 2013. Äkillinen munuaisvaurio (AKI). Viitattu 18.3.2018 <http://www.terveysportti.fi.nelli.laurea.fi/dtk/shk/koti>

Inkinen R. Volmanen P. Hakoinen S. 2015. Turvallinen lääkehoito. Viitattu 29.1.2020 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kaliumklorid. Valmisteyhteenveto. 2017. Viitattu 4.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/3/1035343.pdf>

Kettunen R. 2016. Sydämen vajaatoiminta. Viitattu 30.3.18 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00084

Lundgren-Laine H. Ritmala-Castren M. Nestetasapainon seuranta. 2017. Viitattu 15.1.2020 https://www-terveysportti-fi.nelli.laurea.fi/dtk/shk/koti?p_haku=nestetasapaino

Mustajoki P. 2019. Alkaloosi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 24.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655

Mustajoki P. 2019. Asidoosi. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 24.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00656

Mustajoki P. 2019. Hyponatremia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 4.11.2019. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00858

Mustajoki P. 2018. Hypernatremia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 28.3.2018

Mustajoki P. 2017. Hypokalemia. Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 31.3.2018

Mustajoki P. 2020. Haimatulehdus. Terveyskirjasto. Viitattu 13.4.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00017

Navarro L. Bloomstone J. Auler Jr J. Cannesson M. Rocca G. Gan T. Kinsky M. Magder S. Miller T. Mythen M. Perel A. Reuter D. Pinsky M & Kramer G. 2015. Perioperative fluid therapy: a statement from the international fluid optimization group. Viitattu 13.4.2020. <https://perioperativemedicinejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13741-015-0014-z>

Natriumklorid, valmisteyhteenveto. 2014. Viitattu 4.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/2/108422.pdf>

Natriumklorid B.Braun 9mg/ml infuusioneste, pakkausseloste.2017. Viitattu 5.11.2019 <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humpil/4/1130264.pdf>

Normofundin 50mg/ml, pakkausseloste. 2015. Viitattu 6.11.2019 http://www.laakeohje.fi/files/1427718745935_fisv.pdf

Normofundin, valmisteyhteenveto. 2017. Viitattu 30.3.18 <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/8/229118.pdf>

Nyholm O. 2017. PICC- Perifeerisesti asetettu keskuslaskimokatetri. Viitattu 20.3.2018 <https://www.slideshare.net/OskarNyholm/picpperifeerisesti-asetettu-keskuslaskimokatetri>

Nyholm 2017. Picc ja middline opas. Viitattu 14.1.2020 <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hoito-ohjeet/infektioidentorjuntaohjeet/Documents/PICC-%20ja%20Midline-opas%202017.pdf>

Plasmalyte infuusioneste. Valmisteyhteenveto. 2018. Viitattu 29.10.2020 <https://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/6/1121686.pdf>

Ringer-Acetat Baxter Viafloa, pakkausseloste. 2018. Viitattu 5.11.2019. <http://spc.nam.fi/indox/nam/html/nam/humpil/2/1043302.pdf>

Saari T. 2016. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Viitattu 22.3.2019. <https://www.oppiportti.fi/op/atd00027/do>

Saha H. 2017. Äkillinen munuaisten vajaatoiminta. Viitattu 20.3.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00854&p_haku-sana=akuutti munuaisten vajaatoiminta](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00854&p_haku-sana=akuutti+munuaisten+vajaatoiminta)

Sneck S. Sairaanhoidajien lääkehoidon osaaminen ja osaamisen varmistaminen. 2016. <http://jultika oulu.fi/files/isbn9789526210667.pdf>

Wilkman E. 2017. Gastrokirurgisen potilaan perioperatiivinen nesteytys. Viitattu 1.4.2020 https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/201274/wilkman_gastrokirurgisen_potilan_perioperatiivinen.pdf?sequence=1&isAllowed=y