

Opinnäytetyö (AMK)
Hoitotyön koulutusohjelma
Sairaanhoitaja
2013

Sanna Koivunen, Sanna Kuusela & Mirva Maironen

KRIITTISESTI SAIRAAAN POTILAAN NESTETASAPAINON LASKEMINEN TEHOHOITOTYÖSSÄ

– InnoHealth: ICU medication- interaktiivisen
oppimisalustan osa-alueen kehittäminen



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Hoitotyön koulutusohjelma | Sairaanhoidaja

Marraskuu 2013 | 30 + 39

Riitta-Liisa Lakanmaa

Sanna Koivunen, Sanna Kuusela & Mirva Maironen

KRIITTISESTI SAIRAAAN POTILAAN NESTETASAPAINON LASKEMINEN TEHOHOITOTYÖSSÄ – INNOHEALTH: ICU MEDICATION-INTERAKTIIVISEN OPPIMISALUSTAN OSA-ALUEEN KEHITTÄMINEN

Tämä opinnäytetyö toteutetaan osana InnoHealth-projektia ja se liittyy Turun ammattikorkeakoulun tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan eli ns. TKI-hankeeseen. Opinnäytetyön aiheena on Kriittisesti sairaan potilaan nestetasapainon laskeminen tehohoitotyössä ja se on toteutusmuodoltaan toiminnallinen opinnäytetyö. Yhteistyökumppanina toimii Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osasto.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa pohjamateriaalia interaktiiviseen pedagogiseen oppimisalustaan (alustavalta nimeltä InnoHealth: ICU medication). Tämän kehittämishankkeen ensimmäisen version olisi tarkoitus valmistua vuoden 2014 aikana. Nestetasapaino ja sen laskeminen tulevat olemaan vain yksi osa-alue tulevalla sähköisellä oppimisalustalla, muita aiheita ovat mm. kipu- ja sedatoivat lääkkeet sekä sydän- ja verenkiertolääkkeet. Valmis oppimisalusta tulee pitämään sisällään eri osa-alueisiin liittyviä kuvia, videoesityksiä, aitoja potilastapauksia, tietotestejä, lääkelaskuja sekä perustietoa sisältäviä tietopaketteja.

Tehty pohjamateriaali käsittää tietopaketteja, tietotestin sekä lääkelaskuja nestetasapainon laskemiseen liittyen. Tietotestin pääaiheina ovat peruselintoiminnot (yleistä, häiriöt, hoito), nestehoidossa käytettävät nesteet (perusnesteet, kirkkaat, kolloidit) ja nestetasapainon laskeminen.

ASIASANAT:

nestehoito, nestetasapaino, oppimisalusta, tehohoitotyö.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Nursing | Registered Nurse

November 2013 | 30 + 39

Riitta-Liisa Lakanmaa

Sanna Koivunen, Sanna Kuusela & Mirva Maironen

CALCULATING FLUID BALANCE FROM CRITICALLY ILL PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT - INNOHEALTH: DEVELOPING A SECTOR TO THE INTERACTIVE NET LEARNING ENVIRONMENT CALLED ICU MEDICATION

This thesis is a part of InnoHealth-project which is connected to research-, development- and innovation operation by Turku University of Applied Sciences. This thesis is titled Calculating fluid balance from critically ill patients in the intensive care unit and its execution form is functional. Turku University Hospital's adults' intensive care unit is acting as a cooperation partner.

The purpose of this thesis is to produce ground material to an interactive pedagogical net learning environment (tentatively called InnoHealth: ICU medication). The first version of this development project should be ready during the year 2014. Fluid balance and calculating it, is just one part of many sectors that the net learning environment is going to contain. Other sectors are, among other things, pain- and sedative medicine and heart- and circulation medicine. The net learning environment is going to consist of pictures, video clips, real patient cases, tests, calculations and basic information that are all related to the different divisions.

The ground material includes a test and calculations that are linked to fluid balance. Also basic information about fluid balance has been generated. In the test, the main topics are basic organ functions (general, dysfunction, treatment), fluids that are used in hydration (basic fluids, crystalloids, colloids) and calculating fluid balance.

KEYWORDS:

fluid therapy, fluid balance, net learning environment, intensive/critical care.

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 NESTEHOIDON MERKITYS TEHOHOITOTYÖSSÄ	8
2.1 Tehohoitotyö ja kriittisesti sairas potilas	8
2.2 Nestetasapainon seuranta ja ylläpitäminen	9
2.3 Matemaattisten taitojen hallinnan tärkeys	10
3 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA	11
3.1 Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta	11
3.2 InnoHealth-projekti	12
3.3 Toiminnallinen spiraalimallinen opinnäytetyö	13
4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS	15
4.1 Interaktiivinen oppimisalusta	15
4.2 Oppimisalustan tekemiseen liittyvät osatehtävät	15
5 KEHITTÄMISHANKKEEN KUVAUS	17
5.1 Kehittämishankkeen toimijat ja työnjako	17
5.2 Kehittämishankkeen pohjamateriaalin tietoperusta	18
5.3 Tietopakettien sisältö	19
5.4 Tietotestin sisältö	20
6 POHDINTA	22
LÄHTEET	27

LIITTEET

Liite 1. Tietopakettien materiaali.

Liite 2. Tietotestin kysymykset summamuuttujittain ja kysymysten suunnittelu.

Liite 3. Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset.

Liite 4. Tietotesti.

KUVIOT

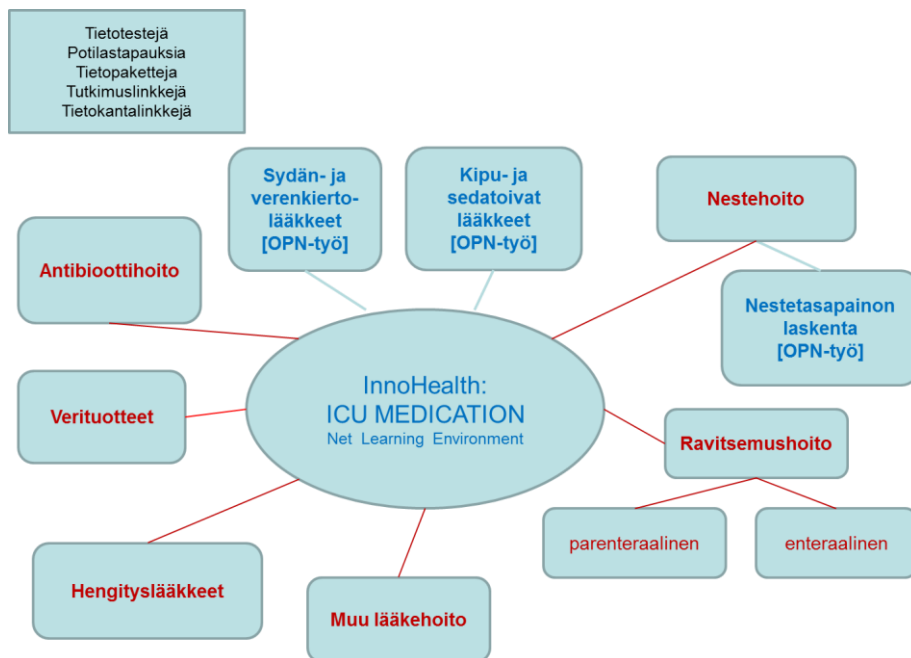
Kuvio 1. InnoHealth: ICU medication hahmotelma kokonaisuudesta.	6
Kuvio 2. Toimintatutkimuksen spiraalimalli.	14
Kuvio 3. Kehittämishankkeen pohjamateriaalin tietoperusta.	18
Kuvio 4. Tietopakettien sisältörunko.	19

TAULUKOT

Taulukko 1. Toimijat ja työnjako.	18
-----------------------------------	----

1 JOHDANTO

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön aiheena on Kriittisesti sairaan potilaan nestetasapainon laskeminen tehohoitotyössä. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa pohjamateriaalia (tietopaketteja, tietotesti, lääkelaskuja) interaktiiviselle pedagogiselle oppimisalustalle. Tämä kehittämishanke on alustavalta nimeltään InnoHealth: ICU medication. Sähköinen oppimisalusta tulee koostumaan monista eri osa-alueista, joista nestetasapaino sekä sen laskeminen ovat yksi osa, kts. kuvio 1.



Kuvio 1. InnoHealth: ICU medication hahmotelma kokonaisuudesta (Lakanmaa 2013).

Oppimisalusta tulee pitämään sisällään eri osa-alueisiin liittyviä kuvia, videoesityksiä, aitoja potilastapauksia, tietotestejä, monipuolisia lääkelaskuja sekä perustietoa sisältäviä tietopaketteja. Oppimisalustalla tulee myös olemaan tietokanta- ja tutkimuslinkkejä. Oppimisalusta tulee palvelemaan sekä Turun yliopistollisen keskussairaalan aikuisten teho-osaston henkilökuntaa että Turun ammattikorkeakoulun hoitotyön opiskelijoita. Tulevaisuudessa valmista InnoHealth: ICU medication –oppimisalustaa voivat käyttää valmistuvat opiskelijat, teho-

osaston uudet työntekijät perehdytysvaiheessa sekä vanhat työntekijät täydennyskoulutuksena. TYKS:n teho-osaston henkilökunnalle interaktiivinen oppimisolusta tulee näin ollen toimimaan oman tietoperustan vahvistajana ja mahdollisesti uutena oppimisvälineenä riippuen yksilön tiedoista, taidoista ja kokemuksista. Oppimisolusta voikin kuvailla tietopankiksi, joka mahdollistaa tiedon päivityksen ja tarkistamisen. Interaktiivisen oppimisolustan avulla teho-osaston henkilökunta sekä Turun AMK:n hoitotyön opiskelijat pystyvät testaamaan omia tietojaan ja laskutaitojaan, päivittämään vanhaa tietoaan sekä oppimaan uutta nestetasapainoon kuin myös muihinkin oppimisolustalla oleviin osa-alueisiin liittyen.

Normaalin nestetasapainon ylläpitäminen on tärkeää terveilläkin ihmisillä yleisen hyvinvoinnin ja terveyden takia, mutta erityisesti siihen tulisi kiinnittää huomiota potilailla, joilla on sairauksia, tauteja ja vammoja (Bloomfield & Pegram 2012, 52). Näiden kriittisesti sairaiden potilaiden hoidosta on teho-osaston henkilökunta vastuussa. Nestetasapainon laskeminen on oleellista sairaanhoitajan perustietoa ja jokaisen, joka on töissä teho-osastolla tulisi osata laskea se. Nestehoito (ja siihen liittyen nestetasapainon laskeminen) on sekä yksi lääkehoidon osaamisen että yksi sairaanhoitajan ammatillisen osaamisen osa-alueista (Jääskeläinen ym. 2006, 64, 69-70). Laillistettuna terveydenhuollon ammattihenkilönä sairaanhoitajat saavat käymänsä ammattikoulutuksen takia toteuttaa lääkehoitoa suhteellisen laajasti tarvitsematta siihen mitään erillisiä lupia. Kuitenkin tiettyihin lääkehoitoihin on kirjallinen lupa oltava. Tasoltaan vaativaa oleva suonensisäinen neste- ja lääkehoito on yksi lääkehoidon osa-alue, mikä tarvitsee osaamisen varmistamista. Toimintayksikön vastaava lääkäri antaa osaamisen varmistamisen jälkeen sairaanhoitajalle kirjallisen luvan suorittaa esimerkiksi suonensisäistä neste- ja lääkehoitoa tai verensiirtoja, riippuen siitä mihin lupa oikeuttaa. (Valvira 2012, 5.)

2 NESTEHOIDON MERKITYS TEHOHOITOTYÖSSÄ

Sairaanhoitajilla on tärkeä rooli auttaa potilaita pitämään yllä nesteytyksessä ja ravinnon saannissa optimaalinen taso, etenkin sairaaloissa missä nesteisiin käsiksi pääseminen ei suurella todennäköisyydellä ole potilaan omassa kontrollissa. Hyvään hoitoon sisältyy muun muassa potilaiden tunnistaminen, joilla on riski dehydraatioon (eli kuivumiseen), sekä nestetasapainon ja dehydraation ensioireiden johdonmukainen tarkkaileminen. Riittävä, optimaalinen nesteytys on elintärkeää potilaan terveydelle, toipumiselle sekä fyysiselle ja psyykkiselle toiminnalle. (Ruxton 2012, 50, 56.)

2.1 Tehohoitotyö ja kriittisesti sairas potilas

Tehohoitotyö on hoitotyön erikoisala, jossa hoidetaan kriittisesti sairaita potilaita. Tehohoitotyön tarkoituksena on saada lisää aikaa elinikäriöiden ja sairauden hoitamiseksi. (Lakanmaa 2012, 5.) Tärkeää on ajoissa tehty potilaan kriittisen tilan tunnistaminen, jolloin voidaan aloittaa tehokas hoito ja määrittää potilaan hoidon tarve oikeaan paikkaan; kriittisen potilaan tapauksessa joko teho-osastolle tai vuodeosastojen tehovalvontaan (Ala-Kokko ym. 2010, 5-6). Kriittisesti sairas potilas tarvitsee kattavaa hoitoa ja jatkuvaa monitorointia ympäri vuorokauden (Lakanmaa 2012, 17).

Tehohoitoa vaativalla potilaalla on sairauden, vamman tai suuren kirurgisen toimenpiteen vuoksi useita tilapäisiä elintoimintahäiriöitä. Teho-osastohoito ei aina automaattisesti kuitenkaan merkitse potilaan kannalta täysin toivotonta ennustetta. Tärkeää on erottaa vuodeosastohoidettavat potilaat potilaista, joiden sairautta ei voida tehohoidollakaan parantaa. (Ala-Kokko ym. 2010, 5-6.)

Tehohoitotyö asettaa sairaanhoitajille erilaisia kompetenssivaatimuksia. Tehohoitotyön kompetenssi on moniulotteinen käsite, joka on jaettavissa kahteen kompetenssiin: kliniseen ja yleiseen ammatilliseen kompetenssiin. Tehohoitotyön kompetenssi määritellään tieto-, taito-, arvo- ja asenneperustaksi, tehohoitotyön kokemusperustaksi sekä tehosairaanhoitajan persoonaperustaksi. (La-

kanmaa 2012, 5.) Kliiniseen kompetenssin osa-alueisiin tehohoitotyössä kuuluu lääkehoidon osaamiseen sisältyneenä vahvasti myös nestehoito, nestetasapaino ja sen laskennan hallitseminen. (Jääskeläinen ym. 2006, 69).

2.2 Nestetasapainon seuranta ja ylläpitäminen

Riittävän nestetasapainon ylläpitäminen on elintärkeää terveyden kannalta. Sairaalassa olevat potilaat ovat lisääntyneen nesteiden menetyksen riskissä. Suurempi veden haihtuminen iholta, kuumeilu, hikoilu, oksentelu, ripulointi ja muiden eritteiden poistuminen kehosta aiheuttavat lisääntyneitä nesteiden menetyksiä ja samaan aikaan potilailla on usein myös pienempi nesteiden saanti. Riittämätön nesteiden saanti tai liiallinen nesteiden menetys voivat johtaa dehydraatioon, mikä vuorostaan voi vaikuttaa sydämen ja munuaisten toimintaan sekä elektrolyyttien hallintaan. Riittämätön virtsan erityys voi johtaa nestevolyymien ylikuormitukseen, munuaisten pettämiseen ja elektrolyyttien haitallisuuteen. Liiallinen nesteytys on dehydraatiota harvinaisempaa. Se on tavallista maksa-, sydän- ja munuaishäiriösairauksista kärsivillä potilailla. Nesteiden saantiin ja niiden poistumiseen tulisi aina kiinnittää huomiota ja nestetasapainolomakkeiden huolellinen täyttäminen ja niiden tulkinta ovat tärkeitä sairaanhoidollisia elementtejä. Huonosti toteutettu nestetasapainosta huolehtiminen ja keho nestetasapainolomakkeiden täyttäminen ovat tutkitusti myötävaikuttavia tekijöitä joidenkin sairaalahoidossa olevien akuutisti huonovointisten potilaiden huonoon selviytymiseen. Sairaanhoidajien tulisi osata suorittaa kattava nesteytystarpeen arviointi ja antaa potilaille heidän tarvitsemansa hoito. Henkilökunta tulisi opettaa täyttämään nestetasapainolomakkeita ja antamaan niille samanlainen painoarvo kuin lääkemääräyksille. Nestetasapainotietojen tulisi siirtyä vuorosta toiseen ja liian vähäisestä nesteiden saannista tai vähäisestä virtsaamisesta tulisi raportoida ettei potilaalla tapahtuisi kliinistä huonontumista. (Pilsworth & Scales 2008, 50, 53, 57.)

2.3 Matemaattisten taitojen hallinnan tärkeys

Sairaanhoitajilla on välillä vaikeuksia nähdä ja ymmärtää, missä laskutaitoja käytetään hoitotyössä ja miten matemaattisten taitojen hallinta tulee esille juuri heidän jokapäiväisissä toimissaan. Taito suorittaa lääkelaskuja pätevästi on kuitenkin perusedellytys jokaiselta sairaanhoitajalta. Laskutaitoja käytetään jokapäiväisissä toimissa kuten lääkemääriä mitatessa tai nestetasapainolomakkeita täytettäessä. Terveysalan työntekijöillä voi olla ongelmia laskutaitoihin liittyen, mitkä voivat johtaa virheisiin lääkkeiden kanssa ja näin ollen laskutaidon osaamisella on suuri vaikutus hoidon onnistumiseen. Potilaan hoidossa virheillä voi olla vakavia seuraamuksia ja ne voivat johtaa jopa potilaan kuolemaan. Terveysalan työntekijöiden laskutaidot tulisivat testata säännöllisesti käyttäen tunnustettua, oikeellista ja luotettavaa arviointityövälinettä. (Chapelhow & Crouch 2007, 49, 56; Warburton 2010, 42.)

3 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö toteutetaan liittyen Turun AMK:n tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan eli ns. TKI-hankkeeseen. Opinnäytetyö on osa kehittämishanketta, InnoHealth-projektia, jonka tarkoituksena on valmentaa terveys- ja hyvinvointiteknologia-alojen toimijoita aktiiviseen yhteistyöhön, jolloin pystytään kehittämään opetusta ja työelämäkäytäntöjä (InnoHealth 2013). Yhteistyökumppanina toimii TYKS:n aikuisten teho-osasto.

3.1 Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta

Toinen kaikkien ammattikorkeakoulujen lakisääteisistä perustehtävistä on tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta eli tästä lähtien TKI-toiminta. Toteutusmuotona toimii lähes aina projekti. TKI-toiminta on käynnistynyt Turun AMK:ssa vuonna 2000. (Turun ammattikorkeakoulu 2013a.) Työelämän tarvitseman osaamisen ja innovaatioiden tuottaminen on yksi ammattikorkeakoulujen tehtävistä. Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnassa yhdistetään Turun AMK:ssa uuden tiedon tuottaminen ja soveltaminen kuin myös oppiminen. (Turun ammattikorkeakoulu 2013b.) TKI-toiminnalla tuetaan alueellista innovaatiotoimintaa ja tulevaisuuden tarpeiden ennakoimista. TKI-ohjelmia on yhteensä seitsemän ja ne kaikki ovat ammattikorkeakoulun strategisten painopistealueiden mukaisia. Käytännön tasolla työtä tehdään erilaisten projektien välityksellä. Kaikki ammattikorkeakoulun tulosalueet vastaavat omasta ohjelmastaan. Ohjelmia ovat Bio- ja liiketoimintaosaaminen, Lääkehoito- ja terveysosaaminen, Merellisen ympäristön ja rakentamisen osaaminen, Tulevaisuuden työ, Soveltava ICT, Hyvinvointipalvelut elämänkaareissa ja Taidealan työelämälähtöinen osaaminen. (Turun ammattikorkeakoulu 2012.)

Turun AMK on mukana toteuttamassa sekä lyhyitä kehittämisprojekteja että suurempia, monikansallisia hankkeita. Opettajat, työelämän edustajat ja eri alojen opiskelijat työskentelevät projekteissa yhdessä, oppien toinen toisiltaan. Tällaista työskentelytapaa kutsutaan innovaatiopedagogiikaksi. (Turun AMK

2013b.) Yhteisen kehityshaastan lomassa edistetään innovaatioiden syntymistä ja kehitellään uusia ajatuksia, palveluita sekä tuotteita. Opiskelijoiden osallistuminen TKI-toimintaan tapahtuu pääasiallisesti projektitöiden ja opinnäytetöiden muodossa. (Turun AMK 2012.)

3.2 InnoHealth-projekti

Päätoteuttajana InnoHealth-projektissa, mikä koostuu osaprojekteista, toimii Turun AMK:n Terveysala- sekä Tietoliikenne ja sähköinen kauppa -tulosalueet. Osatoteuttajina toimivat Turun ammatti-instituutti, Lounais-Suomen koulutus-kuntayhtymästä Uudenkaupungin ammatti- ja aikuisopisto Novida sekä Loimaan ammatti- ja aikuisopisto. Rahoittajana projektissa on Varsinais-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Varat saadaan Euroopan sosiaalirahastosta (ESR) ja valtion varoista. InnoHealth-projektin virallinen toiminta-aika on 1.4.2012–30.6.2014. (InnoHealth 2013.)

Edellytyksenä terveydenhuollon kehittymiselle ovat hyvinvointiteknologian ja yhteistyön lisääminen eri alojen kesken. InnoHealth-projektin tarkoituksena onkin juuri terveydenhuollon ja hyvinvointiteknologian toimijoiden kannustaminen yhteistyöhön kehittämään opetusta ja työelämäkäytäntöjä. InnoHealth-projektissa on neljä kantavaa ydinteemaa ja näitä hyödynnetään kaikessa projektiin liittyvässä tekemisessä. Ydinteemoja ovat hyvinvointiteknologia, moniammatillisuus, työelämälähtöisyys ja opetuksen kehittäminen. Yritysten ja muiden organisaatioiden ajankohtaisten kehittämistarpeiden saaminen vastaamaan osaamista ja koulutussisältöjä on InnoHealth-projektin tavoite. Tähän tavoitteeseen pyritään opettajien työelämäjaksojen ja työelämäläheisen jatkokoulutuksen sekä opiskelijaprojektien ja työpajojen avulla. Lopputuloksena on terveys- ja insinöörialojen asiantuntijaverkkojen uudenlaisia toimintamalleja. Tärkeää on, että innovaatiot ja yhteisymmärrys tuotekehityksen ja loppukäyttäjän välillä kulkevat koko ajan käsi kädessä. Uusin osaaminen jaetaan kaikkien toimijoiden kesken sekä hyödynnetään työelämässä ja oppilaitoksissa. (InnoHealth 2013.)

3.3 Toiminnallinen spiraalimallinen opinnäytetyö

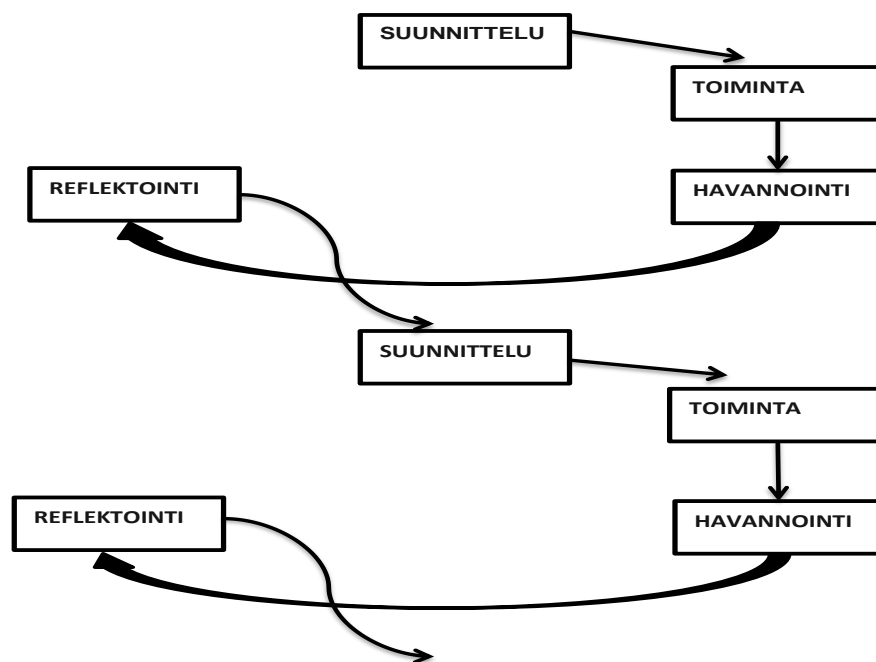
Toiminnallisen ja tutkimuksellisen opinnäytetyön välillä on paljon rakenteellisia samankaltaisuuksia, mutta myös eroja löytyy. Molemmissa on tietoperusta, toimijat, materiaalit, aineistot, menetelmät sekä lopputulos/tuotos. Molemmat myös etenevät loogisesti samansuuntaisesti mitä tulee aihevalintaan, rajaukseen, työskentelyn suunnitteluun ja organisointiin, tuotokseen ja arviointiin. Työskentelyä voi kummassakin tapauksessa kutsua pitkäjänteiseksi ja vaativaksi. Erot näiden kahden opinnäytetyön menetelmän välillä löytyvät tutkimisen ja kehittämisen menetelmistä, tiedon hankintatavoista, materiaaleista ja aineistoista, näiden analyyseistä ja hyödyntämisestä sekä lopputuloksesta/tuotoksesta. Eroja löytyy myös rakenteesta ja ulkoasusta. (Salonen 2013, 5.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä opiskelijoiden tekemä lopputuotos voi olla esimerkiksi opas, esite, perehdytyskansio tai prosessikuvaus (tutkimuksellisessa opinnäytetyössä lopputulos tuottaa uutta tietoa tutkimusraporttina). Lopputuotoksen valmiiksi saaminen edellyttää toimintaa, mikä taas edellyttää toimijoiden mukana olemista. Keskeisenä toimijana toimii aina opiskelija, muina toimijoina voivat olla koko prosessin ajan esimerkiksi yritykset, joille lopputuotos on suunnattu. Muiden toimijoiden kanssa edetään kohti lopputuotosta dialogisessa vuorovaikutussuhteessa eli toimijoiden välillä on keskustelua, arviointia, toiminnan uudelleen suuntaamista, vertaistukea sekä palautteen antamista ja vastaanottamista. Tutkimuksellisessa opinnäytetyössä muut toimijat ovat mukana yleensä vain tiedonhankinnan kohdalla, esimerkiksi kerätessä haastattelumateriaalia. Vuorovaikutus onkin monologista ja yksisuuntaista tietojen keruuta ja vaihtoa. (Salonen 2013, 6.)

Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä noudatetaan myös yhtä klassista päätöksenteon ja työn kehittämisen mallia, spiraalimallia. Toinen tällainen malli on lineaarinen malli, missä työskentelyvaiheet etenevät ajallisesti laaditun suunnitelman mukaan. Työskentely etenee suoraviivaisesti alkaen tavoitteen määrittelystä edeten suunnittelun, toteutuksen ja prosessin päättämisen kautta arvioin-

tiin. Tässä mallissa projektin etenemiseen vaikuttavia tekijöitä ei ole otettu tarpeeksi huomioon. (Salonen 2013, 13-15.)

Spiraalimallissa taas kehittämistoiminnan inhimilliset, kulttuuriset ja sosiaaliset tekijät otetaan huomioon. Ihmiset toimijoina kaikkine tietoineen ja taitoineen tunnustetaan. Spiraalimallia toteuttavan opinnäytetyön sisällä tapahtuu aina arviointia, pysähtymistä ja paluuta sekä toimintojen uudelleensuuntaamista ja tarkentamista. Työskentelyvaiheet eli perustelu, organisointi, toteutus ja arviointi muodostavat kehän. Ensimmäisen kehän muodostamisen jälkeen toiminta jatkuu uuden kehän luomisella ja edellinen tuotos arvioidaan uudestaan. Spiraalimalliin liittyvät kiinteästi reflektiivisyys, arviointi ja vuorovaikutus, kts. kuvio 2. (Salonen 2013, 14-15.)



Kuvio 2. Toimintatutkimuksen spiraalimalli (mukaillen Rantanen & Toikko 2009, 67).

4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on pohjamateriaalin tuottaminen kehittämishanketta eli interaktiivista pedagogista oppimisalustaa varten, joka on alustavalta nimeltään InnoHealth: ICU medication. Valmistuttuaan oppimisalusta tulee TYKS:n aikuisten teho-osaston moniammatillisen henkilökunnan (sairaanhoitajien, lääkärien, fysioterapeuttien, farmaseuttien jne.) sekä Turun AMK:n hoitotyön opiskelijoiden käyttöön.

4.1 Interaktiivinen oppimisalusta

Interaktiivinen oppimisalusta tarkoittaa tietoteknistä ympäristöä, jonka avulla voidaan ylläpitää esimerkiksi koulutusmateriaalia verkossa. Oppimisalustat ovat monikäyttöisiä ja tyypillisimpiä ominaisuuksia ovat kalenteritoiminnot, keskustelalueet, hypertekstirakenteet, hypermedia (kaikenlainen media, kuvat, ääni, teksti). (Jyväskylän yliopiston Koppa 2013; Oulun seudun ammattikorkeakoulu 2013). Tietoverkon käyttö terveydenhuollon koulutuksessa on arkipäiväistynyt tapa kouluttaa terveydenhuollon henkilöstöä (Eriksson & Pitkäranta 2013, 122). Suomessa on osittain käytössä lääkehoidon koulutuksen saaneille laillistetuille terveydenhuollon ammattihenkilöille suunnattu lääkehoidon verkkokoulutus Sosiaali- ja terveysministeriön turvallinen lääkehoito-oppaan mukaisesti. Verkko-ympäristö mahdollistaa laajemman oppimismateriaalin sekä opiskelun ajasta tai paikasta riippumatta. Sähköisen oppimisalustan hyvinä puolina toimii myös nopea ja joustava oppimisen mittaaminen. (Aho & Luojus 2010, 42-43.)

4.2 Oppimisalustan tekemiseen liittyvät osatehtävät

Tässä vaiheessa oppimisalustan tekemistä, tuotetaan kolmen opinnäytetyön voimin pohjamateriaali eli tietopaketti ja ensimmäiset versiot tietotestin A-tason (peruskoulutustason) kysymyksistä ja lääkelaskuista liittyen jokaisen ryhmän opinnäytetyön aiheeseen. Opinnäytetöistä vastaava opettaja on omalta osaltaan

taan koonnut aitoja potilastapauksia oppimisalustan esimerkkitapauksiksi työelämäjaksoltaan. Tähän mennessä koossa on 14 potilastapausta, tarkoitus olisi saada yhteensä 20 erilaista potilastapausta. Potilastapauksia on valittu laajalla kirjolla, ikähaarukka on 18-20 -vuotiaista ikäihmisiin. Mukana on esimerkiksi sepsis- ja traumapotilaita. Yhteistä heillä on, että he kaikki ovat erittäin sairaita. Kaikilla heillä toteutetaan nestehoitoa sekä annetaan lääkkeitä, jotka kuuluvat sekä kipu- ja sedatoiviin lääkkeisiin että sydän- ja verenkiertolääkkeisiin.

Jatkossa on tarkoitus tehdä tietotestin B-tason kysymykset ja lääkelaskut, mitkä ovat vaikeita/haastavia. Tämän edistyneen tason tekemistä varten tarvitsee ensin olla valmiina aloittelijan taso, jotta haastavampien kysymysten kehittäminen onnistuisi paremmin. Tason kysymykset ovat kompleksisempia ja tulevat vaatimaan vaativampaa tiedon hallintaa ja tietoa pitää jo pystyä soveltamaan vastauksissa. Taso B onkin täydennyskoulutustaso jo teho-osastolla monta vuotta työskennelleitä työntekijöitä varten. Eri tasojen avulla oppimisalusta tulee olemaan käyttökelpoinen kaikille osapuolille ja käyttäjille.

Jatkosuunnitelmiin kuuluu myös A-tason testaus Turun AMK:n hoitotyön opiskelijoilla ja B-tason testaus sairaalassa TYKS:n työntekijöillä. Testaamisen pitäisi tapahtua vuoden 2014 aikana ainakin A-tason osalta. Siihen mennessä kaikki tietotestit, tietopaketit, kuvat, videoesitykset, potilastapaukset ja lääkelaskut on viety oppimisalustalle ja muokattu pilotoitavaan, mahdollisimman toimivaan muotoon. Esitestaus tapahtuu mahdollisesti Optimassa.

InnoHealth-projekti on toiminut ponnahduslautana ICU medication-oppimisympäristölle. Suunnitelmissa olisi viedä sitä esitestausvaiheen jälkeen pelillisillä elementeillä eteenpäin eli tehdä siitä opetuspeleksi terveysalalle. Tarkoituksena olisi luoda jotain aivan uutta, mitä ei vielä ole tarjolla. Käyttäen apuna peliteknologiaa ja insinööripuolen osaamista, luotaisiin virtuaalinen teho-osastoa mukaileva maailma ja ympäristö. Siellä pelin käyttäjä voisi tutustua ja käyttää virtuaalista työkalupakkia, mikä sisältäisi tietopaketit ja tietotestit, ennen siirtymistään virtuaaliselle teho-osastolle. Teho-osastolla käyttäjälle arvotaan potilas, jota hän tulee hoitamaan. Tämä pelielementtejä sisältävä lopputoteutus tulee olemaan seuraavan hankkeen toteuttajien vastuulla.

5 KEHITTÄMISHANKKEEN KUVAUS

Kehittämishankkeen eli InnoHealth: ICU medication oppimisalustan tekeminen on tässä vaiheessa vasta alkuvaiheessa. Valmiin interaktiivisen oppimisympäristön tavoitteena on luoda mahdollisimman paljon käytännön hoitotyötä jäljittelevä oppimistapahtuma. Toivottavaa olisi, että oppimisalustan käyttäjä oppii tärkeää teoriaa ja pystyy paremmin soveltamaan tätä opittua teoriatietoaan käytännössä.

5.1 Kehittämishankkeen toimijat ja työnjako

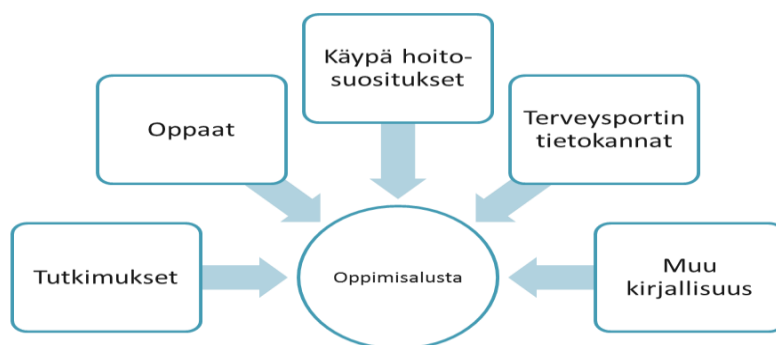
Tämä opinnäytetyö, Kriittisesti sairaan potilaan nestetasapainon laskeminen tehohoitotyössä, on vain yksi osa tulevaa oppimisalustaa kuten on aiemmin jo mainittu. Projektissa on mukana myös kaksi muuta ryhmää, joiden opinnäytetöiden aiheet liittyvät teho-osastolla käytettäviin yleisimpiin lääkkeisiin. Toisen ryhmän aiheena on kipu- ja sedatoivat lääkkeet kun taas toisen on sydän- ja verenkiertolääkkeet. Näiden lisäksi myös opinnäytetöiden ohjaamisesta vastaava opettaja osallistuu kehittämishankkeen tekemiseen. Opettajan kahden kuukauden pituiselta työelämäjaksolta saadaan aitoja potilastapauksia oppimisalustan esimerkkitaapauksiksi. Opettaja siis vastaa potilastapauksien luonnista ja kokonaisuuden ohjaamisesta. Yhteistyökumppanimme TYKS:n aikuisten teho-osaston asiantuntijat (apulaisosastonhoitaja, farmaseutti, lääkevastaava sairaanhoitaja, konfiguraatioryhmän edustaja ja lääkäri) kommentoivat ja tarkistavat yhdessä opinnäytetöiden ohjaamisesta vastaavan opettajan kanssa opinnäytetöiden oikeellisuuden ja oppimisalustan toimivuuden. Seuraavassa vaiheessa kehittämishankkeen tekemistä oppimisalustan konkreettisen toteuttamisen osallistuvat opinnäytetöistä vastaava opettaja, tietotekniikan asiantuntijat (insinöörit) ja mahdollisesti sairaalan asiantuntijat, kts. talukko 1.

Taulukko 1. Toimijat ja työnjako.

TOIMIJA	Tietopaketit	Tietotestit	Potilastapaukset	Kuvat, videot	Oppimisolustan toteutus
Opiskelija	X	X			
Opettaja	X (kommentoi)	X (kommentoi)	X	X	X
Sairaalan asiantuntijat	X (kommentoi)	X (kommentoi)	X (kommentoi)	X (kommentoi)	X (kommentoi)
Tietotekniikan asiantuntijat					X

5.2 Kehittämishankkeen pohjamateriaalin tietoperusta

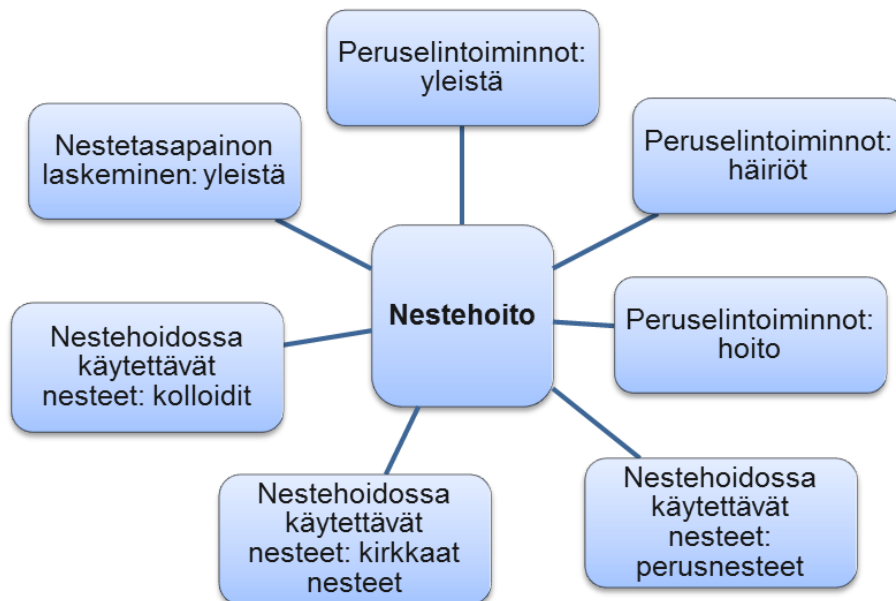
Oppimisolustan pohjamateriaalin eli tietopankkien ja tietotestin tietoperusta perustuu tämän opinnäytetyön osalta tutkimuksiin, joita on haettu eri tietokantoja hyväksi käyttäen (esimerkiksi Medline, Medic, Cinahl). Tutkimukset käsittelevät muun muassa nestetasapainoa ja nestetasapainon laskemista. Myös erilaiset nestehoitoa ja nestetasapainoa käsittelevät oppaat sekä Terveysportista löytyvät tietokannat toimivat lähteinä kuten myös nestehoitoon liittyvät Käypä hoitosuosituksien sekä muu aiheeseen liittyvä kirjallisuus, kts. kuvio 3. Nestetasapainoon liittyvät lääkelaskutehtävät on suunniteltu osittain oppikirjojen esimerkkien avulla.



Kuvio 3. Kehittämishankkeen pohjamateriaalin tietoperusta.

5.3 Tietopakettien sisältö

Tietopakettien sisällöt käsittelevät nestehoitoa eri näkökulmista, kts. kuvio 4. Tietopakettien kuin myös tietotestin tekemisessä on noudatettu TYKS:n aikuisten tehohoito-osaston asiantuntijapaneelin laatimaa rakennetta ja luokittelua. Kolme pääkategoriaa ovat peruselintoiminnot, nestehoidossa käytettävät nesteet ja nestetasapainon laskeminen. Peruselintoimintoja käydään läpi ensin yleisesti, minkä jälkeen siirrytään niiden häiriöihin ja hoitoon. Nestehoidossa käytettävistä nesteistä selitetään mitä ovat perusnesteet, kirkkaat nesteet sekä kolloidit. Nestetasapainon laskemista käydään tietopakettissa läpi yleisellä tasolla. Tietopaketeissa ei erikseen käsitellä lääkelaskemista, tietotestissä on kuitenkin lääkelaskuja mukana. Jokaisen tietopaketin jälkeen tulee erillinen Tiesitkö-osio. Nämä osiot sisältävät lisätietoa kulloinkin käsiteltävänä olevasta aiheesta, kts. liite 1.



Kuvio 4. Tietopakettien sisältörunko.

5.4 Tietotestin sisältö

Jotta pystytään mittaamaan oppimisalustan käyttäjien osaamista, tarvitaan sitä varten tehty mittari eli tietotesti tässä tapauksessa. Mittarilla voidaan tarkoittaa koko testipatteristoa, jonka tarkoitus on tuottaa tietoa koko tutkittavalta alueelta. Tällöin kyseessä on mittaväline tai yksittäinen testi. Mittarilla voidaan myös tarkoittaa suuremmasta mittarista tehtyä osamittaria. Mittari voi olla joko yksi ainoa kysymys tai se koostuu useammasta osiosta. Perusajatuksena mittarin käytölle on pyrkimys havainnoida tutkittavaa ilmiötä objektiivisesti. Huonolla mittarilla saa huonoa tietoa, hyvällä mittarilla luotettavaa tietoa. Mittarin tulee olla validi ja reliabeli. (Metsämuuronen 2009, 67.)

Tietotesti on luonteeltaan oppimissaavutustesti. Nämä voidaan luokitella kahteen eri ryhmään: essee-tyyppisiin ja objektiivisia osioita tai tehtäviä sisältäviin. Essee-tyyppisiä vastauksia ovat maksimissaan puolen sivun avovastaukset, pidemmät vastaukset (useita sivuja) ja suulliset vastaukset. Essee-tyyppisillä vastauksilla on kuitenkin muutama hankala ominaisuus. Niiden on vaikea kattaa koko opetettavaa aluetta, niiden pisteyttäminen on aikaa vievää ja niitä on mahdotonta pisteyttää yksikäsitteisesti. Objektiivisia osiotyyppejä ovat lyhyt- ja monivalinta-tyyppiset vastaukset, tosi-epätosi-tyyppiset vastaukset, monivalinta-tyyppiset sekä yhdistämistyyppiset tehtävät. Objektiiviset osiot välttävät kaikki essee-tyyppisten vastausten hankaluudet, tosin tässä ongelmaksi muodostuu monimutkaisten ajatteluprosessien mittaaminen. (Metsämuuronen 2009, 104-106.)

Tämän opinnäytetyön puitteissa tehdyn tietotestin kysymykset ovat tietoa ja lääkelaskentataitoja mittaavia. Kysymykset ovat monivalinta-, täydennettävä oikea vastaus-, oikein vai väärin-, valitse oikea vaihtoehto- ja yhdistämistehtäviä aikaisemmin mainittujen etujen vuoksi essee-tyyppisiin osioihin verrattuna. Tietotestissä on yhteensä 32 kysymystä ja jokaisesta tietopakettien aihealueesta kysymyksiä on tehty neljä kappaletta. Näistä kysymyksistä monivalintakysymyksiä on 13 kappaletta, täydennettävä oikea vastaus-kysymyksiä seitsemän kappaletta, oikein vai väärin-kysymyksiä neljä kappaletta, valitse oikea vaihto-

ehto -kysymyksiä kuusi kappaletta ja yhdistämiskysymyksiä kaksi kappaletta, kts. liite 2.

Tietotestejä tehdessä tulee myös päättää, minkä tasoista osaamista testeillä halutaan mitata (Metsämuuronen 2009, 179). Tässä tietotestissä on tässä vaiheessa vain yksi taso (A), mikä vastaa peruskoulutustasoa aloittelijoille. Tässä tasossa kysymykset ovat helppoja ja käsittelevät enemmän perusasioita. Tason tarkoituksena on, että valmistuva opiskelija sekä teho-osaston uusi perehdytysvaiheessa oleva työntekijä pystyy vastaamaan näihin kysymyksiin.

Laadittu tietotesti mittaa tietopakettien lukijan oppimista lukemastaan (vastaukset kysymyksiin saadaan niistä), kts. liite 3, sekä ilman näiden tietopakettien lukemista tietotestin tekijän osaamista ja tietämystä aiheesta ennestään. Lääkelaskut puolestaan testaavat vastaajan taitoja yksikkömuunnosten, antonopeuden laskemisen, yleisesti nestetasapainon laskemisen, absoluuttisen ja suhteellisen pitoisuuden sekä laimennuksen suhteen. Aina yhteen kysymykseen vastaamisen jälkeen tietotestiin vastaaja saa nähdä oikean vastauksen, kts. liite 4.

6 POHDINTA

Nestehoito on yksi suuri ja tärkeä osa-alue tehohoitotyössä. Pääperiaatteena nestetasapainon säätelyssä sairaalahoidossa on tyydyttää potilaan nesteiden, glukoosin ja elektrolyyttien perustarve, korvata tapahtuneet menetykset sekä korvata jatkuvat ylimääräiset menetykset (Perttilä & Tenhunen 2010, 280). Ennen kuin edellä mainittuja toimenpiteitä voidaan tehdä, täytyy laskea tarkasti potilaan nestetasapaino eli balanssi. Tämä on annettujen (p.o. eli suun kautta ja i.v. eli suonensisäisesti annostellut nesteet) ja menetettyjen (virtsa, haihduttaminen, vuoto, oksennukset, ripuli, NML- eli nenämahaletku-, dreeni-, fisteli- ja haavaeritteet) nesteiden suhde. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 376-377.) Nestehoitoa ei tulisi toteuttaa ilman asianmukaista tietotaitoa, sillä nestehoidossa voi tapahtua ja tapahtuukin vaaratapahtumia kuten lääkehoidossakin. Nämä vaaratapahtumat voivat pahimmassa tapauksessa johtaa potilaan vammautumiseen tai jopa kuolemaan.

Tehohoito on kustannuksiltaan kallista. Kustannuksiin vaikuttavat henkilökunnan suuri määrä, käytettävä erikoistekniikka ja potilaiden vaikeahoitoisuus. (Leino-Kilpi 2010, 237.) Toiminnan tehohoito-osastolla tuleekin olla tehokasta, mutta samalla potilasturvallista. Yksi keino tähän tavoitteeseen pääsemiseen on uuden henkilökunnan perehdyttäminen ja vanhan henkilökunnan tietotaitojen ylläpito. Yleisesti ottaen työpaikan velvollisuutena voidaankin pitää koulutuksen järjestämistä ja uusien työntekijöiden perehdyttämistä työhönsä.

Nestehoitoon liittyen tehohoito-osastolla tulisi olla selkeät toimintaohjeet, joiden mukaan kaikki toimivat. Toimintaohjeilla on suuri merkitys etenkin vaihtuvan henkilökunnan perehdytyksessä ja koulutuksessa (Aaltonen & Rosenberg 2013, 14). Jo ammattiin valmistuneiden ja työelämässä työskentelevien sairaanhoitajien tulisi myös ylläpitää ja päivittää itsenäisesti tietotaitojaan työtehtäviinsä liittyen. Teho-osastolla työskentelevän sairaanhoitajan työhön sisältyy tehohoitopotilaan vaatimien hoitotyön interventioiden (hoidollisten toimenpiteiden) toteuttaminen ja hoitajalta nämä interventiot edellyttävät yleensä oman ammattitaidon ylläpitoa (Leino-Kilpi 2010, 236).

Sosiaali- ja terveysalan olennaisiin eettisiin arvoihin kuuluvat toimintatavat, joilla voitaisiin edistää terveyspalveluiden käyttäjien hyvää hoitoa. Lähtiessä kehittämään verkkopalvelua liittyen kriittisesti sairaan potilaan hoitoon, on lähtökohdan oltava hoitohenkilökunnan näkökulmasta itsensä kehittäminen ja jo opittujen asioiden kertaaminen. Nestehoitoa toteuttavalla henkilökunnalla pitää olla hyvä tieto-taitotaso, jotta nestehoito olisi laadukasta ja turvallista. Hoitotyö on alati kehittyvä ala ja ammattitaitoisen sairaanhoitajan kuin myös lääkärinkin oppiminen jatkuu läpi uran varsinaisen ammattiin valmistumisen jälkeenkin.

Tutkimuksen eettisiä periaatteita noudattaen on pyritty luomaan mahdollisimman kattava ja helposti ymmärrettävä pohjamateriaali (tietopaketit, tietotesti, lääkelaskut) kehittämishankkeelle eli ICU medication-oppimisalustalle, joka myöhemmässä vaiheessa muotoutuu varsinaiseen interaktiiviseen muotoonsa. Oppimisalusta tulee vastaamaan TYKS:n ja Turun AMK:n koulutuksen ja perehdyttämisen tarpeisiin. Oppimisalustan avulla sen käyttäjät pystyvät tarkentamaan ja lisäämään nestehoidon ja muiden osa-alueiden ammatillista osaamistaan sekä kehittämään itseään, jolloin myös potilasturvallisuus paranee. Valmiista oppimisalustasta tulevat hyötymään niin tehohoitopotilas kuin teho-osaston henkilökuntakin.

Valmiiseen, helposti lähestyttävään ja helposti käytettävään, sähköiseen oppimisalustaan olisi tarkoitus käyttää peliteknologian luomia innovatiivisia elementtejä. Käyttämällä pelillisiä elementtejä tavoitellaan jotain uutta ja katsotaan eteenpäin tulevaisuuteen. On hyvä käyttää välillä muitakin kuin vanhoja, vaikkakin hyväksi todettuja keinoja, ja tehdä oppimisesta mielenkiintoista ja palkitsevaa.

Opinnäytetyönä tehty oppimisalustan pohjamateriaali on yritetty saada vastaamaan TYKS:n aikuisten teho-osaston tarpeita ja toiveita mahdollisimman hyvin. Kun opinnäytetyötä lähdettiin alunperin suunnittelemaan, oli tulossa aivan erilainen opinnäytetyö kuin mitä se tänä päivänä on. Suunnitelma tulevasta opinnäytetyöstä oli laaja ja sisällöltään monitasoisempi ja näin jälkeensä ajateltuna ehkä liian kunnianhimoisen. Työn edetessä paljon on kuitenkin karsiutunut pois, mutta se ei ole tehnyt työstä yhtään vähemmän monipuolista. Esimerkiksi

tietotestiin piti tulla kolme eri tasoa, mutta rajallisen ajan takia tasoja päädyttiin tekemään vain yksi; vasta-alkajan taso. Tämä taso edustaa sellaista tietämystä ja osaamista, mitä valmistuvan sairaanhoitajan tulisi hallita nestetasapainon laskemisesta, sydän- ja verenkiertolääkkeistä sekä kipu- ja sedaatiolääkkeistä. Vasta-alkajan taso on se taso, mikä meidänkin juuri valmistuvina sairaanhoitajina tulisi osata suorittaa. Tästä syystä tasoa oli helppo suunnitella sekä toteuttaa ja se vastaa tietotasoltaan osaamistamme.

Tehdyn pohjamateriaalin validiteettiongelmiiksi voivat muodostua mahdolliset tekijöistä johtuvat kirjoitus- tai luetun ymmärtämisongelmat tietopaketteja ja tietotestiä kootessa. Tämän vuoksi onkin hyvä, että ennen oppimisalustan julkaisua kaiken faktan käyvät läpi ja tarkistavat opinnäytetyöstä vastaava opettaja sekä TYKS:n aikuisten teho-osaston moniammatillinen työryhmä.

Pohjamateriaalin tekemisessä on käytetty paljon suomalaisia kirjalllähteitä ja tietyt kirjat ovat nousseet suureen rooliin. Duodecimin kustantamat kirjat ovat laadukkaita ja niitä työssämme on käytetty paljon. Ulkomaalaisia lähteitä olisi voitu hyödyntää enemmän ja monipuolisemmin mitä nyt on tehty. Synteesiä olisi myös voinut käyttää enemmän. Uskomme kuitenkin käyttäneemme hyviä ja luotettavia lähteitä, joissa on ollut riittävän laajasti tietoa.

Opinnäytetyöraportissamme on mukana paljon liitteitä, mikä voi jakaa mielipiteitä. Ryhmämme kuitenkin päätyi siihen, että liitteiden suuri määrä on perusteltavaa, koska juuri liitteistä konkreettisesti näkee mitä olemme tehneet. Liitteinä ovat tekemämme tietopaketit sekä tietotesti. Tietopakettien ja tietotestin luominen on ollut haastavaa ja suuri osa opinnäytetyötämme. Halusimme, että lukija pystyy myös itse tutustumaan niihin.

Ryhmässä tehtävän opinnäytetyön tekemiselle ja sen onnistumiselle on tärkeää toimiva ryhmä, jossa kaikki osapuolet kantavat vastuuta työn edistymisestä ja panostavat työn tekemiseen yhtä paljon. Tämän opinnäytetyön aikana ryhmämme ei ole törmännyt ongelmiin, jotka liittyisivät ryhmädynamiikkaan tai muihin ryhmänsisäisiin ongelmiin. Kaikilla on ollut sama tavoite ja tavoitteeseen on päästy hyvin. Opinnäytetyömme tekemisessä hyvä ryhmä onkin ollut yksi

vahvuus. Saimme opinnäytetyön aiheeksi haluamamme ja on ollut hienoa päästä etsimään tietoa mielenkiintoisesta asiasta. Nestehoito koulutuksemme aikana on jäänyt osittain melko pinnalliseksi ja opinnäytetyön kautta olemme päässeet vahvistamaan teoreettista tietoa.

Hoitohenkilökuntaa ohjaavat työssään erilaiset säännökset ja normit sekä eettinen moraalit. Ollakseen työssään hyvä ei riitä pelkästään laaja tietotaso, vaan pitää pystyä käytännössä soveltamaan oppimaansa tietoa sekä toimimaan eettisesti. Eettinen selkäranka ohjaa hoitohenkilökuntaa toimimaan oikein eri tilanteissa. Eettisyys ei ole tärkeää pelkästään hoitotyössä vaan myös hoitohenkilökunnan opetusmateriaalien pitää olla tehty eettisiä periaatteita noudattaen. Tätä opinnäytetyötä tehdessä ei vastaan tullut mielestämme eettisiä ongelmia tai syntyneet eettisiä ristiriitoja. Työtä tehdessä ei ole käytetty esimerkiksi mitään potilaisiin kajoavia menetelmiä tai kerätty keneltäkään henkilökohtaisia tietoja. Opinnäytetyössämme mainitaan Turun yliopistollinen keskussairaala nimeltä ja heillä on oikeus vaatia ettei heidän nimeään mainita työssämme. Emme kuitenkaan usko, että TYKS haluaa nimensä poistettavan opinnäytetyöstämme. Tuottamamme materiaali ei ole luonteeltaan arkaluontoista tai mielestämme vahingoita TYKS:n mainetta tai imagoa. Mielestämme on hienoa, että TYKS on päättänyt olla osa kehittämishanketta, missä pyritään kehittämään ja lisäämään hoitohenkilökunnan osaamista ja tietämystä.

Opinnäytetyömme aihe on ollut haastava, koska nestehoito ei ole millään tavoin yksinkertaista. Siinä pitää ottaa huomioon monia eri asioita. Olemme kuitenkin saaneet mielestämme tehtyä hyvin omaa tasoamme vastaavan työn tietotestineen ja paketteineen, josta moni vastavalmistuva sairaanhoitaja ja myös jo työelämässä oleva sairaanhoitaja voisi tulevaisuudessa hyötyä. Nestehoidon tärkeyttä hoitotyössä ei voi vähätellä, sillä oli kyse kriittisesti sairaasta potilaasta tai vähemmän akuuttia hoitoa tarvitsevasta, niin hyvä nestetasapaino luo pohjan terveelle kehelle. Tätä olemme yrittäneet työssämme tuoda esille.

InnoHealth- projekti tulee päätökseensä kesäkuussa 2014. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ICU medication-kehittämishanke myös valmistuisi silloin. Sen

tekeminen tulee jatkumaan ja toivottavasti tulevaisuudessa pääsemme itsekin kokeilemaan ja hyödyntämään sitä työelämässä.

LÄHTEET

Aaltomaa, S. 2013. Anamneesi ja oireisto, kliininen tutkimus. Teoksessa Aaltomaa, S.; Nurmi, M.; Parpala, T.; Taari, K. & Tammela, T. (toim.) Urologia. 3., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 48-54.

Aaltonen, L-M. & Rosenberg, P. Primum est non nocere. Teoksessa Aaltonen, L-M. & Rosenberg, P. (toim.) Potilasturvallisuuden perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 8-20.

Aho, H. & Luojus, K. 2010. Lääkehoitokoulutusta verkossa. Sairaanhoitaja-lehti 4/2010, 42-43.

Ala-Kokko, T. & Martikainen, M. 2012. Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen ja hoitoperiaatteet. Teoksessa Harjola, V-P.; Mäkijärvi, M.; Päivä, H.; Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. 15.-16., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 8-10.

Ala-Kokko, T.; Perttilä, J.; Pettilä, V. & Ruokonen, E. 2010. Lukijalle. Teoksessa Ala-Kokko, T.; Perttilä, J.; Pettilä, V. & Ruokonen, E. (toim.) Tehohoito-opas. 3., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 5-7.

Bloomfield, J. & Pegram, A. 2012. Improving nutrition and hydration in hospital: the nurse's responsibility. Nursing Standard. Vol. 26, No 34, 52-56.

Chapelhow, C. & Crouch, S. 2007. Applying numeracy skills in clinical practice: fluid balance. Nursing Standard. Vol. 21, No 27, 49-56.

Constant, F. & Jéquier, E. 2010. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. European Journal of Clinical Nutrition. Vol. 64, No 2, 115-123.

Duodecim lääketietokanta 2006a. Normofusin 50mg/ml inf, liuos. Viitattu 17.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Normofusin 50mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Annostus ja antotapa.

Duodecim lääketietokanta 2006b. Normofusin 50mg/ml inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Normofusin 50mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Käyttöaiheet.

Duodecim lääketietokanta 2006c. Normofusin 50mg/ml inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Normofusin 50mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Vaikuttavat aineet ja niiden määrät.

Duodecim lääketietokanta 2006d. Ringer-acetat inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Ringer-acetat inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Vaikuttavat aineet ja niiden määrät.

Duodecim lääketietokanta 2007. Perusliuos-K inf, liuos. Viitattu 17.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Perusliuos-K inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Annostus ja antotapa.

Duodecim lääketietokanta 2011. Natriumklorid B. Braun 9mg/ml inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Natriumklorid B. Braun 9mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Vaikuttavat aineet ja niiden määrät.

Duodecim lääketietokanta 2012a. Albnorm 200g/l inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Albnorm 200g/l inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Vaikuttavat aineet ja niiden määrät.

Duodecim lääketietokanta 2012b. Gelofusine 40mg/ml inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Gelofusine 40mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Farmakodynamiikka.

Duodecim lääketietokanta 2013a. Glucos Baxter Viaflo 50mg/ml inf, liuos. Viitattu 17.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Glucos Baxter Viaflo 50mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Vaikuttavat aineet ja niiden määrät.

Duodecim lääketietokanta 2013b. Volulyte 60mg/ml inf, liuos. Viitattu 18.10.2013 http://www.terveysportti.fi.ezproxy.turkuamk.fi/terveysportti/dlr_laake.koti > Volulyte 60mg/ml inf, liuos > Valmisteyhteenveto > Käyttöaiheet.

Eriksson, E. & Pitkäranta, A. 2013. Korkeatasoinen lääketieteen ja hoitotyön koulutus. Teoksessa Aaltonen, L-M. & Rosenberg, P. (toim.) Potilasturvallisuuden perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 116-122.

Ernvall, S.; Kaukkila, H-S.; Nurminen, M-L.; Pulli, A. & Salonen, A-M. 2009. Lääkelaskenta. 9., uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

InnoHealth 2013. InnoHealth. Viitattu 14.10.2013 <http://innohealth.fi/index.php/innohealth/>.

Junttila, E. 2012a. Nestehoidon fysiologiaa. Teoksessa Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K.; Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 119-120.

Junttila, E. 2012b. Nestetasapainon arviointi. Teoksessa Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K.; Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 120-123.

Junttila, E. 2012c. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Teoksessa Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K.; Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 124-125.

Junttila, E. 2012d. Verenkierron perusvalvontaa. Teoksessa Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K.; Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 19-20.

Junttila, E. 2012e. Yleistä peruselintoimintojen häiriöistä. Teoksessa Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K.; Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 17.

Jyväskylän yliopiston Koppa 2013. Virtuaalinen oppimisympäristö. Viitattu 5.2.2013 <https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/virtuaaliset-oppimisympaeristoet/oppimisympaeristoet-ja-alustat/oppimisympaeristoejen-ja-alustojen-taustaa-1/virtuaalinen-oppimisympaeristoe-1>.

Jääskeläinen, T. & työryhmien puheenjohtajat 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopinnot. Helsinki: Opetusministeriö. Viitattu 1.2.2013 <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf?lang=fi>.

Kallio, S. & Nienstedt, W. 2010. Luut ja ytimet – ihmiselämästä lyhyesti. 12. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

Kiviluoma, K. 2002. Neste- ja elektrolyyttitasapainohoidon periaatteet. Teoksessa Alahuhta, S.; Hendolin, H.; Jalonen, J.; Rosenberg, P. & Yli-hankala, A. (toim.) Anestesiaopas. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 132-135.

Kiviluoma, K. 2006. Lasten nestehoito. Teoksessa Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K.; Rosenberg, P. & Takkunen, O. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 499-507.

- Käypä hoito 2006. Hengitysvajaus (äkillinen). Viitattu 21.10.2013
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50045>.
- Käypä hoito 2009. Munuaisvaurio (akuutti). Viitattu 21.10.2013
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50081>.
- Käypä hoito 2011a. Elvytys. Viitattu 21.10.2013
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi17010>.
- Käypä hoito 2011b. Sepsis (aikuiset). Viitattu 21.10.2013
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50032>.
- Lakanmaa, R-L. 2012. Competence in intensive and critical care nursing. Väitöskirja. Hoitotieteen laitos. Turku: Turun Yliopisto. Viitattu 28.01.2013
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/76824/Annales%20D%201014%20Lakanmaa%20DISS.pdf>.
- Leino-Kilpi, H. 2010. Etiikka tehohoitotyössä. Teoksessa Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. Etiikka hoitotyössä. 5.-6. painos. Helsinki: WSOYpro Oy, 236-259.
- Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2010a. Hypervolemia. Teoksessa Kaarlola, A.; Larmila, M.; Lundgrén-Laine H.; Pyykkö, A.; Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 378-379.
- Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2010b. Hypovolemia. Teoksessa Kaarlola, A.; Larmila, M.; Lundgrén-Laine H.; Pyykkö, A.; Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 377-378.
- Lundgrén-Laine, H. & Ritmala-Castrén, M. 2010c. Tehohoitopotilaan nestetasapainon yleisperiaatteet. Teoksessa Kaarlola, A.; Larmila, M.; Lundgrén-Laine H.; Pyykkö, A.; Rantalainen, T. & Ritmala-Castrén, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 376-377.
- Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 1. painos. Helsinki: International Methelp Oy.
- Metsävainio, K. 2011. Vesi- ja elektrolyyttiainenvaihdunta. Teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 18-31.
- Oulun seudun ammattikorkekoulu 2013. Oppimisalustana. Viitattu 5.2.2013
<http://www.oamk.fi/amok/oppimat/LO/Wiki/html/oppimisalustana.html>.
- Parpala, T. 2013. Virtsateiden toiminta. Teoksessa Aaltomaa, S.; Nurmi, M.; Parpala, T.; Taari, K. & Tammela, T. (toim.) Urologia. 3., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 23-29.
- Perttilä, J. & Tenhunen, J. 2010. Tehohoitopotilaan nestehoidon pääperiaatteet. Teoksessa Ala-Kokko, T.; Perttilä, J.; Pettilä, V. & Ruokonen, E. (toim.) Tehohoito-opas. 3., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 280-282.
- Pettilä, V. & Takkunen, O. 2006. Tehohoitotarpeen tunnistaminen ja potilasvalinta. Teoksessa Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K.; Rosenberg, P. & Takkunen, O. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 912-916.
- Pilsworth, J. & Scales, K. 2008. The importance of fluid balance in clinical practice. Nursing Standard. Vol 22, No 47, 50-57.
- Rantanen, T. & Toikko, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. 3., korjattu painos. Tampere: Tampere University Press.

Rautava-Nurmi, H.; Sjövall, S.; Vaula, E.; Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. 4. painos. Helsinki: WSOYpro Oy.

Rinne, T. 2011. Plasmankorvikkeet. Teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 175-178.

Ruokonen, E. 2011. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. Teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.) Nestehoito. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 132-135.

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

Salomäki, T. 2006. Nestehoito toimenpiteen yhteydessä. Teoksessa Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K.; Rosenberg, P. & Takkunen, O. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 363-368.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Saatavissa myös <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>.

Turun ammattikorkeakoulu 2012. Tutkimus- ja kehitysohjelmat – pitkäjänteisesti ja monipuolisesti. Viitattu 14.10.2013 <http://www.turkuamk.fi> > Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiot > TKI-ohjelmat ja tutkimusryhmät.

Turun ammattikorkeakoulu 2013a. TKI pähkinänkuoressa. Viitattu 14.10.2013 <https://messi.turkuamk.fi/tutkimus%20ja%20kehitys/1/Sivut/etusivu.aspx>.

Turun ammattikorkeakoulu 2013b. Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta. Viitattu 14.10.2013 <http://www.turkuamk.fi/public/default.aspx?contentid=165344&nodeid=7585>.

Valvira 2012. Lääkehoidon toteuttaminen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Helsinki: Valvira. Saatavissa myös http://www.valvira.fi/files/tiedostot/l/a/Laakehoidon_toteuttaminen.pdf.

Varpula, M. 2011. Verenkiertovajaus. Teoksessa Harjola, V-P.; Mäkijärvi, M.; Päivä, H.; Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. 15., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 19-21.

Vaula, E. 2012. Nestehoidon aloitus. Teoksessa Harjola, V-P.; Mäkijärvi, M.; Päivä, H.; Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoito-opas. 15.-16., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 663-665.

Warburton, P. 2010. Numeracy and patient safety: the need for regular staff assessment. Nursing Standard. Vol. 24, No 27, 42-44.

Julkaisematon lähde: Lakanmaa, R-L. 2013. InnoHealth: ICU medication hahmotelma kokonaisuudesta.

Tietopakettien materiaali

Peruselintoiminnot: yleistä

Normaali nestetasapaino on keino varmistaa kudosten toimiva ja hyvä verenkierto. Nestetasapainon säätelyyn vaikuttavat useat hormonit ja hermosto. Hormonit säätelevät muun muassa veden, plasman, verenpaineen, elektrolyyttien, rasva- ja vesiliukoisten aineiden muutoksia ihmisen elimistössä. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376.)

Elimistössä on eri nestetiloja, joille on ominaista erilaiset koostumukset varsinkin proteiini- ja elektrolyyttipitoisuuksissa. Juuri näihin konsentraatioeroihin perustuvat elimistön monet fysiologiset perustoiminnot. (Junttila 2012a, 119.) Kehon painosta solunsisäinen neste kattaa noin 40 prosenttia ja solunulkoisen neste noin 20 prosenttia. Solunulkoisen neste voidaan jakaa vielä solunvälinteeseen ja plasmaan. Solunulkoisen ja solunsisäisen nesteen koostumus on erilainen. Solunulkoisessa nesteessä on paljon natriumia kun taas solunsisäisessä nesteessä kaliumia. (Metsävainio 2011, 18.) Natrium säätelee solunulkoisen nesteen tilavuutta kun kalium taas solunsisäisen (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376). Solunsisäisellä ja ulkoisella nesteellä on myös omat tehtävänsä. Solunsisäinen neste luo suotuisimmat olosuhteet solunsisäisille biokemiallisille reaktioille. Soluvälinste taas välittää ravintoaineita ja aineenvaihduntatuotteita. (Junttila 2012a, 119.) Muita kehon nesteitä eri onteloissa kutsutaan transsellulaarisiksi nesteiksi. Transsellulaarisia nesteitä ovat muun muassa imuneste, aivo-selkäydinneste, silmänsisäinen neste, nivelonteloiden, keuhkopussien, sydänpussin ja vatsaontelon nesteet sekä mahasuolikanavan, hengitys- ja virtsateiden tiloissa olevat nesteet. (Metsävainio 2011, 18.) Jotta nestetasapaino olisi kunnossa, on solunsisäisen- ja ulkoisen nesteen osmolaliteettien oltava yhtä suuret. Nesteiden jakautumisen kannalta tärkeimmät elektrolyytit ovat juuri aiemmin mainitut natrium ja kalium. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376.)

Vesi on tärkeä ainesosa kehon lämpötilan säätelyssä, verenpaineen kontrolloimisessa, keuhkojen ja ihon voitelemisessa sekä hiilidioksidin, hapen, elektrolyyttien, kuona-aineiden ja ravintoaineiden kuljettamisessa (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Ruxton 2012, 50 (Constantin & Jéquierin 2010, 115-123 mukaan)). Veden kokonaismäärä kehossa riippuu sukupuolesta, iästä ja kehon rasvapitoisuudesta. Esimerkiksi vastasyntyneillä kehon vedenpitoisuus on 80 prosenttia kun taas vanhuksilla pitoisuus on 50 prosenttia kehon painosta. Miehillä on 10 prosenttia enemmän vettä kuin naisilla kehon pienemmän rasvapitoisuuden takia. (Metsävainio 2011, 18). Normaalipainoisen aikuisen painosta noin 50–60 prosenttia on vettä ja veden perustarve vuorokaudessa painokiloa kohden on 25–35 ml (Kiviluoma 2006, 499; Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Perttilä & Tenhunen 2010, 280; Juntila 2012a, 119). Myös elektrolyyteille on määritelty perustarve: natriumin, kloridin ja kaliumiin perustarve on 1-2 mmol, magnesiumin ja kalsiumin 0,15 mmol ja fosfaatin 0,3 mmol. Iäkkäillä ja ylipainoisilla perustarve on pienempi. (Perttilä & Tenhunen 2010, 281.)

Veden lisäksi ihminen tarvitsee glukoosia päivittäin. Glukoosia tulisi saada vähintään 150 - 200 grammaa vuorokaudessa, sillä se ehkäisee voimakkaan katabolian. Esimerkiksi akuutista aivovammasta kärsivän potilaan hoidossa tulee muistaa, että ensimmäisen vuorokauden aikana ei tulisi antaa potilaalle glukoosia, sillä se voi olla haitallista aivoille. Mikäli kyse on hypoglykemiasta, on glukoosin antaminen perusteltua. Aivovammapotilaan kohdalla ei kuitenkaan saa unohtaa perusenergian eli glukoosin tarvetta. Verensokeritason mittaus on aina glukoosia annettaessa muistettava kaikkien potilaiden kohdalla. (Perttilä & Tenhunen 2010, 280.)



Tiesitkö: Vettä ei turhaan sanota elämälle välttämättömäksi aineeksi. Vesiliuokset ovat juuri niitä paikkoja missä tapahtuu kaikki solujen aineenvaihduntareaktiot. (Kallio & Nienstedt 2010, 77.)

Peruselintoiminnot: häiriöt

Puhuttaessa peruselintoiminnoista tarkoitetaan välttämättömiä elintoimintoja, joiden avulla ihminen pysyy hengissä. On siis selvää, että ilman havaitsemista ja oikeanlaista hoitoa peruselintoimintojen häiriöt voivat johtaa pahentuessaan elottomuuteen ja kuolemaan. Hoidon aloittaminen ripeästi on tärkeää eikä diagnostiikka saa olla syy tukihoidon aloittamatta jättämiselle. Riippumatta peruselintoimintojen häiriötilojen aiheuttajasta, hoidon pääperiaatteet ovat samanlaiset. ABCD-periaate on kriittisesti sairaan potilaan arviointikriteerejä. ABCD-periaate on lyhenne sanoista airway, breath, circulation ja disability. Suomeksi näillä tarkoitetaan hengitystien avoimuutta, hengitystyötä ja kaasujen vaihtoa, sydämen toimintaa, riittävää veritilavuutta ja hemoglobiinipitoisuutta sekä neurologiaa, tajunnan tasoa. (Junttila 2012e, 17.) Oli kriittinen sairaus perussyyltään mikä tahansa, ilmenee se potilaassa verenkierron vajauksena, hengitystyön lisääntymisenä, tajunnantason heikkenemisenä tai virtsanerityksen vähenemisenä (Pettilä & Takkunen 2006, 913; Junttila 2012e, 17; Ala-Kokko & Martikainen 2012, 9). Nopea tunnistaminen ja alkuvaiheen hyvä hoito ovat ensisijaisen tärkeitä potilaan sairastavuuden ja kuolleisuuden vähentämisessä (Junttila 2012e, 17).

Epäiltäessä ongelmaa potilaan verenkierrossa, on osattava monitoroinnin avulla mitata verenpaine, elektrokardiografia (EKG) sekä pulssitaajuus. Sydämen toimiessa normaalisti sydänlihas supistuu, sydämen vasemmasta kammiosta siirtyy verta aorttaan ja valtimopulsaatio syntyy. Aina sähköinen toiminta sydämessä ei kuitenkaan johda supistumiseen esimerkiksi sydänpysähdyksessä, jolloin rytminä on PEA, sykkeetön rytm. Olennaista on osata erottaa syketaajuus ja pulssitaajuus toisistaan monitoroinnin avulla. (Junttila 2012d, 19.) Useimmiten nestetasapainon hoito edellyttää kriittisesti sairaalla potilaalla kajoavaa verenkierron monitorointia, suoraa verenpaineen mittausta sekä keskuslaskimo- ja keuhkovaltimopaineen mittausta (Vaula 2012, 664).

Suonensisäisen täyttöasteen ja elimistön nestetilojen tilavuuksissa ja elektrolyttitasapainossa tapahtuneiden muutosten arviointi on tärkeää tarkasteltaessa ja arvioitaessa potilaan nestetasapainoa. Perussyitä nestetasapainon häiriöissä ovat liiallinen tai rajoittunut nesteiden saanti (pahoinvointi, okklusio, vähäinen saanti suun kautta, latrogeeninen tai psykogeeninen liikanesteytyminen), lisääntyneet menetykset tai nesteen kertyminen elimistöön (verenvuoto, dreeneritteet, ripuli, keskushermoston häiriöt, munuaisten vajaatoiminta) sekä nesteen epätarkoituksenmukainen jakautuminen eri nestetilojen välillä ja verisuonitonuksen häiriöt (verisuonten lisääntynyt permeabiliteetti, epätarkoituksenmukainen vasodilaatio). (Junttila 2012b, 120–121.) Hypervolemia (eli verenkierron liiallinen nestemäärä) sekä hypovolemia (eli verenkierron liian vähäinen nestemäärä) saavat myöskin aikaan ongelmia tehohoitopotilailla nestetasapainossa (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376).



Tiesitkö: Monilla eri sairauksilla ja taudeilla on vaikutusta nestetasapainoon. Tällaisia sairauksia ovat esimerkiksi sepsis, diabetes, verenkiertoelinten, maksan, munuaisten, ruuansulatuskanavan, keuhkojen, lisämunuaisten, aivo-lisäkkeen, hypotalamuksen ja kilpirauhasen taudit sekä traumoihin liittyvät tilat. (Salomäki 2006, 363.)

Tilanteessa jossa potilas ei herää heräteltäessä eikä hengitä normaalisti tulee aloittaa painelu-puhalluselvytys. Elvytyspäättökseen tulee tapahtua kymmenessä sekunnissa ja elvytys aloittaa välittömästi. Jos käytössä ei ole sykkeen monitorivaa laitetta, ei ammattilaisenkaan tule tässä vaiheessa alkaa tunnustelemaan sykettä sen vaikeuden ja aikaa kuluttavan ominaisuuden vuoksi. Elvytyksen jatkuessa voidaan paineluelvytys keskeyttää sykkeen tarkistamiseksi jos potilas liikkuu, availee silmiään tai alkaa hengittämään normaalisti. Sykkeen tarkistamiseen ei tässäkään tilanteessa saisi käyttää 10 sekuntia kauempaa. (Käypä hoito 2011a.)

Peruselintoiminnot: hoito

Potilaan ollessa janoinen, limakalvojen ollessa kuivat tai ihon turgorin (kimmoisuuden) ollessa alentunut, voidaan päätellä potilaan olevan dehydroitunut. Mikäli potilaalla taas on hypotensiota, takykardiaa, kylmät ääreisosat, huono laskimotäyttö, huonontunut kapillaariperfuusio tai oliguriaa herää kysymys hypovolemiaa. Siihen korjataan nestetasapainon häiriöt nopeasti vai hitaammin vaikuttaa häiriön laatu. Hypovolemian ja asidoosin korjaus ovat ensisijaisia ja dehydraatio ja elektrolyyttihäiriöt korjataan asteittain. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377; Perttilä & Tenhunen 2010, 280.)

Puhuttaessa hypovolemiaa tarkoitetaan sillä kiertävän vesimäärän vajausta, joka voi kauan jatkuessaan saada aikaiseksi vaurioita elimiin. Hypovolemia voi kehittyä joko nopeasti tai hitaasti ajan kanssa. Voimakas verenvuoto voi esimerkiksi aiheuttaa nopeastikin hypovolemiaa, kun taas oksentelun ja pahoinvoinnin takia hypovolemia voi syntyä pidemmän ajan kuluessa. Relaktiivinen hypovolemia syntyy, kun neste siirtyy verenkierrosta solunulkoiseen tilaan turvotukseksi. Hypovolemian hoidossa tähdätään normovolemiaan, joka turvaa kudosten hyvän verenkierron. Hypovolemiaa hoidettaessa tulee seurata potilaan vointia ja nesteytyksen aikaansaamia muutoksia esimerkiksi verenpaineeseen ja diureesiin. Ylinesteytystä tulee välttää. Menetettyjen nesteiden laatu vaikuttaa potilaalle annettavan korvausnesteen valintaan. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010b, 377–378; Vaula 2012, 665.)

Hypervolemialla taas tarkoitetaan liiallista kiertävää vesimäärää, jonka aiheuttaa joko ylinesteytys tai se liittyy jonkin elimen, kuten maksan, sydämen tai munuaisten vajaatoimintaan. Hypervolemiaa hoidon tavoitteena on normovolemia. Turvotusten ehkäiseminen on toinen tavoite, kudoksille on tärkeää hyvä verenkierto. Hypervolemian hoitona on nesteiden saannin rajoittaminen ja lääkehoitona diureetit. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010a, 378–379.)

Korjattaessa peruselintoimintojen häiriöitä nestehoidon avulla, on huomioitava monta asiaa. Jotta nestehoidon toteutus olisi turvallista, on infuusioliuoksesta tarkistettava tiettyjä asioita ennen nestehoidon aloitusta. Pakkauksen on oltava ehjä ja infuusioliuoksen viimeinen käyttöpäivä on tarkastettava. Infuusioliuoksen mahdolliset saostumat, värinmuutokset ja irralliset hiukkaset tulee huomioida ja infuusiopullon tekstistä tarkistettava, että neste on sitä, mitä potilaalle on tarkoitus siirtää. Mikäli infuusioneste on viallinen, tulee se palauttaa sairaala-apteekkiin. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 65.)



Tiesitkö: Vaikea sepsis on tila, jossa infektio aiheuttaa elimistössä tulehduksellisen vasteen. Sepsiksen vaikeissa muodoissa voi kehittyä äkillinen elintoimintojen häiriö, joka vaatii erikoissairaanhoidoa. Sepsiksessä kuolleisuus on 11,5 prosenttia yhden elimen toimintahäiriössä. Kuolleisuus nousee 34 prosenttiin kun kolmen elimen toiminta on häiriintynyt. Nestehoitoa toteuttaessa nesteenvainnalla (kristalloidi vai kolloidi) ei ole todettu olevan vaikutusta kuolleisuuteen. Kuolleisuutta kuitenkin vähentävät aikaisessa vaiheessa aloitettu neste- ja vasoaktiivinen hoito (tavoitteenaan normaali hemodynaamiikka). (Käypä hoito 2011b.)

Nestehoidossa käytettävät nesteet: perusnesteet

Perustarpeen tyydyttäminen, tapahtuneiden menetysten ja jatkuvien menetysten korvaaminen ovat potilaan nestehoidon kulmakiviä. Nestehoitoa toteutetaan suonensisäisesti annettavilla nesteillä eli infuusionesteillä, jotka jaetaan kolmeen osaan: perus-, korvaus- ja ravitsemusnesteisiin. Potilaan nestehoitoa suunniteltaessa on aina tärkeää määritellä tarvittavan perusnesteen ja korvausnesteen määrä erikseen. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66; Ruukonen 2011, 134.)

Potilaan nestehoidossa käytetään perusnesteitä silloin kun yritetään saavuttaa normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino sekä säilyttää saavutettu tasapaino lyhytkestoisen nestehoidon aikana (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66). Perusnesteitä voi myös käyttää joidenkin tiettyjen lääkkeiden ja elektrolyyttikonsentraattien laimennoksiin (Junttila 2012c, 124). Perusnesteillä tarkoitetaan sellaisia nesteitä, jotka ovat natriumin suhteen hypotonisia (sisältävät natriumia 0,3%). Niissä ei kuitenkaan tarvitse olla natriumia tai kaliumia. Ne sisältävät jonkin verran glukoosia eli 5-10%, kuitenkin pääsääntöisesti 5%. (Salomäki 2006, 364; Rautava-Nurmi ym. 2010, 66; Ruukonen 2011, 134.) Esimerkiksi Normofusin-infuusioneste on perusneste; se sisältää vedetöntä glukoosia 50 mg/ml eli 5 prosenttia ja on tarkoitettu käytettäväksi nestehoidossa energian, nesteen ja elektrolyyttien perustarpeen ylläpitämiseen (Duodecim lääketietokanta 2006b; 2006c; Junttila 2012c, 124). Hypotoniset glukoosipitoiset perusnesteet jakaantuvat tasaisesti solunsisäisen ja – ulkoisen tilan välillä ja niillä tyydytetään potilaan veden, hiilihydraattien ja elektrolyyttien perustarve. Hypotonisten nesteiden pääasiallinen käyttötarkoitus onkin potilaan nesteen, suolojen ja sokerin perustarpeen ylläpitäminen. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66; Ruukonen 2011, 134.)



Tiesitkö: Perifeeriseen laskimoon ei saa koskaan tiputtaa infuusionesteitä, jotka sisältävät glukoosia yli 10 prosenttia. Perusnesteistä esimerkiksi Glucos Baxter Viaflo 50 mg/ml sisältää 5 prosenttia glukoosia, joten sitä on turvallista infusoida perifeeriseen laskimoon. (Junttila 2012c, 125; Duodecim lääketietokanta 2013a.)

Nestehoidossa käytettävät nesteet: kirkkaat nesteet

Nestehoidossa käytettävillä korvausnesteillä tarkoitetaan kirkkaita nesteitä (eli kristalloideja) ja kolloideja. Elektrolyyttikoostumukseltaan kirkkaat nesteet vastaavat eri nestetilojen samankaltaisia nesteitä. Kirkkaat nesteet voivat sisältää niin natriumia, kaliumia, magnesiumia, kloridia, laktaattia, asetaattia ja fosfaattia. Kirkkaista nesteistä neljäsosa jää potilaan verenkiertoon ja loput pysyvät soluvälitilassa. Menetysten korvaaminen on kirkkaiden nesteiden pääasiallinen käyttötarkoitus, mutta niitä voidaan käyttää jossain tilanteissa myös perustarpeiden tyydyttämiseen esimerkiksi ensihoitotilanteissa. Korvattaessa menetyksiä pyritään aina, jos on mahdollista, käyttämään elektrolyyttipitoisuudeltaan samankaltaisia nesteitä kuin mitä menetetyt nesteet ovat olleet. (Kiviluoma 2002, 133; Rautava-Nurmi ym. 2010, 66-67, 319; Juntila 2012c, 124).

Kirkkaat nesteet ovat aina joko isotonisia tai hypertonisia. Isotoniset nesteet ovat väkevyydeltään samanlaisia kuin mitä kudoksen, veriplasman ja solun ulkoisen nesteen väkevyydet ovat. Solun ulkoisen nesteen tilavuutta isotoniset nesteet lisäävät vain yhtä paljon kuin annosteltu määrä on ollut. Korvattaessa menetettyjä nesteitä ja eritteitä (hikeä, ripulia, mahanestettä ja oksennusta) käytetään juurikin isotonisia nesteitä. Esimerkiksi Natriumklorid 9 mg/ml infuusioliuos (NaCl 0,9%) on isotoninen neste. Se sisältää natriumia 154 mmol/l ja kloridia 154 mmol/l. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Rautava-Nurmi ym. 2010, 67; Duodecim lääketietokanta 2011.) Toinen yleinen isotoninen neste on Ringer-asetatti infuusioliuos, joka on tasapainotettu keittosuolaliuos. Se sisältää natriumia 131 mmol/l ja kloridia 112 mmol/l. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 67; Duodecim lääketietokanta 2006d.) NaCl 0,9% ja Ringer ovatkin kirkkaista nesteistä kaikkein käytetyimpiä ja niillä esimerkiksi aloitetaan aina hypovolemian korjaaminen. Vuototilanteiden korvaamisessa näitä nesteitä tarvitaan yleensä nelinkertainen määrä kuin mitä verivolyymin menetys on ollut. Isotonisten nesteiden käytössä tulee aina noudattaa tarkkaavaisuutta: liian runsas käyttö johtaa helposti kudosturvotuksiin. (Kiviluoma 2002, 133; Rautava-Nurmi ym. 2010, 319; Juntila 2012c, 124.)

Hypertoniset nesteet ovat natriumin suhteen väkevempiä kuin ihmisen elimistön solun ulkoisessa tilassa oleva neste, minkä takia nämä nesteet vetävätkin nopeasti kudoksien nestettä verenkiertoon lisäten siis solunulkoisen nesteen tilavuutta. Veren natriumpitoisuutta tulisi seurata tarkasti, jos potilaalle annetaan hypertonista nestettä. Kaikki keittosuolaliuokset, jotka ovat väkevempiä kuin 0,9% ovat hypertonisia. Koska hypertoniset nesteet ovat vaikutukseltaan nopeita, mutta lyhytkestoisia, annetaan niitä potilaalle paljon pienempiä määriä kuin laimeampia nesteitä. Väärät annokset voivat aiheuttaa henkeä uhkaavia tilanteita potilaille. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Rautava-Nurmi ym. 2010, 67.)



Tiesitkö: Tehohoitopotilaat, jotka sairastavat aikuisten akuuttia munuaisvauriota (AKI, aiemmin tunnettu nimellä munuaisten akuutti vajaatoiminta) on huono toipumisennuste johtuen muista samanaikaisista vakavista sairauksista. Tärkeää on löytää riskipotilaat. Epäiltäessä AKI:a potilaan kliiniseen arviointiin kuuluu aina verenpaineen normalistaminen ja virtsankulkuesteiden pois sulkeminen sekä riittävä nestehoito elektrolyyttiliuoksella. Yksi altistava tekijä AKI:lle on varjoaineet ja erityistä huomiota tuleekin kiinnittää varjoainevaurion ehkäisemiseen nesteytyksen avulla. Perusohjeeseen kuuluu 6-12 tunnin ajan ennen toimenpidettä ja 12 tunnin ajan sen jälkeen antaa potilaalle 0,9 prosentista keittosuolaliuosta 1 ml/kg/h. (Käypä hoito 2009.)

Nestehoidossa käytettävät nesteet: kolloidit

Kolloidit eli plasmankorvikkeet kuuluvat myös korvausnesteisiin ja niitä annetaan varmistamaan potilaan plasmatilavuus ja verivolyymi. Tarkoituksena on korvata verenvuodon yhteydessä menetetty albumiini, joka on elimistön nestetasapainon kannalta hyvinkin tärkeää. Plasman albumiinin tehtävänä on säilyttää verisuoniston sisäisen nesteen ja soluvälinesteen välinen kolloidiosmoottinen tasapaino. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 67-68; Rinne 2011, 175.) Kolloidit pysyvät intravaskulaarisessa tilassa kristalloideja paremmin, mikä on yksi niistä saatava etu (Junttila 2012c, 125).

Kolloidit jaetaan kahteen osaan: synteettisiin ja luonnollisiin plasmankorvikkeisiin. Luonnollinen kolloidi on tietenkin albumiini ja synteettisiä kolloideja ovat gelatiinit, dekstraanit sekä hydroksietyylitärkkelysliuokset (HES-liuokset). Synteettiset kolloidit ovat oikeastaan koostumukseltaan erilaisia kristalloideja, niihin on vain lisätty kolloidimolekyylejä. (Rinne 2011, 175; Junttila 2012c, 125.) Luonnollista kolloidia albumiinia on markkinoilla esimerkiksi nimellä Alburnorm 200 g/l. Kyseinen infuusioliuos sisältää 200 g/l proteiinia, josta vähintään 96 prosenttia on ihmisen aitoa albumiinia. (Duodecim lääketietokanta 2012a.) Synteettisiin kolloideihin kuuluu esimerkiksi gelatiiniliuos Gelofusine, jonka tarkoitus on korvata veren, plasman ja interstitiaalimesteen menetyksistä johtuvaa solunsisäistä ja solunulkoista volyymivajetta. Toinen synteettinen plasmankorvike on HES-liuos Volulyte, jota käytetään muun muassa hypovolemian hoidossa ja ehkäisyssä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 68; Duodecim lääketietokanta 2012b; Junttila 2012c, 125; Duodecim lääketietokanta 2013b.)

Plasmankorvikkeet poikkeavat vaikutuksiltaan toisistaan viidellä eri tavalla. Näitä ovat vaikutusaika, sivuvaikutukset, kustannukset sekä volyymi- ja mikroverenkierto-ominaisuudet. Munuaistoimintaan ja hyytymisjärjestelmän häiriöihin liittyvät sivuvaikutukset ovat plasmankorvikkeiden suurimpia ja tärkeimpiä sivuvaikutuksia. Riskiä saada sivuvaikutuksia nostavat potilaan korkea ikä, piilevä munuaistoiminnan häiriö, ahtauttava verisuonitauti sekä edeltävä kuivumistila. (Rinne 2011, 175,178.) Muita haittavaikutuksia ovat allergiset reaktiot ja kaikki-

en näiden mahdollisten komplikaatioiden takia potilasta on tarkkailtava plasman korvikkeita annettaessa. Luonnollisen kolloidin albumiinin antamiseen liittyy myös mahdollinen infektioriski. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 68; Juntila 2012c, 125.)



Tiesitkö: Verenkierto- eli sokkipotilas hyötyy lähes tulkoon aina nopeasti aloitetusta nesteytyksestä. Tarkoituksena on korvata hypovolemia. Kolloideja nestehoidossa käytetään kristalloidien lisänä 200–500 ml kerrallaan, jos hypovolemia on huomattava. Sokkipotilaan (kuin myös muidenkin potilaiden) volyymistatusta arvioidessa on aina määritettävä raajojen lämpöraja ja se on kirjattava papereihin seurantatarkoitusta varten. Periferian lämpeneminen on ensimmäisen merkki onnistuneesta nestehoidosta sen jälkeen kun nestetytys on aloitettu. (Varpula 2011, 19-20; Juntila 2012b, 121.)

Nestetasapainon laskeminen: yleistä

Terveen ihmisen keho yleensä pystyy ylläpitämään saatujen ja menetettyjen nesteiden tasapainon. Tämän tehtävän suorittamiseksi keho tekee koko ajan sisäistä hienosäätelyä. Nestetasapaino on tärkeä ruumiillinen toiminto, onhan vesi kuitenkin isoin yksittäinen kehon ainesosa. (Chapelhow & Crouch 2007, 50.) Ihmisen normaali nestetasapaino kuitenkin järkkyy sairastuttaessa. Terveinä ihmiset juovat kun tuntevat janoa, mutta potilaina he eivät välttämättä pysty tekemään sitä. Etenkin tehohoitopotilailla on hyvin vähän kontrollia ympäristönsä suhteen ja he luottavatkin sairaalan henkilökunnan tarjoavan heille tarvittavat nesteet. (Pilsworth & Scales 2008, 53.)

Ongelmia nestetasapainossa aiheuttavat verenkierron liiallinen- tai liian vähäinen nestemäärä eli hyper- tai hypovolemia. Tehohoitopotilaan nestetasapainoa hankaloittavat myös tilanteet, joissa neste on jakautunut epätarkoituksenmukaisesti solunulkoisen ja solunsisäisen tilan välillä. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376.)

Nestehoidossa oleellista on elimistön nestetilojen tilavuuden ja koostumuksen ylläpito normaalirajoissa. Näin varmistetaan hapen asianmukainen kulkeminen elimistössä ja aineenvaihdunnan häiriötön toiminta. (Salomäki 2006, 363.) Nestetasapainoa laskettaessa tavoitteena on, että potilaan yksilöllinen nesteiden perustarve täytetään ja mahdolliset ylimääräiset menetykset korvataan (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376).

Ennen varsinaista nestetasapainon laskemista, tulee arvioida potilaan nestetasapaino eli balanssi, joka on annettujen nesteiden ja menetettyjen nesteiden suhde (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377). Positiivinen balanssi kuvaa tilaa, jossa nestettä on kertynyt elimistöön ja negatiivinen balanssi kuvaa kuivumistilaa. Tasapainossa oleva nestetasapaino on tavoiteltava tila potilaalla. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 88.) Balanssin perusteella mietitään potilaan nesteytystarvetta ja nestekorvauksia suunnittelussa on tärkeää aina ottaa huomioon menetettyjen nesteiden laatu (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377). Nesteyttäessä intravaskulaarisesti eli suonensisäisesti, on tärkeää muistaa nes-

teytyksen vaikuttavan aina kaikkiin nestetiloihin (Junttila 2012a, 119). Tavanomaisesti nestetasapaino lasketaan 1-2 kertaa vuorokaudessa, kriittisesti sairailta potilailta jopa tunnin välein. Apuvälineinä laskennassa käytetään nestelisiä ja nestetasapainolomaketta. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 87.) Nestetasapainolomakkeiden tarkoitus on pitää ajantasalla olevaa rekisteriä potilaan saamista ja menetetyistä nesteistä (Pilsworth & Scales 2008, 55). Näin huomataan potilaan liianesteytys tai liian vähäinen nesteiden saanti.

Menetetyiksi nesteiksi luetaan virtsa, ripuli, haihtuminen, oksennukset, vuoto sekä nenämahaletkun, dreerien, fisteleiden, ja haavojen eritteet. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377.) Tarvittaessa menetettyjen nesteiden arvioinnin helpottamiseksi voidaan esimerkiksi niin virtsaiset vaipat kuin hikiset vuodelakanatkin punnita (Rautava-Nurmi ym. 2010, 88), sillä potilaasta poistuvat nesteet tulee dokumentoida tarkasti.

Elimistön virtsaelinten toimintaa on nesteen ja kuona-aineiden poistaminen elimistöstä. Munuaisten munuaiskeräsissä veren plasma suodattuu alkuvirtsaksi, jota muodostuu vuorokauden aikana yleensä noin 160-180 litraa. Tästä määrästä vain noin 1 prosentti poistuu elimistöstä lopullisena väkevöityneenä virtsana, lopun alkuvirtsan veden imeytyessä takaisin proksimaalisen munuaistiehyeen alueella. (Parpala 2013, 23.) Kaikkiaan aikuisen ihmisen normaali virtsamäärä on 0,5-1,5 ml/kg/ tunnissa (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377).

Haihtumalla aikuisen ihon kautta menetetään 10-20 ml/kg , riippuen ympäristön vaikutuksista kuten vallitsevasta kosteudesta ja lämpötilasta. Kuumeillessaan potilas haihduttaa lisää 2 ml/kg jokaista lämpöastetta kohden. Hengittäessään ihminen haihduttaa noin 400 ml vuorokaudessa korrelaatioissa minuuttiventilaatioon. Normaalin ulosteen kautta menetetään vuorokaudessa noin 100 ml. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377.)

Annetuiksi nesteiksi lasketaan kaikki potilaaseen suun kautta tai intravaskulaarisesti eli suonensisäisesti annetut nesteet. Huomioitavaa on että intravaskulaariset nesteet sisältävät eri määriä vettä. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377.)

Nestetasapainoa arvioidessa tulee ottaa huomioon potilaan volyymistatus eli suonen sisäinen täyttöaste sekä mahdolliset nestetilojen tilavuuksien ja elektrolyytitasapainojen muutokset. Arviointia volyymistatuksesta tehdään tarkastelemalla potilaan perussairauksia, lääkitystä ja mahdollisuuksia syödä sekä juoda, eli selvittelemällä potilaan anamneesia. Täyttöasteen arvioinnissa on muistettava huomioida myös mahdolliset havaitsemattomat menetykset niin sanottuun kolmanteen tilaan. (Junttila 2012b, 120-121,123.) Niin sanottu kolmas tila tarkoittaa kudosturvotusta ja nesteen siirtymistä pois toiminnallisesta tilasta ruoansulatuskanavaan sekä vatsaonteloon (Salomäki 2006, 363). Mitään täysin spesifistä volyyminmittaamiseen tarkoitettua menetelmää ei ole. Käytössä olevat monitorointi- ja mittausmenetelmät ovat epäsuoria ja niihin vaikuttavat useat muuttuvat tekijät. (Junttila 2012b, 122.)

Fysiologisia muuttujia, joista saa informatiivista tietoa potilaan nestetasapainon tilasta, ovat pulssi, valtimo- ja keskuslaskimoverenpaine, kiilapaine, sydämen minuuttitilavuus, virtsaneritys ja ydin- ja perifeerinen lämpötila sekä pulssioksimetrikäyrä (Salomäki 2006, 368). Parametrisista arvoista tulisi kiinnittää suurempi huomio parametrien trendeihin ja hoitotoimenpiteiden niissä edesautta-miin muutoksiin kuin yksittäisiin parametrien lukuarvoihin. (Junttila 2012b, 122).

Potilaan nestetasapainon tilaa voi tarkkailla myös potilaan kliinisen statuksen perusteella kuin myös potilaan tuntemien oireiden kautta. Potilaassa esiintyviä oireita voivat olla esim. turvotukset, ääreislaskimoiden täytyminen, ihon ääreisosien lämpötilan muutokset, ihon kimmoisuudet sekä janon tunne. (Salomäki 2006, 363.) Kun potilas oirehtii janolla, kuivalla suulla ja niukalla diureesilla, nestemenetyksiä on tapahtunut noin 6 prosenttia (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377). Vaikeassa kuivumisessa esiintyy myös oliguriaa, eli tilaa jossa erittynyt virtsamäärä on alle 400 ml vuorokaudessa, ja anuriaa, eli tilaa jossa munuaiset erittävät virtsaa vähemmän kuin 100 ml vuorokaudessa (Aal-tomaa 2013, 49). Potilaalla nopeasti tapahtuvat painon muutokset ilmentävät myös hyvin nestetasapainossa tapahtuneita muutoksia. Potilas punnitetaan voinnin mukaan päivittäin, sillä tämä on yksi hyvä keino pysyä ajan tasalla neste-tasapainon muutoksista. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377.)

Näiden menetelmien lisäksi laboratoriotutkimuksista saa hyvää tietoa muun muassa happisaturaatioasteesta sekä elektrolyytti ja happo-emästasapainosta. Tutkittavia laboratoria tutkimuksia ovat esimerkiksi virtsan ja veren glukoosi, seerumin natrium- ja kaliumpitoisuus, veren hematokriitti ja verikaasu-analyysi. (Salomäki 2006, 363,368.) Laboriotutkimukset eivät kuitenkaan anna suoraa tietoa potilaan nestetasapainosta ja ne vaativat monenlaista päätelmää sekä toistuvia mittauksia, jotta nähdään muutokset suhteessa annettuun hoitoon (Junttila 2012b, 122).



Tiesitkö: Äkillinen hengitysvajaus on elintoimintahäiriö, jonka esiintyminen liittyy keuhkojen, keuhkoverenkierron, hengityslihasten, rintakehän ja keskushermoston sairauksiin. Nestetasapainoa laskettaessa tulee ottaa huomioon, että äkillisestä hengitysvajauksesta kärsivän potilaan haihduttaminen hengityksen kautta estyy suljetun systeemin hengityslaitteiden aikana (Käypä hoito 2006; Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377).

Tietotestin kysymykset summamuuttujittain ja kysymysten suunnittelu

Kysymysnumero	Peruselin-toiminnot: yleistä	Peruselin-toiminnot: häiriöt	Peruselin-toiminnot: hoito	Nestehoidossa käytettävät nesteet: perusnesteet	Nestehoidossa käytettävät nesteet: kirkkaat nesteet	Nestehoidossa käytettävät nesteet: kolloidit	Nestetasapainon laskeminen: yleistä	Nestetasapainon laskeminen: lääkelaskuja	Kysymysluonne oikein/väärin=OV monivalinta A-F=AF täydennettävä oikea vastaus (luku/sana)=T yhdistämistehtävä=Y valitse oikea vaihtoehto=V	Lähde
1.	x								V	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 376)
2.	x								AF	(Kiviluoma 2006, 499; Junttila 2012, 119)
3.	x								V	(Metsävainio 2011, 18)
4.	x								AF	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Perttilä & Tenhunen 2010, 281)
5.		x							OV	(Perttilä & Takkunen 2006, 913; Junttila 2012, 17; Ala-Kokko & Martikainen 2012, 9)
6.		x							OV	(Junttila 2012, 120)
7.		x							T	(Junttila 2012, 17)

8.		x							AF	(Junttila 2012, 19)
9.			x						AF	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 65)
10			x						OV	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 379)
11.			x						Y	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377; Perttilä & Tenhunen 2010, 280)
12.			x						AF	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 378; Vaula 2012, 665)
13.				x					OV	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)
14.				x					AF	(Salomäki 2006, 364; Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)
15.				x					V	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66; Ruokonen 2011, 134)
16.				x					T	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)
17.					x				AF	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 319)

18.					x				AF	(Junttila 2012, 124)
19.					x				AF	(Kiviluoma 2002, 133; Rautava-Nurmi ym. 2010, 319)
20.					x				AF	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 319; Junttila 2012c, 124)
21.						x			AF	(Rinne 2011, 175)
22.						x			V	(Rinne 2011, 178)
23.						x			AF	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 67; Rinne 2011, 175)
24.						x			V	(Rinne 2011, 175)
25.							x		T	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 377)
26.							x		V	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 377)
27.							x		Y	(Rautava-Nurmi ym. 2010, 89)
28.							x		AF	(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010, 377)
29.								x	T	(Duodecim lääketietokanta 2006)

30.								x	T	(Duodecim lääketietokanta 2013a)
31.								x	T	(Ernvall ym. 2009, 71)
32.								x	T	(Duodecim lääketietokanta 2007; Ernvall ym. 2009, 142)

Tietotestin kysymykset ja oikeat vastaukset

Kysymysnumero:	Kysymys:	Oikea vastaus:
1.	Mitkä kaksi asiaa vaikuttavat nestetasapainoon?	Nestetasapainoon vaikuttavat useat hormonit ja hermosto säätelemällä esimerkiksi veden, plasman ja elektrolyyttien muutoksia ihmisen elimistössä
2.	Kuinka paljon normaalikokoisen aikuisen painosta on vettä?	50-60%
3.	Mitkä seuraavista vaikuttavat elimistön veden kokonaismäärään?	Ikä, sukupuoli ja kehon rasvapitoisuus
4.	Kuinka paljon on aikuisten veden perustarve /kg/vrk?	25-35 ml/kg/vrk
5.	Miten kriittinen sairaus ilmenee sairauden perussyystä riippumatta?	Hengitystyön lisääntymisenä, verenkierron vajuksena, tajunnantason heikkenemisenä tai virtsanerityksen vähenemisenä
6.	Mitkä ovat nestetasapainossa esiintyvien häiriöiden perussyitä?	Rajoittunut tai liiallinen nesteen saanti, lisääntyneet menetykset tai nesteen kertyminen elimistöön, verisuonitonuksen häiriöt ja nesteen epätarvoituksen mukainen jakautuminen eri nestetilojen välillä
7.	Peruselintoimintojen häiriötilat johtavat vaikeutuessaan 1. _____ ja potilaan 2. _____, ellei niitä havaita ja hoideta asianmukaisesti.	1. elottomuuteen 2. menehtymiseen
8.	Mitkä asiat kuuluvat verenkierron monitoroinnin perustaan?	Pulssitaajuus, RR ja EKG

9.	Mitä on aina tarkistettava infuusioliuksesta ennen nestehoidon aloitusta?	Infuusioliuksen viimeinen käyttöpäivämäärä, pakkauksen ehjyys, infuusioliuksen mahdolliset saostumat, värinmuutokset ja irralliset hiukkaset sekä infuusiopullon teksti ja varmistettava, että neste on sitä, mitä potilaalle on tarkoitus siirtää
10.	Mitkä ovat hypervolemiaasta kärsivän potilaan hoidon kulmakiviä?	Tavoitteena normovolemia, tavoitteena turvotusten vähentäminen, nesteiden annostelun rajoittaminen ja lääkehoito (diureetit)
11.	Nestetasapainossa esiintyviä häiriöitä korjattaessa, mitkä korjataan ensisijaisesti ja mitkä korjataan asteittain?	Ensisijaisena ovat hypovolemian ja asidoosin korjaaminen, asteittain taas korjataan dehydraatio ja elektrolyyttihäiriöt
12.	Mitä hypovolemiaasta kärsivän potilaan hoidossa tulee ottaa huomioon?	Korvausnesteen valinta, nestehoidon vaikutus potilaan vointiin ja ylinesteytyksen välttäminen
13.	Millaisia liuksia käytetään nesteen, suolojen ja sokerin perustarpeen tyydyttämiseen?	Natriumin suhteen hypotonisia
14.	Sisältävätkö perusnesteet glukoosia? Jos kyllä, niin kuinka paljon?	5-10%
15.	Mitä tarkoitetaan perusnesteillä?	Natriumin suhteen hypotonisia liuksia, 5% glukoosia sisältäviä liuksia ja liuksia, jotka jakaantuvat tasaisesti solunsisäisen ja – ulkoisen tilan välillä
16.	Potilaan nestehoidossa käytetään perusnesteitä silloin kun yritetään saavuttaa 1. _____ lyhytaikaisessa nestehoidossa.	1. normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino
17.	Tarvitaanko keittosuola- tai ringer liuosta vuodoissa verivolyymin menetykseen nähden..., kuinka paljon?	Nelinkertainen määrä

18.	Minkä takia kirkkaita nesteitä käytetään nestehoidossa?	Korvausnesteinä menetysten korvaamiseen
19.	Millä nesteillä aloitetaan hypovolemian korjaus?	Kirkailla nesteillä
20.	Yleisimpiä kirkkaita nesteitä ovat 1._____ ja 2._____.	1. Ringer 2. NaCl 0,9%
21.	Miten kolloidityypiset plasmakorvikkeet voidaan jakaa?	Luonnollisiin kolloideihin ja synteettisiin kolloideihin
22.	Mitkä ovat plasmakorvikkeena käytettävien kolloidien suurimmat sivuvaikutukset?	Munuaistoiminnan ja hyytymisjärjestelmän häiriöt
23.	Mitä ovat kolloidit?	Plasmakorvikkeita
24.	Mitkä ovat ne ominaisuudet, joilla kolloidiliuokset poikkeavat toisistaan?	Kolloidiliuokset poikkeavat toisistaan sivuvaikutusten, vaikutusajan, kustannusten sekä volyymi- ja mikroverenkierto-ominaisuuksiensa puolesta
25.	1._____ ja 2._____ annetut nesteet luetaan potilaalle annetuiksi nesteiksi nestetasapainoa laskiessa.	1. suun kautta 2. suonensisäisesti
26.	Nestetasapainoa laskettaessa, mitkä luetaan potilaan menettämiksi nesteiksi?	Ripuli, virtsa, uloste, oksennus, NML- ja fistelieritys ja haavaeritteet ovat potilaan menettämiä nesteitä. Lisäksi haihtuminen, vuodot ja dreeneritys lasketaan menetetyiksi nesteiksi.
27.	Mitä tarkoittaa, jos potilaan nestetasapainon balanssi on negatiivinen/ tasapainossa/ positiivinen?	Negatiivinen= kuivumistila, nesteitä on poistunut potilaasta enemmän kuin hän on saanut Tasapainossa= tavoiteltava tasapainotila Positiivinen= elimistöön on kertynyt nesteitä
28.	Kuinka paljon on aikuisen ihmisen normaali virtsamäärä?	Normaalisti aikuinen virtsaa 0,5 – 1,5 ml/kg/h

29.	Normofusin (50 mg/ml) infuusioliuosta on määrätty tiputettavaksi 70 kg painavalle potilaalle 1500 ml kahdessatoista tunnissa (normaalisti päivittäinen tarve on 30 ml/ kehon paino kg/ vrk). Mikä on antonopeus 1. _____ml/h ja 2. _____gtt/min?	1. 125 ml/h 2. noin 42 gtt/min
30.	Glucos Baxter Viaflo (50 mg/ml) infuusioliuos sisältää energiaa 840 000 J/l. Potilaalle annetaan kyseistä valmistetta vuorokaudessa 3000 ml. Kuinka monta grammaa glukoosia potilas tällöin saa? 1. _____ Entä kuinka paljon energiaa kilojouleissa? 2. _____	1. 150 g 2. 2520 kJ
31.	Potilaalle määrätty infuusioliuos (10%) tulee laimentaa ennen antamista vahvuuteen 5 mg/ml. Kuinka paljon laimennettua liuosta tulee infuusionestepullosta, joka on tilavuudeltaan 200 ml? 1. _____	1. 4000 ml
32.	80 kg painava potilas on saanut vuorokaudessa suonensisäisesti 3500 ml perusliuos-K :ta (normaalisti päivittäinen tarve aikuisilla on 30-40 ml/kehon paino kg/vrk). Kestokatetrin kautta on tullut virtsaa vuorokaudessa 1600 ml, ja haava-alueen dreenistä vuotoa 150 ml. Potilas haihduttaa vuorokaudessa 13 ml/kg. Mikä on potilaan nestetasapaino (+/-)? 1. _____	1. + 710 ml

Tietotesti

Peruselintoiminnot: yleistä

<p>1. Valitse oikeat vaihtoehdot. Mitkä kaksi asiaa vaikuttavat nestetasapainoon?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Kehon rasvapitoisuus ja ruokavalio</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Hermosto ja useat hormonit</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Sukupuoli ja pituus</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Perimä ja ikä</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Eivät mitkään näistä</div> <div style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%; text-align: center;">Verenpaine ja sydämen lyöntitiheys</div> </div>	<p>Nestetasapainoon vaikuttavat useat hormonit ja hermosto säätelemällä esimerkiksi veden, plasman ja elektrolyyttien muutoksia ihmisen elimistössä.</p> <p>(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376)</p>
<p>2. Kuinka paljon normaalikokoisen aikuisen painosta on vettä?</p> <p>a) 20% b) 70% c) 30-40% d) 50-60%</p>	<p>d) 50-60%</p> <p>(Kiviluoma 2006, 499; Junttila 2012a, 119)</p>

<p>3. Valitse oikeat vaihtoehdot. Mitkä seuraavista vaikuttavat elimistön veden kokonaismäärään?</p> <div data-bbox="241 491 784 829"><table border="0"><tr><td data-bbox="241 491 414 590">Kehon rasvapitoisuus</td><td data-bbox="425 491 598 590">Aktiivisuus</td><td data-bbox="609 491 784 590">Pituus</td></tr><tr><td data-bbox="241 609 414 708">Perimä</td><td data-bbox="425 609 598 708">Ruokavalio</td><td data-bbox="609 609 784 708">Sukupuoli</td></tr><tr><td data-bbox="241 727 414 826">Eivät mitkään näistä</td><td data-bbox="425 727 598 826">Juotu nestemäärä</td><td data-bbox="609 727 784 826">Ikä</td></tr></table></div>	Kehon rasvapitoisuus	Aktiivisuus	Pituus	Perimä	Ruokavalio	Sukupuoli	Eivät mitkään näistä	Juotu nestemäärä	Ikä	<p>Elimistön veden kokonaismäärään vaikuttavat ikä, sukupuoli ja kehonrasvapitoisuus.</p> <p>(Metsävainio 2011, 18)</p>
Kehon rasvapitoisuus	Aktiivisuus	Pituus								
Perimä	Ruokavalio	Sukupuoli								
Eivät mitkään näistä	Juotu nestemäärä	Ikä								

<p>4. Kuinka paljon on aikuisten veden perustarve/kg/vrk?</p> <p>a) 25-35 ml/kg/vrk b) 10-20 ml/kg/vrk c) 50-60 ml/kg/vrk d) 5-10 ml/kg/vrk</p>	<p>a) 25-35 ml/kg/vrk</p> <p>(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 376; Perttilä & Tenhunen 2010, 281)</p>
---	---

Peruselintoiminnot: häiriöt

<p>5. Oikein vai väärin? Miten kriittinen sairaus ilmenee sairauden perussyystä riippumatta?</p> <p>a) hengitystyön lisääntymisenä b) verenkierron vajauksena c) kouristeluna d) tajunnantason heikkenemisenä e) kuumeiluna f) virtsanerityksen vähenemisenä</p>	<p>a) oikein b) oikein c) väärin d) oikein e) väärin f) oikein</p> <p>(Pettilä & Takkunen 2006, 913; Junttila 2012e, 17; Ala-Kokko & Martikainen 2012, 9)</p>
<p>6. Oikein vai väärin? Mitkä ovat nestetasapainossa esiintyvien häiriöiden perussyitä?</p> <p>a) yli 4h kestänyt juomattomuus b) rajoittunut tai liiallinen nesteen saanti c) lisääntyneet menetykset tai nesteen kertyminen elimistöön d) ongelmat pikkuaivojen hapensaannissa e) verisuonitonuksen häiriöt f) nesteen epätarkoituksenmukainen jakautuminen eri nesteti- lojen välillä</p>	<p>a) väärin b) oikein c) oikein d) väärin e) oikein f) oikein</p> <p>(Junttila 2012b, 120)</p>

<p>7. Täydennä viivalle. Peruselintoimintojen häiriötilat johtavat vaikeutuessaan 1. _____ ja potilaan 2. _____, ellei niitä havaita ja hoideta asianmukaisesti.</p> <p>a) ylinesteytykseen b) kuivumiseen c) elottomuuteen d) tajuttomuuteen e) sydämen rytmihäiriöihin f) menehtymiseen</p>	<p>1. – c) elottomuuteen 2. – f) menehtymiseen</p> <p>(Junttila 2012e, 17)</p>
<p>8. Mitkä asiat kuuluvat verenkierron monitoroinnin perustaan?</p> <p>a) pulssitaajuus b) GCS c) RR d) EEG e) EKG f) hengitystaajuus</p>	<p>a) pulssitaajuus c) RR e) EKG</p> <p>(Junttila 2012d, 19)</p>

Peruselintoiminnot: hoito

<p>9. Oikein vai väärin? Mitä on aina tarkistettava infuusioliuoksesta ennen nestehoidon aloitusta?</p> <p>a) infuusioliuoksen viimeinen käyttöpäivämäärä b) infuusioliuoksen maku c) pakkauksen ehjyys d) infuusioliuoksen mahdolliset saostumat, värinmuutokset ja irralliset hiukkaset e) infuusiopullon teksti ja varmistettava, että neste on sitä, mitä potilaalle on tarkoitus siirtää f) infuusioliuoksen viivakoodi vastaa läheteluettelossa olevaa koodia</p>	<p>a) oikein b) väärin c) oikein d) oikein e) oikein f) väärin</p> <p>(Rautava-Nurmi ym. 2010, 65)</p>
<p>10. Oikein vai väärin? Mitkä ovat hypervolemiaa kärsivän potilaan hoidon kulmakiviä?</p> <p>a) tavoitteena normovolemia b) tavoitteena hypovolemia c) tavoitteena turvotusten vähentäminen d) nesteiden annostelun rajoittaminen e) lääkehoito (diureetit) f) jalkojen nosto kohoasentoon</p>	<p>a) oikein b) väärin c) oikein d) oikein e) oikein f) väärin</p> <p>(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010a, 379)</p>

11. Yhdistä. Nestetasapainossa esiintyviä häiriöitä korjattaessa, mitkä korjataan ensisijaisesti ja mitkä korjataan asteittain?



Ensisijaisena ovat hypovolemian ja asidoosin korjaaminen, asteittain taas korjataan dehydraatio ja elektrolyttihäiriöt.

(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377; Perttilä & Tenhunen 2010, 280.)

12. Mitä hypovolemiasta kärsivän potilaan hoidossa tulee ottaa huomioon?

- a) korvausnesteen valinta
- b) nestehoidon vaikutus potilaan vointiin
- c) potilaan optimaalisen kehon lämpötilan ylläpitäminen
- d) ylinesteytyksen välttäminen
- e) diureesin tehostaminen lääkkein
- f) potilaan valveilla pitäminen

- a) korvausnesteen valinta
- b) nestehoidon vaikutus potilaan vointiin
- d) ylinesteytyksen välttäminen

(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010b, 378; Vaula 2012, 665)

Nestehoidossa käytettävät nesteet: perusnesteet

<p>13. Oikein vai väärin? Millaisia liuoksia käytetään nesteen, suolojen ja sokerin perustarpeen ylläpitämiseksi?</p> <p>a) natriumin suhteen hypertonisia b) natriumin suhteen hypotonisia c) glukoosia 20 prosenttia sisältäviä d) glukoosittomia e) synteettisiä kolloideja f) luonnollisia kolloideja</p>	<p>a) väärin b) oikein c) väärin d) väärin e) väärin f) väärin</p> <p>(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)</p>
<p>14. Sisältävätkö perusnesteet glukoosia? Jos kyllä, niin kuinka paljon?</p> <p>a) 10-15% b) 5-10% c) 2-5% d) eivät sisällä</p>	<p>b) 5-10%</p> <p>(Salomäki 2006, 364; Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)</p>

15. Valitse oikeat vaihtoehdot. Mitä tarkoitetaan perusnesteillä?

Natriumin suhteen hypotonisia liuoksia

Ravitsemusliuoksia

Yli 10% glukoosia sisältäviä liuoksia

Liuoksia, jotka sisältävät synteettisiä kolloideja

Liuoksia, jotka jakaantuvat tasaisesti solun sisäisen- ja ulkoisen tilan välillä

Natriumin suhteen hypertonisia liuoksia

Verivalmisteita

5% glukoosia sisältäviä liuoksia

Erityisliuoksia

Natriumin suhteen hypotonisia liuoksia, 5% glukoosia sisältäviä liuoksia ja liuoksia, jotka jakaantuvat tasaisesti solunsisäisen ja – ulkoisen tilan välillä.

(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66; Ruokonen 2011, 134)

16. Täydennä viivalle. Potilaan nestehoidossa käytetään perusnesteitä silloin kun yritetään saavuttaa 1. _____ lyhytaikaisessa nestehoidossa.

- positiivinen neste- ja elektrolyyttitasapaino
- negatiivinen neste- ja elektrolyyttitasapaino
- normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino
- parempi Hb-tasapaino
- parempi emästasapaino
- parempi kolloidiosmoottinenpaine

1. – c) normaali neste- ja elektrolyyttitasapaino

(Rautava-Nurmi ym. 2010, 66)

Nestehoidossa käytettävät nesteet: kirkkaat nesteet


<p>17. Tarvitaanko keittosuola- tai ringer liuosta vuodoissa verivolyymien menetykseen nähden..., kuinka paljon?</p> <p>a) kaksinkertainen määrä b) sama määrä c) nelinkertainen määrä d) kolminkertainen määrä e) viisinkertainen määrä f) kymmenkertainen määrä</p>	<p>c) nelinkertainen määrä (Rautava-Nurmi ym. 2010, 319)</p>
<p>18. Minkä takia kirkkaita nesteitä käytetään nestehoidossa?</p> <p>a) ylläpitoineinä perustarpeiden tyydyttämiseen b) korvausnesteinä menetysten korvaamiseen c) erityisliuoksina poikkeuksellisissa tilanteissa d) ravintoliuoksina energiatarpeen tyydyttämiseen e) diureettina nesteenpoistamiseksi f) lääkkeiden laimennoksien tekemiseksi</p>	<p>b) korvausnesteinä menetysten korvaamiseen (Junttila 2012c, 124)</p>

<p>19. Millä nesteillä aloitetaan hypovolemian korjaus?</p> <p>a) kirkkailla nesteillä b) perusnesteillä c) kolloideilla d) verivalmisteilla e) ravintoliuoksilla f) erityisliuoksilla</p>	<p>a) kirkkailla nesteillä</p> <p>(Kiviluoma 2002, 133; Rautava-Nurmi ym. 2010, 319)</p>
<p>20. Täydennä viivalle. Yleisimpiä kirkkaita nesteitä ovat 1. _____ ja 2. _____.</p> <p>a) Voluven b) Octaplas c) Steriili vesi d) Ringer e) NaCl 0,9% f) Normofusin</p>	<p>1. – d) Ringer 2. – e) NaCl 0,9%</p> <p>(Rautava-Nurmi ym. 2010, 319; Junttila 2012c, 124)</p>

Nestehoidossa käytettävät nesteet: kolloidit

<p>21. Miten kolloidityyppiset plasmakorvikkeet voidaan jakaa?</p> <p>a) luonnollisiin kolloideihin b) synteettisiin kolloideihin c) kasvisperäisiin kolloideihin d) jalostettuihin kolloideihin e) puhdistettuihin kolloideihin f) steriileihin kolloideihin</p>	<p>a) luonnollisiin kolloideihin b) synteettisiin kolloideihin.</p> <p>(Rinne 2011, 175)</p>
<p>22. Valitse oikeat vaihtoehdot. Mitkä ovat plasmankorvikkeena käytettävien kolloidien suurimmat sivuvaikutukset?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 10px;"> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Rytmihäiriöt</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Ummetus</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Vapina</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Punoittava iho</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Väsytys</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Hyytymisjärjestelmän häiriöt</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Munuaistoiminnan häiriöt</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Tajunnantason häiriöt</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 30%;">Pahoinvointi</div> </div>	<p>Munuaistoiminnan ja hyytymisjärjestelmän häiriöt.</p> <p>(Rinne 2011, 178)</p>

<p>23. Mitä ovat kolloidit?</p> <p>a) perusnesteitä b) kirkkaita liuoksia c) verivalmisteita d) plasmankorvikkeita e) ravintoliuoksia f) erityisliuoksia</p>	<p>d) plasmankorvikkeita</p> <p>(Rautava-Nurmi ym. 2010, 67; Rinne 2011, 175)</p>
--	---

<p>24. Valitse oikeat vaihtoehdot. Mitkä ovat ne ominaisuudet, joilla kolloidiliuokset poikkeavat toisistaan?</p> 	<p>Kolloidiliuokset poikkeavat toisistaan sivuvaikutusten, vaikutusajan, kustannusten sekä volyyymi- ja mikroverenkierto-ominaisuuksiensa puolesta.</p> <p>(Rinne 2011, 175)</p>
--	--

Nestetasapainon laskeminen: yleistä

<p>25. Täydennä viivalle. 1. _____ ja 2. _____ annetut nesteet luetaan potilaalle annetuiksi nesteiksi nestetasapainoa laskiessa</p> <p>a) lihakseen b) ihon alle c) suun kautta d) suonensisäisesti e) peräsuoleen f) inhaloiden</p>	<p>1. – c) suun kautta 2. – d) suonensisäisesti</p> <p>(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377)</p>
<p>26. Valitse oikeat vaihtoehdot. Nestetasapainoa laskettaessa, mitkä luetaan potilaan menettäviksi nesteiksi?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Ripuli</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Virtsa</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Kyyneleet</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Syljen erityys</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Uloste</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Oksennus</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">NML-eritys</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Fistelieritys</div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 5px;">Haavaeritteet</div> </div>	<p>Ripuli, virtsa, uloste, oksennus, NML- ja fistelieritys ja haavaeritteet ovat potilaan menettämiä nesteitä. Lisäksi haihtuminen, vuodot ja dreeneritys lasketaan menetetetyiksi nesteiksi.</p> <p>(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377)</p>

27. Yhdistä. Mitä tarkoittaa, jos potilaan nestetasapainon balanssi on negatiivinen/tasapainossa/positiivinen?

Balanssi
negatiivinen

Tavoiteltava
tasapainotila

Balanssi
tasapainossa

Nestettä
kertynyt
elimistöön

Balanssi
positiivinen

Kuivumistila

Negatiivinen= kuivumistila, nesteitä on poistunut potilaasta enemmän kuin hän on saanut

Tasapainossa= tavoiteltava tasapainotila

Positiivinen= elimistöön on kertynyt nesteitä

(Rautava-Nurmi ym. 2010, 89)

28. Kuinka paljon on aikuisen ihmisen normaali virtsamäärä?

- a) 5-10 ml/kg/h
- b) 15-20 ml/kg/h
- c) 2-4 ml/kg/h
- d) 0,5 – 1,5 ml/kg/h

d) normaalisti aikuinen virtsaa 0,5 – 1,5 ml/kg/h

(Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c, 377)

Nestetasapainon laskeminen: lääkelaskuja

<p>29. Täydennä viivalle. Normofusin (50 mg/ml) infuusioliuosta on määrätty tiputettavaksi 70 kg painavalle potilaalle 1500 ml kahdessatoista tunnissa (normaalisti päivittäinen tarve on 30 ml/ kehon paino kg/ vrk). Mikä on antonopeus 1. _____ml/h ja 2. _____gtt/min?</p>	<p>1. 125 ml/h 2. noin 42 gtt/min (Duodecim lääketietokanta 2006a)</p>
<p>30. Täydennä viivalle. Glucos Baxter Viaflo (50 mg/ml) infuusioliuos sisältää energiaa 840 000 J/l. Potilaalle annetaan kyseistä valmistetta vuorokaudessa 3000 ml. Kuinka monta grammaa glukoosia potilas tällöin saa? 1. _____ Entä kuinka paljon energiaa kilojouleissa? 2. _____</p>	<p>1. 150 g 2. 2520 kJ (Duodecim lääketietokanta 2013a)</p>
<p>31. Täydennä viivalle. Potilaalle määrätty infuusioliuos (10%) tulee laimentaa ennen antamista vahvuuteen 5 mg/ml. Kuinka paljon laimennettua liuosta tulee infuusionestepullosta, joka on tilavuudeltaan 200 ml? 1. _____</p>	<p>1. 4000 ml (Ernvall ym. 2009, 71)</p>
<p>32. Täydennä viivalle. 80 kg painava potilas on saanut vuorokaudessa suonensisäisesti 3500 ml perusliuos-K :ta (normaalisti päivittäinen tarve aikuisilla on 30-40 ml/kehon paino kg/vrk). Kestokatetrin kautta on tullut virtsaa vuorokaudessa 1600 ml, ja haava-alueen dreenistä vuotoa 150 ml. Potilas haihduttaa vuorokaudessa 13 ml/kg. Mikä on potilaan nestetasapaino (+/-)? 1. _____</p>	<p>1. + 710 ml (Duodecim lääketietokanta 2007; Ernvall ym. 2009, 142)</p>