

**NESTETASAPAINON MERKITYS JA  
SUONENSISÄINEN NESTEHOITO AIKUISEN  
SAIRAALASSA OLEVAN POTILAAN HOIDOSSA**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Komminaho Kati  
Sääskilahti Milja

Opinnäytetyö

Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoitaja (AMK)

2023

Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoitaja (AMK)

---

<b>Tekijät</b>	Kati Komminaho, Milja Säaskilahti	2023
<b>Ohjaaja(t)</b>	Satu Elo	
<b>Toimeksiantaja</b>	Monidor Oy	
<b>Työn nimi</b>	Nestetasapainon merkitys ja suonensisäinen nestehoito aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoidossa	
<b>Sivumäärä</b>	44 + 32	

---

Nestetasapainolla tarkoitetaan saatujen ja menetettyjen nesteiden välistä suhdetta. Neste- ja elektrolyyttitasapaino vaikuttaa kaikkiin elimistön toimintoihin. Yleisin elektrolyyttihäiriö sairaalahoidossa olevilla potilailla on hyponatremia. Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden hoito riippuu häiriön perussyystä, joten sen syyn selvittäminen on aina tärkeää. Suonensisäinen nestehoito tulee suunnitella yksilöllisesti ja sitä tulee arvioida säännöllisesti uudelleen. Nestehoito on tärkeää monitoroida tarkasti, sillä yksilöllisellä toteutuksella voidaan välttää komplikaatioita.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvailla kirjallisuuskatsauksen avulla nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutusta aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoidossa. Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Monidor Oy:lle, ja sen tavoitteena oli kerätä aiheesta ajankohtaista tutkimustietoa ja tuoda ne tiivistetysti yhteen. Opinnäytetyön tuloksia voidaan käyttää terveydenhuollon ammattilaisten työn ja sairaalahoidossa käytettävän terveysteknologian kehittämiseen. Lisäämällä tietoisuutta aiheesta voidaan parantaa suonensisäisen nestehoidon laatua ja potilasturvallisuutta.

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, johon muodostui kaksi tutkimuskysymystä. Kirjallisuuskatsauksen toteuttamiseen käytettiin yhteensä 11 tutkimuskysymyksiin vastaavia ja tieteellisesti luotettavia artikkelia. Kirjallisuuskatsauksesta kävi ilmi, että nestetasapainolla on suuri merkitys muun muassa potilaan sairastavuuteen, leikkauksen jälkeiseen toipumiseen ja sairaalahoidon pituuteen. Suonensisäinen nestehoito täytyy suunnitella aina yksilöllisesti ja sen toteuttaminen vaatii riittävää seurantaa ja arviointia, koska väärin toteutettuna se voi aiheuttaa potilaalle merkittäviä haittoja.

Avainsanat                      nestetasapaino, suonensisäinen nestehoito, elektrolyyttihäiriö

Degree Programme in Nursing and  
Health Care  
Bachelor of Health Care

---

<b>Authors</b>	Kati Komminaho, Milja Sääskilahti	2023
<b>Supervisor(s)</b>	Satu Elo	
<b>Commissioned by</b>	Monidor Oy	
<b>Title</b>	Intravenous fluid therapy and the importance of fluid balance in adult in hospital patients	
<b>Number of pages</b>	44 + 32	

---

Fluid balance refers to the relationship between the liquids obtained and the liquids lost in the human body. Fluid and electrolyte balance affects all functions of the body. The most common electrolyte imbalance in hospitalized patients is hyponatraemia. Treatment of fluid imbalance and electrolyte disturbances is dependent on the underlying cause of the ongoing disorder, therefore it is always important to determine the cause of the disorder. Intravascular fluid therapy should be designed individually and it should be regularly re-evaluated. It is important to monitor fluid therapy closely as complications can be avoided with individual implementation.

The purpose of this thesis was to describe the importance of fluid balance and the effects of intravenous fluid therapy on the treatment of an adult inpatient. The thesis was carried out as a commission from the Monidor Oy and its aim was to collect up-to-date research data on the subject and to bring the information together. The results of this thesis can be used to develop the work of healthcare professionals and the health technology used in hospital care. Increased awareness of the issue can potentially improve the quality of intravenous fluid therapy and patient safety.

The thesis was carried out as a descriptive literature review with two research questions. A total of 11 articles corresponding to the topic and scientifically reliable research questions were used to carry out the literature review. The literature review showed that fluid balance is of great importance in terms of patient morbidity, post-operative recovery, and the length of hospitalization. The results also confirmed that intravenous fluid therapy must always be designed individually, and that its implementation requires adequate monitoring and evaluation. Incorrectly implemented fluid therapy may cause significant harm to the patient.

**Keywords** fluid balance, intravenous fluid therapy, electrolyte disturbance

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	NESTETASAPAINO JA SUONENSISÄINEN NESTEHOITO .....	8
2.1	Nestetasapaino ja elimistön nestetilat .....	8
2.2	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt .....	9
2.3	Suonensisäinen nestehoito .....	11
2.4	Suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon .....	12
2.5	Suonensisäisen nestehoidon haasteet .....	13
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	15
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	16
4.1	Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä .....	16
4.2	Kirjallisuushaku ja aineiston valinta .....	17
4.3	Aineiston analyysi .....	19
5	TUTKIMUSTULOKSET .....	22
5.1	Valittujen artikkeleiden tiedot .....	22
5.2	Nestetasapainon merkitys potilaan hoitamisessa .....	23
5.2.1	Hyponatremian yleisyys .....	24
5.2.2	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät	25
5.2.3	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät .....	26
5.2.4	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	28
5.3	Suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon .....	30
5.3.1	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet .....	31
5.3.2	Turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa .....	32
5.3.3	Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot .....	33
5.3.4	Suonensisäisen nestehoidon haasteet .....	34
6	POHDINTA .....	35
6.1	Keskeisten tutkimustulosten tarkastelu .....	35
6.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	36
6.3	Opinnäytetyön oppimisprosessi .....	38

6.4	Jatkotutkimusaiheet .....	39
	LÄHTEET .....	40
	LIITTEET .....	45

## 1 JOHDANTO

Nestebalanssi eli nestetasapaino on saatujen ja menetettyjen nesteiden välinen suhde (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2017c). Nestetasapainon riittävä ylläpitäminen on elintärkeää terveydelle. Sairaalassa olevilla potilailla on suurentunut riski nesteiden menetyksille, koska heidän nesteiden ja eritteiden poistuminen kehosta on lisääntynyt. Samaan aikaan potilailla nesteiden saanti voi olla vähentynyt. (Pilsworth & Scales 2008.)

Aikuisen ihmisen painosta vettä on noin 50–60 %. Veden pitoisuus vaihtelee eri kudoksissa. Esimerkiksi rasvakudoksessa vettä on vain 10–20 %, kun taas lihaskudoksessa vettä on 75–80 %. (Leppäluoto, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lauri 2019, 108–109.) Neste- ja elektrolyyttitasapaino vaikuttaa elimistön kaikkiin toimintoihin, tajunnantason ylläpidosta lihastoimintaan (Savolainen 2020). Yleisimpiä syitä nestetasapainon häiriöille ovat liiallinen tai liian vähäinen nesteen saanti, lisääntyneet nestemenetykset, elimistöön kertynyt nestemäärä tai nesteen jakautuminen epäasianmukaisesti elimistön nestetiloissa. Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden hoito riippuu häiriön perussyystä, joten sen syyn selvittäminen on aina tärkeää. (Huttunen & Saari 2021c.) Sairaalahoidossa olevilla potilailla yleisin elektrolyyttihäiriö on hyponatremia, eli plasman liian alhainen natriumpitoisuus. (Sane 2010).

Suonensisäisen nestehoidon tavoitteita ovat nesteiden, elektrolyyttien ja energian perustarpeiden ylläpitäminen sekä erilaisten nestemenetysten korvaaminen. Potilaan nestehoito tulee suunnitella yksilöllisesti ja sitä tulee arvioida säännöllisesti uudelleen. Nestehoito on tärkeää monitoroida eli valvoa tarkasti, sillä yksilöllisellä toteutuksella voidaan välttää komplikaatioita, esimerkiksi liiallista nesteenantoa. (Duodecim, anestesiologian perusteet 2021.) Sairaanhoidajilla on tärkeä rooli potilaiden nesteytyksen ylläpitämisessä. Riittävä nesteytyys vaikuttaa niin potilaan terveyteen, toipumiseen kuin fyysiseen ja psyykkiseen toimintaan. (Ruxton 2012.) Huomion kiinnittäminen nesteiden saantiin ja niiden poistumiseen kehosta sekä nestelistan täyttö ja sen tulkinta ovat tärkeitä sairaanhoidollisia tehtäviä. Lisäksi sairaanhoidajien tulisi osata arvioida potilaan nesteytystä ja toteuttaa asianmukaista nestehoittoa. (Pilsworth & Scales 2008.)

Opinnäytetyömme tarkoituksena on kuvailla kirjallisuuskatsauksen avulla nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutuksia aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoitamisessa. Tavoitteenamme on kerätä aiheesta ajankohtaista tutkimustietoa ja tuoda se tiivistetysti yhteen. Opinnäytetyön tuloksia voidaan käyttää terveydenhuollon ammattilaisten työn ja sairaalahoidossa käytettävän terveysteknologian kehittämiseen. Lisäämällä tietoisuutta aiheesta voidaan parantaa suonensisäisen nestehoidon laatua ja potilasturvallisuutta.

Käytämme tutkimusmenetelmänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ja aineiston analyysimenetelmänä induktiivista sisällönanalyysiä. Valitsimme aiheen, koska se oli meistä kiinnostava ja koimme nestetasapainon arvioinnin ja turvallisen nestehoidon toteuttamisen olevan hoitajana tärkeä osa-alue hallita. Aiheen laajuuden vuoksi opinnäytetyö rajattiin käsittelemään nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutusta aikuisen potilaan hoitamisessa, emmekä käsitelleet nestehoitoa erilaisten nestetyyppien näkökulmasta.

## 2 NESTETASAPAINO JA SUONENSISÄINEN NESTEHOITO

### 2.1 Nestetasapaino ja elimistön nestetilat

Ihmisen kehon tärkein molekyyli on vesi. Se mahdollistaa elimistön toiminnan olemalla rakennusaine, välittäjäaine, kuljetin, liuotin ja reagenssi. Elimistö hallitsee nestetasapainon säätelyä erittäin tarkasti. Veden puuttumista elimistössä seuraa äkkiä toimintakyvyn heikkeneminen ja menehtyminen. (Metsävainio 2022.)

Elimistön nestetilat jaetaan solunsisäiseen eli intrasellulaaritilaan ja solunulkoiseen eli ekstrasellulaaritilaan. Kehon painosta noin 40 % koostuu solunsisäisestä nesteestä ja n. 20 % solun ulkoisesta nesteestä. Solunulkoisen neste koostuu plasmasta, jota on 5 % ja soluvälinesteestä, jota on 15 %. Nestetilojen koostumukset vaihtelevat merkittävästi keskenään. Solunsisäinen neste sisältää runsaasti kaliumia, kun solunulkoisen neste sisältää runsaasti natriumia ja kloridia. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 1) on näkyvissä natriumin, kaliumin ja kloridin pitoisuudet solunulkoisessa ja solunsisäisessä nesteessä. (Metsävainio 2022.)

Taulukko 1. Natriumin, kaliumin ja kloridin pitoisuudet solunulkoisessa ja solunsisäisessä nesteessä (mmol/l). (Metsävainio 2022.)

<b>Elektrolyytti</b>	<b>Solunulkoinen neste (plasma)</b>	<b>Solunsisäinen neste</b>
Natrium	142	14
Kalium	4,2	140
Kloridi	108	4

Normaalipainoisella aikuisella vuorokauden nestetarve on n. 25–35ml/kg. Nestetasapainoa tarkkaillaan potilaasta muun muassa laboratoriokokein ja seuraamalla painon muutoksia, verenpainetta, pulssia, raajojen lämpörajaa ja turvotuksia. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2017d.) Nestetasapainoa seurataan myös laskemalla se useita kertoja vuorokaudessa. Nestetasapainon laskemisessa huomioidaan kaikki potilaaseen suun kautta menevät sekä suonensisäisen nestehoidon osana annetut nesteet. Esimerkiksi mikrobilääkkeiden lääkelaimennoksien yhteydessä voi mennä potilaaseen huomattavat määrät nesteitä, ja nekin

on huomioitava nestetasapainoa laskiessa. Sisään menneistä nesteistä vähennetään eritystoiminnan ja erilaisten nestemenetysten kautta ulos tulleet nesteet. Näiden erotuksesta saadaan käsitys, onko potilaan nestetasapaino positiivinen vai negatiivinen eli onko potilas nestekuormassa vai hypovoleeminen. Hypovoleemisella potilaalla elimistössä kiertävän veren määrä on riittämätön. (Huttunen & Saari 2021c.) Nesteitä menetetään kehosta haihtumalla sekä virtsan, ulosteen, oksennuksen, verenvuotojen ja esimerkiksi dreeni-, fisteli- ja haavaeritteiden kautta. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2017c).

## 2.2 Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt

Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt voivat olla sairauden aiheuttamia tai sen seurauksia. Elektrolyyttihäiriö voi vakavassa tilanteessa edetä kuolemaan johtavaksi vain tunneissa. Tästä syystä nestehoidossa on erittäin tärkeää tuntea elimistön nestetilat ja mahdollisuudet niihin vaikuttamiseen. Yleisimmät neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriöt ovat natriumin ja kaliumin häiriöt ja nesteiden poikkeavat menetykset. (Savolainen 2020.)

Yleisin nestetasapainohäiriöistä on hyponatremia. Hyponatremiassa plasman natriumpitoisuus on alle 135mmol/l, vaikea-asteisessa tapauksessa alle 120mmol/l. (Matikainen 2021.) Oireiden vakavuus liittyy hyponatremian kehittymisnopeuteen. Vakavammat oireet ovat potilailla, jolla natriumpitoisuus on laskeutunut nopeasti. (Kraft, Btaiche, Sacks & Kudsk 2005, 1 665.) Krooninen hyponatremia on yleensä oireeton tai hyvin lieväoireinen. Akuutissa hyponatremiassa oireina voi olla oksentelua, kovaa päänsärkyä, sekavuutta, kouristuksia, tajuttomuutta ja keuhkoedeemaa. (Weisz & Hew-Butler 2016, 168–175.) Hyponatremia aiheutuu yleensä elimistöön kertyneestä vedestä, joka laimentaa solunulkoisen nesteen ja plasman natriumpitoisuutta (Matikainen 2021).

Hypernatremiaa esiintyy usein iäkkäillä potilailla, jotka eivät esim. muistamattomuuden takia juo vettä riittävästi. Hypernatremia ensisijaisesti johtuu siis riittämättömästä nesteen saannista, suhteessa nesteen menetykseen virtsana, haihtumisena ja hikoiluna. (Nevalainen & Koistinen 2022a.) Hypernatremiassa plasman natriumpitoisuus on 137-145mmol/l, vaikeat oireet ilmentyvät usein vasta, kun natriumpitoisuus alkaa olla 150–160 mmol/l (Nevalainen & Koistinen 2022b).

Oireita voivat olla esim. janon tunne, lihassäryt ja sekavuus. Äkillinen hypernatremia aiheuttaa yleensä neurologisia oireita, kuten kouristuksia, tajuttomuutta ja hyperrefleksiaa eli heijasteiden vilkastumista. Äkillisen hypernatremian tunnistaminen, diagnosointi ja asianmukainen hoito ovat erittäin tärkeitä, koska väärin hoidettuna se voi johtaa jopa kuolemaan. (Kraft ym. 2005, 1 667–1 668.)

Hypokalemia määritellään plasman kaliumpitoisuuden ollessa alle 3,5mmol/l. Lievä hypokalemia voi olla oireeton, esim. plasman kaliumpitoisuuden ollessa 3–3,4mmol/l. Vaikea hypokalemia määritellään plasman kaliumpitoisuuden ollessa alle 2,5mmol/l tai jos potilas oireilee. Hypokalemian oireita voivat olla esim. pahoinvointi, oksentelu, lihasheikkous, ummetus ja hengitysvajaus. Vakavimpia oireita ovat halvaantuminen, rytmihäiriöt ja EKG:n muutokset. (Kraft ym. 2005, 1 669–1 670.) Hypokalemian syy on yleensä kaliumin menetys virtsaan diureettihoidon vuoksi tai sen menetyksestä maha-suolikanavaan oksentelun ja ripulin vuoksi (Matikainen 2022).

Hyperkalemiassa plasman kaliumin pitoisuus on yli 4,8mmol/l. Viitearvot kuitenkin vaihtelevat iän ja laboratorioden mukaan. Hyperkalemia johtuu yleensä kaliumin siirtymisestä solunsisäisestä nestetilasta solun ulkoiseen nestetilaan, munuaisperäisestä erityshäiriöstä tai näistä molemmista. Myös jotkut lääkkeet, esim ACE-estäjät voivat aiheuttaa hyperkalemiaa ja näiden lääkkeiden käyttäjillä kaliumarvoja seurataan säännöllisesti. (Vaula 2018.) Hyperkalemian oireita voivat olla mm. lihasten nykiminen, kouristukset, EKG:n muutokset, rytmihäiriöt, halvausoireet ja se voi lopulta johtaa kammiovärinänsä ja asystoleen (Kraft ym. 2005, 1 671).

Hypovolemiassa elimistössä kiertävän veren määrä on liian vähäinen. Hypovolemia aiheutuu usein suuren nestehukan takia, esim. voimakas verenvuoto tai turvotukset, jolloin neste on siirtynyt solunulkoiseen tilaan verenkierron sijasta. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2017b.) Hypovolemian oireita voivat olla mm. verenpaineen laskeminen, pulssin nousu, virtsanerityksen heikentyminen, ääreisosien viileys ja tajunnantason muutokset (Wilkman & Kuitunen 2018, 174).

Hypervolemiassa elimistössä kiertävän veren määrä taas on liian suuri. Se johtuu joko liian suuren nestemäärän annosta tai jonkin elimen, esim. sydämen tai munuaisten, vajaatoiminnasta. Oireita ovat mm. sykkeen ja verenpaineen nousu,

turvotukset, keuhkoödeema, eli nesteen kertyminen keuhkoihin, hengitystiheyden nousu ja hengitysvaikeudet ja plasman natriumpitoisuuden lasku. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2017a.)

### 2.3 Suonensisäinen nestehoito

Monet sairaalassa olevista aikuispotilaista tarvitsevat suonensisäistä nestehoitoa nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden ehkäisemiseksi tai korjaamiseksi (Intravenous fluid therapy in adults in hospital 2013). Laskimoon annettavia nesteitä käytetään toistuvien sairauksien, kuten hypovolemian, nestehukan ja elektrolyytitasapainon häiriöiden hoitoon sekä nestetasapainon ylläpitämiseen (Sindahl ym. 2021, 1). Nestehoidon tavoitteena on ylläpitää normaalia veritilavuutta ja hapenkuljetuskapasiteettiä (hemoglobiini), sydämen normaalia minuuttitilavuutta ja soluvälinesteen tilavuutta sekä normaalia veren hyytymiskykyä. Näillä varmistetaan mm. hapen kulkeutuminen eri osiin elimistössä, sydämen riittävä minuuttitilavuus sekä hapen kulkeutuminen keuhkorakkuloista vereen ja sieltä kudoksiin ja soluihin ilman häiriöitä. (Huttunen & Saari 2021b.)

Aikuisen ihmisen painosta 50–60 % on vettä. Solunulkoista vettä eli soluvälinestettä ja plasmata on noin kolmasosa ja solunsisäistä vettä on kaksi kolmasosaa. Elimistön nestetilat ovat koostumuksiltaan erilaisia, kuten elektrolyytti- ja proteiinipitoisuuksissa. Konsentraatioeroihin perustuvat eri nestetilojen tilavuudet ja monet elimistön fysiologiset perustoiminnot. Solunsisäisen nesteen koostumus mahdollistaa biokemialliset reaktiot optimaalisissa olosuhteissa. Aineenvaihduntatuotteet ja ravintoaineet puolestaan pääsevät kulkeutumaan soluvälinesteen, kuten plasman, toimiessa eri aineenvaihduntatuotteiden ja ravintotaineiden kuljetusalustana. (Huttunen & Saari 2021a.)

Luonnollisin ja useimmiten paras tapa sairaalle potilaalle on turvata ravinnon ja nesteen saanti syömisen ja juomisen kautta. Jos potilaan syömiselle ja juomiselle ei ole esteitä, tulee hänelle antaa ruokaa ja juomaa. Usein lievät häiriöt neste- ja elektrolyytitasapainossa korjaantuvat suun kautta saadulla ravinnolla. Mikäli potilaan vointi estää normaalin syömisen ja juomisen, voidaan turvautua enteraaliseen ravitsemukseen, jotta potilas saa riittävästi nesteitä ja ravintoa. Tällöin apuna voidaan käyttää nenämahaletkua. (Reinikainen 2020.)

Vaikka potilaan ravitsemuksen ja nesteen saanti onnistuisi jossain määrin suun tai nenämahaletkun kautta, tarvitaan vaikeasti sairaan potilaan hoidossa lähes poikkeuksetta näiden lisäksi suonensisäinen nestehoito verisuonikanyylin kautta. Suonensisäisen nestehoidon avulla potilaan veden, elektrolyyttien ja glukoosin perustarpeet tyydytetään. Näiden tarkoituksena ovat elimistön nestetilojen tilavuuden ja koostumuksen ylläpitäminen normaalirajoissa sekä hapenkuljetus, jotta solujen aineenvaihdunta voisi jatkua ilman häiriöitä. (Reinikainen 2020.)

#### 2.4 Suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon

Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheita ovat elvyttäminen, korvaaminen ja ylläpito. Nestehoidolla korjataan nestevajeita ja akuuttia hypovolemiaa, olemassa olevia tai kehittymässä olevia vajeita sekä huolehditaan päivittäisten nesteiden ja elektrolyyttien tarpeen täyttymistä. Nesteet annetaan jokaiselle potilaalle yksilöllisesti ja niiden käyttöä tulee uudelleenarvioida potilaan hoidossa säännöllisesti. (Malbrain ym. 2020, 1–9.)

Suonensisäisten nesteiden turvallinen käyttö edellyttää kokonaisvaltaista ymmärrystä nesteiden fysiologiasta ihmiskehossa (Barlow, Barlow, Tang, Shah & King 2020, 18). Oikealla nestehoidolla voidaan estää peruselintoimintojen vakavat häiriöt ja parantaa niiden hoitamista (Vaula 2018). Nestehoidolla voidaan tyydyttää veden, elektrolyyttien ja glukoosin perustarve elimistössä, ylläpitää ja korjata neste- ja elektrolyyttitasapainoa, korvata jo tapahtuneita nesteen menetyksiä ja varmistaa veren hapen kuljetuskykyä (Rantanen & Tunturi 2021). Esimerkiksi hyponatremian hoidossa, mikäli syynä on liiallinen natriumin menetys oksennuksesta tai ripulista johtuen, voidaan menetys korvata natriumin antamisella suonensisäisesti. Jos hyponatremian syy on liiallinen veden kertyminen, hoidetaan se nesterajoituksena. (Mustajoki 2022.) Nesteytyksen suunnittelu on tärkeää ja siihen tulisi perehtyä yhtä tarkasti kuin lääkehoidon suunnitteluun, koska väärin toteutettuna nesteytyksestä seuraa merkittäviä haittoja (Kaakinen 2020).

## 2.5 Suonensisäisen nestehoidon haasteet

Väärällä tavalla toteutettu suonensisäinen nestehoito on merkittävä syy potilaan sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen. Sairastuvuus ja kuolleisuus voivat johtua joko liian suuresta määrästä nesteestä tai liian vähäisestä nestemäärästä. Häiriöitä voi aiheuttaa myös väärä nestetyyppi. Komplikaatiot syntyvät useimmiten jo olemassa olevan sydän- ja hengityssairauden tai vakavan akuutin sairauden yhteydessä. Väärän nesteen antaminen voi johtaa natriumpitoisuuden vaihteluun, mikä saattaa aiheuttaa muutoksia solujen tilavuudessa ja toiminnassa. Tämä taas voi johtaa vakavaan neurologiseen vammaan. (Hilton, Pellegrino & Scheinkestel 2008.)

Laskimoon annettavat nesteet ovat lääkkeitä ja kuten muillakin lääkkeillä, myös niillä voi olla vakavia, jopa kuolemaan johtavia seurauksia. Nämä johtuvat siitä, että nesteitä määrätään tai annetaan väärin. Yksi vakavista haittavaikutuksista on esimerkiksi hyponatremia, joka johtuu hypotonisten nesteiden epäasianmukaisesta annosta. Hypotonisille nesteille on ominaista elektrolyyttien ja erityisesti natriumin alhaisempi pitoisuus veressä. Tästä syystä hypotoniset nesteet laimentavat plasmaa ja alentavat veren natriumpitoisuutta. Sairaanhoidajilla on tärkeä rooli suonensisäisen nestehoidon oikeanlaisessa toteutuksessa. Hoitajat tarkkailevat potilasta ja näiden havaintojen perusteella lääkäri määrää nesteet. (Sindahl ym. 2021, 1–2.)

Nestehoito on elintoimintoja pelastava toimenpide, mutta liiallinen nesteiden anto ilman riittävää seurantaa ja arviointia voi estää hoidon myönteiset vaikutukset. Nesteylikuormitus voi aiheuttaa sydämen vajaatoimintaa, keuhkopöhöä, suoliston toimintahäiriöitä sekä alaraajojen turvotusta. Lisäksi kriittisesti sairailta potilailla nesteen ylikuormitus lisää huomattavasti kuolleisuuden riskiä. Muita seurantaan vaativia nestehoidon haittavaikutuksia ovat elektrolyyttihäiriöt, happo- ja emästasapainon häiriöt sekä akuutti munuaisvaurio. (Barlow ym. 2020, 25–26.)

Gorard & Rooker (2007) tutkimuksessa tutkittiin suonensisäistä nestehoittoa saatavilla potilailla, annetaanko määrättyjä iv-nesteitä oikealla nopeudella. Tehdyn tutkimuksen mukaan 207 pussista 67 % infusoiittiin liian hitaasti ja 8 % liian

nopeasti. Kun käytössä oli infuusiopumppu, 39 % suonensisäisistä nesteistä infusoiitiin tarkasti. Tätä verrattiin 21 %:iin pusseista, joissa käytössä ei ollut infuusiopumppua. Epätarkkuudet infuusionopeuksissa ovat yleisiä, ja näiden seuraukset voivat olla vakavia erityisesti potilailla, joilla on kuivumisen tai nesteen ylikuormituksen riski. Tutkimus osoittaa, että infuusiopumppujen käyttö kaikissa tilanteissa parantaa potilasturvallisuutta ja infuusionopeuden tarkkuutta. (Gorard & Rooker 2007.)

### 3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla kirjallisuuskatsauksen avulla nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutusta aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoidossa. Opinnäytetyö on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jonka tavoitteena on kerätä Monidor Oy:lle ajankohtaista tutkimustietoa, minkä yritys saa itselleen käyttöön ja voi hyödyntää terveysteknologian suunnittelussa sekä koulutus- ja perehdytysmateriaalina. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

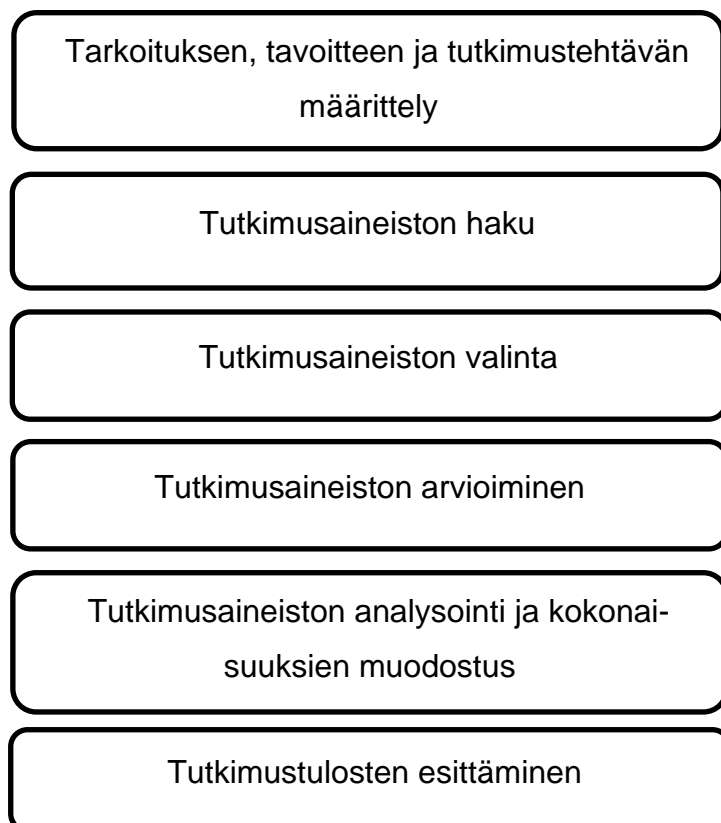
1. Mikä on nestetasapainon merkitys aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoidossa?
2. Mitkä ovat suonensisäisen nestehoidon vaikutukset aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoitoon aikaisempien tutkimusten perusteella?

## 4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 4.1 Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön menetelmänä

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Sen keskiössä on kirjallisuus, joka on tutkimuksen kannalta olennaista. Esimerkiksi tutkimusselosteet ovat tällaisia. Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on selvittää, miten aiheita on aiemmin tutkittu ja miten nykyinen tutkimus liittyy aikaisempiin tutkimuksiin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013.)

Menetelmäksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus sen aineistolähtöisyyden vuoksi. Koska kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tehdä selvitystä aikaisemmasta tiedosta aiheeseen liittyen (Tuomi 2007), sopi se hyvin valitun aiheen tutkimiseen. Muita kirjallisuuskatsauksia ovat systemaattinen kirjallisuuskatsaus sekä meta-analyysi (Tuomi 2007). Alla kuvattuna kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kuvio 1).



Kuvio 1. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Stolt, Axelin & Suhonen 2016, 23).

Vaikka kyseessä ei ole systemaattinen kirjallisuuskatsaus, noudateltiin tiedonhaussa joitakin sen ominaispiirteitä. Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa valitaan ja esitellään tutkimusaiheen kannalta keskeisimmät tutkimukset ja kirjallisuus sekä kootaan yhteen olemassa oleva tieto tutkimusaiheesta. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen vaiheisiin kuuluvat tutkimussuunnitelman laatiminen, tutkimuskysymysten asettaminen, alkuperäistutkimusten hakeminen ja valinta sekä analyysi ja tulosten esittäminen. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017.)

#### 4.2 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen alkaa tarkoituksen, tavoitteen ja tutkimustehtävän määrittämisellä (Stolt ym. 2016, 24). Aluksi opinnäytetyön aiheena oli pelkästään nestetasapainon merkitys ja iv-nestehoito. Aihetta rajattiin ensin vuodeosastolla oleviin aikuispotilaisiin, mutta myöhemmin se muovaantui yleisesti sairaalahoidossa oleviin aikuispotilaisiin. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa aineiston valitsemista ohjaa tutkimuskysymys ja tavoitteena on löytää mahdollisimman relevantti aineisto vastaamaan siihen (Kangasniemi, Utriainen, Ahonen, Pietilä, Jääskeläinen & Liikanen 2013). Tutkimuskysymysten laatimiseen käytettiin apuna PCC-menetelmää, joka on yleisesti käytetty menetelmä kirjallisuushauissa. PCC-menetelmää voidaan käyttää, kun kartoitetaan aihealueesta tehtyjä tutkimuksia, jolloin tutkimuskysymyksen ja hakuvaiheen lähestymistavat ovat laajempia. Menetelmä sisältää potilasryhmän, käsitteen ja kontekstin (Hotus 2022.) Lopulta opinnäytetyöhön muodostui kaksi tutkimuskysymystä.

Kun kirjallisuuskatsauksen tarkoitus, tavoite ja tutkimustehtävä on määritelty, aloitetaan tutkimusaineiston hakeminen. Aineistojen etsiminen tietokannoista edellyttää hakusanojen käyttöä sekä sisäänotto- ja poissulkukriteerien määrittelyn. (Stolt ym. 2016, 25–26.) Aineiston sisäänottokriteereiksi (Taulukko 2) valikoituivat laadukkaat suomen- ja englanninkieliset vuosina 2010–2023 julkaistut tieteelliset tutkimukset, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin ja joissa käsiteltiin sairaalahoitossa olevia aikuispotilaita nestetasapainon ja nestehoidon merkityksen näkökulmasta. Poissulkukriteereinä (Taulukko 2) olivat muut kuin suomen- tai englanninkieliset aineistot, ennen vuotta 2010 julkaistu aineisto, opinnäytetyöt ja lapsipotilaat. Lisäksi valittiin tutkimuksia, jotka eivät olleet maksumuurien takana.

Taulukko 2. Tutkimusaineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

Tutkimusaineiston sisäänottokriteerit	Tutkimusaineiston poissulkukriteerit
Suomen- tai englanninkielinen aineisto	Muu kuin suomen- tai englanninkielinen aineisto
Vuonna 2010 tai sen jälkeen julkaistu aineisto	Ennen vuotta 2010 julkaistu aineisto
Tieteelliset tutkimukset	Opinnäytetyöt
Maksuttomat julkaisut	Maksulliset julkaisut
Aikuispotilaat	Lapsipotilaat
Nestetasapaino	
Suonensisäinen nestehoito	
Sairaalahoido	

Hoitotieteellisiä julkaisuja sisältävistä tietokannoista yleisimpiä ovat esimerkiksi Terveysportti, Linda ja Medic, jotka ovat kotimaisia ja kansainvälisiä Cinahl, MedLine, Ebsco (Kankkunen & Vehviläinen 2017). Aineiston keruussa hyödynnettiin näistä Cinahlia, koska siihen oli pääsy Lapin ammattikorkeakoulun tunnuksilla. Lisäksi manuaalisia hakuja tehtiin esimerkiksi Googlen kautta ja tutkimuksia etsittiin artikkeleiden lähdeluettelosta. Aineiston haussa käytettiin myös Mediciä, jossa hakutulokset eivät tuottaneet tuloksia. Hakusanoina Cinahl:ssa käytettiin ainakin “importance of fluid balance”, “hyponatremia”, “fluid therapy”, “in-hospital patients”, “error”, “intravenous”, “adults” ja “parenteral”. Manuaalisia hakusanoja olivat mm. “nestetasapaino”, “nestehoito” ja “neste- ja elektrolyyttihäiriöt.”

Aineistonkeruussa artikkelit valittiin ensin otsikon perusteella, minkä jälkeen tutkimuksia karsittiin tiivistelmän perusteella. Loput artikkeleista valittiin koko tekstin perusteella. Kirjallisuuskatsaukseen päätyi lopulta yksitoista tutkimusta, joista

kahdeksan tuli mukaan tietokantahausta ja kolme manuaalisella haulla. Olemme muodostaneet tarkemman aineistojen hakuja kuvaavan taulukon (Liite 1) ja kuvanneet erillisellä taulukolla valitsemiemme tutkimusten tiedot (Liite 2).

### 4.3 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön aineiston analysoinnissa käytettiin sisällönanalyysia. Sisällönanalyysissa dokumentteja, kuten kirjoja, artikkeleita, raportteja ja lähes kaikkea kirjalliseen muotoon saatettua materiaalia, voidaan systemaattisesti ja objektiivisesti analysoida. Analyysimenetelmän pyrkimyksenä on tuoda tutkittavan ilmiön kuvaus tiivistettyyn ja yleiseen muotoon. (Sarajärvi & Tuomi 2018.)

Opinnäytetyössä käytetty sisällönanalyysi on aineistolähtöinen, jonka vaiheita ovat aineiston pelkistäminen, ryhmittely ja teoreettisten käsitteiden luominen (Sarajärvi & Tuomi 2018). Ensin keräsimme artikkeleista tutkimusaiheen kannalta olennaiset osiot ja lähdimme pelkistämään niitä, mistä kuvattuna esimerkki alla (Taulukko 3).

Taulukko 3. Esimerkki aineiston pelkistyksestä.

Tutkimustulos	Aineiston pelkistys
Perioperatiivisella nestehoidolla on suora vaikutus toipumiseen. Suolan ja veden kertymisestä johtuvaan kuolemaan kuuluvat sydän- ja hengityskomplikaatiot, infektoriskin lisääntyminen ja haavojen paranemisen heikentyminen. Myös maha- suolikanavan toiminnan on ilmoitettu heikentyneen leikkauksen jälkeisen suolan ja veden kertymisen yhteydessä. (El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo 2014, 6-13.)	<p>Positiivinen nestetasapaino lisää sydän- ja keuhkokomplikaatioiden riskiä.</p> <p>Positiivinen nestetasapaino lisää infektoriskiä.</p> <p>Positiivinen nestetasapaino heikentää haavojen paranemista.</p> <p>Positiivinen nestetasapaino heikentää maha- ja suolikanavan toimintaa.</p>
Suonensisäisiä nesteitä käytetään esim. hypovolemian, nestehukan ja elektrolyyttitasapainon häiriöiden hoitoon sekä nestetasapainon ylläpitämiseen. (Sindahl, Overgaard-Steensen, Wallach-Kildemoes,	<p>Suonensisäistä nesteytystä käytetään elektrolyyttihäiriöiden hoitoon.</p> <p>Suonensisäistä nesteytystä käytetään hypovolemian hoitoon.</p>

De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir 2021, 1–8.)	Suonensisäistä nesteytystä käytetään nestetasapainon ylläpitämiseen.  Suonensisäistä nesteytystä käytetään nestehukan hoitoon.
---	--

Aineiston pelkistämisen jälkeen analyysia jatketaan yhdistämällä samaa aihetta kuvaavat pelkistykset alaluokkiin ja annetaan niille sisältöä kuvaava nimi. Sen jälkeen yhdistetään samansisältöisiä alaluokkia toisiinsa ja muodostetaan niistä yläluokkia. Lopuksi kaikki luokat yhdistetään yhdeksi kaikkia kuvaavaksi pääluokaksi. (Sarajärvi & Tuomi 2018.) Jatkoimme analyysia muodostamalla ala-, ylä-, ja pääluokat, josta kuvattuna esimerkit alapuolella (Taulukko 4).

Taulukko 4. Esimerkki alaluokan ja yläluokan muodostamisesta

Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka
Positiivinen nestetasapaino lisää sydän- ja keuhkokomplikaatioiden riskiä. (El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo. 2014, 6-13.)	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot
Vaikeat dysnatremiat lisäävät kuolleisuutta. (El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo. 2014, 6-13.)	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot

Muodostimme analyysin avulla ensimmäiseen tutkimuskysymykseen yhteensä kolmetoista alaluokkaa, neljä yläluokkaa ja yhden pääluokan. Toiseen tutkimuskysymykseen muodostettiin myös omat kolmetoista alaluokkaa, neljä yläluokkaa ja yksi pääluokka. Työn lopussa on kuvattuna aineiston analyysi kokonaisuudessaan taulukkona (Liite 3).

Olemme käyttäneet aineiston analyysiin induktiivista lähestymistapaa. Valitsimme analyysiin induktiivisen lähestymistavan, koska aiheesta oli tutkittua tietoa

melko vähän. Laadullinen analyysi jaetaan induktiiviseen ja deduktiiviseen analyysiin tutkimuksessa käytetyn lähestymistavan perusteella (Salminen & Tuomi 2018). Induktiivinen lähestymistapa on aineistolähtöinen ja deduktiivinen on teorialähtöinen (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017, 167). Nämä eroavat toisistaan siten, että teorialähtöisessä lähestymistavassa tehdään luokittelumatriisi, jonka mukaan analyysissa edetään. Aineistolähtöisessä lähestymistavassa tekijät muodostavat luokittelun itse aineistoon perustuen. (Elo, Kajula, Tohmola & Kääriäinen 2022, 218.) Tutkimustulokset - osiossa on koottuna tekemämme analyysin kokonaiskuva.

## 5 TUTKIMUSTULOKSET

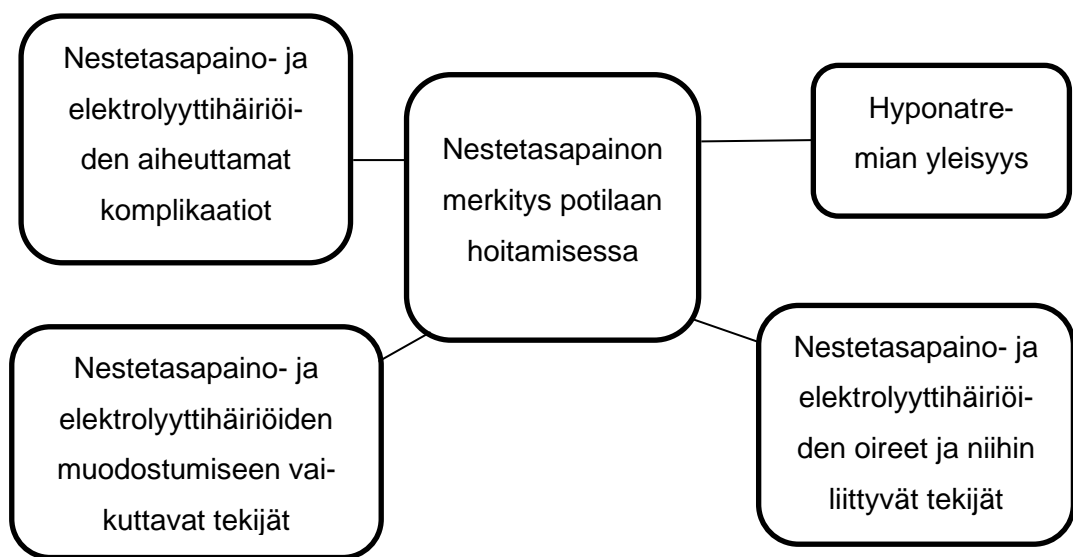
### 5.1 Valittujen artikkeleiden tiedot

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutuksia aikuisen sairaalassa olevan potilaan hoidossa. Valitsimme ensimmäiseen tutkimuskysymykseen kuusi ja toiseen tutkimuskysymykseen viisi tutkimusta, joiden tulokset olemme keränneet yhteen sisällönanalyysissä.

Valituista tutkimusartikkeleista on työn lopussa koottuna erillinen taulukko. Taulukossa on listattuna tutkimusten tekijät, julkaisuvuosi- ja maa, tutkimuksen nimi, tarkoitus, tutkimusmenetelmä, aineisto ja keskeiset tutkimustulokset (Liite 2). Valitut tutkimukset olivat pääasiassa katsausartikkeleita sekä poikkileikkaus- ja kohorttitutkimuksia, joiden julkaisumaita olivat Englanti, Sveitsi, Itävalta, Yhdysvallat, Tanska, Italia ja Iran.

## 5.2 Nestetasapainon merkitys potilaan hoitamisessa

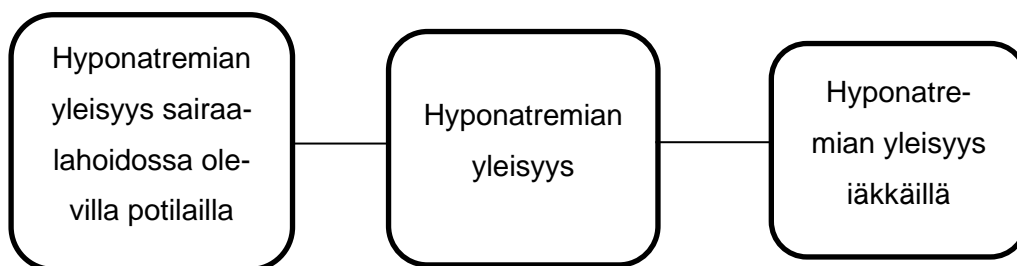
Ensimmäisen tutkimuskysymyksen pääluokka oli nestetasapainon merkitys potilaan hoitamisessa. Se muodostui neljästä yläluokasta, joiden aiheet olivat hyponatremian yleisyys, nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät, nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät ja nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot (Kuvio 2).



Kuvio 2. Yläluokat, jotka muodostavat pääluokan nestetasapainon merkitys potilaan hoitamisessa.

### 5.2.1 Hyponatremian yleisyys

Yläluokka hyponatremian yleisyys muodostui kahdesta eri alaluokasta. Niitä olivat hyponatremian yleisyys iäkkäillä ja hyponatremian yleisyys sairaalahoidossa oleilla potilailla (Kuvio 3).



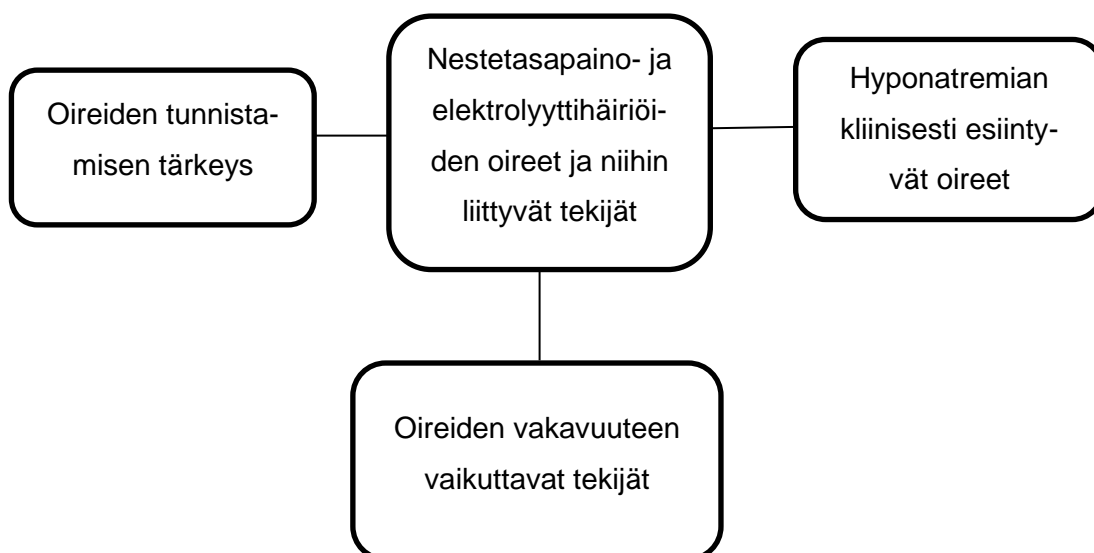
Kuvio 3. Hyponatremian yleisyys.

Useista tutkimuksista tuli ilmi, että hyponatremia on yksi yleisin elektrolyyttihäiriö sairaalahoidossa olevilla potilailla ja erityisen yleinen iäkkäillä potilailla (El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo 2014; Oates & Price 2017; Campbell & Mortimore 2022; Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravioli 2022). Lindner ym. (2022) tutkimuksessa tuli ilmi, että kliinisessä lääketieteessä hyponatremia on yleisin elektrolyyttihäiriö ja koskee 10 %:a sairaalahoidossa olevista potilaista. Lisäksi Campbell & Mortimoren (2022) tutkimuksessa kerrottiin sen koskevan jopa 40 %:a kriittisesti sairaista potilaista.

Iäkkäillä on monenlaisia altistavia tekijöitä elektrolyyttihäiriöille. He ovat usein monisairaita ja heillä on käytössä paljon erilaisia lääkityksiä. Ikääntyminen tuo lisäksi erilaisia fysiologisia muutoksia. Kehon kokonaisnestemäärä pienenee 10–15 %, johtuen lihasmassan surkastumisesta, joka vaikuttaa solunsisäisen ja -ulkoisen nesteen suhteeseen. Myös fyysiset rajoitukset voivat vaikeuttaa liikkumista ja rajoittaa näin nesteensaantia, tai häpeän tunne inkontinenssivaivoista johtaa suun kautta otettavan nesteen rajoittamiseen. (El-Sharkawy ym. 2014, 6–13.)

### 5.2.2 Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät

Yläluokka nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät muodostuivat kolmesta alaluokasta. Niitä olivat kliinisesti esiintyvät oireet, oireiden tunnistamisen tärkeys ja oireiden vakavuuteen vaikuttavat tekijät (Kuvio 4).



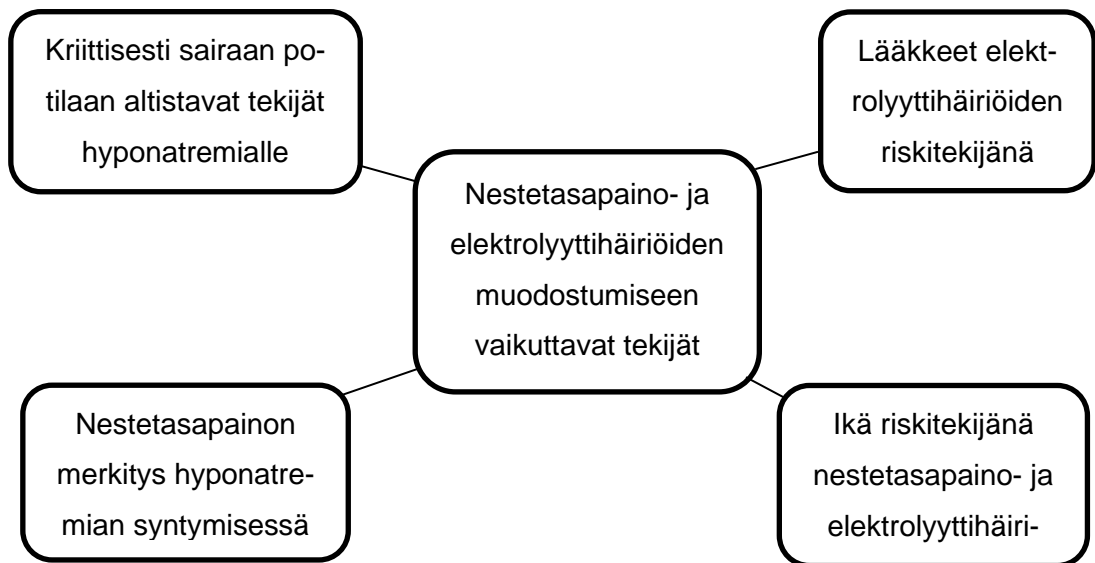
Kuvio 4. Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät.

Tutkimuksissa tuli esille hyponatremian erilaisia kliinisiä oireita, jotka vaihtelevat lievästä hengenvaarallisiin. Hyponatremia voi olla myös kokonaan oireeton. Kliinisesti esiintyviä oireita voivat olla esim. sekavuus, päänsärky, uneliaisuus, pahoinvointi, kouristukset ja tajuttomuus. (Campbell & Mortimore 2022; Lindner ym. 2022.)

Oireiden vakavuuteen vaikuttaa hyponatremian kehittymisnopeus (Campbell & Mortimore 2022, 934–939). Akuutissa eli nopeasti syntyneessä hyponatremiassa oireet ovat vakavammat ja ilmenevät todennäköisemmin, kuin kroonisessa eli hiljalleen syntyneessä hyponatremiassa. Hyponatremian oireiden tunnistaminen on tärkeää, jotta oikeanlainen hoito voidaan aloittaa ja välttää komplikaatioita. (Lindner ym. 2022, 1–8)

### 5.2.3 Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät

Yläluokka nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät muodostui neljästä alaluokasta, joita olivat lääkkeet elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä, kriittisesti sairaan potilaan altistavat tekijät hyponatremialle, ikä riskitekijänä nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöille ja nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä (Kuvio 5).



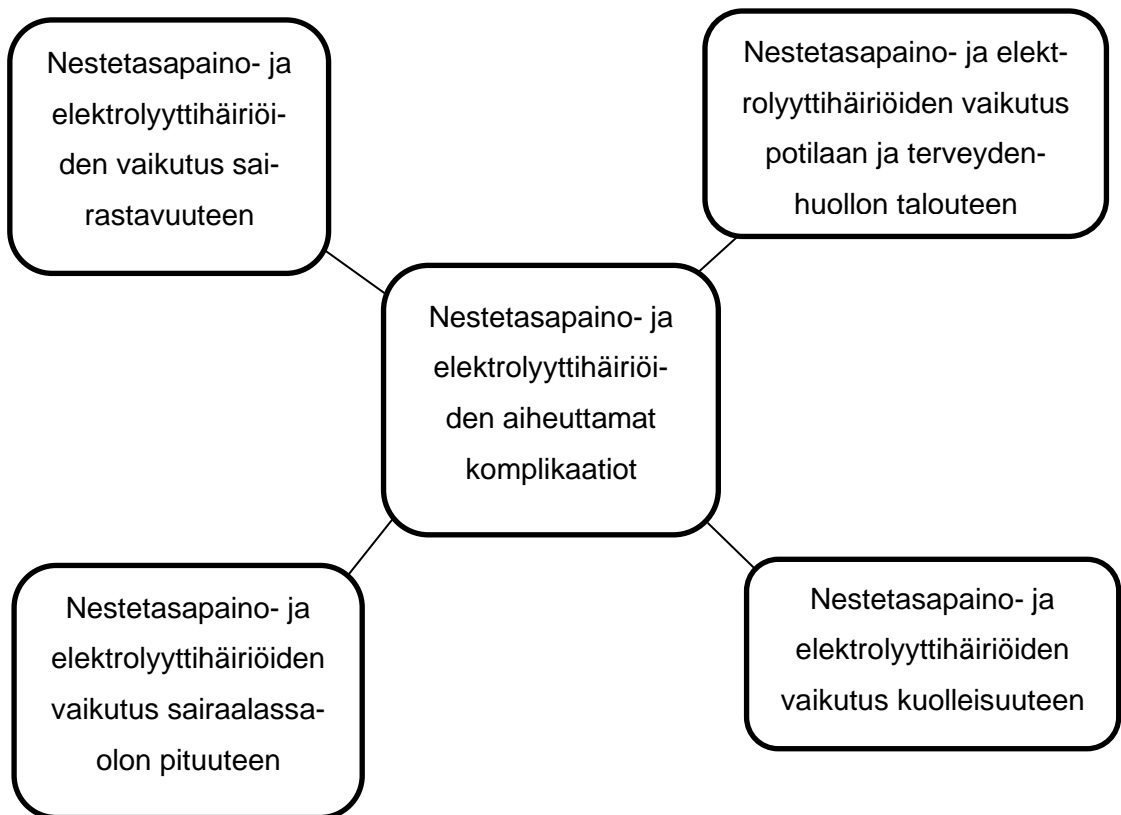
Kuvio 5. Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät.

Campbell & Mortimoren (2022) tutkimuksessa tuli ilmi, että kriittisesti sairailta potilailla on useita altistavia tekijöitä nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöille. Näillä potilailla usein diureesin erityis on heikentynyt, he saavat suonensisäisesti hypotonisia nesteitä, heillä voi olla useita elintoiminnan häiriöitä ja niihin lääkityksiä, jotka altistavat esim. hyponatremialle. Lääkkeistä erityisesti diureetit eli nesteenpoistolääkkeet altistavat hyponatremialle. (El-Sharkawy ym. 2014; Lindner ym. 2022.)

Nestetasapaino vaikuttaa elektrolyyttihäiriöiden syntymiseen, ja negatiivinen nestetasapaino on kaksi kertaa useammin hyponatremian aiheuttaja, kuin positiivinen nestetasapaino (Stieglmair ym. 2013, 1 114e1-1 114e5). Myös ikä on riskitekijä, koska ikääntymisestä johtuvien fysiologisten muutosten takia iäkkäillä on suurempi riski elinhäiriöille, kuten akuutille munuaisvauriolle, joka voi johtaa elektrolyyttitasapainoon. (El-Sharkawy ym. 2014, 6–13.) Akuuttien ja kroonisten sairauksien myötä iäkkäät ovat myös alttiimpia nestehukalle, koska sairaudet voivat heikentää janontunnetta, heikentää kykyä juoda riittävästi ja lisätä nesteiden haihtumista virtsan ja hengityksen kautta (Oates & Price 2017).

#### 5.2.4 Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot

Yläluokka nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot muodostui neljästä alaluokasta. Niitä olivat nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus potilaan ja terveydenhuollon talouteen, nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen, nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairaalassaolon pituuteen ja nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen (Kuvio 6).



Kuvio 6. Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot.

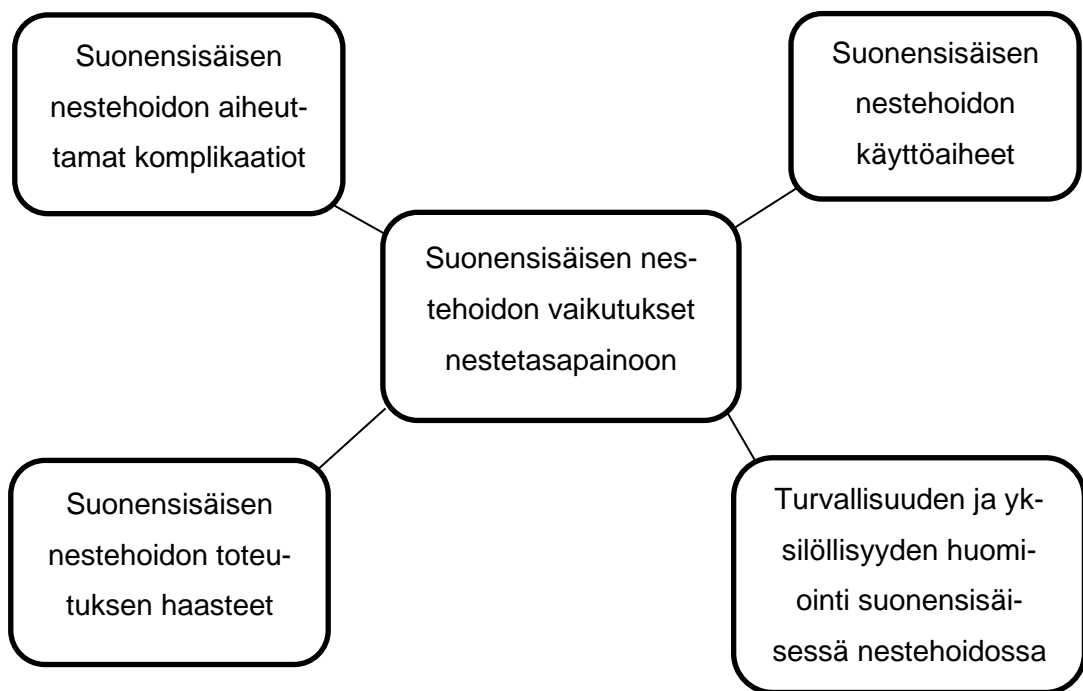
Useista tutkimuksista tuli ilmi, että erilaiset nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt pidentävät sairaalassaolo aikaa ja lisäävät kuolleisuutta (Leung, McAlister & Rogers 2012; El-Sharkawy ym. 2014; Oates & Price 2017; Campbell & Mortimore 2022). Ne myös lisäävät sairastavuutta, koska ne hidastavat mahasuolikanavan toiminnan palautumista leikkauksen jälkeen ja ne suurentavat riskiä sydän- ja keuhkokomplikaatioihin (El-Sharkawy ym. 2014, 6–13). Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt myös lisäävät infektioriskiä, hidastavat haavojen paranemista

(Leung ym. 2012; El-Sharkawy ym. 2014; Oates & Price 2017) ja ne lisäävät luunmurtumien riskiä (El-Sharkawy ym. 2014; Campbell & Mortimore 2022). Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt lisäävät hoidon kustannuksia ja vaikuttavat näin potilaan sekä terveydenhuollon talouteen. (Leung ym. 2012; Oates & Price 2017; Campbell & Mortimore 2022).

Leungin ym. (2012) tutkimuksessa kerrottiin sairaalahoidossa olevilla potilailla hyponatremian liittyneen lisääntyneeseen kuolleisuuteen, pitkittyneeseen sairaalassaoloaikaan ja suurempiin hoidon kustannuksiin. Lisäksi leikkausta edeltävä hyponatremia lisäsi riskiä suurille sepelvaltimotapahtumille, keuhkokuumeelle ja haavainfektioille. Kuolleisuus oli yleisempää vaikeasta hyponatremiasta kärsiville potilaille, kuin niille, joilla se oli lievä. (Leung ym. 2012.)

### 5.3 Suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon

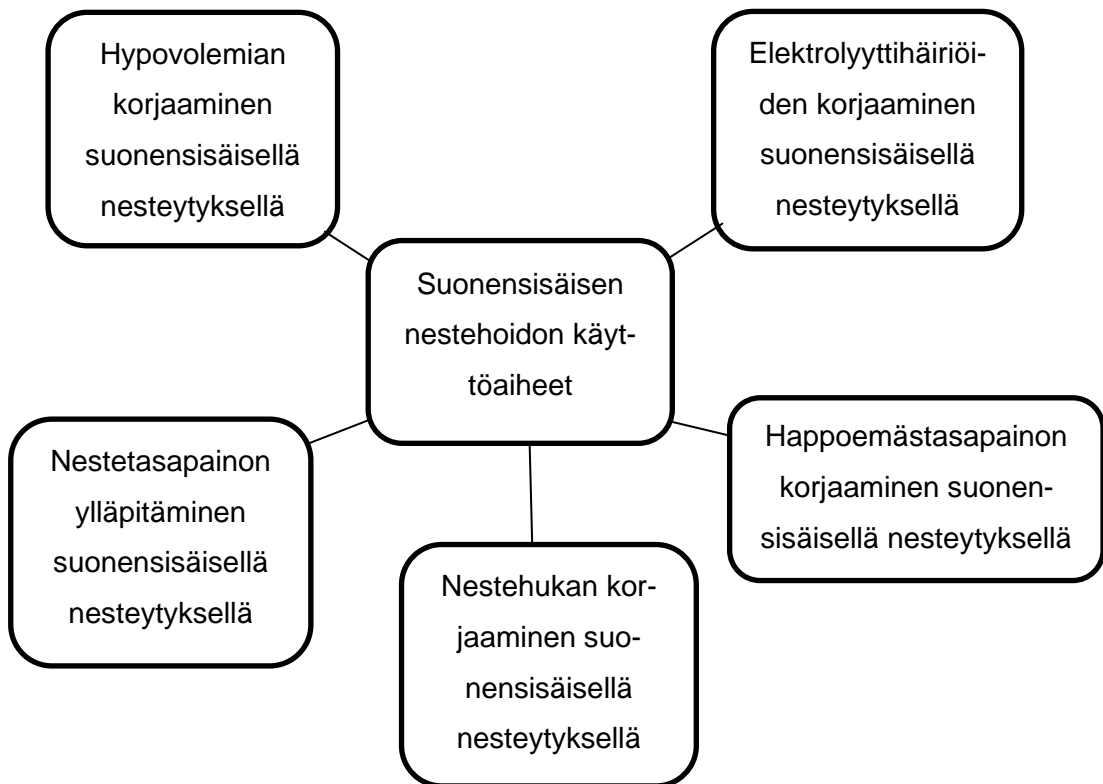
Toisen tutkimuskysymyksen pääluokka oli suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon. Se muodostui neljästä yläluokasta, joiden aiheet olivat suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet, turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa, suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot ja suonensisäisen nestehoidon toteutuksen haasteet (Kuvio 7).



Kuvio 7. Yläluokat, jotka muodostavat pääluokan suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon.

### 5.3.1 Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet

Yläluokka suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet muodostui viidestä alaluokasta. Niitä olivat elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteetyksellä, happoemästasapainon korjaaminen suonensisäisellä nesteetyksellä, hypovolemian korjaaminen suonensisäisellä nesteetyksellä, nestetasapainon ylläpitäminen suonensisäisellä nesteetyksellä ja nestehukan korjaaminen suonensisäisellä nesteetyksellä (Kuvio 8).

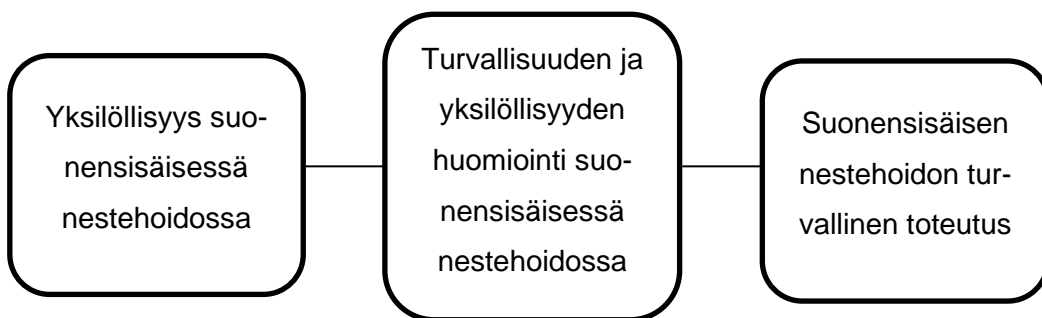


Kuvio 8. Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet.

Sairaalassa olevat potilaat tarvitsevat suonensisäistä nesteystä erilaisista syistä, kuten nesteensaannin muuttumisesta, elektrolyyttien epätasapainosta tai nestevajauksesta johtuen (Mousavi, Khalili & Dashti-Khavidaki 2012, 374–381). Suonensisäistä nestehoitoa käytetään potilailla nestetasapainon ylläpitämiseen, elektrolyytti- ja happoemästasapainon korjaamiseen, nestehukan ja erilaisten nestevajauksen kuten hypovolemian korjaamiseen (Mousavi, Khalili & Dashti-Khavidaki 2012; Brugnolli ym. 2017; Barlow, Barlow, Tang, Shah & King 2020; Sindahl ym. 2021).

### 5.3.2 Turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa

Yläluokka turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa muodostui kahdesta eri alaluokasta. Niitä olivat suonensisäisen nestehoidon turvallinen toteutus ja yksilöllisyys suonensisäisessä nestehoidossa (Kuvio 9).



Kuvio 9. Turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa.

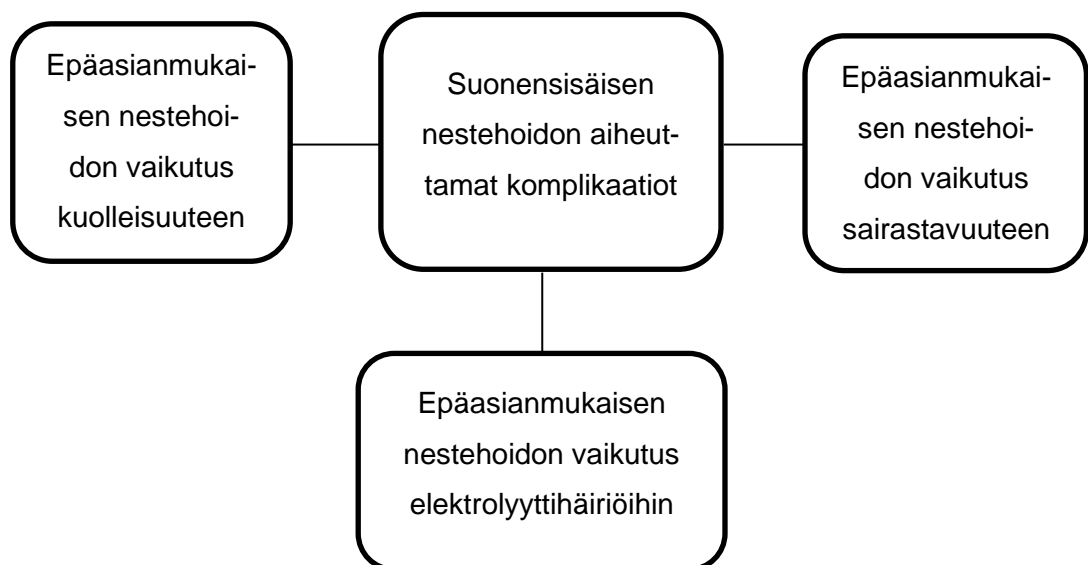
On tärkeää ymmärtää ihmiskehon nesteiden fysiologiaa ja niiden jakautumiseen vaikuttavia järjestelmiä, jotta suonensisäisten nesteiden käyttäminen olisi turvallista ja tehokasta (Barlow ym. 2020, 18). Suonensisäiset nesteet ovat lääkkeitä, jotka tulee määrätä ja antaa oikealla tavalla, sillä ne voivat väärin käytettynä aiheuttaa vakavia ja jopa kuolemaan johtavia seuraksia (Sindahl ym. 2021, 2).

Suonensisäisten nesteiden käyttö on usein henkeä pelastava toimenpide, mutta niiden käyttöön liittyvät riskit voivat vaikuttaa potilaan hoidon tuloksiin. Tästä syystä suonensisäiset nesteet tulee muiden lääkkeiden tavoin määrätä jokaiselle potilaalle yksilöllisesti. Myös niiden antamisen vaikutuksia tulee seurata yksilöllisesti jokaisen potilaan kohdalla. Suonensisäisten nesteiden anto ilman riittävää yksilöllistä seurantaa voi estää hoidon myönteiset vaikutukset. (Barlow ym. 2020, 25–26.)

Turvallinen suonensisäinen nestehoito vaatii riittävää seurantaa (Barlow ym. 2020, 25). Erilaiset antonopeutta säätelevät laitteet ovat hyvä tapa ehkäistä virheellistä nesteenantoa (Mousavi ym. 2012, 377). Lisäksi potilaasta tulee seurata kliinisiä merkkejä kuten elintoimintoja ja virtsaneritystä yhdessä laboratoriotulosten kanssa, jotta voidaan tunnistaa milloin nestehoidon muutokset ovat tarpeellisia (Barlow ym. 2020, 26).

### 5.3.3 Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot

Yläluokka suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot muodostui kolmesta alaluokasta. Niitä olivat epäasianmukaisen nestehoidon vaikutus elektrolyyttihäiriöihin, epäasianmukaisen nestehoidon vaikutus sairastavuuteen ja epäasianmukaisen nestehoidon vaikutus kuolleisuuteen (Kuvio 10).



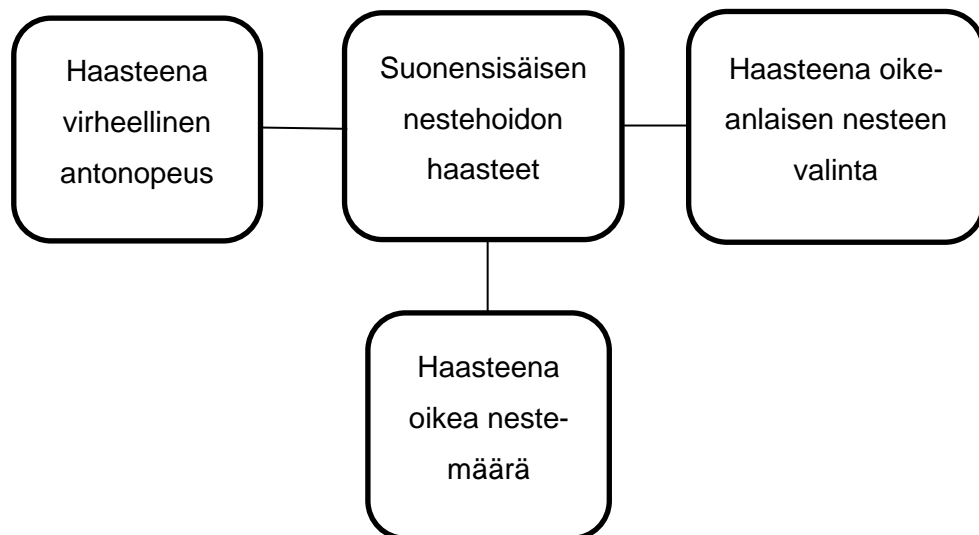
Kuvio 10. Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot.

Epäasianmukainen nestehoito voi aiheuttaa tai pahentaa esim. hyponatremiaa tai muita elektrolyytti-, happo- ja emäshäiriöitä sekä akuuttia munuaisten vajaatoimintaa (Sindahl ym. 2021; Barlow ym. 2020). Myös korjaamattomat neste- ja elektrolyyttihäiriöt lisäävät sairastavuutta ja kuolleisuutta, joten niiden tunnistamisessa hoitajalla on tärkeä rooli. Hoidon vaikutukset voivat muuttua haitallisiksi,

jos runsaita nestemääriä annetaan ilman riittävää seurantaa ja uudelleenarviointia. (Barlow ym. 2020, 19–20). Brugnolli ym. (2017) tutkimuksessa kerrottiin, että hypovoleemisista potilaista, jotka olivat saaneet preoperatiivisesti epäasianmukaisen määrän suonensisäistä nesteytystä, kuoli 20,5 % 30 päivän sisällä, kun potilaista, jotka olivat saaneet asianmukaisen määrän nesteytystä, kuoli 4,7 %.

#### 5.3.4 Suonensisäisen nestehoidon haasteet

Yläluokka suonensisäisen nestehoidon haasteet muodostuivat kolmesta eri alaluokasta. Niitä olivat haasteena oikeanlaisen nesteen valinta, haasteena oikea nestemäärä ja haasteena virheellinen antonopeus (Kuvio 11).



Kuvio 11. Suonensisäisen nestehoidon haasteet.

Yleisimmät virheet suonensisäisessä nestehoidossa ovat vääränlainen nestemäärä, nestetyyppi tai antonopeus. Virheet nestetyypin valinnassa, nestemäärän laskemisessa sekä antonopeudessa voi aiheuttaa potilaalle erilaisia komplikaatioita. Esimerkiksi virheellisen antonopeuden vuoksi potilaalle voi tulla keuhköpöhö, sydämen vajaatoimintaa tai nestevajausta. Virheet nestehoidossa voivat myös lisätä potilaan hoidon kustannuksia. (Mousavi ym. 2012, 374–381.)

## 6 POHDINTA

### 6.1 Keskeisten tutkimustulosten tarkastelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvailla kirjallisuuskatsauksen avulla nestetasapainon merkitystä ja suonensisäisen nestehoidon vaikutusta aikuisen potilaan hoitamiseen sairaalassa. Katsaukseen valittiin yhteensä 11 tutkimusta, jotka käsittelivät nestetasapainoon ja suonensisäiseen nestehoitoon liittyviä asioita. Tutkimustulokset jaettiin kahteen eri osioon tutkimuskysymysten perusteella.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaavissa opinnäytetyön tuloksissa ilmeni, että sairaalahoidossa olevilla potilailla on usein monia riskitekijöitä nestetasapainon ongelmille, joita ovat esim. erilaiset sairaudet ja niiden aiheuttamat normaalia suuremmat neste- ja elektrolyyttimenetykset, lääkkeet, runsas suonensisäinen nestehoito ja korkea ikä. Tutkimusten mukaan nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt ovat yleisiä sairaalahoidossa olevilla potilailla, erityisesti iäkkäämmillä potilasryhmillä. On siis tärkeää, että hoitajat seuraavat potilaan nestetasapainoa säännöllisesti laskemalla sisään menneet nestemäärät ottaen huomioon sekä suun kautta että suonensisäisesti saadut nesteet. Tämän lisäksi lasketaan ulostulevat nesteet, eli ainakin virtsamäärä ja haihtuminen sekä lisäksi muut mahdolliset merkittävät nestemenetykset, joita voivat olla esim. ripuli, oksentelu, kuumailu, verenvuodot ja dreeneritteet. Lisäksi nestetasapainoa seurataan potilaan painon, turvotusten ja vitaalielintoimintojen avulla.

Opinnäytetyön tutkimustuloksista ilmeni, että nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöt voivat aiheuttaa merkittäviä haittoja potilaan toipumisessa esim. leikkauksen jälkeen. Ne myös lisäävät potilaan sairastavuutta, sairaalahoidon pituutta, hoidon kustannuksia, kuolleisuutta ja riskiä esim. infektioille sekä sydän- ja keuhkokomplikaatioille. Hoitajalla on tärkeä rooli potilaan nestetasapainon seurannassa, arvioinnissa ja mahdollisissa nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireiden tunnistamisessa.

Toiseen tutkimuskysymykseen vastaavien opinnäytetyön tuloksissa ilmeni, että sairaalassahoidossa oleva potilas saa hyvin usein suonensisäistä nestehoitoa

jossain vaiheessa hoitajaksoa. Suonensisäisellä nestehoidolla voidaan ylläpitää potilaan päivittäistä nesteen tarvetta, korvata nestevajausta, korjata happoemästasapaino- ja elektrolyyttihäiriöitä ja tukea potilaan ravitsemusta. Tutkimuksissa tuli ilmi, että vääränlaisella tai väärin toteutetulla nestehoidolla voi olla merkittäviä haittavaikutuksia potilaalle. Sillä voidaan aiheuttaa tai pahentaa erilaisia elektrolyytti- ja happoemästasapainon häiriöitä ja se voi lisätä potilaan sairastavuutta, esim. pahentamalla sydämen tai munuaisten vajaatoimintaa. On tärkeää, että nestehoito suunnitellaan, määrätään ja toteutetaan aina yksilöllisesti sekä sitä seurataan ja arvioidaan säännöllisesti. Oikein toteutettuna suonensisäinen nestehoito on henkeä pelastava toimenpide.

Opinnäytetyön tutkimustuloksissa tuli myös esille nestehoidon haasteita hoitotyössä. Yleisimpiä virheitä nestehoidon toteutuksessa olivat vääränlaisen nestetyypin valinta, vääränlainen antonopeus ja väärä nestemäärä. Hoitajan on siis tärkeää tuntea erilaiset nestetyypit, niiden ominaisuudet ja käyttötarkoitukset, sekä osata laskea oikea nestemäärä ja sen antonopeus. Lisäksi on olemassa erilaisia seurantalaitteita, esimerkiksi infuusiopumppu tai etäluettava infuusiomonitori, joilla voidaan ehkäistä nestehoidon toteutuksessa tapahtuvia virheitä.

## 6.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Hyvä tieteellinen käytäntö on eettisen tutkimuksen taustalla. Tutkimusprosessin aikana noudatellaan toimintatapoja, joita ovat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä. Lisäksi tutkimuksen tekemisessä hyödynnetään kriteerien mukaisia ja eettisesti hyväksyttäviä tiedonhaun menetelmiä. Tutkimusta tehdessä ja tuloksia julkaistaessa toteutetaan avointa ja vastuullista toimintaa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023b.) Olemme opinnäytetyössämme merkinneet tarkasti lähdeviitteet ja lähdeluettelon sekä kuvanneet työn eri vaiheet, ja näin pyrkineet rehelliseen ja huolelliseen työskentelyyn koko prosessin ajan. Vilppi ja piittaamattomuus ovat hyvän tieteellisen käytännön loukkauksia ja siten kiellettyä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023a). Tutkijaa ohjaavat eettiset ja moraaliset velvoitteet. Opinnäytetyön tekoa ohjaa lait, joita ovat esimerkiksi EU:n tietosuojat-

asetus, tietosuojalaki, laki lääketieteellisestä tutkimuksesta ja tekijänoikeuslaki. (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset 2019, 8–11.)

Ennen opinnäytetyön aloittamista tehdään yhteistyösopimus, jossa sovitaan yhteisistä pelisäännöistä, kuten aiheesta, aikataulusta, tausta-aineistosta ja niiden käyttöoikeuksista sekä tarvittaessa henkilötietojen käsittelystä (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset 2019, 6). Teimme opinnäytetyöstä kirjallisen suunnitelman ja valitsimme kyseisen aiheen, koska se kiinnosti meitä ja koimme sen tärkeäksi työelämän kannalta. Hankimme aineiston opinnäytetyöhön kirjallisuuden kautta eikä siinä tutkittu yksittäisiä henkilöitä.

Tutkimuksen ja etiikan yhteyttä on pidetty kahtalaisena: toisaalta tutkimustulokset ovat yhteydessä eettisiin ratkaisuihin, toisaalta eettiset kannat ovat sidoksissa tieteellisessä työssä tehtyihin ratkaisuihin. Lähtökohtana tutkimustoiminnassa ovat kuitenkin eettiset kysymykset. Esimerkiksi kysymys siitä, millainen on hyvä tutkimus, saa osaltaan monenlaisia vastauksia. Tämä kysymys edellyttää sekä tiedeyhteisöä että tutkijaa kannanottoihin. Tieteellisten menetelmien käyttö ja tieteellisen päättelyn mukainen argumentointi ovat tieteen sisäisiä normeja, joita tutkija on velvollinen käyttämään. Eettinen normi edellyttää ottamaan kantaa myös muihin kysymyksiin, joihin ei voida vastata ilman eettistä kannanottoa. (Tuomi 2007, 143–144.)

Tutkimusmenetelmien luotettavuus kuvataan validiteetin ja reliabiliteetin käsitteiden avulla. Validiteetti tarkoittaa, että tutkimuksessa on tutkittu juuri sitä, mitä on ollut tarkoitus tutkia, ja reliabiliteetti tarkoittaa tutkimustulosten toistettavuutta. Koska käsitteet ovat syntyneet määrällisen tutkimuksen ympärille, on niitä kritisoitu laadullisen tutkimuksen piirissä. Ei ole olemassa mitään selkeää ohjetta laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnista, mutta tutkimuksen ollessa kokonaisuus nousee arvioinnissa esille johdonmukaisuus. (Sarajärvi & Tuomi 2018, 160–164.) Tekemässämme kirjallisuuskatsauksessa luotettavuutta lisää se, että se vastaa tutkimuskysymyksiin ja tutkimustulokset ovat toistettavissa tutkimusten eri vaiheiden kuvailujen kautta. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen vahvuus on aiheen tarkastelun ohjaaminen tiettyihin erityiskysymyksiin. Toisaalta

menetelmä on saanut kritiikkiä siitä, että se on tieteellisesti epätarkka, tarkoituksenhakuinen sekä puutteellinen aikaisempien tutkimusten arvioinnin osalta. (Kangasniemi ym. 2013, 292–293.) Koimme kuitenkin, että kuvaileva kirjallisuuskatsaus oli menetelmänä korrekti opinnäytetyön aiheen tutkimiseen.

On olemassa erilaisia käsityksiä luotettavuudesta. Esimerkiksi laadullisen tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa otetaan huomioon raportin kokonaisluotettavuus, kun taas määrällisessä tutkimuksessa tarkastellaan mittauksen luotettavuutta. (Tuomi 2007, 149.) Tutkimusten analyysin keskiössä ovat valittujen alkuperäistutkimusten asetelman eheys ja luotettavuus. Tarkastelun kohteena on se, miten olennaista alkuperäistutkimusten tieto on tutkimusongelman ja -kysymyksen kannalta. (Niela-Vilén & Hamari 2016, 28.) Opinnäytetyön aineisto valittiin tutkimuskysymysten mukaan ja tutkimuksissa esille tulleet tulokset on raportoitu mahdollisimman rehellisesti. Luotettavuutta opinnäytetyössämme lisäsi myös se, että tekijöitä oli kaksi ja aineiston valinnassa käytimme sisäänotto- ja poissulkukriteereitä (Taulukko 2) sekä teimme erillisen taulukon (Liite 1) kuvaamaan hakukoneessa käyttämiämme hakusanoja.

### 6.3 Opinnäytetyön oppimisprosessi

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista, mutta vaati paljon aikaa, kärsivällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä. Halusimme tehdä opinnäytetyön parityöskentelynä ja koemme sen helpottaneen opinnäytetyöprosessia. Parin kanssa pystyi jakamaan ajatuksia, opettelemaan yhdessä kirjallisuuskatsauksen eri vaiheita ja samalla pystyi saamaan vertaistukea toisesta. Koko prosessin ajan saimme jaettua työ määrää tasapuolisesti ja soviteltua hyvin aikataulut yhteen, vaikka loppuajasta olimmekin opinnoissa eri vaiheessa.

Kirjallisuuskatsaus menetelmänä tuntui aluksi ehkä hieman hankalalta ja varsinkin sisällönanalyysin tekemistä jännitimme etukäteen, mutta kaikki prosessin vaiheet sujuivat lopulta hyvin ja selkeytyivät prosessin edetessä. Aiheena nestetasapaino ja suonensisäinen nestehoito oli laaja ja aluksi mietimme pitkään, kuinka aiheen rajaamme ja miten saisimme käsiteltyä aihetta toimeksiantajalle

hyödyllisestä näkökulmasta. Lisäksi haasteita toi aiheen kansainvälisyys, sillä aiheesta ei ollut saatavilla juuri lainkaan suomenkielisiä tutkimusartikkeleita kirjallisuuskatsausta varten. Luimme etukäteen paljon suomenkielistä teoretietoa aiheesta, jotta saimme aiheen käsitteet haltuun ja sen jälkeen englanninkielisten tutkimusartikkeleiden ymmärtäminen oli helpompaa.

Prosessin aikana olemme päässeet perehtymään tarkasti nestetasapainon merkitykseen ja nestehoidon vaikutuksiin potilaan hoitamisessa, ja siitä on varmasti erittäin paljon hyötyä tulevassa työelämässä. Opinnäytetyön prosessin aikana opituista taidoista voi olla hyötyä jatkossa niin työelämässä, projektiluontoisissa työtehtävissä kuin mahdollisissa jatko-opinnoissa.

#### 6.4 Jatkotutkimusaiheet

Opinnäytetyöprosessin alussa yllätyimme siitä, että kotimaisia tieteellisiä tutkimusartikkeleita nestetasapainon merkityksestä ja suonensisäisestä nestehoidosta ei löytynyt oikeastaan ollenkaan. Tutkimushaussa löysimme muutamista eri maista tutkimuksia siitä, miten hyvin hoitohenkilökunta tunnistaa erilaiset nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja millaisen nestetyypin he valitsevat erilaisissa tilanteissa. Edellä mainitut asiat ovat tärkeitä potilaan ja hoitohenkilökunnan kannalta, joten olisi varmasti hyödyllistä tutkia myös Suomessa nestetasapainon vaikutuksia potilaan hoitamisessa.

Tutkimukset aiheeseen liittyen olisivat Suomessa tarpeellisia, koska ne antaisivat luotettavaa tietoa hoitohenkilökunnan tietotasosta ja osaamisesta. Näin pystyttäisiin puuttumaan epäkohtiin ja samalla parantamaan hoidon laatua sekä esimerkiksi potilasturvallisuutta.

## LÄHTEET

Allison, S. P. & Lobo, D. N. 2004. Fluid and electrolytes in the elderly. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* Vol. 7. No 1 (2004), 27–33. Viitattu 26.2.2023 [10.1097/00075197-200401000-00006](https://doi.org/10.1097/00075197-200401000-00006).

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset 2019. Arene ry. Viitattu 6.3.2023 [https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTI-KORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTI-SET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?\\_t=1578480382](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTI-KORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTI-SET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382)

Barlow, A., Barlow, B., Tang, N., Shah, B. M. & King, A. E. 2020. Intravenous Fluid Management in Critically Ill Adults: A Review. *Critical Care Nurse* Vol. 40. No 6 (2020), 17–27. Viitattu 8.2.2023 [10.4037/ccn2020337](https://doi.org/10.4037/ccn2020337)

Brugnolli, A., Canzan, F., Bevilacqua, A., Marognolli, O., Verlato, G., Vincenzi, S. & Ambrosi, E. 2017. Fluid Therapy Management in Hospitalized Patients: Results From a Cross-sectional Study. *Clinical Therapeutics* Vol. 39. No 2 (2017), 311–321. Viitattu 26.2.2023 <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2016.12.013>.

Campbell, K. & Mortimore, G. 2022. The diagnosis and management of acute hyponatraemia in critical care. *British Journal of Nursing* Vol. 31. No 18 (2022), 934–939. Viitattu 23.2.2023 [10.12968/bjon.2022.31.18.934](https://doi.org/10.12968/bjon.2022.31.18.934)

Duodecim 2021. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Parenteraalinen nestehoito – ydinasiat. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.3.2023 [https://www.oppiportti.fi/op/atd00165/do?p\\_haku=nestehoito#q=nestehoito](https://www.oppiportti.fi/op/atd00165/do?p_haku=nestehoito#q=nestehoito)

Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A. & Kääriäinen, M. 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede*. 32 (4), 215–225.

El-Sharkawy, A. M., Sahota, O., Maughan, R. J. & Lobo, D. N. 2014. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clinical Nutrition* Vol. 33. No 1 (2014), 6–13. Viitattu 23.2.2023 [10.1016/j.clnu.2013.11.010](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.11.010)

Gorard D. A. & Rooker J. C. 2007. Errors of intravenous fluid infusion rates in medical inpatients. *Clinical Medicine* Vol. 7. No 5 (2007), 482–485.

Hilton, A. K., Pellegrino, V. A. & Scheinkestel, C. D. 2008. Avoiding common problems associated with intravenous fluid therapy. *The Medical journal of Australia* Vol. 189. No 9 (2008), 509–513. Viitattu 19.9.2022 [https://www.researchgate.net/publication/23443745\\_Avoiding\\_common\\_problems\\_associated\\_with\\_intravenous\\_fluid\\_therapy](https://www.researchgate.net/publication/23443745_Avoiding_common_problems_associated_with_intravenous_fluid_therapy)

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 18. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hotus 2022. Tutkimustiedon hakeminen. Viitattu 17.10.2022 <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-hakeminen/>

Huttunen, T. & Saari, T. 2021a. Nestehoidon fysiologiaa. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00024/do>

Huttunen, T. & Saari, T. 2021b. Nestehoidon tavoitteet ja peruseriaatteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00026/do>

Huttunen, T. & Saari, T. 2021c. Nestetasapainon arviointi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.3.2023 <https://www.oppiportti.fi/op/atd00025/do>

Kaakinen, A. 2020. Elektrolyyttiliuokset. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 12.10.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00224/do>

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede*. 25 (4), 292–293.

Kankkunen, P & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kraft, M., Btaiche, I., Sacks, G. & Kudsk, K. 2005. Treatment of electrolyte disorders in adult patients in the intensive care unit. *American Journal of Health-System Pharmacy* Vol 62. No 16 (2005), 1663–1682. Viitattu 9.2.2023 [10.2146/ajhp040300](https://doi.org/10.2146/ajhp040300)

Leppäluoto, J., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia. E-kirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Leung, A. A., McAlister, F. A. & Rogers Jr, S. O. 2012. Preoperative Hyponatremia and Preoperative Complications. *Archives of Internal Medicine* Vol. 172. No 19 (2012), 1 474–1 481. Viitattu 23.2.2023 [10.1001/archinternmed.2012.3992](https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.3992)

Lindner, G., Schwarz, C., Haidinger, M. & Ravioli, S. 2022. Hyponatremia in the emergency department. *The American Journal of Emergency Medicine* Vol. 60. (2022) 1–8. Viitattu 23.2.2023 [10.1016/j.ajem.2022.07.023](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.07.023)

Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2017a. Hypervolemian arviointi ja hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00045/search/hypervolemia>

Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2017b. Hypovolemian arviointi ja hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 6.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00044/search/hypovolemia>

Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2017c. Nestetasapainon seuranta. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 14.9.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00043/search/nestetasapaino>

Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2017d. Potilaan nestetasapainon arviointi. Viitattu 11.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00042>

Malbrain, M. L. N. G., Langer, T., Annane, D., Gattinoni, L., Elbers, P., Hahn, R. G., De laet, I., Minini, A., Wong, A., Ince, C., Muckart, D., Mythen, M., Caironi, P. & Van Regenmortel, N. 2020. Intravenous fluid therapy in the perioperative and critical care setting: Executive summary of the International Fluid Academy (IFA). *Annals of Intensive Care* Vol. 10. No 64 (2020), 1–19. Viitattu 8.2.2023 <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-020-00679-3>

Matikainen, N. 2021. Hyponatremia. Helsinki: Kustannut Oy Duodecim. Viitattu 6.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00576>

Matikainen, N. 2022. Hypokalemia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00084/do>

Metsävainio, K. 2022. Elimistön nestetilat ja niiden koostumukset. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Hyppölä, H., Kaartinen, J. & Savolainen, T. (toim.) *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00136/do>

Mousavi, M., Khalili, H. & Dashti-Khavidaki, S. 2011. Errors in fluid therapy in medical wards. *Int J Clin Pharm* Vol. 34. No 2 (2011), 374–381. Viitattu 26.2.2023 [10.1007/s11096-012-9620-8](https://doi.org/10.1007/s11096-012-9620-8)

Mustajoki, P. 2022. Hyponatremia (alhainen veren natrium). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 12.10.2022 <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00858>

Nevalainen, P. & Koistinen, H. 2022a. Hypernatremian aiheuttajat. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00080/do>

Nevalainen, P. & Koistinen H. 2022b. Hypernatremian diagnostiikka. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00081/do>

Niéla-Vilen, H. & Hamari, L. 2016. Teoksessa Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.) *Kirjallisuuskatsauksen vaiheet. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä*. Turku: Turun yliopisto, 28.

Intravenous fluid therapy in adults in hospital 2013. NICE guideline. Viitattu 16.3.2023 [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554180/pdf/Bookshelf\\_NBK554180.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554180/pdf/Bookshelf_NBK554180.pdf)

Oates, L. L. & Price, C. I. 2017. Clinical assessments and care interventions to promote oral hydration amongst older patients: a narrative systematic review. *BMC Nursing* Vol. 16. No 4 (2017), 1–15. Viitattu 23.2.2023 [10.1186/s12912-016-0195-x](https://doi.org/10.1186/s12912-016-0195-x)

Pilsworth, J. & Scales, K. 2008. The importance of fluid balance in clinical practice. *Nursing Standard* Vol. 22. No 47 (2008), 50–57.

Rantanen, M & Tunturi, P. 2021. Nestehoidon tavoitteet ja osa-alueet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 12.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00094/search/nestetasapaino>

Reinikainen, M. 2020. Nestehoidon toteutusperiaatteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 22.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00332/do>

Ruxton, C. 2012. Promoting and maintaining healthy hydration in patients. *Nursing Standard* Vol. 26. No 31 (2012), 50–56.

Sane, T. 2010. Hyponatremia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 1.3.2023 [https://www.oppiportti.fi/op/end00506/do?p\\_haku=nestetasapaino#q=nestetasapaino](https://www.oppiportti.fi/op/end00506/do?p_haku=nestetasapaino#q=nestetasapaino)

Sarajärvi, A. & Tuomi, J. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Savolainen, T. 2020. Neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriöt ja niiden ymmärtäminen. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 19.9.2022 <https://www.oppiportti.fi/op/phh00365/do>

Sindahl, P., Overgaard-Steensen, C., Wallach-Kildemoes, H., De Bruin, ML., Nørregaard Kjær, MB., Kemp, K. & Gardarsdottir, H. 2021. A cross-sectional survey of knowledge pertaining to IV fluid therapy and hyponatraemia among nurses working at emergency departments in Denmark. *International Emergency Nursing* Vol. 57. (2021) 1–8. Viitattu 8.2.2023 10.1016/j.ienj.2021.101010

Stieglmair, S., Lindner, G., Lassnigg, A., Mouhieddine, M., Hiesmayr, M. & Schwarz, C. 2013. Body salt and water balances in cardiothoracic surgery patients with intensive care unit-acquired hyponatremia. *Journal of Critical Care* Vol. 28. No 6 (2013), 1 114.e1–1 114.e5. Viitattu 23.2.2023 10.1016/j.jcrc.2013.05.017

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. A. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Turun yliopisto.

Tuomi, J. 2007. Tutki ja lue. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023a. HTK-loukkaukset. Viitattu 6.3.2023 <https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/htk-loukkaukset>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023b. Hyvä tieteellinen käytäntö. Viitattu 6.3.2023 <https://tenk.fi/fi/tiedetilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

Vaala, E. 2018. Nestehoidon aloitus. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 12.10.2022 <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01844>

Weisz, K. & Hew-Butler, T. 2016. Hyponatremia. American Society for Clinical Laboratory Science Vol 29. No 3 (2016), 168–175. Viitattu 9.2.2023 <https://doi.org/10.29074/ascls.29.3.168>

Wilkman, E. & Kuitunen, A. 2018. Verenkiertovajauksen monitorointi ja hoito. Duodecim. 134. 173–181. Viitattu 15.3.2023 <https://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo14122.pdf>

## LIITTEET

Liite 1.	Aineiston hakutaulukko
Liite 2.	Tutkimustiedot
Liite 3.	Sisällönanalyysi taulukko

## Liite 1. Aineiston hakutaulukko.

Tietokanta	Hakusanat ja rajoitukset	Löytyneet tutkimukset	Otsikon perusteella valitut tutkimukset	Tiivistelmän perusteella valitut tutkimukset	Koko tekstin perusteella valitut tutkimukset	Käsinhaku valittujen tutkimusten lähdeluettelosta
Cinahl ebsco	Importance of fluid balance, hyponatremia, fluid overload Limiters: full text, 2010-2022, academic journals, english	674	27	13	6	-
	Electrolyte disorder, fluid balance, in hospital patient Limiters: full text, 2010-2022, academic journals, english	89	2	2	1	-
	Intravenous or iv or i.v., fluid balance or fluid management or fluid balance chart, adults or adult or aged or elderly Limiters: full text, 2010-2022, academic journals, english	33	2	1	1	-
	Fluid therapy and intravenous and in hospital patient Limiters: full text, 2010-2022, academic journals, english	17	2	2	-	3
	Fluid therapy or fluid management or fluid administration and intravenous or iv or i.v. and adults Limiters: full text, 2010-2022, academic journals, english	123	2	1	-	-
Yhteensä		936	35	19	8	3

## Liite 2. Tutkimustiedot.

	Tutkimuksen tekijät, julkaisu- ja maa sekä tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Tutkimusaineisto	Tutkimuksen keskeiset tulokset
1	Campbell, K. & Mortimore, G. 2022. Englanti.  The diagnosis and management of acute hyponatraemia in critical care	Terveystenhoito on yhä enemmän teknologiavetoisempaa ja vaativampaa. Kouluttamisen tarve on kasvanut terveydenhuollon ammattilaisten parissa, jotta he voisivat työskennellä vaativissa työympäristöissä.	Katsausartikkeli.	Aineistossa keskityttiin hyponatremiaan sekä sen hoitoon ja diagnosointiin.	Hyponatremia on yleinen kliininen löydös kriittisessä hoidossa, joka johtuu erilaisista sairauksista. Se lisää merkittävästi kuolleisuutta ja sairastuvuutta sekä vaikuttaa taloudellisesti niin potilaisiin kuin terveydenhuoltoon. Hyponatremian varhainen tunnistaminen on merkittävä tekijä sairauden ilmaantumisen ja komplikaatioiden vähenemisessä.
2	Linder, G., Schwarz, C., Haidinger, M. & Ravioli, S. 2022. Sveitsi.  Hyponatremia in the emergency department	Katsauksen tarkoituksena oli esittää hyponatremian esiintyvyyttä, patofysiologiaa, oireita ja hoitoa ottaen huomioon erityisesti päivystykseen saapuvat potilaat.	Katsausartikkeli.	Kirjallisuus.	Hyponatremia on yleinen elektrolyyttihäiriö ja yleisiä syitä sille ovat hypovolemia, diureetit, sydämen vajaatoiminta, maksakirroosi ja SIAD.

3	<p>Stieglmair, S., Lindner, G., Lassnigg, A., Mouhieddine, M., Hiesmayr, M. &amp; Schwarz, C. 2013. Itävalta.</p> <p>Body salt and water balances in cardiothoracic surgery patients with intensive care unit – acquired hyponatremia</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata natrium- ja nestetasapainoa tehohoidossa olevilla hyponatremiapotilailla sydänlihasteikkauksen jälkeen.</p>	<p>Teho-osastolla olevien sydänkirurgisten hyponatremiapotilaiden suola- ja nestetasapainoa analysoitiin retrospektiivisellä analyysillä.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui vuosien 1999–2007 välisenä aikana 2699 potilasta, jotka otettiin avosydänleikkauksen jälkeen sydän- ja verisuonisairauksien teho-osastolle Wienin yliopistollisessa sairaalassa. Potilaat seulottiin hyponatremian varalta, joka määriteltiin natriumpitoisuuden mittauksella tehohoitojakson ajan.</p>	<p>487 potilaalla oli vähintään yksi hyponatremian jakso tehohoidon aikana. Tehohoidossa olevilla hyponatremiapotilailla kuolleisuus oli 14 %, kun taas muilla hyponatremiapotilailla kuolleisuus oli 9 %. Sairaalkuolleisuus oli hyponatremiapotilailla 24 % ja muilla potilailla 13 %.</p>
4	<p>El-Sharkawy, A. M., Sahota, O., Maughan, R. J. &amp; Lobo, D. N. 2014. Englanti.</p> <p>The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient</p>	<p>län mukana tulevat fysiologiset muutokset altistavat neste- ja elektrolyyttihäiriöille, jotka voivat aiheuttaa sairastavuutta ja kuolleisuutta. Tämän artikkelin tarkoituksena oli nostaa esille ikääntymiseen liittyviä patofysiologisia muutoksia ja niiden vaikutuksia elektrolyytti- ja nestetasapainoon.</p>	<p>Katsausartikkeli.</p>	<p>Kirjallisuus.</p>	<p>lääkäät ihmiset ovat alttiita nestehukalle ja elektrolyyttihäiriöille, joiden syyt voivat johtua fyysisestä vammasta, liian vähäisestä nesteen saannista, monilääkehoidosta tai diureettien sekä muiden lääkkeiden väärästä käytöstä.</p>
5	<p>Oates, L. L. &amp; Price, C. I. 2017. Englanti.</p> <p>Clinical assessments and care interventions to pro-</p>	<p>Sairaalassa olevat iäkkäät potilaat eivät välttämättä pysty ylläpitämään nesteytystä suunkautta juomalla ja tämä voi johtaa suonensisäiseen nesteytykseen,</p>	<p>Katsauksessa etsittiin englanninkielisiä artikkeleita, joiden pääpaino oli aikuisväestön nesteytyksen ja nestehukan arvioinnissa.</p>	<p>Katsauksessa hyödynnettiin sähköisiä tietokantoja, joita olivat MEDLINE, EMBASE ja CINAHL. Artikkeleita etsittiin hakuosalla kuivumi-</p>	<p>Yksinkertaiset hoitotoimenpiteet edistävät juomista erityisesti kognitiivisista häiriöistä kärsiville ihmisille. Jotta re-</p>

	mote oral hydration amongst older patients: a narrative systematic review	komplikaatioihin ja pidempään sairaalassaoloon. Katsauksen tarkoituksena oli kuvata kliinisiä arviointivälineitä, joilla tunnustetaan potilaat, jotka eivät saa riittävästi nesteitä suun kautta. Lisäksi katsauksessa kuvattiin toimenpiteitä, joilla edistettiin potilaiden juomista sairaaloissa ja hoivakodeissa.		nen, ennaltaehkäisy, arviointi, seulonta, sairaalat ja hoivakodit.	sursseja säästyisi, suun kautta juomiseen kannustavat hoitoimenpiteiden tulisi olla tehokkaita ja ne tulisi kohdistaa suurimpiin riskiryhmiin.
6	Leung, A. A., McAlister, F. A. & Rogers Jr, S. O. 2012. Yhdysvallat. Preoperative Hyponatremia and Preoperative Complications	Tarkoituksena oli selvittää leikkausta edeltävän hyponatremian vaikutus potilaan sairastavuuteen ja kuolleisuuteen.	Tutkimusmenetelmänä oli kohorttitutkimus, jossa käytettiin American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program-tietokantaa.	Tutkimuksessa oli mukana 964 263 aikuista, joille tehtiin suuri leikkaus vuosien 2005–2010 välisenä aikana. Potilaiden tuloksia tutkittiin 30 päivän ajalta leikkauksen jälkeen.	Leikkausta edeltävä hyponatremia on yleistä ja ennustaa leikkauksen jälkeistä sairastavuutta ja kuolleisuutta. Tulokset osoittavat, että edes lievät natriumpitoisuuden häiriöt veressä eivät ole merkityksettömiä ja ne pitää huomioida. Lisäksi ennen leikkausta todettu hyponatremia ennustaa leikkauksen jälkeistä komplikaatiota ja sen syy on selvitettävä aina, kun mahdollista.

7	<p>Sindahl, P., Overgaard-Steensen, C., Wallach-Kildemoes, H., De Bruin, M. L., Nørregaard Kjær, M-B., Kemp, K. &amp; Gardarsdottir, H. 2021. Tanska.</p> <p>A cross-sectional survey of knowledge pertaining to iv fluid therapy and hyponatraemia among nurses working at emergency departments in denmark</p>	<p>Vääränlainen nestehoito voi aiheuttaa tai pahentaa hyponatremiaa, ja tällä voi olla hengenvaarallisia seurauksia. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida sairaanhoitajien tietoa suonensisäisestä nestehoidosta ja hyponatremiasta.</p>	<p>Poikkileikkaustutkimus tehtiin tanskalaisien ensihoitopiiriin kuuluvien sairaanhoitajien keskuudessa.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 112 sairaanhoitajaa, jotka vastasivat 6,2 %:n määrää Tanskan ensihoitopiirissä työskentelevistä sairaanhoitajista.</p>	<p>Tutkimus osoitti, että suurin osa sairaanhoitajista noudatti hypotonisten nesteiden käyttöä koskevia klinisiä ohjeita. Nämä liittyvät sairaalahoitoa saaneeseen hyponatremiaan. Lisäksi tutkimuksessa havaittiin, että sairaanhoitajilla oli vain vähän tietoa hyponatremian vakavista oireista, suuren riskin potilaista ja hyperglykemian aiheuttamasta hyponatremiasta.</p>
8	<p>Barlow, A., Barlow, B., Tang, N., Shah, B. M. &amp; King, A. E. 2020. Yhdysvallat.</p> <p>Intravenous Fluid Management in Critically Ill Adults: A Review</p>	<p>Tässä artikkelissa käsiteltiin nesteen fysiologiaa ja suonensisäisen nestehoidon tavoitteita, verrattiin suonensisäisten nesteiden eri tyyppjä, niiden haitallisia vaikutuksia sekä vaikutusta hemodynamiikkaan. Lisäksi artikkelissa kuvattiin hoitajan roolia suonensisäisen</p>	<p>Katsausartikkeli.</p>	<p>Kirjallisuus.</p>	<p>Kriittisen hoidon henkilökunnalla on keskeinen rooli suonensisäisen nestehoidon toteuttamisessa. Hoitajan on tärkeä ymmärtää nestetyypit ja nestefysiologia. Lisäksi kriittisesti sairaan potilaan hoidossa tulee ottaa huomioon potilaan yksilöllisyys ja hoidon</p>

		nestehoidon toteuttamisessa kriittisessä hoidossa.			säännöllinen uudelleenarviointi haluttujen tuloksien saavuttamiseksi.
9	Brugnolli, A., Canzan, F., Bevilacqua, A., Marognolli, O., Verlato, G., Vincenzi, S. & Ambrosi, E. 2017. Italia.  Fluid Therapy Management in Hospitalized Patients: Results From a Cross-sectional Study	Tutkimuksen tarkoituksena oli analysoida suonensisäistä nestehoidoa lääketieteellisiin ja kirurgisiin yksiköihin otettujen potilaiden keskuudessa.	Poikkileikkaustutkimus tehtiin seitsemässä sairaalassa Pohjois-Italiassa.	Tutkimuksessa oli mukana 785 italiaista aikuispotilasta, jotka otettiin mukaan lääkinnällisiin ja kirurgisiin yksiköihin.	Tutkimustulokset osoittivat, että infuusionesteiden määrä oli vuoden 2013 NICE:n ohjesuositusten mukainen, mutta määrätty nestetyypit eivät olleet aina yhdenvertaisia NICE:n nestehoitotavoitteiden kanssa. Riskien vähentämiseksi nestehoidoa saavia potilaita on seurattava huolellisesti. NICE:n ohjeiden mukaan erityisesti painoa ja nestetasapainon seuranta suositellaan säännöllisesti. Tutkimuksessa näitä seurattiin harvoin.
10	Allison, S. P. & Lobo, D. N. 2004. Englanti.  Fluid and electrolytes in the elderly	Katsauksessa tarkasteltiin ikääntymisen tuomia fysiologisia muutoksia ja niihin liittyviä neste- ja elektrolyyttihäiriöitä.	Katsausartikkeli.	Aineistossa käsiteltiin vanhuksia sekä sairaalahoitossa olevia ikääntyneitä.	Ikääntymisen tuomat fysiologiset muutokset altistavat vanhuksia neste- ja elektrolyyttihäiriöille, jotka lisäävät sairastavuutta ja kuolleisuutta. Kuivuminen on yksi yleis-

					nen syy ikääntyneiden sairaalahoitoon. Neste- ja elektrolyyttihäiriöiden havaitsemiseen, hoitoon ja ennaltaehkäisyyn liittyvä parempi koulutus vähentäisi huomattavasti vanhusten sairastavuutta.
11	Mousavi, M., Khalili, H. & Dashti-Khavidaki, S. 2011. Iran.  Errors in fluid therapy in medical wards	Tutkimuksessa arvioitiin suonensisäistä nestehoittoa ja siihen liittyviä virheitä tartuntatautiosastojen potilailla.	Retrospektiivisen tutkimuksen aineisto kerättiin vuosina 2008–2010. Suonensisäistä nestehoittoa koskeva tieto, kuten käyttöaihe, nestetyyppi ja antonopeus, kirjattiin jokaisesta potilaasta ylös.	Tutkimus tehtiin Imam Khomeini Complex-sairaalan tartuntatautiosastoilla Teheranissa.	Tulokset osoittivat, että suonensisäiseen nestehoittoon liittyviä virheitä ilmeni useilla sairaalahoitossa olevilla potilailla erityisesti vuodeosastoilla. Lääkevirheiden välttämiseksi hoitajien tietämys ja virheiden huomiointi ovat tärkeä osa nestehoittoa.

## Liite 3. Sisällönanalyysi taulukko.

Artikkeli	Alkuperäisilmaisu	Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka	Yläluokka	Päälouokka
Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravio. 2022, 1–8	Hyponatremia on yleisin elektrolyyttihäiriö kliinisessä lääketieteessä. Se vaikuttaa jopa 10 prosenttiin potilaista, jotka ovat sairaalahoidossa.	Yleisin elektrolyyttihäiriö sairaalahoidossa olevilla potilailla on hyponatremia.	Hyponatremian yleisyys sairaalahoidossa olevilla potilailla	Hyponatremian yleisyys	Nestetasapainon merkitys potilaan hoidossa
Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravio. 2022, 1–8	Erilaiset mekanismit aiheuttavat nestehukkaa, ADH:n erittymistä ja sitä kautta hyponatremiaa. Diureetit ovat yleisimpiä hyponatremian syyitä. Diureetteihin liittyvä munuaisten natriumhukka voi aiheuttaa lievää hypovolemiaa ja siten ADH:n vapautumista – menetetyn nesteen korvaaminen hypotonisella nesteellä johtaa hyponatremian kehittymiseen.	Diureetit ovat merkittävä hyponatremian aiheuttaja ja ne voivat aiheuttavat lievää hypovolemiaa ja siten ADH:n vapautumista.	Lääkkeet elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Yksi yleisimpiä elektrolyyttihäiriöitä on hyponatremia, joka	Yksi yleisimpiä elektrolyyttihäiriöitä kriitti-	Hyponatremian yleisyys sairaalahoidossa olevilla potilailla.	Hyponatremian yleisyys	

	koskee noin 40:tä prosenttia kriittisessä hoidossa olevista potilaista.	sessä hoidossa olevilla on hyponatremia.			
Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravioli. 2022, 1–8	Hyponatremian oireet vaihtelevat lievistä, epäspesifisistä oireyhtymistä vakavaan, hengenvaaralliseen aivoturvotukseen. Yleensä oireiden vaikeusaste liittyy hyponatremian kehittymisen nopeuteen: Mitä nopeammin hyponatremia kehittyi, sitä lyhyempi aika aivoilla on sopeutua uuteen hypoosmolariympäristöön vähentämällä solunsisäisiä osmoottisesti aktiivisia hiukkasia.	Oireiden vakavuuteen vaikuttaa hyponatremian kehittymisnopeus  Oireet vaihtelevat lievästä hengenvaarallisiin.	Hyponatremian oireiden vakavuuteen vaikuttavat tekijät  Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet	Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät	
Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravioli. 2022, 1–8	Lisäksi hyponatremiaa sairastavilla potilailla raportoitiin uneliaisuutta, sekavuutta, päänsärkyä, kouristuksia ja tajuttomuutta.	Oireena uneliaisuus  Oireena sekavuus  Oireena päänsärky	Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet  Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet  Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet	Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät	

		Oireena kouristukset	Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet		
		Oireena tajuttomuus	Hyponatremian kliinisesti esiintyvät oireet		
Stieglmair ym. 2013, 1114e1-1114e5.	Havaitsimme positiivisen nestetasapainon yhtenä hyponatremian syynä 25 %:lla potilaista ja negatiivisen nestetasapainon 57 %:lla potilaista. Seerumin natriumpitoisuuden laskuun vaikutti 18 prosentilla molemmat tekijät.	Hyponatremiaa aiheuttaa positiivinen nestetasapaino.  Hyponatremiaa aiheuttaa negatiivinen nestetasapaino  Hyponatremiaa aiheuttaa yleisemmin negatiivinen kuin positiivinen nestetasapaino.	Nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä  Nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä  Nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä	Nestetasapaino- ja elektrolyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
Stieglmair ym. 2013, 1114e1-1114e5.	Voimme osoittaa, että negatiivinen natriumtasapaino oli yleisin hyponatremian kehittymisen mekanismi ja jopa kaksi kertaa niin usein kuin positiivinen nestetasapaino.	Hyponatremian aiheuttajana negatiivinen nestetasapaino kaksi kertaa useammin kuin positiivinen nestetasapaino.	Nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä.	Nestetasapaino- ja elektrolyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	

Stieglmair ym. 2013, 1114e1-1114e5.	Nestetasapainotutkimukset osoittivat selvästi, että munuaisten natriumin hävikki ja nesteen kertyminen ovat merkittävimmät tekijät hyponatremian kehittymiselle sydänkirurgisilla potilailla leikkauksen jälkeen.	Positiivinen nestetasapaino on yleisin hyponatremian aiheuttaja sydänkirurgisilla potilailla	Nestetasapainon merkitys hyponatremian syntymisessä.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Loba. 2014, 6–13.	Ikääntymiseen liittyvät fysiologiset muutokset tekevät iäkkäistä alttiimpia elinlääkärin, kuten akuutille ja krooniselle munuaisvauriolle, joka voi johtaa elektrolyyttien muutoksiin.	Ikääntyneet ihmiset ovat alttiimpia elektrolyyttihäiriöille.	Ikä elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Loba. 2014, 6–13.	Dysnatremiaan, erityisesti hypernatremiaan, liittyy myös kuolleisuuden lisääntyminen jopa 70 prosentilla vaikeista tapauksista.	Vaikeat dysnatremiat lisäävät kuolleisuutta.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Loba. 2014, 6–13.	Toisaalta iäkkäillä hyponatremia on paljon yleisempi kuin hypernatremia, ja	lääkällä hyponatremia on yleisempi kuin hypernatremia.	Ikä elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	

	se on riippumaton luunmurtumien riskitekijä.	Hyponatremia lisää luunmurtumien riskiä.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo. 2014, 6–13.	lääkät potilaat ovat kuitenkin herkkiä nestehukalle ja merkittäville elektrolyyttien poikkeavuuksille laajalle levinneillä valvomattomilla diureettimääräyksillä. Diureettihoidon liittyviä komplikaatioita on raportoitu laajalti. Eri tutkimuksissa on todettu, että yleisimmät raportoidut haittatapahtumat ovat diureetteihin liittyviä.	lääkät alttiita nestehukalle.  lääkät alttiita merkittäville elektrolyyttihäiriöille  Diureetit altistavat elektrolyyttihäiriöille.	Ikä nestetasa-painon ongelmien riskitekijänä.  Ikä elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä.  Lääkkeet elektrolyyttihäiriöiden riskitekijänä.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo. 2014, 6–13.	Perioperatiivisella nestehoidolla on selkeä vaikutus hoidon lopputulokseen. Natriumin ja nesteen kertymisestä johtuviin komplikaatioihin kuuluvat sydän- ja keuhkokomplikaatiot,	Positiivinen nestetasa-paino lisää sydän- ja keuhkokomplikaatioiden riskiä.  Positiivinen nestetasa-paino lisää infektioriskiä.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.  Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	

	<p>infektoriskin li- sääntyminen ja haavojen paranemisen heikentyminen.</p> <p>Myös maha-suolikanavan toiminnan on ilmoitettu heikentyneen leikkauksen jälkeisen natriumin ja nesteen kertymisen vuoksi.</p>	<p>Positiivinen nestetasa- paino heikentää haavojen paranemista.</p> <p>Positiivinen nestetasa- paino heikentää maha- ja suolikanavan toimintaa.</p>	<p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.</p> <p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.</p>		
<p>El-Sharkawy, Sahota, Maughan &amp; Loba. 2014, 6–13.</p>	<p>Satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa, jossa selvitettiin natriumin ja nesteen tase- painon vaikutuksia ruoansulatuskanavan toiminnan palautumiseen elektivisen paksusuolen resektion jälkeen, kerrottiin, että positiivinen natrium- ja nestetasapaino viivästyttää ruoansulatuskanavan toiminnan palautumista ja pidentää sairaalahoitoa.</p>	<p>Positiivinen nestetasa- paino viivästyttää ruoansulatuskanavan toiminnan palautumista.</p> <p>Positiivinen nestetasa- paino pidentää sairaalassa- oloaika.</p>	<p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.</p> <p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairaalassa- olon pituuteen.</p>	<p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot</p>	
<p>El-Sharkawy, Sahota, Maughan &amp; Loba. 2014, 6–13.</p>	<p>24 Euroopan maassa tehty Sepsis Occurrence -tutkimus osoitti, että po-</p>	<p>Positiivinen nestetasa- paino lisää kuolleisuutta kriittisesti sairailta potilailla.</p>	<p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.</p>	<p>Nestetasa- paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot</p>	

	sitiivinen nestetasapaino on itsenäinen riskitekijä 60 päivän kuolleisuudelle kriittisesti sairailta potilailla				
El-Sharkawy, Sahota, Maughan & Lobo. 2014, 6–13.	sisään menevien ja ulos tulevien nesteiden seuranta kaikilla leikkauspotilailla on erittäin tärkeää, koska nestetasapainon tunteminen voi tarvittaessa auttaa ohjaamaan riittävää nestehoitoa.	Nestetasapainon seuraaminen leikkauspotilailla on tärkeää.	Nestetasapainon seurannan merkitys.		
Lindner, Schwarz, Haidinger & Ravoli. 2022, 1–8	Erityispotilasryhmissä, kuten vanhuksilla, hyponatremia oli vielä yleisempää ED:n esittelyssä. Tutkimukset, joissa keskityttiin hyponatremian yleisyyteen potilaiden iän mukaan, osoittivat selvästi, että yleisyys lisääntyi merkittävästi yli 80-vuotiaiden potilaiden (17 %) keskuudessa verrattuna 16–21-vuotiaiden potilaisiin (2 %)	Vanhuksilla hyponatremia yleisempää.	Hyponatremian yleisyys iäkkäillä.	Hyponatremian yleisyys	

<p>Lindner, Schwarz, Haidinger &amp; Ravioli. 2022, 1–8</p>	<p>Hyponatremia on eteisvärinäpotilaille yleinen elektrolyytihäiriö. Yleisiä syitä ovat hypovolemia, diureetit, sydämen vajaatoiminta, maksakirroosi ja SIAD. Oireettoman hyponatremian oireiden erottaminen on ratkaisevan tärkeää riittävän hoidon aloittamiseksi ja komplikaatioiden välttämiseksi.</p>	<p>Hyponatremia on yleinen elektrolyytihäiriö eteisvärinäpotilailla.</p> <p>Diureetit voivat aiheuttavat hyponatremiaa</p> <p>Oireiden erottaminen tärkeää oikean hoidon aloittamiseksi</p> <p>Oireiden erottaminen tärkeää komplikaatioiden välttämiseksi</p>	<p>Hyponatremian yleisyys eteisvärinäpotilailla</p> <p>Lääkkeet elektrolyytihäiriöiden riskitekijänä.</p> <p>Oireiden tunnistamisen tärkeys.</p> <p>Oireiden tunnistamisen tärkeys.</p>	<p>Hyponatremian yleisyys</p> <p>Nestetaspaino- ja elektrolyytihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät</p> <p>Nestetaspaino- ja elektrolyytihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät</p>	
<p>Campbell &amp; Mortimore. 2022, 934–939</p>	<p>Lopez-Ruiz ja Niven määrittivät hyponatremian vesielektrolyyttiepätasapainon, eikä yksittäisen sairauden seuraukseksi. Se lisää kuolleisuutta, pitkittää sairaalahoitoa, heikentää kognitiota, lisää kaatumisia ja altistaa murtumille.</p>	<p>Hyponatremia lisää kuolleisuutta</p> <p>Hyponatremia pitkittää sairaalahoitoa.</p> <p>Hyponatremia heikentää kognitiota</p>	<p>Nestetaspaino- ja elektrolyytihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.</p> <p>Nestetaspaino- elektrolyytihäiriöiden vaikutus sairaalassaolon pituuteen.</p> <p>Nestetaspaino- ja elektrolyytihäiriöiden vaikutus kognitioon.</p> <p>Nestetaspaino- ja elekt-</p>	<p>Nestetaspaino- ja elektrolyytihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot</p>	

		Hyponatremia lisää kaatumisia.  Hyponatremia lisää murtumien riskiä.	rolyyttihäiriöiden vaikutus kaatumisiin.  Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.		
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Hyponatremia on erityisen yleistä iäkkäillä ihmisillä.	Hyponatremia on yleinen iäkkäillä ihmisillä	Ikä hyponatremian riskitekijänä.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Kriittisesti sairailta potilailla on usein monia hyponatremialle altistavia tekijöitä kuten diureesin erityyksen heikkeneminen, hypotonisten nesteiden saanti suomensisäisesti, moneilla on monielintoiminnan häiriöitä ja lääkkeitä, joiden tiedetään altistavan hyponatremialle.	Kriittisesti sairailta potilailla hyponatremiaan syntyyn voi vaikuttaa diureesin heikkeneminen ja hypotonisten nesteiden saanti.  Kriittisesti sairailta potilailla hyponatremian syntyyn voi vaikuttaa sairaudet ja lääkitys	Kriittisesti sairaan potilaan altistavat tekijät hyponatremialle.  Kriittisesti sairaan potilaan altistavat tekijät hyponatremialle.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät	
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Vaikka lievän hyponatremian oireet eivät välttämättä ilmenekään, voi akuutti kohtalainen ja vaikea tapaus aiheut-	Lievä hyponatremia voi olla oireeton.  Hyponatremian oireena on päänsärky.	Hyponatremian aiheuttamat kliiniset oireet.  Hyponatremian aiheuttamat kliiniset oireet.	Nestetasapaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät	

	taa epäspesifiisiä oireita, kuten päänsärkyä, pahoinvointia, sekavuutta ja huonovointisuutta.	Hyponatremian oireena on pahoinvointi ja huonovointisuus.  Hyponatremian oireena on sekavuus.	Hyponatremian aiheuttamat kliiniset oireet.  Hyponatremian aiheuttamat kliiniset oireet.		
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Oireet ilmenevät todennäköisemmin akuutissa hyponatremiassa kuin kroonisessa hyponatremiassa, jopa kliinisesti vaikeissa tapauksissa, mikä voi johtaa aivoturvotukseen, kallonsisäisen paineen nousuun ja aivohermoston surkastumisen, hypoksian ja jopa kuoleman riskin lisääntymiseen	Akuutissa hyponatremiassa selkeämmät oireet, kuin kroonisessa hyponatremiassa.	Oireiden vakavuuteen vaikuttajat tekijät	Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden oireet ja niihin liittyvät tekijät	
Campbell & Mortimore. 2022, 934–939	Hyponatremia on yleinen kliininen löydös kriittisessä hoidossa, joka johtuu erilaisista sairauksista, kuten tartuntataudeista, sekä sydän- ja verisuonisairauksista, munuais-	Kriittisessä hoidossa hyponatremia on yleinen löydös.  Hyponatremia lisää merkittävästi kuolleisuutta.	Hyponatremian yleisyys sairaalahoitossa olevilla potilailla.  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.	Hyponatremian yleisyys  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	

	, maksa-, hormoni-, ravitsemus- tai aineenvaihduntasairauksista. Syystä riippumatta se lisää merkittävästi kuolleisuutta ja sairastuvuutta sekä vaikuttaa taloudellisesti potilaisiin ja terveydenhuoltopalveluihin.	Hyponatremia lisää sairastuvuutta  Hyponatremia vaikuttaa taloudellisesti potilaisiin  Hyponatremia vaikuttaa taloudellisesti terveydenhuoltopalveluihin	Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus potilaan talouteen.  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus terveydenhuollon talouteen.		
Oates & Price. 2017.	lääkkäät ihmiset ovat alttiita neste- tehukalle akuuttien ja kroonisten sairauksien vuoksi, jotka heikentävät ja nontunnetta, heikentävät kykyä juoda riittävästi ja/tai liittää virtsa-, iho- ja hengitysnestehukkaa. Sairaalahoidon aikana negatiivinen nestetasapaino liittyy usein infektioon ja se itsessään hidastaa paranemista, johtaa	lääkkäät potilaat alttiita nestehukalle  Negatiivinen nestetasapaino yleistä infektion aikana.  Negatiivinen nestetasapaino hidastaa paranemista  Negatiivinen nestetasapaino lisää sairaalassaoloa.	Ikä riskitekijänä nestetasapainon ongelmille.  Infektion vaikutus nestetasapainoon.  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden nestetasapainon vaikutus potilaan sairastavuuteen.  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden nestetasapainon vaikutus sairaalassaolon pituuteen.	Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden muodostumiseen vaikuttavat tekijät  Nestetaspaino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	

	pidempään sairaalassa oloon ja suurentaa kustannuksia.	Negatiivinen nestetasa-paino lisää hoidon kustannuksia.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutukset potilaan ja terveydenhuollon talouteen.		
Leung, McAlister & Rogers. 2012, 1474–1481	Sairaalahoidossa olevilla potilailla hyponatremiaan on liittynyt lisääntynyttä kuolleisuutta, pitkittyntä sairaalasaoloaika ja suurempia hoidon kustannuksia.	Hyponatremia lisää kuolleisuutta  Hyponatremia pitkittää sairaalahoitoa.  Hyponatremia lisää hoidon kustannuksia.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.  Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairaalassaolon pituuteen.  Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutukset potilaan ja terveydenhuollon talouteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	
Leung, McAlister & Rogers. 2012, 1474–1481	Verrattuna potilaisiin, joiden natriumpitoisuus oli normaali, leikkausta edeltäneeseen hyponatremiaan liittyi myös suurempi suurten sepelvaltimotapahtumien, haavainfektioiden ja keuhkokuumeen riski. Kuolleisuutta	Hyponatremia lisää suurten sepelvaltimotapahtumien riskiä  Hyponatremia lisää haavainfektioiden riskiä	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.  Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	

	esiintyi enempi niillä, joilla oli vaikeampi hyponatremia, kuin niillä, joilla hyponatremia oli lievä.	Hyponatremia lisää keuhko-kuumeen riskiä.  Vaikea hyponatremia lisää kuolleisuuden riskiä.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.  Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus kuolleisuuteen.		
Leung, McAlister & Rogers. 2012, 1474–1481	Myöhemmin tutkimme sairaalassaolon pituudet. Viivysajan median vaihteluväli oli 2,0–4,0 päivää pidempi hyponatremiapotilailla kuin niillä, joiden natriumpitoisuus oli normaali.	Hyponatremia pitkittää sairaalassa oloa.	Hyponatremian vaikutus sairaalassaolon pituuteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	
Leung, McAlister & Rogers. 2012, 1474–1481	Hyponatremian on todettu huonontavan ennustetta kongestiivisessä sydämen vajaatoiminnassa, maksasairauksissa, kroonisessa munuaissairauksissa, keuhko-kuumeessa ja sairaalahoitossa olevilla ihmisillä.	Hyponatremia huonontaa ennustetta erilaisissa sairauksissa.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden vaikutus sairastavuuteen.	Nestetasa-paino- ja elektrolyyttihäiriöiden aiheuttamat komplikaatiot	

Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir. 2021, 1–8.	Vääränlainen nestehoito voi aiheuttaa tai pahentaa hyponatremiaa, jolla voi olla hengenvaarallisia seurauksia. Hoitajilla on tärkeä rooli iv-nestehoidon toteutuksessa.	Vääränlainen nestehoito voi aiheuttaa tai pahentaa hyponatremiaa.	Epäasianmuokaisen nestehoidon vaikutus elektrolyyt-tihäiriöihin.	Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot	Suonensisäisen nestehoidon vaikutukset nestetasapainoon
Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir. 2021, 1–8.	Suonensisäisiä nesteitä käytetään toistuvien sairauksien, kuten hypovolemian, nestehukan ja elektrolyytitasapainon häiriöiden hoitoon sekä nestetasapainon ylläpitämiseen.	suonensisäistä nesteytystä käytetään elektrolyyttihäiriöiden hoitoon.  suonensisäistä nesteytystä käytetään hypovolemian hoitoon.  suonensisäistä nesteytystä käytetään nestetasapainon ylläpitämiseen.  suonensisäistä nesteytystä käytetään nestehukan hoitoon.	Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Hypovolemian korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Nestetasapainon ylläpitäminen suonensisäisellä nesteytyksellä  Nestehukan korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet	
Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir. 2021, 1–8.	Laskimoon annettavat nesteet ovat lääkkeitä, ja niillä, kuten muillakin lääkkeillä, voi olla vakavia ja jopa kuolemaan johtavia	Suonensisäiset nesteet ovat lääkkeitä.  Suonensisäisen nestehoidon voi johtaa kuolemaan, jos	Suonensisäisen nestehoidon turvallinen toteutus.  Yksilöllisyys suonensisäisessä nestehoidossa	Turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa	

	seurauksia, jos niitä ei määrätä ja anneta oikein. Yksi laskimonesteiden vakavista haittavaikutuksista on hyponatremia (plasma-natrium (P- Na) < 135 mmol/ l), joka johtuu hypotonisten nesteiden epäasianmukaisesta hoidosta.	niitä määrätään ja annetaan väärin.  Suonensisäisten nesteiden vakava haittavaikutus on hyponatremia.	Epäasianmukaisen nestehoidon vaikutus elektrolyyttihäiriöihin.	Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot	
Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir. 2021, 1–8.	Nestehoidon käyttöaiheina olivat hypovolemia ja ylläpito, jotka ovat yleisiä syitä IV-nesteen määräämiseen.	nestehoidon käyttöaiheena hypovolemian hoito.  nestehoidon käyttöaiheena nestetasapainon ylläpito.	Hypovolemian korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Nestetasapainon ylläpitäminen suonensisäisellä nesteytyksellä.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet	
Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp & Gardarsdottir. 2021, 1–8.	Vakavat hyponatremian oireet, kuten tajunnanmenetys ja kohtaukset, koska kyseessä on väli-töntä hoitoa vaativa lääketieteellinen hätätapaus.	Vakavaoireiden hyponatremia vaatii väli-töntä nestehoittoa.	Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet	
Sindahl, Overgaard-Steenen, Wallach-Kildemoes, De Bruin, Nørregaard Kjær, Kemp &	Riskipotilaat eli sairaudet/oireet, jotka voivat olla merkkejä mahdollisesti kohon-	Kallonsisäinen paine vaatii erityistä huomiota nestehoidossa.	Erityis-huomiota vaativat tekijät suonensisäisessä nestehoidossa		

Gardarsdottir. 2021, 1–8.	neesta kallon- sisäisestä paineesta ja jotka siksi vaativat erityistä huomiota nestehoittoon, koska pienetkin muutokset plasman natriumissa voivat olla kriittisiä.				
Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Kriittisen hoidon hoitajien on pystyttävä navigoimaan näissä haasteissa, koska korjaamattomat nestehäiriöt liittyvät lisääntyneeseen sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen.	Korjaamattomat nestetasapainon häiriöt lisäävät sairastuvuutta.  Korjaamattomat nestetasapainon häiriöt lisäävät kuolleisuutta.	Epäasianmu- kaisen neste- hoidon vaiku- tus sairastu- vuuteen.  Epäasianmu- kaisen neste- hoidon vaiku- tus kuolleisu- teen.	Suonensisäi- sen nestehoi- don aiheutta- mat kompli- kaatiot	
Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Nestehoidon käyttöaiheita ovat nestehukan ja neste- vajuusten korjaaminen.	Nestehoidolla korjataan nes- tehukkaa.  Nestehoidolla korjataan nes- tevajausta.	Nestehukan korjaaminen suonensisäi- sellä nestey- tyksellä.	Suonensisäi- sen nestehoi- don käyttöai- heet	
Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Vaikka suonensisäiset nesteet voivat pelastaa hengen, myös hoitoon liittyvät riskit voivat vai- kuttaa potilai- den tuloksiin. Siksi nesteet tulisi tunnistaa lääkkeiksi, joissa on yksi-	suonensisäiset nesteet ovat myös lää- keitä.  suonensisäiset nesteet tulee määrätä yksi- löllisesti.	Suonensisäi- sen nestehoi- don turvallinen toteutus.  Suonensisäi- sen nestehoi- don yksilölli- syyden huomi- oiminen.	Turvallisuuden ja yksilöllisyy- den huomiointi suonensisäi- sessä neste- hoidossa	

	<p>ölliset lääke- määräykset ja tarkkaavainen seuranta jokai- sen potilaan kohdalla.</p>	<p>suonensisäis- ten nesteiden antoa täytyy seurata yksilöl- lisesti.</p> <p>nestehoitoon liittyy riskejä, jotka voivat vaikuttaa poti- laan hoidon tu- loksiin.</p>	<p>Suonensisäi- sen nestehoi- don yksilöllis- syyden huomi- oiminen.</p> <p>Epäasianmu- kaisen neste- hoidon vaiku- tus sairastu- vuuteen.</p>	<p>Suonensisäi- sen nestehoi- don aiheutta- mat kompli- kaatiot</p>	
<p>Barlow, Bar- low, Tang, Shah &amp; King. 2020, 17–27.</p>	<p>Suonensisäis- ten nesteiden turvallinen ja tehokas käyttö edellyttää ko- konaisvaltaista ymmärrystä nesteiden fysio- logiasta ihmis- kehossa ja sen jakautumiseen vaikuttavista voimista.</p>	<p>suonensisäi- sen nestehoi- don turvallinen toteutus edel- lyttää ymmär- rystä nesteen fysiologiasta ihmiskehossa.</p>	<p>Suonensisäi- sen nestehoi- don turvallinen toteutus.</p>	<p>Turvallisuuden ja yksilöllisyy- den huomiointi suonensisäi- sessä neste- hoidossa</p>	
<p>Barlow, Bar- low, Tang, Shah &amp; King. 2020, 17–27.</p>	<p>Hoitajien tulee yhdistää kliini- set ja laborato- rioarvioinnit, mukaan lukien lääkärintarkas- tus, elintoimin- not, virtsanerit- ys, elektrolyy- tit, munuaistoi- minta ja happo- emässtatus, jotta voidaan tunnistaa, mil- loin nestehoi- don muutokset ovat aiheelli- sia.</p>	<p>Hoitajien on tärkeää seu- rata nestetasa- painoa erilaisin menetelmin.</p>	<p>Suonensisäi- sen nestehoi- don turvallinen toteutus.</p>	<p>Turvallisuuden ja yksilöllisyy- den huomiointi suonensisäi- sessä neste- hoidossa</p>	

Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Hypotonisen liuksen käytön yleisinä käyttöaiheina ovat diabeettinen ketoasidoosi ja hyperosmoläärinen hyperglykeeminen oireyhtymä, sekä hypernatremian korjaaminen.	Hypotonisia liuksia käytetään diabeettisen ketoasidoosin hoidossa.  Hypotonisia liuksia käytetään hyperglykeemisen oireyhtymän hoidossa.  Hypotonisia liuksia käytetään hypernatremian korjaamiseen.	Happo- ja emästasapainon korjaaminen suonensisäisellä nesteityksellä.  Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteityksellä.  Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteityksellä.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet	
Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Yleisiä käyttöaiheita hypertonisen suolaliuksen antamiselle ovat vaikea oireinen hyponatremia ja kohonnut kallonsisäinen paine. Hypertoniin ratkaisuihin liittyy tilavuuden ylikuormituksen riski, ja kriittisesti sairaiden potilaiden, joilla on altistavia sairauksia, kuten sydän- tai munuaissairaus, tarkkaavaista seurantaan tarvitaan.	Hypertonista suolaliuosta käytetään vaikeaoireisen hyponatremian hoitoon  Hypertonisten liusten antaminen vaatii tarkkaa seurantaan.	Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteityksellä.  Suonensisäisen nestehoidon turvallinen toteutus.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet  Turvallisuuden ja yksilöllisyyden huomiointi suonensisäisessä nestehoidossa	

Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Nestehoito on vakiintunut elin-toimintoja pe-lastava toimen-pide, mutta ag-gressiivinen nes-anto ilman riit-tävää seuran-taa ja uudel-leenarviointia voi estää hoi-don myönteiset vaikutukset.	Nestehoito vaatii riittävää seurantaa.  Liiallinen nes-teenanto voi olla haitallista.	Suonensisäi-sen nestehoi-don turvallinen toteutus.  Epäasianmu-kaisen neste-hoidon vaiku-tus sairastavuuteen.	Turvallisuuden ja yksilöllisyy-den huomiointi suonensisäi-sessä neste-hoidossa  Suonensisäi-sen nestehoi-don aiheutta-mat kompli-kaatiot	
Barlow, Barlow, Tang, Shah & King. 2020, 17–27.	Muita seuran-taa vaativia nestehoidon haittavaikutuk-sia ovat elekt-rolyytti-, happo- ja emäshäiriöt sekä AKI.	Nestehoidon haittavaikutuk-sia ovat elekt-rolyyttihäiriöt.  Nestehoidon haittavaikutuk-sia ovat hap-poemäshäiriöt  Nestehoidon haittavaikutuk-sia ovat akuutit munuaisvau-riot.	Epäasianmu-kaisen neste-hoidon vaiku-tus elektrolyyt-tihäiriöihin.  Epäasianmu-kaisen neste-hoidon vaiku-tus elektrolyyt-tihäiriöihin.  Epäasianmu-kaisen neste-hoidon vaiku-tus sairasta-vuuteen	Suonensisäi-sen nestehoi-don aiheutta-mat kompli-kaatiot	
Brugnolli, Canzan, Bevilacqua, Marognolli, Verlato, Vincenzi & Ambrosi. 2017, 311–321.	Laskimoon an-nettavaa neste-hoitoa käyte-tään laajalti sai-raalahoitoa saaneilla poti-lailla, jotta voi-daan hallita nesteen saan-nin muutoksia, nestehukkaa tai happo-	Suonensisäi-sellä nestehoi-dolla hoide-taan nesteta-sapainon muu-toksia  Suonensisäi-sellä nestehoi-dolla hoide-taan nestehuk-kaa.	Nestetasapai-non ylläpitämi-nen suonensisäisellä nes-teytyksellä.  Nestehukan korjaaminen suonensisäi-sellä nestey-tyksellä.	Suonensisäi-sen nestehoi-don käyttöai-heet	

	emäs- ja elektrolyyttitasapainon häiriötä.	Suonensisäisellä nestehoidolla korjataan happo- ja emästasapainon häiriötä.  Suonensisäisellä nestehoidolla korjataan elektrolyyttihäiriötä.	Happo- ja emästasapainon korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Elektrolyyttihäiriöiden korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.		
Brugnolli, Canzan, Bevilacqua, Marognolli, Verlato, Vincenzi & Ambrosi. 2017, 311–321.	Monet potilaat saavat IV-nesteitä sairaalahoiton aikana nestehukan ja/tai hypovolemian hoitoon tai ehkäisyyn tai ravintoaineiden tai lääkkeiden toimittamiseen.	Suonensisäisiä nesteitä annetaan nestehukan hoitoon.  Suonensisäisiä nesteitä annetaan hypovolemian hoitoon.  Suonensisäisiä nesteitä annetaan lääkkeiden annon yhteydessä.  Suonensisäisiä nesteitä annetaan ravitsemuksen tukemiseen.	Nestehukan korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Hypovolemian korjaaminen suonensisäisellä nesteytyksellä.  Lääkkeiden antaminen suonensisäisen nesteytyksen yhteydessä.  Ravitsemuksen tukeminen suonensisäisellä nesteytyksellä.	Suonensisäisen nestehoidon käyttöaiheet	
Brugnolli, Canzan, Bevilacqua, Marognolli, Verlato, Vincenzi & Ambrosi. 2017, 311–321.	National Confidential Enquirement in Patient Outcome and Death7 -tutkimuksessa to-	Epäasianmukainen nestehoito ennen leikkausta lisäsi kuolleisuutta.	Epäasianmukaisen nestehoidon vaikutus kuolleisuuteen.	Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot	

	<p>dettiin, että hypovoleemisilla potilailla, jotka ovat saaneet epäasianmuksista määrää IV-nestettä ennen leikkausta, on 30 päivän kuolleisuus "20,5 % verrattuna 4,7 %:iin potilailla, jotka ovat sen sijaan saaneet riittävästi nestehoittoa.</p>				
<p>Brugnolli, Canzan, Bevilacqua, Marognolli, Verlato, Vincenzi &amp; Ambrosi. 2017, 311–321.</p>	<p>Toisaalta liian vähäisen korvausnestemäärän määrääminen perioperatiivisessa vaiheessa potilaille, joilla on häiriintynyt fysiologia, voi johtaa munuaisten vajaatoimintaan.</p>	<p>Liian vähäisen korvausnesteen antaminen voi johtaa munuaisten vajaatoimintaan.</p>	<p>Epäasianmuksaisen nestehoidon vaikutus sairastuvuuteen.</p>	<p>Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot</p>	
<p>Allison &amp; Dileep. 2004, 27–33</p>	<p>Myös infusoidun nesteen haitallisuus on otettava huomioon, koska on erityisen vaarallista antaa vanhuksille suuria määriä hypotonisia nesteitä, koska tämä voi johtaa kuolemaan johtavaan hyponatremiaan.</p>	<p>Liiallinen määrä hypotonista nestettä voi ikäihmiselle aiheuttaa vakavan hyponatremian.</p>	<p>Epäasianmuksaisen nestehoidon vaikutus elektrolyytihäiriöihin.</p>	<p>Suonensisäisen nestehoidon aiheuttamat komplikaatiot</p>	

Allison & Di- leep. 2004, 27–33	Nestetasapai- noa voidaan palauttaa anta- malla huolelli- sesti samanai- kaisesti joko laskimoon tai suun kautta otettavaa nes- teliuosta.	Nestetasapai- noa voidaan korjata laski- moon annetta- valla nestehoi- dolla.	Nestesapainon ylläpitäminen suonensisäi- sellä nestey- tyksellä.	Suonensisäi- sen nestehoi- don käyttöai- heet	
Mousavi, Kha- lili & Dashti- Khavidaki. 2012, 374– 381.	Suurin osa sai- raalan poti- laista tarvitsee suonensisäistä nestehoitoa eri- laisista syistä, kuten nesteen saannin muut- tumisesta, nes- tehukan lisään- tymisestä tai elektrolyyttita- sapainon epä- tasapainosta johtuen.	suonensisäistä nestehoitoa annetaan nes- tehukkaan.  suonensisäistä nestehoitoa annetaan elektrolyyttita- sapainon hoi- toon.  suonensisäistä nestehoitoa annetaan poti- laan nesteta- sapainon yllä- pitoon.	Nestehukan korjaaminen suonensisäi- sellä nestey- tyksellä.  Elektrolyyttihäi- riöiden korjaa- minen suonens- sisäisellä nes- teytyksellä.  Nestetasapai- non ylläpitämi- nen suonens- sisäisellä nes- teytyksellä.	Suonensisäi- sen nestehoi- don käyttöai- heet	
Mousavi, Kha- lili & Dashti- Khavidaki. 2012, 374– 381.	Väärin neste- tyyppien, nes- temäärän, pi- toisuuden ja väärä nesteen antonopeus voi lisätä potilaiden sairastuvuutta ja kuollei- suutta. Kliinisiä kompli- kaatioita, kuten keuhkopöhöä, sydämen va- jaatoimintaa tai nestevojausta,	Väärän nes- teen valinta voi lisätä potilaan sairastuvuutta ja kuollei- suutta.  Virheellinen antonopeus voi lisätä poti- laan sairastu- vuutta ja kuol- leisuutta.	Haasteena oi- keanlaisen nesteen va- linta.  Haasteena vir- heellinen anto- nopeus.  Epäasianmu- kaisen neste-	Suonensisäi- sen nestehoi- don toteutuk- sen haasteet	

	<p>raportoitiin nesteen antonopeuden virheiden vuoksi. Hypotoninen nestehoito voi aiheuttaa sairaalahoittoa saaneilla potilailla iatrogeenista hyponatremiaa. Lisäksi nestehoittoon liittyvät virheet voivat lisätä potilas- ja terveydenhuoltojärjestelmän kustannuksia.</p>	<p>Nestehoitovirheet voivat lisätä kustannuksia potilas- ja terveydenhuoltojärjestelmässä.</p>	<p>hoidon vaikutuksen terveydenhuollon kustannuksiin.</p>		
<p>Mousavi, Khalili &amp; Dashtikhavidaki. 2012, 374–381.</p>	<p>Erehdykset nesteen antonopeudessa, virheelliset laskelmat nestemäärissä ja väärän nesteen valinta olivat yleisimpiä virhetyppejä.</p>	<p>Väärä antonopeus oli yksi yleisimmistä virheistä nestehoidossa.</p> <p>Väärä nestemäärä oli yksi yleisimmistä virheistä nestehoidossa.</p> <p>Väärän nesteen valinta oli yksi yleisimmistä virheistä nestehoidossa.</p>	<p>Haasteena väärä antonopeus.</p> <p>Haasteena oikean nestemäärän laskeminen.</p> <p>Haasteena oikeanlaisen nesteen valinta.</p>	<p>Suonensisäisen nestehoidon toteutuksen haasteet</p>	
<p>Mousavi, Khalili &amp; Dashtikhavidaki. 2012, 374–381.</p>	<p>Näissä tutkimuksissa todettiin, että virheellisten nesteinfuusioiden määrä on yleis-</p>	<p>Yleisin nestehoidon virhe on virheellinen määrä nesteinfuusiota.</p>	<p>Haasteena oikean nestemäärän laskeminen.</p>	<p>Suonensisäisen nestehoidon toteutuksen haasteet</p>	

	sin nestehoi- toon liittyvä virhe.				
Mousavi, Kha- lili & Dashti- Khavidaki. 2012, 374– 381.	Nesteen anto- nopeutta sääte- levien laitteiden käyttö on käy- tännöllinen tapa estää nes- teen virheellistä antamista.	Antonopeutta säätelevillä laitteilla voi- daan estää vir- heitä nesteen annossa.	Suonensisäi- sen nestehoi- don turvallinen toteutus.	Turvallisuuden ja yksilöllisyy- den huomiointi suonensisäi- sessä neste- hoidossa	
Mousavi, Kha- lili & Dashti- Khavidaki. 2012, 374– 381.	Eniten virheitä tällä alalla ta- pahtui potilai- den elektrolyyt- tihäiriöiden ha- vaitsemisessa, tarvittavan elektrolyytin määrän tai nes- teen määrän laskemisessa, käytettävissä olevien tuottei- den ominai- suuksien kan- nalta sopivan nesteen valin- nassa ja elekt- rolyyttihäiriöi- den korjaami- sessa.	virheitä tehtiin elektrolyytti- häiriöiden tun- nistamisessa.  virheitä tehtiin elektrolyytti- määrän laske- misessa.  virheitä tehtiin tarvittavan nesteen mää- rän laskemi- sessa.  virheitä tehtiin sopivan nes- teen valin- nassa.	Haasteet elekt- rolyyttihäiriöi- den tunnistami- sessa.  Haasteena elektrolyytti- määrän laske- minen.  Haasteet oi- kean neste- määrän laske- misessa  Haasteet oike- anlaisen nes- teen valin- nassa.	Suonensisäi- sen nestehoi- don toteutuk- sen haasteet	