

Opinnäytetyö (YAMK)

Terveysteknologia

2021

Oskari Mällinen

# POTILAAN NESTEYTYSHOIDON ETÄVALVONNAN PILOTTI TYKS NEUROKESKUKSESSA

Oskari Mällinen

# POTILAAN NESTEYTYSHOIDON ETÄVALVONNAN PILOTTI TYKS NEUROKESKUKSESSA

Kun terveydenhuollon yksikössä otetaan käyttöön uutta teknologiaa, täytyy käyttöönotto toteuttaa hallitusti ja arvioida teknologian hyötyjä useasta näkökulmasta. Hoitoteknologioiden arvioinnin periaatteiden mukaisesti voidaan esim. tarkastella teknologian vaikuttavuutta hoitoon, tai kustannuksiin. Teknologian hyväksymismallien ymmärtämisen kautta voidaan myös vaikuttaa ratkaisun sujuvaan käyttöönottoon.

Tässä opinnäytetyössä pilotoitiin Tyks Neurokeskuksessa Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua kahdella vuodeosastolla. Opinnäytetyön tutkimuksessa selvitettiin useita näkökulmia, kuten säästääkö ratkaisu hoitajien työaikaa, onko ratkaisu helppokäyttöinen ja miten se vaikuttaa potilasturvallisuuteen ja hoitajien työnkulkuun.

Tutkimus toteutettiin haastatteluilla sekä sähköisellä palautekyselyllä. Tutkimuksessa osoitettiin, että Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu säästää hoitajien työaikaa. Ajansäästö toteutuu mm. vähenevillä rutiinikäynneillä potilashuoneissa. Ratkaisun todettiin myös vaikuttavan positiivisesti potilaan hoitoon, sillä sen avulla voidaan reagoida oikea-aikaisesti mahdollisiin ongelmiin nestehoidossa.

Ratkaisun hyödyt tulivat erityisesti esille öisin ja eristyspotilaiden hoidossa. Rutiinikäyntien vähentäminen öisin parantaa potilaan kokemusta sairaalassa. Käyntien vähentäminen eristyshuoneessa taas säästää suojamateriaalikustannuksia.

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu hyväksyttiin hyvin. Tutkimus noudatti tyypillistä pilottia. Alussa ratkaisun käyttöä hieman arasteltiin, mutta käytön kautta saatujen positiivisten kokemusten kautta ratkaisun hyödyt tulivat selväksi ja käyttö lisääntyi.

Tutkimuksen aikana osoitettiin Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun laajennuspotentiaali muille Tyksin toimialueille. Ennen laajennuksia täytyy keskustella muutamista asioista etukäteen, kuten sopia mitä lääkkeitä potilaalle voidaan antaa ratkaisun avulla. Tässä tutkimuksessa käytöstä rajattiin pois tiettyjä lääkkeitä. Osaa noista lääkkeistä kuitenkin annetaan muissa organisaatioissa potilaille Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua käyttäen. Tyksissäkin voidaan siis keskustella mahdollisesta ratkaisulla annettavien lääkkeiden laajennuksesta.

## ASIASANAT:

Nesteytyshoito, etävalvonta, terveysteknologia, potilasturvallisuus, HTA, TAM

Oskari Mällinen

# THE PILOT OF PATIENT'S INTRAVENOUS THERAPY REMOTE MONITORING SOLUTION IN TYKS NEUROCENTER

When new technology is initialized in a healthcare unit, it must be done with control and the benefits of the technology must be assessed from many sides. With methods of health technology assessment one can assess for example the effectiveness for patient care, or the costs. Through understanding technology acceptance models one can positively impact the initialization.

In this thesis the Monidor intravenous therapy remote monitoring solution was piloted in two wards in Tyks Neurocenter. In the study of this thesis multiple viewpoints were examined, such as the possible time saving of nurses, is the solution easy to use and how it affects patient safety and the nurses' workflow.

The methods of the study were interviews and a digital questionnaire. In the study it was shown that Monidor intravenous therapy remote monitoring solution saves nurses' time. The time saving comes true for example with fewer routine visits in patient's rooms in the ward. The solution was also shown to affect patient's care positively, because when using it, one can react at the right time for the possible problems that can occur in intravenous therapy.

The benefits of the solution were especially shown during night and in the care of isolated patients. Reducing routine visits to the patient's room during night enhances the patient's experience while in the hospital. Reducing routine visits to isolation rooms saves protective material costs.

Monidor intravenous therapy remote monitoring solution was accepted well. The study went through like the usual pilot does. At first the nurses didn't dare use the solution as much. But through positive experiences received from using the solution, the benefits became clear, and thus the solution was used more.

During the study the potential of expanding Monidor intravenous therapy remote monitoring solution to other service divisions of Tyks was shown. Before expanding the solution, some things must be discussed in advance, such as what medicines are allowed to be given to patients with the solution. In this study some medicines were not allowed to be given to patients with the solution. Some of those medicines are given to patients in other organizations using the solution. This means that in Tyks it's possible to discuss if more medicines would be allowed to be given to patients using the solution.

## KEYWORDS:

Intravenous therapy, remote monitoring, health technology, patient safety, HTA, TAM

# SISÄLTÖ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 JOHDANTO</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>2 TERVEYTEKNOLOGIATUOTTEEN ARVIOINTI</b>             | <b>9</b>  |
| 2.1 Hoitoteknologioiden arviointi                       | 9         |
| 2.2 Uuden teknologian hyväksyminen                      | 11        |
| 2.3 Uuden teknologian käyttöönotto                      | 14        |
| <b>3 CASE MONIDOR NESTEHOIDON ETÄVALVONTA</b>           | <b>16</b> |
| 3.1 Lähtötilanne  | 16        |
| 3.2 Monidor nestehoidon etävalvonta                     | 17        |
| 3.3 Käyttöönoton valmistelut                            | 21        |
| 3.4 Hoitajien koulutus                                  | 23        |
| 3.5 Käytetyt tutkimusmenetelmät                         | 24        |
| 3.5.1 Haastattelu                                       | 24        |
| 3.5.2 Sähköinen palautekysely                           | 25        |
| 3.6 Sairaalan hyötyjen arviointi                        | 25        |
| <b>4 TUTKIMUSTULOKSET</b>                               | <b>27</b> |
| 4.1 Monidor nestehoidon etävalvonnan käyttökokemukset   | 27        |
| 4.1.1 Sähköisen palautekyselyn tulokset                 | 27        |
| 4.1.2 Monidrop-laitteen käyttökokemukset                | 28        |
| 4.1.3 IV Screen etävalvontasovelluksen käyttökokemukset | 30        |
| 4.2 Sairaalan hyötyjen arviointi                        | 32        |
| 4.2.1 Potilasturvallisuus ja potilaan kokemus           | 32        |
| 4.2.2 Ajansäästö hoitotyössä                            | 33        |
| 4.2.3 Työnkulun edistäminen hoitotyössä                 | 35        |
| 4.2.4 Materiaalikustannukset                            | 35        |
| <b>5 POHDINTA</b>                                       | <b>38</b> |
| <b>LÄHTEET</b>  | <b>40</b> |

## LIITTEET

- Liite 1. Haastattelututkimuksen kysymykset.  
Liite 2. Sähköisen palautekyselyn kysymykset.

## KUVAT

|  |    |
|--|----|
| Kuva 1. B. Braunin valmistama infuusiopumppu.  | 16 |
| Kuva 2. Monidrop-laite kiinnitettynä nesteensiirtolaitteeseen ilman tavoitenopeutta. | 17 |
| Kuva 3. IV Screen etävalvontasovellus.   | 18 |
| Kuva 4. Monidrop-laite tavoitenopeus säädettyinä.                                    | 19 |
| Kuva 5. Poikkeava siirtymisnopeus etävalvontasovelluksessa.                          | 20 |
| Kuva 6. Tukkeumahälytys kytketty päälle Monidrop-laitteessa.                         | 21 |

## KUVIOT

|  |    |
|--|----|
| Kuvio 1. Teknologian hyväksymismallin ensimmäinen versio. (Davis 1985, 24).      | 11 |
| Kuvio 2. Lopullinen teknologian hyväksymismalli. (Venkatesh & Davis, 2000, 188). | 12 |

## TAULUKOT

|   |    |
|---|----|
| Taulukko 1. Sähköisen palautekyselyn tulokset.                          | 27 |
| Taulukko 2. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun kustannuslaskenta. | 34 |
| Taulukko 3. Eristyshuoneen suojavarusteiden kustannukset.               | 36 |

# 1 JOHDANTO

Kun vuodeosastolla olevalle potilaalle annetaan suonensisäistä nesteytystä ja mahdollisesti lääkitystä nesteen mukana, täytyy tilannetta seurata tarkkaan. Nestehoidon tarkoituksena on tyydyttää potilaan veden ja elektrolyyttien perustarpeet, ja korvata mahdolliset nesteen menetykset. (Castrén 1998). Osastolla työskentelevien hoitajien täytyy valvoa mm. että nesteet siirtyvät potilaaseen oikealla nopeudella, tai että nesteensiirtolaitteeseen ei tule tukoksia tai muuta vastaavaa ongelmaa, joka voisi pahimmillaan vaarantaa jopa potilaan hengen. Tämä valvonta vie paljon työaikaa. Suonensisäiseen lääkehoidon liittyy muita antotapoja suurempi poikkeamariski, ja poikkeamat ovat luonteeltaan vakavampia (Schepel & Kuitunen 2020). Suonensisäinen nestehoito lasketaankin vaativaksi lääkehoidoksi, ja sen toteuttamiseksi sairaanhoitaja tarvitsee kirjallisen luvan, jonka saa kouluttautumalla (Valvira 2020).

Potilaan suonensisäisessä nestehoidossa useiten esiintyvät virheet ovat luonteeltaan inhimillisiä. Näitä virheitä voivat olla esim. väärä annostelunopeus, virheet lääkkeen valmistelussa tai potilaan henkilöllisyyden varmistamiseen liittyvät ongelmat. Väärä annostelunopeus on tapahtuvista virheistä yksi yleisimmistä. Tämä tarkoittaa siis sitä, että lääke tai neste annetaan potilaaseen liian hitaasti tai liian nopeasti. (Suvanto 2015, 16-18.)

Ennen tämän opinnäytetyön aloittamista Tyks Neurokeskuksen vuodeosastoilla nesteitä annettiin potilaalle kahdella tavalla. Ensimmäinen niistä on ns. painovoimatiputus eli potilaalle annettava neste saa siirtyä potilaaseen vapaasti rullasulkijan säädön mukaan. Toinen vaihtoehto on antaa nesteitä infuusiopumpun kanssa. Molemmilla tavoilla voidaan antaa potilaalle lääkkeitä. Tyksin infuusiopumput on toimittanut Braun, ja ne ovat hinnaltaan kalliita. Infuusiopumput vaativat myös omat nesteensiirtolaitteensa, joissa tietty kohta menee laskurin läpi, ja näin kustannukset painovoimatiputukseen verrattuna kasvavat vielä hieman suuremmiksi. Infuusiopumpulla voidaan kuitenkin tarkalleen määritellä, kuinka paljon nestettä potilaaseen siirtyy tunnissa. Näin voidaan varmistua, että tarvittavat lääkkeet annetaan turvallisesti.

Infuusiopumpun käyttöön liittyy kuitenkin myös mahdollisia riskejä. Infuusiopumppu voidaan esimerkiksi epähuomiossa ohjelmoida väärin (Schepel & Kuitunen 2020). Suonensisäinen nestehoito, on kyseessä sitten painovoimatiputus tai infuusiopumpun käyttö, ohittaa ihmisen elimistön luontaisia suoja mekanismeja. Tällöin lääkkeen vaikutus alkaa

nopeammin, ja silloin myös riskit annettavien lääkkeiden haittavaikutuksille kasvavat. Esimerkiksi jos lääke annetaan liian nopeasti potilaaseen, voi se johtaa lääkeaineen myrkytykseen sekä lääkeaineen muihin haittoihin. (Tunturi 2013; Veräjänkorva, Huupponen, Huupponen, Kaukkila & Torniainen 2006, 136-137.)

Tilanteen käytännön helpottamiseksi Tyksissä päätettiin pilotoida oululaisen Monidor-yrityksen nesteytyshoidon etävalvontaratkaisua. Ratkaisuun kuuluu Monidrop-laite sekä IV Screen etävalvontasovellus. Monidrop-laite kiinnitetään tavalliseen nesteensiirtolaitteeseen, ja se mittaa nesteen siirtymisnopeutta ilman kallista pumppua. Nesteen siirtymisnopeuden mittaaminen tapahtuu seuraamalla tippakammion läpi menevien tippojen virtausta infrapunavalolla, jonka perusteella laite suorittaa laskentaa. Siirtymisnopeuden hoitaja säätää itse käsin nesteensiirtolaitteen rullasulkijamekanismilla, eli Monidrop-laitteella ei suoraan säädetä siirtymisnopeutta. Laite ainoastaan mittaa sitä.

Monidrop-laite kytketään langattomaan verkkoon, ja se lähettää nestehoidon tilannetiedot IV Screen etävalvontasovellukseen. Tuosta sovelluksesta hoitaja voi seurata koko osaston nestehoitoja esim. älypuhelimesta, joita pilottiosastoilla on jo valmiina useita. Näin hoitajien ei tarvitse mennä erikseen potilashuoneeseen katsomaan millainen nestehoidon tilanne on. Etävalvontasovelluksella voidaan myös havaita mahdolliset verisuonen tukokset tai muutokset nesteen siirtymisnopeudessa, ja näin asiaan voidaan tarvittaessa reagoida.

Tämän opinnäytetyön tutkimuksessa käyttöön otettiin Monidor nesteytyshoidon etävalvontaratkaisu Tyks Neurokeskuksen yleisneurologian vuodeosastolla sekä neurokirurgian vuodeosastolla. Käyttöön oton jälkeen seurattiin osaston jokapäiväistä työtä ja kerättiin hoitajien kokemuksia ratkaisuun liittyen. Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa, millaisia kokemuksia henkilökunnalle laitteen käytöstä tulee verrattuna lähtötilanteeseen, ja koetaanko siitä olevan hyötyä vuodeosaston arjessa. Tutkimuskysymykset olivat:

- Säästääkö Monidor nestehoidon etävalvonta hoitajien työaika
- Auttaako ratkaisu huomioimaan poikkeamat nestehoidossa
- Onko laite ja etävalvontasovellus helppo käyttää
- Hyväksyttiinkö ratkaisu hoitohenkilökunnan keskuudessa
- Ratkaisun kannattavuus organisaatiolle
- Oliko ratkaisulla vaikutuksia potilasturvallisuuteen

Pilotti suunniteltiin kestävänsä 2,5 kuukautta, ja sen aikana pyrittiin saamaan vastaus onko Monidorin ratkaisussa potentiaalia laajentaa muillekin Tyksin vuodeosastoille. Pilotti suoritettiin yhteistyössä Tyks Neurokeskuksen henkilökunnan kanssa, Monidorin edustajien kanssa sekä Tyksin tietoteknisiä palveluja tuottavan 2M-IT:n kanssa. Pilotin aikana ei kerätty henkilötietoja potilaista tai hoitohenkilökunnasta. Kaikki tutkimusmateriaali kerättiin Tyksin henkilökunnan kanssa yhteistyössä.



## 2 TERVEYSTEKNOLOGIATUOTTEEN ARVIOINTI

## 2.1 Hoitoteknologioiden arviointi

Kun puhutaan terveydenhuollon menetelmien arvioinnista, käytetään usein lyhennettä HTA, joka tulee englannin kielen sanoista Health Technology Assessment. Terveydenhuollossa arviota tarvitaan monista menetelmistä, kuten lääkkeistä ja laitteista tai esim. kirurgian ja kuntoutuksen hoitomuodoista. Arvioitavia näkökulmia on useita. Perinteisesti HTA:n keskiössä on ollut turvallisuus, vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Kuitenkin enenevässä määrin mukaan on otettu myös muita osa-alueita, kuten organisatoriset tekijät. (Duodecim 2017.)

HTA:ssa on kolme perussuuntausta: teknologiaorientoitunut arviointi, ongelmaorientoitunut arviointi sekä projektiorientoitunut arviointi. Nämä kolme suuntausta voivat toimia limittäin ja täydentää toinen toisiaan. Kaikki kolme suuntausta voivat myös itsenäisesti koostaa tieteellisen rungon arvointia varten. Esimerkiksi teknologiaorientoituneella arvioinnilla voidaan ottaa kantaa millaisiin ongelmiin mikäkin teknologia on sopivaa käyttää, kun taas ongelmaorientoituneella arvioinnilla voidaan esimerkiksi verrata vaikuttavuutta eri vaihtoehtojen välillä. Usein arvioinnissa käytetään kaikkia kolmea suuntausta. (Goodman 2014.)

Terveystieteiden tutkimuksessa tehtävässä arvioinnissa onkin tärkeää päättää, mitä HTA:n osa-alueita arvioinnissa tarkastellaan. Arvioon sisältyy aina tieto siitä, miten menetelmän käyttö lisää terveyttä ja millaisia haittoja se voi aiheuttaa. Perusteellinen HTA-raportti voi antaa tietoja myös kustannuksista, eettisistä näkökulmista tai siitä, miten menetelmä vaikuttaa organisaatioon. Rajauksen toinen taso syntyy tutkimusaiheen määrittelyä tehdessä. Rajaus voidaan tehdä esimerkiksi PICO-rakenteella, jossa kuvataan potilasryhmä (P), arvioitava menetelmä (I), vertailumenetelmä (C) sekä tavoitellut terveystulokset (O). (Duo-decim 2017.)

Luotettavaa arviointitietoa tarvitaan jatkuvasti päätöksiä tehdessä. HTA:ta käytetäänkin organisaation johdon päätöksenteon tukena. (WHO 2021.) HTA:ta tarvitaan erityisesti silloin, kun:

- Hankittava menetelmä on uusi tai erityisen kallis
- Menetelmä on kansanterveyden tai kansantalouden kannalta merkittävä

- Menetelmän käytössä tai tuloksissa havaitaan merkittävää alueellista vaihtelua
- Käytössä oleva menetelmä on osoittautunut tehottomaksi tai haitalliseksi

Menetelmäarviointi vastaa kysymyksiin, jotka voivat vaikuttaa terveystalouteen tai kliinisiin päätöksiin. Tällaisia kysymyksiä voivat olla esimerkiksi pohdinnat onko uusi teknologia parempi kuin vanha, onko uuden hoitomenetelmän käyttöönotto perusteltavissa ja millä tavalla teknologia muuttaa potilaan elämää. (PSSHP 2020.) Suomessa toimii kansallinen HTA-koordinaatioyksikkö FinCCHTA, joka toimii Oulun yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan sekä Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alaisuudessa. (THL 2021).

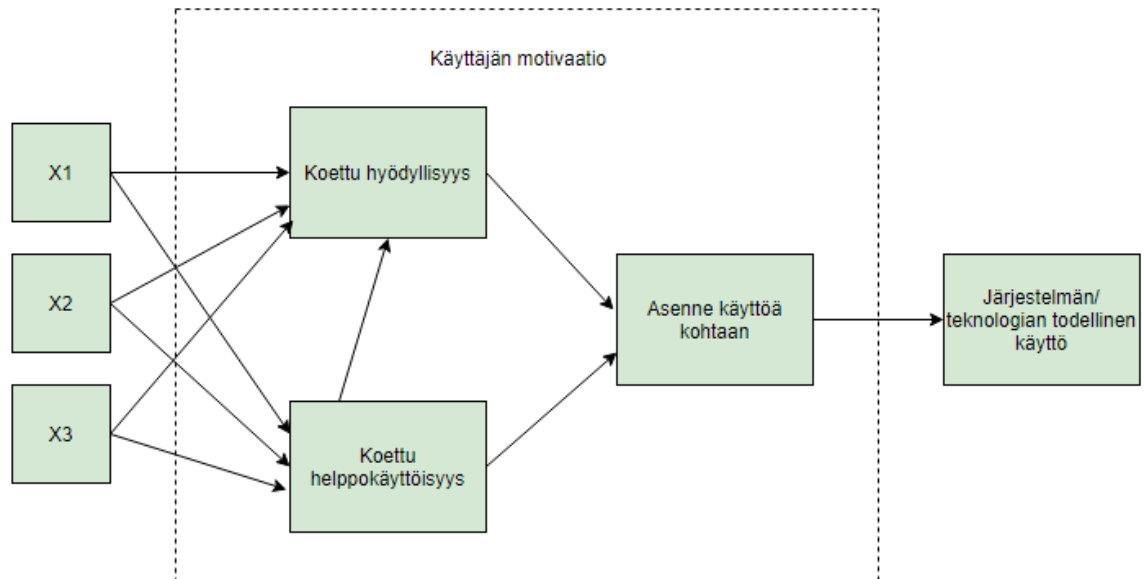
HTA:ta voidaan toteuttaa useilla arviointimalleilla, ja niistä erityisesti Digi-HTA on keskittynyt teknologiatuotteisiin. HTA:n tyypillisten arvioitavien asioiden (turvallisuus, vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus) lisäksi Digi-HTA:ssa huomioidaan myös mm. käytettävyyttä. (PSSHP 2020.) Digi-HTA:ta voidaan käyttää esimerkiksi terveydenhuollossa käytössä olevien mobiilisovellusten, robotiikan ja tekoälyn arvioimiseen. Suomessa Digi-HTA:ta toteuttaa FinCCHTA, ja arviointi perustuu ennalta määritellyn arviointikriteeristöön. (PSSHP.)

Terveydenhuollon hankintoja tehtäessä kustannusvaikuttavuus on keskeinen kriteeri. Teknologian kohdalla puhutaan usein siitä, milloin teknologia on kulu ja milloin säästö. Terveysteknologiassa kustannusvaikuttavuutta pitää kuitenkin ajatella laajalla mittakaavalla. (Nylund & Ruokoniemi 2018.) Kustannusvaikutuksia voidaan arvioida usealla eri tavalla. Vaihtoehtoja ovat esimerkiksi kustannus-hyötyanalyysi sekä kustannus-vaikuttavuusanalyysi. Kustannus-hyötyanalyysissä terveysvaikutukset arvioidaan rahamäärinä ja niitä verrataan kustannuksiin, kun taas kustannus-vaikuttavuusanalyysissä terveysvaikutuksia mitataan luonnollisilla mittareilla ja suhteutetaan kustannuksiin. Tällaisia luonnollisia mittareita voivat olla esim. vältetyt kuolemantapaukset tai saadut lisäelinvuodet. (Duodecim 2017.)

On tärkeää huomioida, että HTA yksinään ei huomioi kaikkia olennaisia tekijöitä teknologiatuotteen hankinnassa. Tällaisia tekijöitä ovat esim. saavutettavuus- sekä tietoturvasiat. (Haverinen, Keränen, Falkenbach, Maijala, Kolehmainen & Reponen 2019.) Tietoturva-asiatkin on kuitenkin tehokkainta huomioida jo hankintaa suunniteltaessa. Huolellisella suunnittelulla voidaan välttää kalliita korjauksia. (Kyberturvallisuuskeskus 2020.)

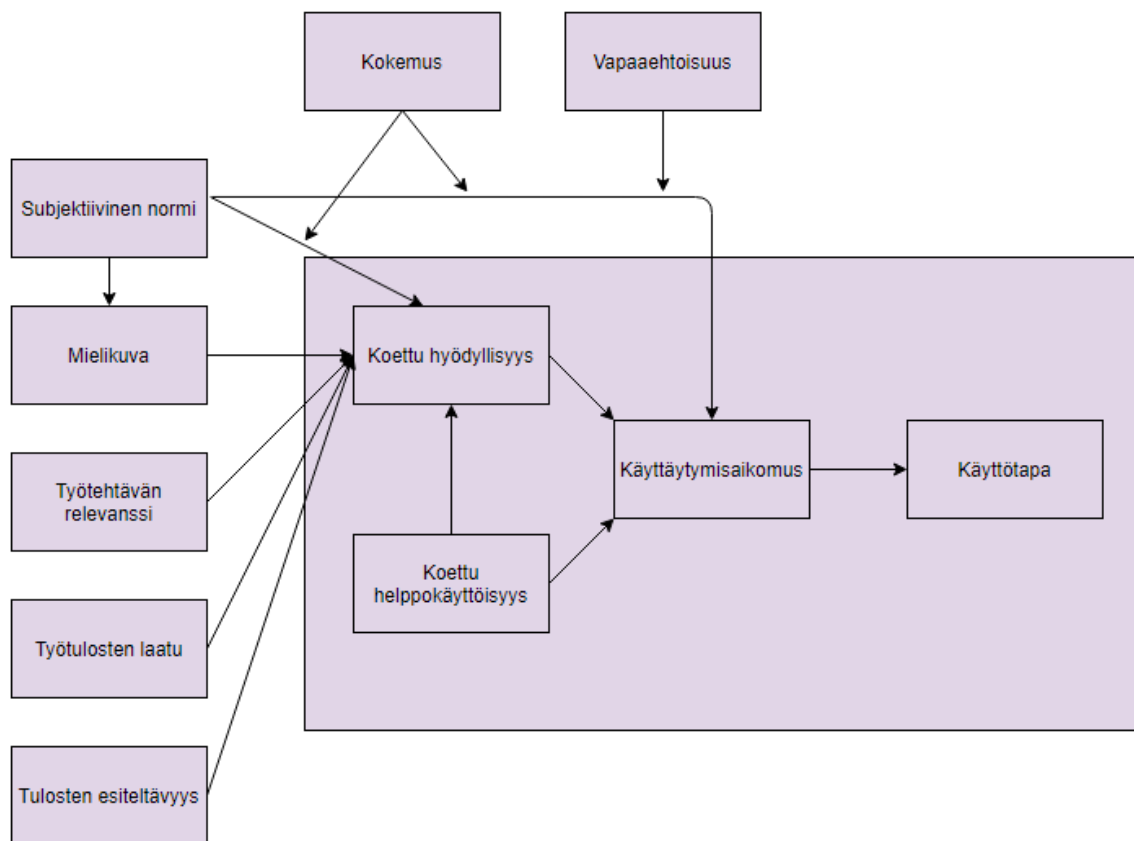
## 2.2 Uuden teknologian hyväksyminen

Fred Davis kehitti vuonna 1985 teknologian hyväksymismallin (TAM), jonka mukaan henkilön motivaatio uuden teknologian käyttöön koostuu kolmesta osasta. Ne ovat tuotteen koettu helppokäyttöisyys, tuotteen koettu hyödyllisyys sekä asenne tuotteen käyttöä kohtaan. Tämä malli on esitetty kuviossa 1. (Davis 1985, 24.)



Kuvio 1. Teknologian hyväksymismallin ensimmäinen versio. (Davis 1985, 24.)

Davisin vuoden 1985 mallia kuitenkin kehitettiin eteenpäin, ja se saavutti lopullisen muotonsa vuonna 2000. Lopullisen, laajennetun mallin myötä teknologian hyväksymisessä huomioidaan myös ulkoisia tekijöitä. Ulkoiset tekijät vaikuttavat tuotteen koettuun hyödyllisyyteen. Ulkoisia tekijöitä ovat mm. työtulosten laatu, tulosten esiteltävyys sekä työtehtävän relevanssi. Koetusta hyödyllisyydestä ja helppokäyttöisyydestä muodostuu henkilön käyttäytymisaikomus, joka johtaa tuotteen käyttötapaan. Laajennettu teknologian hyväksymismalli on esitetty kuviossa 2. (Venkatesh & Davis 2000.)



Kuvio 2. Lopullinen teknologian hyväksymismalli. (Venkatesh & Davis, 2000, 188).

Uuden tiedon vienti käyttöön edellyttää, että tiedon soveltamisen esteet tunnistetaan ja löydetään keinoja näiden esteiden ylittämiseen. Perinteiset luennot ja ohjeet harvoin riittävät muutoksen aikaan saamiseen. Tiedon liittäminen käytännön työhön toimii paremmin. Tämä voidaan toteuttaa esim. ongelmalähtöisillä, oikeisiin tapauksiin perustuvilla koulutuksilla. Tämä myös syventää perusteluja tuotteen hankinnalle. Muutos toteutuu parhaiten, kun se perustellaan luotettavalla tiedolla ja kuvataan selvästi. Käyttöön vientiä edistäviä tekijöitä ovat mm. näyttö menetelmän tehosta ja turvallisuudesta, konkreettiset tavoitteet ja uudet ratkaisut sekä potilastapauksiin perustuvat pienryhmäkoulutukset. (Duodecim 2017.)

Vastaavasti muutoksen esteitä voi olla monia. Niitä voivat olla mm. ristiriitainen näyttö, riittämätön menetelmän tuntemus, johdon puutteellinen sitoutuminen tai menetelmän sopimattomuus kohdeyksikköön. Hoitotyötä tekevien ammattilaisten sitouttamisen kannalta on tärkeää, että he voivat vaikuttaa uuden käytännön toteuttamistapoihin (Duodecim 2017.)

Jotkin yksilöt voivat kokea tietokoneiden käytöstä ahdistuksen tunnetta, joka johtuu tietokoneiden tai uuden teknologian käytön vaikeudesta. Ketikidisin, Dimitrovskin, Lazurasin ja Bathin tutkimuksen mukaan tietokoneahdistus ei kuitenkaan suoraan ennustanut uuden terveysteknologian hyväksymisen lopputulosta. Heidän tutkimuksessaan tutkittavien henkilöiden tietokoneahdistuksen määrä oli 3.39 asteikolla 1-7, joka viittaisi siihen, että tietokoneen käyttöä ei koettu erityisen stressaavana tehtävänä. Tätä tulosta ei kuitenkaan voi yleistää suoraan kaikkiin yksilöihin. Tutkimustulos kertoo enemmänkin siitä, että on tärkeää vaikuttaa teknologian hyväksymisen muihin osapuoliin. Näitä keinoja ovat esim. käyttäjien tiedottaminen teknologian hyödyistä heidän jokapäiväisessä työssään, sekä käyttäjien teknologiataitojen parantaminen esim. koulutuksen avulla. Lisäksi teknologiaan positiivisesti suhtautuva organisaatiokulttuuri voi vaikuttaa positiivisesti sosiaalisen normin uskomuksiin, joka edelleen johtaa parempiin käyttöaikomuksiin. (Ketikidis, Dimitrovski, Lazuras & Bath 2012.)

Terveysterveystenhuollossa yksilön aika on tärkeä resurssi joka pitää huomioida teknologioiden käyttöönnotossa. Tätä tietoa voidaan myös kuitenkin soveltaa käyttöönoton yhteydessä. Teknologia, joka koetaan helpoksi käyttää, koetaan myös vähemmän aikaa vieväksi. Näin ollen koulutuksessa voidaan erityisesti painottaa teknologian helppokäyttöisyyttä. Silloin yksilö ei välttämättä koe uutta teknologiaa aikaa vieväksi, ja hän alkaa todennäköisemmin käyttämään sitä useammin. (Melas, Zampetakis, Dimopoulou & Moustakis 2011.)

Teknologian hyväksymiseen terveystenhuollossa vaikuttavat kuitenkin myös muutkin tekijät. Sekä tiedon räätälöinti itselle sopivaksi esim. käyttöliittymän avulla, että teknologian luotettavuus ovat terveystenhuollossa asioita jotka voivat vaikuttaa hyvinkin positiivisesti teknologian hyväksymiseen. Teknologian terveystenhuollossa hyväksymistä tarkastellessa täytyy siis asiaa pohtia useammastakin näkökulmasta, eikä pelkkä teknologian helppokäyttöisyyteen ja hyödyllisyyteen keskittyminen välttämättä riitä. (Suresh, Prabhakar, Santhanalakshmi & Maran 2016.)

Terveystenhuollossa teknologian hyväksymistä voidaan myös tarkastella potilasturvallisuuden näkökulmasta. Potilasturvallisuuden kokonaisuudesta neljä näkökulmaa vaikuttavat teknologian hyväksymiseen:

- Tiimityö yksikön sisällä
- Kommunikaation avoimuus
- Palaute ja kommunikaatio virheistä

- Sairaalan johdon tuki potilasturvallisuuteen

Erityisesti palaute ja kommunikaatio virheistä vaikuttavat suuresti teknologian hyväksymiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että teknologian näyttäessä virheen tapahtumisen potilaan hoidossa, sairaanhoitaja näkee heti miten teknologia vaikuttaa hänen työhönsä. Tämän myötä sairaanhoitaja saa kokemuksen teknologian käytöstä virheiden estämisessä. Lisäksi tiimityöllä on suuri merkitys teknologian hyväksymiselle. Tiimejä, joissa on vahva potilasturvallisuuden kulttuuri, sekä teknologia käytettävänä potilasturvallisuuden parantamiseksi, voidaan pitää todennäköisinä teknologian käyttäjinä yksikön arjessa. (Strudwick 2015.)

### 2.3 Uuden teknologian käyttöönotto

Uutta teknologiaa käyttöönotettaessa terveydenhuollossa, riippumatta teknologian tyylistä, on huomioitava viisi tärkeää asiaa, jotka useiten vaikuttavat onnistuneeseen käyttöönottoon. Nämä asiat ovat budjetin oikea käyttö ja ylläpito, johdon tuki, projektin hallinta, käyttöönottoprosessi sekä loppukäyttäjien mukanaolo. Näiden asioiden ymmärtäminen ja huomiointi auttavat terveydenhuollon organisaatioita uuden teknologian käyttöönotossa ja täten aidosti parantamaan hoidon laatua. (Mariel, Tamuchin & Murray 2010.)

Uuden teknologian käyttöönotto on sosiaalinen prosessi. Työntekijöiden ja johdon näkökulmien vaihtaminen keskustelussa on tärkeää. Käyttöönottoon vaikuttavat tilannekohtaiset tulkinnat siitä, mikä teknologian merkitys kulloinkin on, miten asian kanssa tulee edetä, ja mitkä ovat osallistujien oikeudet ja velvollisuudet toimia. Järjestelmän tulee pohjautua organisaation vastuiden ja velvollisuuksien suhdejärjestelmään, jotta se on toimiva. (Kuusela, Hirvonen, Aromaa & Eriksson 2020.)

Käyttöönotettavan järjestelmän tulee myös olla yhteensopiva todellisen toimintaympäristönsä kanssa. Yksilön kokemukset teknologiasta voivat silti olla positiivisia, vaikka järjestelmä ja työkulut eivät olisi täysin yhteensopivia. Järjestelmän objektiivinen käytettävyyden ja helppokäyttöisyys täytyy kuitenkin olla hyvällä tasolla, jotta se todella sopii kohteorganisaation toimintaan. (Ekholm & Kinnunen 2016.)

Teknologian sopivuus yksikössä voi kuitenkin parantua ajan myötä kun sitä käytetään, mikäli se ei sovi yksikköön hyvin alusta saakka. Käyttäjien innovointi ja teknologian so-

veltaminen parantaa tuotteen sopivuutta yksikköön. Tämän vuoksi teknologian sopivuutta voidaan arvioida käyttöönoton yhteydessä, mutta kokemuksen myötä tilanne voi muuttua ja tällöin sopivuuden arviointi ei enää ole paikkaansa pitävää. (Fuller & Dennis 2008.)

Terveystenhuollossa kouluttaminen oikeaa tilannetta simuloimalla on hyvin tehokasta. Tästä koulutustavasta käytetään ilmaisua SBT, eli simulation-based training. SBT:n on todettu parantavan turvallisuutta ja vaikuttavuutta terveydenhuollossa. SBT käyttää viittä eri vaihetta: informointi, esittely, harjoittelu, palaute sekä oikaisu. SBT-tyylisen koulutuksen kaksi tärkeintä huomioitavaa asiaa ovat: 1) mitä palautetta tulisi antaa koko tiimille että yksilölle, sekä 2) mitä jatkokoulutusta tarvitaan. (Rosen, Salas, Wilson, King, Salisbury, Augenstein, Robinson & Birnbach 2008.)

### 3 CASE MONITOR NESTEHOIDON ETÄVALVONTA

#### 3.1 Lähtötilanne

Pilotti suoritettiin Tyks Neurokeskuksen kahdella vuodeosastolla. Toinen osasto on yleisneurologian vuodeosasto TA5 ja toinen osasto on neurokirurgian vuodeosasto TF3. Ennen tutkimuksen alkua vuodeosastoilla nesteitä annettiin potilaille kahdella tavalla. Niistä ensimmäinen on ns. painovoimatiputus, jossa nesteensiirtolaitteen rullasulkijaa avataan tarvittavan verran. Näin neste saa siirtyä vapaasti potilaaseen. Tällä tavalla potilaille voidaan antaa nesteitä ravitsemustarkoituksessa. Lisäksi joskus tällä tavalla annetaan myös lääkkeitä, kuten antibiootteja, mikäli annosnopeutta ei ole tarkasti määrätty. Toinen vaihtoehto nesteiden antamiselle on käyttää infuusiopumppua (kuva 1), jonka kanssa täytyy käyttää sille erikseen tarkoitettua nesteensiirtolaitetta. Osa tuosta nesteensiirtolaitteesta menee infuusiopumpun läpi, ja siten pumpulla voidaan säätää nesteen siirtymisnopeutta potilaaseen. Tällä tavalla potilaalle voidaan antaa sekä ravitsemusnesteitä että lääkkeitä.



Kuva 1. B. Braunin valmistama infuusiopumppu.



Kun neste on laitettu siirtymään potilaaseen, täytyy sitä seurata säännöllisin väliajoin. Tarkkailun aikataulu riippuu annettavasta lääkkeestä. Tähän menee paljon työaikaa hoitajilta. Erityisen työlästä tämä on silloin jos potilas on eristyksessä, koska huoneeseen menemisessä täytyy noudattaa tiettyä suojautumisprotokollaa, jonka vuoksi aikaa kuluu enemmän. Potilaalle voidaan myös antaa useampaa nestettä samanaikaisesti eri pusseista, jolloin myös seurattavien nestehoitosten määrä kasvaa.

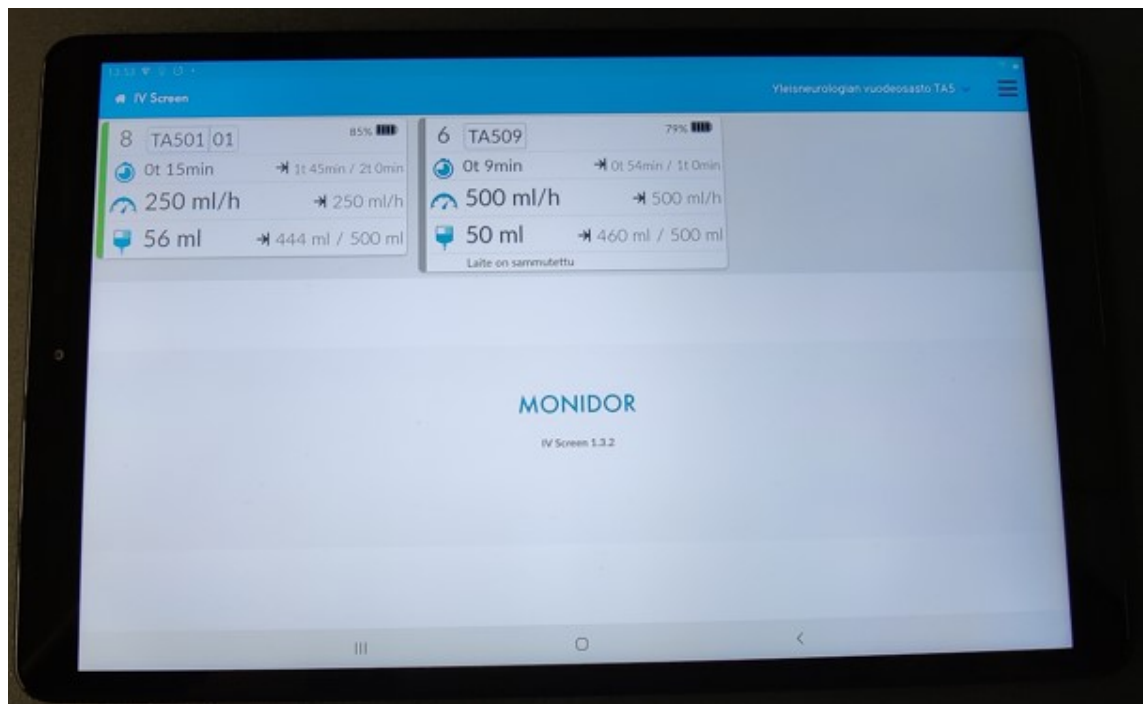
### 3.2 Monidor nestehoidon etävalvonta

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu koostuu kahdesta osasta: Monidrop-laitteesta sekä IV Screen etävalvontasovelluksesta. Monidrop-laite kiinnitetään nesteensiirtolaitteen tippakammioon, ja se mittaa nesteen siirtymisnopeutta laskemalla tippakammion läpi virtaavia tippoja infrapunavalolla. Laite myös näyttää asetetun tavoitenopeuden, hoidon keston sekä hoidon aikana potilaaseen siirtyneen kokonaisnestemäärän. Kuvassa 2 näkyy nesteensiirtolaiteeseen kiinnitetty Monidrop-laite päälle kytkettynä ilman määritettyä tavoitenopeutta.



Kuva 2. Monidrop-laite kiinnitettynä nesteensiirtolaiteeseen ilman tavoitenopeutta.

Monidrop-laite kytkeytyy automaattisesti langattomaan verkkoon käynnistettäessä, ja se lähettää nestehoidon tiedot IV Screen etävalvontasovellukseen. Sovellus voidaan asen-  
taa tabletteihin ja älypuhelimiin. Sovelluksesta voidaan seurata koko osaston nestehoi-  
tojen tilannetta, sekä asettaa hoidoille tarkempia tietoja ja tavoitteita. Asetettavat vaihto-  
ehdot ovat huone- ja vuodepaikka, nestepussin koko ja suunniteltu hoidon kesto. Etä-  
valvontasovellus laskee nestepussin koon ja hoidon suunnitellun keston perusteella tar-  
vittavan nesteen siirtymis. Kuvassa 3 on esitetty IV Screen etävalvontasovellus tabletin  
näytöllä.



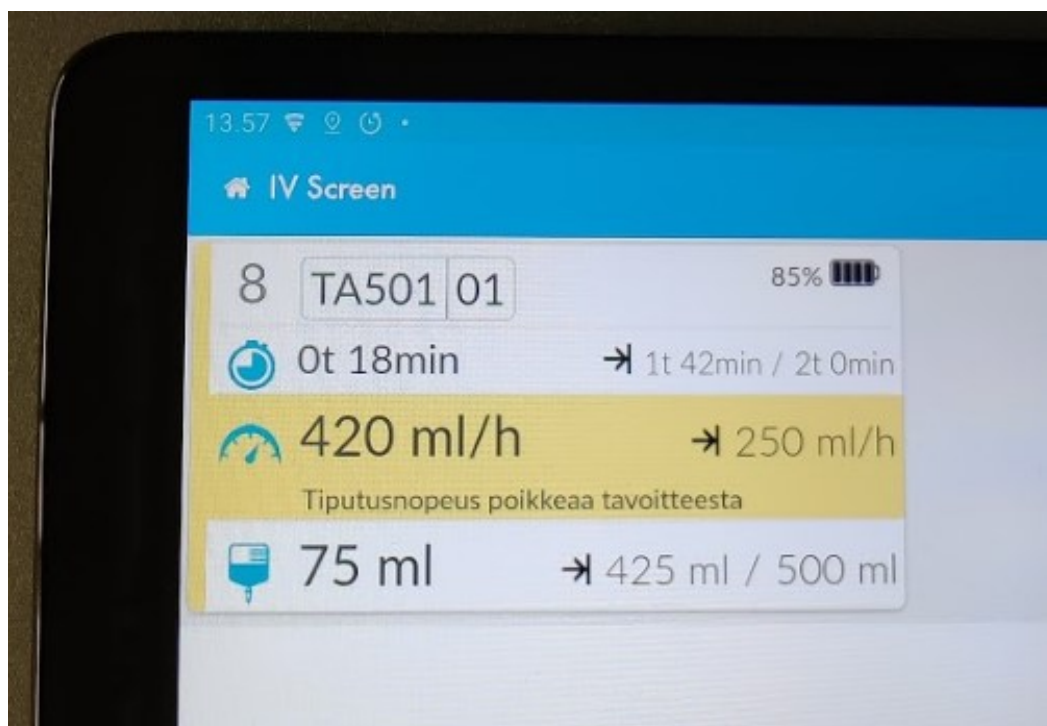
Kuva 3. IV Screen etävalvontasovellus.

Kun etävalvontasovelluksessa määritellään nestepussin koko ja suunniteltu hoidon kesto, päivittyi toivottu nesteen siirtymis myös automaattisesti Monidrop-laitteeseen. Hoitaja voi sen jälkeen säätää nesteensiirtolaitteen rullasulkijalla siirtymisnopeutta tarvit-  
taessa lähemmäs tavoitetta. Kuvassa 4 on esitetty Monidrop-laite tavoitenopeus määri-  
telynä.



Kuva 4. Monidrop-laite tavoitenopeus säädettyinä.

Monidrop-laite esittää aina reaaliaikaisen nesteen siirtymisnopeuden. Jos potilas esim. liikuttaa kättään, muuttuu siirtonopeus hetkellisesti. Tämä on normaalia, ja vaikka Monidrop-laite näyttää nopeuden muutoksen, ei se välttämättä tarvitse reagoitua hoitajalta. Potilaan verisuoni voi kuitenkin myös esim. mennä tukkoon, jolloin nestettä ei enää siirry tarpeeksi nopeasti tai ollenkaan. Mikäli nesteen siirtymisnopeus poikkeaa tavoitenopeudesta tarpeeksi paljon, näkyy siitä tieto IV Screen etävalvontasovelluksessa keltaisella korostuksella. Kuvassa 5 on esitetty tämä poikkeava siirtymisnopeus etävalvontasovelluksessa.



Kuva 5. Poikkeava siirtymisnopeus etävalvontasovelluksessa.

Keltaista väriä näytöllä nähdessään hoitaja voi siis tarvittaessa reagoida tilanteeseen ja käydä potilaan huoneessa tarkistamassa nestehoidon tilanteen. Tällä tavalla hoitohenkilökunta voi säästää turhia käyntejä potilashuoneissa, sillä hoitaja voi mennä huoneeseen vain, kun se on tarpeellista. Tämä on erityisen kätevä ominaisuus öisin, jolloin potilaita ei tarvitse häiritä turhaan. Lisäksi eristyspotilaiden huoneessa käyntien vähentäminen on hyvä asia, koska eristyshuoneessa käynti vie sekä paljon aikaa, että kuluttaa suojavarusteita.

Etävalvontaratkaisun avulla voidaan myös huomata poikkeamia nestehoidossa heti, kun sellainen ilmaantuu, eikä sitä huomata vasta rutiinikäynnillä potilaan huoneessa, jolloin poikkeama voi olla ilmaantunut jo jonkin aikaa sitten. Monidorin nesteytyshoidon ratkaisulla on siis myös selvä potilasturvallisuusnäkökulma. Pilotin aikana kartoitettiin myös näitä vaikutuksia.

Monidrop-laite päästää äänihälytyksen vain kahdessa tapauksessa, ja toinen näistä tapauksista on vapaaehtoinen kytkeä päälle. Laite päästää äänihälytyksen aina, jos nesteen siirtymisnopeus ylittää 1200 ml/h, eli käytännössä jos rullasulkija on käännetty täysin auki. Näin voi käydä esim. jos potilas itse säätää rullasulkijaa. Toinen, erikseen päälle kytkettävä vaihtoehto on, että laite hälyttää äänimerkillä, jos nesteen siirtymisnopeus

laskee alle 6 ml/h. Tämä hälytys pitää kytkeä erikseen päälle aina, kun laitteen käynnistää. Huomioitavaa on, että tämä äänihälytys koskee vain Monidrop-laitetta. IV Screen etävalvontasovellus on täysin hiljainen eikä päästä äänihälytyksiä. Kuvassa 6 on esitetty Monidrop-laitteessa päälle laitettu tukkeumahälytys.



Kuva 6. Tukkeumahälytys kytketty päälle Monidrop-laitteessa.

Monidrop-laite puhdistetaan käytön jälkeen ja laitetaan tarvittaessa lataukseen. Laitteet voidaan puhdistaa tavallisella desinfiointiliinalla tai UV-säteilypuhdistuslaitteella. Yhdellä latauskerralla akun kesto on noin 50 tuntia, täyteen lataaminen kestää noin kaksi tuntia.

### 3.3 Käyttönoton valmistelut

Monidrop-laitteita lähetettiin Tyksiin 40 kpl. Niiden saavuttua laitteet vietiin Tyksin lääkin-  
tälaittehuoltoon koekäyttötarkistukseen. Samalla ne myös rekisteröitiin lääkintälaittehuol-

lon järjestelmään. Tarkastusten jälkeen molemmille pilottiosastoille vietiin 20 kpl Monidrop-laitteita. Laitteita pyydettiin tarkoituksella paljon, jotta saadaan selville myös arvio montako kappaletta osastoa kohden olisi sopiva määrä.

Ennen käyttäjien koulutuksia osastoilla kartoitettiin sen hetkistä tilannetta tippapussien, infuusiopumppujen ja kanslioiden suhteen. Keskustelua käytiin pilottiosastojen osastonhoitajien ja hoitajien kanssa. Lopulta molemmille osastoille päädyttiin hankkimaan kaksi tablettia IV Screen etävalvontasovelluksen seurantaan varten, yksi tabletti kahteen eri kansliaan molemmille osastoille. Lisäksi etävalvontasovellus asennettiin kaikkiin osastoilla käytettäviin älypuhelimiin. Osastolla TF3 tabletit kiinnitettiin kanslian seinään ja osastolla TA5 tabletit sijoitettiin kanslioiden pöytään kiinni telineeseen. Tablettilatittiin Monidorilta ja ne saapuivat täysin käyttövalmiina.

Osastoilla myös keskusteltiin etukäteen mihin Monidrop-laitteet tullessaan sijoittamaan, kun ne eivät ole käytössä. Molemmilla osastoilla päädyttiin sijoittamaan laitteet lääkehuoneeseen, koska siellä niiden todettiin olevan helpoiten puhdistettavissa sekä ladattavissa.

Ennen pilotin alkua keskusteltiin myös osastonlääkärin ja farmaseutin kanssa siitä, mitä nestehoitoa Monidorin etävalvontaratkaisulla voidaan toteuttaa. Jotkut lääkkeet ovat hyvin tärkeitä siirtää tietyllä nopeudella potilaaseen, ja tällöin infuusiopumpun käyttö on pakollista. Keskustelun myötä sovittiin, että Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua voidaan käyttää seuraaviin nesteisiin ja lääkkeisiin:

- Perusnesteet
- Ravintoliuokset
- Verituotteet
- Säännölliset antiepileptit
- Säännölliset kortisonit
- Antibiootit lukuunottamatta tiettyä kuutta

Muut kuin yllä olevat lääkkeet sovittiin edelleen annettavaksi infuusiopumpulla. Antibiootit, jotka edelleen sovittiin annettavan potilaalle infuusiopumpulla, olivat Vancomycin, Gensumycin, Aciclovir, Ambisome, Cidofovir sekä Cotrim. Näistä erityisesti Vancomycin ja Gensumycin ovat sellaisia, joita Monidorin mukaan annetaan muissa sairaanhoitopiireissä heidän ratkaisullaan. Mahdollista laitehankintaa Tyksiin tehdessä voi olla siis aiheellista keskustella myös siitä, mihin kaikkeen Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisua voisi käyttää.

### 3.4 Hoitajien koulutus

Hoitajien koulutus toteutettiin Monidorin asiakkuuspäällikön pitämänä Microsoft Teamsin välityksellä. Koulutuksia järjestettiin puolen tunnin mittaisina 25.11.2020 ja 26.11.2020 viisi per päivä. Lisäksi 2.12.2020 pidettiin kaksi koulutusta ja 8.12.2020 kaksi koulutusta, yhteensä 14 koulutusta. Koulutuksiin osallistui samanaikaisesti hoitajia pienryhmissä molemmilta pilottiosastoilta.

Koulutukset käytiin läpi samalla kaavalla. Aluksi näytettiin lyhyt esittelyvideo, jossa käytiin läpi Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun toiminta. Videon jälkeen kouluttaja esitteli videoyhteyden välityksellä tarkemmin Monidrop-laitteen ja IV Screen etävalvontasovelluksen toimintaa. Tämän aikana ja esittelyn jälkeen hoitajat saivat harjoitella vapaasti koulutustilassa. Koulutusta varten varattuihin tiloihin tuotiin testattavaksi Monidrop-laitteita, tabletteja etävalvontasovelluksen käyttöä varten sekä tiputuspullo että nesteensiirtolaite. Lisäksi koulutuksessa keskusteltiin vapaasti mahdollisista huomioista asioista Monidrop-laitteita tai IV Screen etävalvontasovellusta käytettäessä.

Hoitajien koulutus eteni siis tyypillisen SBT-tavan mukaisesti: Aluksi Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisusta informoitiin yleisemmin. Seuravaaksi hoitajat saivat harjoitella ratkaisun käyttöä. Lopuksi hoitajat saivat antaa välitöntä palautetta, ja jos jokin asia ymmärrettiin väärin, se saatiin oikaistua heti keskustelemalla.

Hoitajien koulutuksessa perusteltiin selvästi Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun hyötyjä sekä teorian että käytännön näkökulmasta. Tärkeää oli myös se, että hoitajat pääsivät itse kokeilemaan ratkaisua koulutuksen aikana ja esittämään kysymyksiä vapaasti. Näillä toimilla hoitajien motivaatiota laitteen käyttöä varten saatiin rakennettua koulutuksessa hyvin TAM-periaatteen mukaisesti.

Koulutukset otettiin hyvin vastaan, ja hoitajat olivat hyvin innostunutta. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu koettiin helpoksi oppia, koulutuksessa käytiin hyvin läpi kaikki oleelliset asiat eikä erityistä kritiikkiä koulutukseen liittyen tullut esille. Hoitajat kiittelivät erityisesti mahdollisuudesta harjoitella myös itse koulutuksen aikana. Koulutusten jälkeen hoitajat kokivat olevansa valmiita käyttämään ratkaisua. Hoitajien kommenttien perusteella, sekä tutkimustietoon nojaten liittyen SBT-tyyliin ja TAM:iin, koulutuksia voitiin pitää onnistuneina.



Viimeisen koulutuksen jälkeen pilotti aloitettiin virallisesti, ja se kesti 8.12.2020-21.2.2021. Tämän jälkeen pidettiin vielä lopetuspalaveri Tyksin ja Monidorin edustajien kanssa 2.3.2021. Palaverissa käytiin läpi pilotin tutkimustulokset, ja keskusteltiin jatkosta. Keskustelun jälkeen päädyttiin Tyks Neurokeskuksen osastoilla ensimmäisen vaiheen käyttöönottoon, ja lähdettiin kysymään muilta Tyksin toimialueilta halukkuutta käyttöönottoon. Tätä opinnäytetyötä varten tehty pilotti päättyi 21.2.

### 3.5 Käytetyt tutkimusmenetelmät

#### 3.5.1 Haastattelu

Pilotin käynnistymisen jälkeen molemmilla pilottiosastoilla vierailtiin vähintään kaksi kertaa viikossa koko pilotin keston ajan. Osastoilla haastateltiin hoitajia käyttökokemuksista liittyen Monidrop-laitteeseen sekä IV Screen etävalvontasovellukseen. Osastoilla vierailua varten valmisteltiin kysymyslista yhteistyössä Tyks Neurokeskuksen kliinisen hoitotyön asiantuntijan kanssa. Vierailujen aikana haastateltiin hoitajia sovitulla kysymyksillä, sekä keskusteltiin vapaammin nestehoidon toteutuksesta yleisesti myös ilman Monidorin etävalvontaratkaisua. Haastattelussa tiedusteltiin mm. Monidrop-laitteen sekä IV Screen etävalvontasovelluksen käyttökokemuksia, koettiin Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu päivittäistä työtä helpottavaksi sekä suositteisiko haastateltava ratkaisua kollegoilleen (Liite 1).

Haastattelu tarkoittaa tiedon keruuseen tarkoitettua keskustelua. Haastattelussa esitetään haastateltavalle henkilölle kysymyksiä, ja se voidaan toteuttaa kasvotusten tai esim. puhelimitse. Haastattelu on hyvä tutkimuskeino kun on tarve kerätä syvällisempää tietoa ihmisten ajatuksista, kokemuksista ja tunteista. Haastattelu voi olla rakenteinen valmiilla kysymyksillä, tai se olla vapaampi ilman tarkempia valmisteluja. (Easwaramoorthy & Zarinpoush 2006.)

Brinkmannin (2013, 8.) mukaan on tärkeää pitää mielessään muutama asia. Näitä ovat:

- Anna haastateltavalle täysi huomiosi
- Kuuntele – älä puhu
- Älä väitä vastaan; älä anna ohjeita
- Kuuntele seuraavia asioita:
  - mitä haastateltava haluaa sanoa



- mitä haastateltava ei halua sanoa
- missä haastateltava tarvitsee apua sanoakseen
- Kaikki haastattelussa kerrottavat asiat ovat luottamuksellisia eikä niitä saa kertoa eteenpäin tutkimuksen ulkopuolelle

### 3.5.2 Sähköinen palautekysely

Haastattelututkimuksen lisäksi pilotin viimeisellä viikolla 15.2.-21.2. toteutettiin myös sähköinen palautekysely kummallakin pilottiosastolla. Tämä kysely toteutettiin kahdella erillisellä tabletilla, jotka vietiin kummankin osaston kahvihuoneeseen. Tabletit oli laitettu kioskitalaan niin, ettei niillä voinut tehdä muuta kuin vastata palautekyselyyn. Tämä kyselytutkimus laadittiin yhteistyössä Monidorin kanssa, ja tabletit telineineen lähetettiin Tyksiin myös Monidorin toimesta.

Palautekyselyn aikana molemmilla pilottiosastoilla vierailtiin jokaisena arkipäivänä muistuttamassa kyselystä ja tarkistamassa, että kaikki on kunnossa kyselytabletissa. Tarkoituksena oli, että jos on käyttänyt Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisua työvuorossaan, voisi kyselyyn vastata. Vastauksia toivottiin viikon jokaisen työvuoron jälkeen, eli sama henkilö pystyi vastaamaan enintään seitsemän kertaa kyselyyn, jos hän oli käyttänyt Monidorin etävalvontaratkaisua jokaisessa työvuorossa. Palautekyselyssä tiedusteltiin mm. kuinka monen potilaan kanssa kuluneessa vuorossa käytettiin Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua, kuinka monta rutiinikäyntiä potilaan huoneessa ratkaisun avulla mahdollisesti säästettiin ja havaittiinko nestehoidossa ongelmia kuten kanyylin tukkeutumista (Liite 2).

### 3.6 Sairaalan hyötyjen arviointi

Monidor nestehoidon etävalvonnan käyttöönottoa varten tarkasteltiin ratkaisun kustannusvaikutuksia liittyen pilottiosastojen toimintaan. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla on sopimuksen mukainen kuukausihinta sisältäen itse laitteen, huollot, etävalvontasovelluksen sekä järjestelmäpäivitykset. Mikäli sairaala huoltaa Monidrop-laitteet itse, saa kuukausihintaan sopimuksen mukaisesti alennusta. Tämän kustannuksen lisäksi täytyy hankintapäätöksessä kuitenkin huomioida lisäksi mm. potilasturvallisuuden

näkökulmaa, potilaan näkökulmaa, hoitajien mahdollista ajansäästöä, työn kulun edistämistä sekä muita materiaalikustannuksia. Näihin kaikkiin perehdyttiin tutkimusta tehdessä.

Opinnäytetyön pilottia varten ei tehty tietoisesti PICO-rakenteen mukaista rajausta. Kaikki sen osapuolet kuitenkin käytiin läpi projektia suunnitellessa. Tämän lisäksi tutkimuksessa perehdyttiin mm. ratkaisun kustannuksiin, turvallisuuteen ja vaikuttavuuteen. Voi siis sanoa, että pilotissa suoritettiin HTA-arviointia ratkaisun sopivuudesta Tyks Neurokeskukseen.

## 4 TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1 Monidor nestehoidon etävalvonnan käyttökokemukset

#### 4.1.1 Sähköisen palautekyselyn tulokset

Sähköinen palautekysely pidettiin molemmilla osastoilla samanaikaisesti yhden kokonaisen viikon ajan. Vastauksia kyselyyn tuli yhteensä 33 kpl, osastolta TA5 18 kpl ja osastolta TF3 15 kpl. Näistä vastauksista viisi kappaletta karsittiin pois arvioinnista, koska kyselyä täyttäessä vastaaja kertoi, ettei käyttänyt Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua ollenkaan vuoronsa aikana. Näin ollen tutkittavia vastauksia oli 28 kpl. Vastausprosentti suhteutettuna Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun todelliseen käyttömäärään palauteviikoilla oli hyvä. Osastolla TF3 84,62 % ratkaisua käyttäneistä vastasi kyselyyn, ja osastolla TA5 prosentti oli 78,79 %. Vastaukset suhteutettiin 30 päivälle, ja tulokset esitettiin osastokohtaisesti. Taulukossa 1 esitetään sähköisen palautekyselyn tulokset.

Taulukko 1. Sähköisen palautekyselyn tulokset.

| Mitattu asia                                      | Osasto TA5 (yleisneurologia) | Osasto TF3 (neurokirurgia) |
|---|------------------------------|----------------------------|
| Ajansäästö  | 17 h*                        | 3 h*                       |
| Säästetyt rutiinikäynnit normaalihuoneessa        | 90                           | 69                         |
| Säästetyt rutiinikäynnit eristys huoneessa        | 13                           | 9                          |
| Havaittuja kanyylin tukkeamisia riittävän ajoissa | 21                           | 9                          |
| Havaittuja infuusion loppumisia                   | 56                           | 34                         |
| Havaittuja selkeästi poikkeavia infuusionopeuksia | 39                           | 34                         |
| Havaittuja muita häiriöitä infuusionopeudessa     | 4                            | 4                          |

Vastauksissa on tärkeää huomioida, että ne kaikki ovat arvioita, erityisesti ajansäästö. Palautekyselyssä oli mahdollisuus arvioida minuutteina paljonko aikaa kuluneessa vuorossa säästy, mutta suurin osa vastaajista ei vastannut siihen ollenkaan. Taulukossa ilmaistut ajansäästöt on laskettu sen mukaan, mitä vastauksia palautekyselyssä annettiin. Osastolta TA5 vastattiin Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun säästävän työaikaa 10 min, 10 min, 15 min ja 20 min vuoron aikana. Osastolta TF3 vastattiin ratkaisun säästävän työaikaa 3 min ja 5 min vuoron aikana. Vastausmäärät vaikuttavat suoraan kuukausitasolla laskettuun ajansäästöön.

Osastonhoitajien kanssa keskustellessa esille nousi muutama huomioitava asia. Osastolla TA5 oli koko palautteenkeruuviikon ajan vajaamiehitystä, mikä saattoi vaikuttaa ratkaisun käyttömäärään sekä palautekyselyn vastausten määrään. Lisäksi osastolla TF3 oli osastonhoitajan mukaan normaalia vähemmän potilaita joille annettiin nestehoitoa.

Kun molemmilla osastoilla vierailtiin joka päivä palautteenkeruuviikon arkipäivien ajan, huomattiin palautteenkeruutableteissa hieman haasteita. Molemmilla osastoilla tabletit olivat liikkuneet niille tarkoitetussa telineessä sen verran, että ne eivät pysyneet latauksessa. Tämän seurauksena viikon ensimmäisinä päivinä molempien tablettien virta oli loppunut kun osastolla vierailtiin. Tämä saattoi myös vaikuttaa vastausmääriin. Tablettilaitettiin takaisin lataukseen ja käynnistettiin uudelleen, ja viereen kirjoitettiin ohjeistusta huomioimaan tabletin lataus. Palautteenkeruuviikon torstaista alkaen tablettien virta ei enää päässyt loppumaan.

Edellä mainitut asiat huomioiden sähköistä palautekyselyä voi pitää onnistuneena. Vastauksia saatiin hyvä määrä, ja Monidor nestehoidon etävalvonnan ratkaisun hyödyt saatiin selvästi osoitettua. Erityisesti potilasturvallisuuteen liittyvä näkökulma tuli tässä kyselyssä hyvin esille mm. havaittujen tukoksien muodossa.

#### 4.1.2 Monidrop-laitteen käyttökokemukset

Pilotin aikana tehdyssä haastattelututkimuksessa Monidrop-laitetta pidettiin helppokäyttöisenä. Yhdelläkään haastateltavalla ei ollut kriittisiä ongelmia laitteen kanssa. Laite oli vastausten mukaan helppo käyttää, puhdistaa ja akunkesto oli varsin hyvä. Laitteen näytöltä myös sai helposti tarvittavat tiedot. Monidrop-laitteen helppokäyttöisyydestä kertoo myös se, että muutamat hoitajat, jotka eivät päässeet viralliseen koulutukseen ottivat laitteen käyttöön ilman erillistä perehdytystä.

Muutamia haasteita nousi kuitenkin esille liittyen Monidrop-laitteen toimintaan. Laite näyttää aina reaaliaikaisen nesteen siirtymisnopeuden kyseisellä hetkellä, eikä esim. keskinopeutta. Näin ollen jos potilas esim. liikkuu, voi siirtymisnopeus hetkellisesti vaihdella paljonkin. Tämä nousi esille säännöllisesti haastatteluissa. Koska pilottiosastoilla hoidetaan neurologisia potilaita, voivat he olla hyvinkin aktiivisia sängyssä maatessaan. Kun tämä mahdollinen muuttunut siirtymisnopeus näkyy IV Screen etävalvontasovelluk-

sessä, saattaa tilanne näyttää hetkellisesti siltä, että nestettä ei siirtyisi potilaaseen tarvittavaa vauhtia. Tämä aiheutti tutkimuksen alkuvaiheessa hieman ylimääräisiä käyntejä potilashuoneessa tilanteen tarkastamiseksi.

Asiasta keskusteltiin haastattelujen yhteydessä. Yksi esille noussut tärkeä huomio oli se, että Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu näyttää myös koko hoidon aikana potilaaseen siirtyneen nestemäärän. Näin ollen hoitajan ei tarvitse keskittyä pelkästään nesteen siirron reaaliaikaiseen nopeuteen, vaan hän voi katsoa myös nestehoidon kokonaistilannetta. Tämän esille tultua kommentit potilaan aktiivisuudesta vähenivät, mutta nousivat silti esille säännöllisesti. Tämä on siis huomioitava asia esim. koulutuksissa mahdollista laajempaa käyttöönottoa ajatellen. Mikäli potilaat ovat aktiivisia ja liikuttavat paljon käsiään, täytyy tiedostaa Monidorin ratkaisua käyttäessä, miten nestehoidon tilanne näyttäytyy.

Toinen esille noussut haaste liittyi nesteensiirtolaitteen rullasulkijaan. Rullasulkija on käsin säädettävä, eikä se ole yhtä tarkka kuin infuusiopumppu. Jos IV Screen etävalvontasovelluksesta asettaa nestehoidon nopeustavoitteen, on siihen hyvin vaikea osua millintarkasti rullasulkijalla säädettäessä. Lisäksi nesteen siirtymisnopeus päivittyy Monidrop-laitteessa aina muutaman sekunnin viiveellä nopeuden säädön jälkeen, jolloin pitäisi malttaa odottaa hetki ennen kuin nopeutta säätää uudelleen.

Tästäkin asiasta keskusteltiin haastattelujen yhteydessä. Muutama hoitaja koki turhautavana sen, että nopeutta ei saanut säädettyä millintarkasti laitteen näyttämän luvun mukaan. Koska Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla suoritettavissa hoidoissa annettavat nesteet eivät ole kuitenkaan tarpeellisia antaa potilaalle hyvin tarkasti, niin tunnistettiin että nesteen siirtymisen tavoitenopeuteen voi suhtautua hieman rennommin. Esim. kysyttäessä eräältä hoitajalta, miten hän toimisi rullasulkijan kanssa ilman Monidorin ratkaisua, hän vastasi ”Rullasulkijaa avattaisiin noin 1/3 ja se olisi riittävä tarkkuus”. Kuitenkin Monidorin ratkaisun tuodessa nesteen siirtymisnopeuden näkyväksi, voi se saada käyttäjässä aikaan tunteen, että tavoitteeseen on pakko osua, vaikka näin ei tosiassa ole.

Haastattelututkimuksen aikana hoitajien vastaukset nestehoidon mahdollisesta helpottamisesta vaihtuivat ajan myötä hieman epäilevistä myönteisiksi. Ensimmäisinä viikkoina pilotin alussa hoitajat sanoivat, etteivät vielä osaa sanoa auttaako Monidrop-laite potilaan nestehoidon toteutumisessa, ja että he tarvitsivat aikaa tuon selvittämiseen. Seu-

raavina viikkoina vastaukset kertoivat että erityisesti pitkissä nestehoidoissa laite helpottaa. Lopuksi viimeisinä pilottiviikkoina vastaukset olivat hyvin positiivisia, ja hoitajat totesivat että laite helpottaa potilaan nesteytyshoitoa paljon.

Pilotin aikana osastoille hankitusta 20 Monidrop-laitteesta noin puolet jäivät täysin käyttämättä molemmilla osastoilla. Näin ollen todettiin, että 10 laitetta per osasto voisi olla sopiva määrä hankkia. Hankintamäärässä on kuitenkin syytä huomioida myös osaston koko, jos potilaspaikkoja on paljon, voi olla syytä harkita isompaa määrää laitteita.

#### 4.1.3 IV Screen etävalvontasovelluksen käyttökokemukset

IV Screen etävalvontasovellus tabletissa koettiin myös pilotin aikana hyväksi työkaluksi. Kenelläkään hoitajalla ei ollut isoja ongelmia sovelluksen käytössä. Myös muutama hoitaja, jotka eivät ehtineet viralliseen koulutukseen oppivat käyttämään sovellusta ilman erillistä perehdytystä. Potilaiden huonepaikat sekä nesteen siirron tavoitenopeus oli haastateltavien mukaan helppo asettaa. Kun nestehoito oli käynnissä, sovelluksesta sai helposti tarvittavat tiedot nopealla vilkaisulla.

Erityisesti etävalvontasovellusta pidettiin hyvänä ratkaisuna eristyspotilaiden kanssa sekä öisin. Eristyspotilaan huoneeseen mentäessä täytyy pukeutua eristyshuoneen suojavaatetukseen, joka vie hoitajan aikaa sekä kuluttaa suojavaarusteita. Jos eristyshuoneessa käyntejä voi vähentää, siitä seuraa ajansäästöä ja kustannussäästöä. IV Screen etävalvontasovelluksen avulla niin pystyttiin tekemään. Öisin ratkaisun käyttö on mukavampaa potilaan kannalta, jolloin hän ei häiriinny hoitajan huoneessa käymisestä.

Kun pilotti käynnistettiin, tablettien näytöt sulkeutuivat automaattisesti kahden minuutin jälkeen. Tämä hieman hankaloitti tabletin seuranta etenkin osastolla TF3, jossa tabletit olivat kiinni seinässä ja niiden käynnistäminen vaati erikseen tuoilta nousemista tablettien luokse. Molempien pilottiosastojen hoitajilta saatu kommentti oli, että olisi hyvä, jos näytön saisi pysymään koko ajan päällä. Tällöin osaston tilanteen seuranta olisi hyvin helppoa, koska tablettia ei tarvitse erikseen käynnistää. Asiasta keskusteltiin Monidorin kanssa, ja kävi ilmi, että IV Screen etävalvontasovelluksessa on mukana asetus, joka pitää tabletin näytön päällä pysyvästi. Tämä asetus laitettiin päälle, ja tästä saatiin hyvin paljon kiitosta hoitajilta. Tabletin pysyvä päällä olo ja mahdollisuus nopeasti vilkaista osaston tilanne koettiin erittäin tärkeänä. Tämän asetuksen päälle laittamisen jälkeen huomattiinkin selvää käyttömäärän kasvua.

Lähes kaikilla pilottiosastoilla työskentelevillä hoitajilla on taskussaan osaston älypuhelin työvuoron aikana. IV Screen etävalvontasovellus asennettiin tablettien lisäksi kaikkiin niihin, ja moni hoitaja käytti myös älypuhelimia osaston nestehoidon tilanteen seurannassa. Myös älypuhelimella käytettynä etävalvontasovellus koettiin hyvin toimivaksi ja helpoksi käyttää. Ainoa varsinainen kehitysehdotus etävalvontasovellukseen tuli älypuhelimella käyttöön liittyen, ja se liittyi puhelimen näytön kokoon. Koska puhelimen näyttö on paljon pienempi kuin tabletin, näyttää se vähemmän laitteita kerrallaan näytöllä. Tämän seurauksena, jos osastolla on esim. kuusi Monidrop-laitetta päällä samanaikaisesti, täytyy käyttäjän sormella vierittää sivua alemmas jotta hän näkee kaikkien laitteiden tilanteen.

Kehitysehdotuksen mukaan olisi kätevää, jos puhelimesta voisi valita itselleen ns. suosikkilaitteen/-laitteita. Tämä toiminnallisuus toisi hoitajan valitsemat Monidrop-laitteet näkyviin puhelimen näytölle ensimmäiseksi kun sovelluksen avaa. Tämä helpottaisi sovelluksen käyttöä, kun käyttäjä voisi seurata tarkemmin vain hänen vuorossa vastaamiaan nestehoitoja. Pilotin loppupalaverissa tästä ehdotuksesta kerrottiin ja Monidor totesikin, että kyseinen ominaisuus on tulossa etävalvontasovellukseen pian. Heille oli kerrottu vastaavaa palautetta jo aiemmin muista organisaatioista, ja he olivat reagoineet siihen.

Kysyttäessä hoitajilta käyttivätkö he enemmän tablettia vai älypuhelimia nestehoidon tilanteen seurannassa ja nestehoidon tietojen asetannassa, kävi ilmi, että molempia käytettiin vaihtelevasti. Moni hoitajista koki tabletin hyvin käteväksi asettaa nestehoidon tiedot ja seurata osaston tilannetta, ja toisaalta moni hoitajista käytti pelkästään älypuhelimia. Lisäksi osa hoitajista käytti molempia vaihtoehtoja, eli esim. nestehoidon tiedot ja tavoitenopeus syötettiin tabletilla, mutta tilannetta seurattiin älypuhelimella. Näin ollen pilottiosastojen kokemusten perusteella olisi hyvä, että molemmat vaihtoehdot ovat käytettävissä. On myös syytä huomioida, että älypuhelimella tehdään myös muitakin asioita kuin seurataan vain IV Screen etävalvontasovellusta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että käyttäjän täytyy siirtyä älypuhelimessa useamman eri sovelluksen välillä. Tämä on pieni asia, mutta useasti toistettuna se vie käyttäjän aikaa. IV Screen etävalvontasovellusta varten hankittu tabletti näyttäisi koko ajan vain etävalvontasovellusta, johon voisi nopeasti vilkaista, ja tämä vaikuttaa positiivisesti työnkulkuun.

Haastattelututkimuksessa kysyttäessä potilaan nestehoidon potilasturvallisuuden parantamisesta vastaukset noudattivat samaa kaavaa kuin Monidrop-laitteen kanssa: Aluksi kommentit olivat varautuneita, koska ratkaisua opeteltiin käyttämään, mutta pilotin lop-

pua kohden oli selvää, että etävalvontasovellus parantaa potilaan nestehoidon potilasturvallisuutta. Pilotin alussa aiemmin mainittu potilaan aktiivisuus sai aikaan jopa ylimäärisiä käyntejä potilaan huoneessa, kun etävalvontasovellus näytti poikkeavaa nesteen siirtymisnopeutta. Kuitenkin kun pilotin edetessä sovellusta opittiin käyttämään ja opittiin esim. seuraamaan potilaaseen siirtyneen nesteen kokonaismäärää sen hetkisen nopeuden sijasta, alettiin huomaamaan ajansäästöä. Pilotin edetessä myös potilasturvallisuuskulma alkoi tulla vahvemmin esille. Hoitajat huomasivat mm. poikkeamia nestehoidossa etävalvontasovelluksen avulla. Etävalvontasovellus myös koettiin luotettavana nestehoidon seurannassa.

Kun haastattelututkimuksessa kysyttiin lopuksi hoitajien arviota numeroarvosanalla suosittelesivatko he Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua kollegoilleen asteikolla 0-10 (0 huonoin, 10 paras arvosana), menivät vastaukset myös tyypillisen käyttöönottoprojektin mukaan. Ensimmäisten viikkojen aikana numeroarvosanat olivat varovaisesti 5-6.5, sellaisilla lisäkommenteilla että vielä ei voi varmaksi sanoa koska ratkaisua ei ole käytetty kauaa. Pilotin jatkuessa arvosanat alkoivat nousemaan, ja lopulta arvosanat jota saatiin olivat 8 ja 9 luokkaa. Yleisesti ottaen siis Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisu koettiin varsin hyväksi ja sitä suositeltaisiin kollegoille, kunhan ratkaisua on ehtinyt opetella käyttämään ja on huomannut kokemuksen kautta sen hyödyt.

## 4.2 Sairaalan hyötyjen arviointi

### 4.2.1 Potilasturvallisuus ja potilaan kokemus

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu parantaa tutkimuksen mukaan potilasturvallisuutta. Tutkimuksen aikana IV Screen etävalvontasovelluksella huomattiin nestehoidon ongelmia, kuten tukoksia, merkittävä määrä kuukausitasolla. Tarkat tutkimustulokset löytyvät kappaleesta 4.1.

Hankintaa pohtiessa on tärkeää myös huomioida potilaan näkökulma. Jos potilaaseen joudutaan vaihtamaan kanyyliä usein, aiheutuu siitä turhaa kärsimystä. Infuusiopumppu on todella tarkka esim. ilmakuplien suhteen nesteensiirtolaitteessa, ja se keskeyttää nestehoidon välittömästi sellaisissa havaitessaan. Tämä saattaa aiheuttaa ylimäärisiä ka-



nyylin vaihtoja. Mikäli joitain infuusiopumpulla toteutettavia nestehoitoja voitaisiin toteuttaa Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla, saataisiin ehkä näitä vaihtoja vähennettyä.

Jos potilas joutuu öisin heräilemään useasti kun hoitaja käy huoneessa, aiheuttaa se kuormitusta potilaalle. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla osoitettiin potilashuonekäyntien vähentyvän, ja erityisesti öisin tämä on hyvä asia. Potilasturvallisuutta ja potilaan inhimillistä kokemusta ei voi mitata rahassa, mutta mm. hoidon yleiseen mukavuuteen ja sairaalan imagoon nämä asiat vaikuttavat paljon. Lisäksi potilasturvallisuustapaturmasta voi koitua potilaalle elinikäistä vahinkoa tai hän voi jopa menehtyä, ja tämän riskin vähentäminen on erittäin tärkeää.

Myös haastattelututkimuksessa saadut vastaukset kertoivat samaa. IV Screen etävalvontasovelluksella koettiin olevan positiivinen vaikutus potilasturvallisuuden parantamiseen, ja sovelluksen koettiin olevan luotettava.

#### 4.2.2 Ajansäästö hoitotyössä

Tutkimuksen aikana osoitettiin Monidor nestehoidon etävalvonnan ratkaisun säästävän työaikaa hoitotyössä. Sähköisessä palautekyselyssä arvio säästetystä ajasta oli kuitenkin hyvin erilainen pilottiosastojen välillä. Tähän saattoi vaikuttaa monikin asia, kuten se, että osastolla TF3 ei ollut palautteenkeruuviikon aikana paljoa nestehoitaa tarvitsevia potilaita. Monidorin kanssa keskustellessa asiasta he kertoivat että tulos osastolta TA5, eli 17 h ajansäästöä kuukaudessa, on linjassa muiden organisaatioiden kanssa, joissa Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua on pilotoitu. Tässä kappaleessa siis keskitytään tarkemmin tuohon 17 h tulokseen.

Ajansäästöä puhuttaessa tulee myös huomioida että Monidrop-laitteen käyttäminen itsessään vie myös aikaa. Laite täytyy hakea lääkehuoneesta, kytkeä päälle ja kiinnittää nesteensiirtolaitteeseen. Lisäksi käyttäjän niin halutessaan, syötetään vielä nestehoidon tiedot IV Screen etävalvontasovelluksessa. Käytön jälkeen Monidrop-laite pitää myös puhdistaa ja mahdollisesti laittaa lataukseen. Nämä seikat huomioiden Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu säästää silti hoitajien työaikaa.

Hoitajilta säästyvää työaikaa voidaan pohtia myös kustannusmielessä. Tyksin intranetistä löydetyn tiedon mukaan sairaanhoitajan keskipalkka organisaatiossa on 2352,18 €/kk. Tämän lisäksi työnantaja maksaa sosiaalimaksuja, jotka lisäävät palkkakulua 23,31

%. Näin ollen sairaanhoitajan palkkakustannukset Tyksille ovat keskimäärin 2900,47 €/kk.

Kun tiedetään hoitajan keskipalkka kuussa, voidaan laskea paljonko yhden työtunnin kustannus suunnilleen on. Sosiaali-, terveys- ja kasvatustalon ammatijärjestön mukaan sairaanhoitajan keskimääräinen työaika on 38 h 15 min viikossa, ja tästä voidaan laskea kaavalla  $38 \text{ h } 15 \text{ min} / 7 * 30$  kuukauden työtuntimääräksi 164 h. (Tehy 2020)

Tästä voidaan laskea yhden työtunnin kuluksi työnantajalle  $2900,47 \text{ €} / 164 \text{ h} = 17,69 \text{ €/h}$ . Näin ollen jos Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu säästäisi kuukaudessa hoitajien työaika 17 h, tarkoittaisi se rahassa  $17,69 \text{ €} * 17 \text{ h} = 300,73 \text{ €/kk}$ . On syytä huomioda myös se, että tämä laskutapa sisältää vain säännöllisen työajan työtunnit. Jos hoitaja tekee ylitöitä niin kuukauden kustannukset työnantajalle ovat korkeammat. Lisäksi hoitajalle maksettavat lisät ilta- ja yövuorosta ovat kustannuksia, joita tässä laskutavassa ei tule esille. Kustannuslaskuja on esitelty taulukossa 2.

Taulukko 2. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun kustannuslaskenta.

|  | Kustannus    |
|--|--------------|
| Hoitajan keskipalkka                         | 2352,18 €/kk |
| Hoitajan keskipalkka työnantajalle           | 2900,47 €/kk |
| Hoitajan tuntipalkka noin                    | 17,69 €/h    |
|  |              |
| Kustannussäästö                              | 300,73 €/kk* |
| * = Palautekyselyssä arvioitu 17 h * 17,69 € |              |

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun tuomasta kustannussäästöstä täytyy kuitenkin vielä vähentää Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun hinta. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla on sopimuksen mukainen kuukausihinta. Kustannus sisältää Monidrop-laitteet, huollot, IV Screen etävalvontasovelluksen sekä järjestelmäpäivitykset. Mikäli sairaala huoltaa Monidrop-laitteet itse, saa kuukausihintaan sopimuksen mukaisesti alennusta.

On tärkeää huomioida, että Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla saavutettava ajansäästö ei myöskään ole yhtäjaksoista aikaa. Käytännössä tämä aika säästyy minuutteina osissa pitkin päivää. Näin ollen ei ole realistista ajatella, että varsinaista kustannusten kevennystä ratkaisulla saataisiin aikaan. Nuo ylimääräiset säästyneet minuutit voivat kuitenkin tarkoittaa esim. enemmän aikaa potilaan luona vietettynä. Tämäkin on näkökulma jota voidaan pohtia mahdollista hankintapäätöstä tehdessä.

#### 4.2.3 Työnkulun edistäminen hoitotyössä

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla todettiin olevan myös työnkulkua edistävä vaikutus. Etävalvontaratkaisusta saatava potilaaseen siirtynyt kokonaisnestemäärä helpottaa kirjausten tekemistä. Potilaalle kirjattava nestetasapaino kirjataan potilasjärjestelmään puolen yön jälkeen, kun nestevuorokausi vaihtuu. Myös edellä mainittu ajansäästö jota ratkaisulla voidaan saavuttaa edistää työn sujuvuutta, kun ylimääräisiä käyntejä potilashuoneissa voidaan karsia pois.

Hoitajat voivat myös tarkastella potilaan nestehoidon tilannetta koska tahansa kansliaan kiinnitetystä tabletista tai älypuhelimesta. Tämän seurauksena he voivat suunnitella oman työnsä nestehoidon tilanteen mukaisesti, kun he tietävät suunnilleen koska potilaan nestehoito loppuu.

Aiemmin mainittu saavutettava ajansäästö voi myös vähentää vuodeosastolla olevaa kiirettä. Näin ollen hoidon laatu voi parantua, kun hoitaja voi käyttää enemmän aikaa muihin työtehtäviin.

#### 4.2.4 Materiaalikustannukset

Ajansäästöstä johdetun kustannussäästöjen lisäksi Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla voidaan saavuttaa materiaalikustannussäästöjä. Erityisesti eristyshuoneeseen mentäessä päälle puettavat suojatarvikkeet on hyvä huomioida. Tyksin logistiikkakeskuksesta saadun tiedon mukaan eristyshuoneen suojatarvikkeet (suojatakki, suojamaski ja nitriliikäsineet) maksavat yhdellä eristyshuonekäynnillä yhteensä 4,52 €. Jos ajatellaan sähköisessä palautekyselyssä esille tulleita säästettyjä käyntejä eristyshuoneessa, tarkoittaisi se 58,76 € säästöjä kuukaudessa osastolle TA5 ja 40,68 € säästöjä kuukaudessa osastolle TF3. Joskus eristyspotilaita on enemmän ja joskus vähemmän, ja tämä

vaikuttaa suoraan näihin materiaalikustannuksiin. Lisäksi joillakin osastoilla käytettävät suojaruusteet maksavat enemmän. Esim. meneillään olevan pandemiatilanteen johdosta sairaalassa olevien Covid-19 potilaiden hoito vaatii paremmat suojaruusteet, jotka myös lisäävät materiaalikustannuksia. Eristyshuoneen suojamateriaalien kustannuksia on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3. Eristyshuoneen suojaruusteiden kustannukset.

| Suojaruuste  | Hinta/kpl     | Hinta/kk TA5*  | Hinta/kk TF3*     |
|--|---------------|----------------|-------------------|
| Suojatakki   | 3,96 €        | 51,48 €        | 35,64 €           |
| Suojamaski   | 0,48 €        | 6,24 €         | 4,32 €            |
| Nitriilikäsineet   | 0,08 €        | 1,04 €         | 0,72 €            |
|  |               |                |                   |
| <b>Yhteensä</b>  | <b>4,52 €</b> | <b>58,76 €</b> | <b>40,68 €/kk</b> |
| * = laskettu palautekyselyssä säästettyjen eristyshuonekäyntien mukaan |               |                |                   |

Pilottiosaston hoitajalta suojaruuvikeista tiedustellessa nousi esille tieto siitä, että jos he menevät eristyshuoneeseen jossa potilas on pisaraeristyksessä vain tarkistamaan nestehoidon tilanteen, niin silloin huoneeseen menemiseen riittää hyvä käsihygienia. Jos potilaaseen pitää koskea tai huoneessa pitää olla kauemmin, täytyy pukeutua täyteen suojaruustukseen. Näin ollen Monidor nestehoidon etävalvonnalla saavutettavat suojamateriaalikustannukset eivät ole suoraan johdettavissa tässä pilotissa säästetyistä eristyshuonekäynneistä. On kuitenkin hyvä tiedostaa, että materiaalikustannukset saatavat vähentyä Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua käyttäessä. Kustannusten lisäksi voidaan myös huomioida ympäristönäkökulma. Pienempi jätemäärä vaikuttaa positiivisesti organisaation hiilijalanjälkeen.

Myös nesteensiirtolaitteista voidaan saada aikaan kustannussäästöjä. Tyksin logistiikka-keskuksesta saadun tiedon mukaan B. Braunin infuusiopumpun läpi menevät nesteensiirtolaitteet maksavat osastolle 2,96 €/kpl. Tavalliset nesteensiirtolaitteet maksavat osastoille 0,42 €/kpl. Mikäli osa infuusiopumpulla tehtävistä nestehoidoista voidaan toteuttaa Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisulla, tarkoittaisi se säästöjä nesteensiirtolaitteiden kuluissa. Tämäkin vaihtelee potilasmäärän mukaan, jos esim. tiettyä aikana nestehoidossa annetaan useammin lääkkeitä jotka vaativat infuusiopumppua, maksavat silloin nesteensiirtolaitteetkin enemmän. Myös vuodeosastolla hoidettavien potilaiden

sairaudet vaikuttavat tähän. Jotkin sairaudet vaativat enemmän lääkkeitä, joissa käytetään infuusiopumppua, ja myös silloin nesteensiirtolaitteet maksavat enemmän. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun käyttökohteista täytyy keskustella moniammatillisesti (osastonlääkäri, farmaseutti, sairaanhoitaja) ennen käyttöönottoa.

## 5 POHDINTA

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun pilottia voidaan pitää onnistuneena. Pilotin aikana saatiin vastaukset tutkimuskysymyksiin. Pilotin aikana ei myöskään tullut vastaan esteitä tai ongelmia sen jatkamiselle, eikä koettu mitään muitakaan pahempia vastoin käymisiä, vaikka pilotti suoritettiin vaikeassa pandemiatilanteessa. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Tyksin muillakin toimialueilla.

Monidor nestehoidon etävalvonnan käyttöönotto noudatti tyypillistä pilottia. Aluksi kun teknologia on vielä uutta, sen käyttöä saatetaan arastella ja siihen voidaan suhtautua hieman kriittisemmin. Kuitenkin ajan kuluessa ja teknologiaa käytettäessä ratkaisun koetut hyödyt ja helppokäyttöisyys selkeytyvät, ja täten motivaatio teknologian käyttöön kasvaa. Näin tyypillisen käyttöönoton etenemisen myötä uusi teknologia hyväksytään yksikön arkeen paremmin.

Teknologian hyväksyminen oli havaittavissa myös haastattelututkimuksen vastauksissa pilotin aikana. Alkuvaiheessa vastaukset olivat varautuneempia, kun ratkaisua vielä opeteltiin käyttämään, mutta ajan myötä vastaukset muuttuivat hyvinkin positiivisiksi.

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua saatiin arvioitua onnistuneesti HTA:n periaatteiden mukaisesti. Yhtäkään asiaa ei jäänyt epäselväksi hyvän yhteistyön ja perusteellisten keskustelujen myötä eri osapuolten kanssa. Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisua pystyttiin myös arvioimaan useasta eri näkökulmasta, mikä on hyvä asia organisaation johdolle käyttöönottoa harkitessa.

Onnistuneena voidaan pitää Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun vaikutusta hoidon turvallisuuteen. On todella hienoa, jos potilaiden turvallisuutta voidaan parantaa ratkaisulla, joka myös säästää hoitajien työaikaa. Myös potilaan kokemuksen kannalta tämä on hyvä asia, erityisesti öisin. Potilas myös toipuu paremmin, jos hän saa esim. nukkua öisin rauhassa ilman ylimääräisiä huoneen oven avauksia ja hoitajan vierailuja.

Pilotista saatiin myös kehitysehdotuksia etävalvontasovellukseen liittyen. Samat kehitysehdotukset olivat nousseet esille myös muissa organisaatioissa, ja nämä parannukset onkin jo saatu tuotantoon etävalvontasovelluksessa.

Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisu koettiin turvalliseksi, ja jatkossa Tyksissä voidaankin miettiä mahdollisia laajennuksia ratkaisun käytössä. Pilotin suunnitteluvaiheessa osastonlääkärin ja farmaseutin kanssa kiellettiin tarkoituksella turvallisuussyistä monen lääkkeen antaminen ratkaisulla. Monidorin mukaan muissa organisaatioissa nestehoidon etävalvontaratkaisua käytetään useampaan lääkkeeseen kuin Tyksissä tässä pilotissa. Näitä lääkkeitä ovat esimerkiksi antibiootit Vancomycin ja Gensumycin. Jatkossa siis Tyksissäkin voitaisiin mahdollisesti sallia Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun käyttöä hieman useamman lääkkeen antamiseen. Tätä kautta saataisiin myös hieman enemmän kustannussäästöjä, jos lääkkeet annetaan halvemmän nesteensiirtolaitteen avulla, eikä infuusiopumpun omalla nesteensiirtolaitteella.

Tämän opinnäytetyön pilotissa saatiin osoitettua onnistuneesti Monidor nestehoidon etävalvontaratkaisun hyödyt ja vaikuttavuus vuodeosaston toimintaan. Tutkimustulosten perusteella ratkaisulla on potentiaalia laajentaa myös muillekin Tyksin toimialueille. Ennen mahdollista laajennusta pitää suunnitella tarkkaan toimialuekohtaisesti ratkaisulla annettavat lääkkeet potilaille, hankittavien Monidrop-laitteiden määrä, koulutukset sekä osasto-kohtaiset vastuuhenkilöt.

## LÄHTEET

Brinkmann, S. 2013. Qualitative Interviewing. OUP, USA.

Castrén, M. 1998. Nestehoito ja ravitseminen vuodeosastolla. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 114 (16). <https://www.duodecimlehti.fi/duo80351>.

Davis, F. 1985. A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems. Viitattu 26.4.2021. [https://www.researchgate.net/publication/35465050\\_A\\_Technology\\_Acceptance\\_Model\\_for\\_Empirically\\_Testing\\_New\\_End-User\\_Information\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/35465050_A_Technology_Acceptance_Model_for_Empirically_Testing_New_End-User_Information_Systems).

Duodecim 2017. HTA-opas. Viitattu 26.4.2021. <https://www.kaypahoito.fi/kaypa-hoito/menetelmat/hta-opas>.

Easwaramoorthy, M. & Zarinpoush, F. 2006. Interviewing for research. Viitattu 26.4.2021. [http://sectorsource.ca/sites/default/files/resources/files/tipsheet6\\_interviewing\\_for\\_research\\_en\\_0.pdf](http://sectorsource.ca/sites/default/files/resources/files/tipsheet6_interviewing_for_research_en_0.pdf).

Ekholm, S. & Kinnunen, U.-M. 2016. Tietojärjestelmän käyttöönottoa tukevat teoreettiset mallit terveydenhuollossa. Finnish Journal of EHealth and EWelfare, 8(2-3), 63-73. <https://journal.fi/finjehew/article/view/58102>.

Fuller, R. & Dennis, A. 2008. Does Fit Matter? The Impact of Task-Technology Fit and Appropriation on Team Performance in Repeated Tasks. Information Systems Research 20 (1) 2-17. <https://doi.org/10.1287/isre.1070.0167>.

Goodman, C 2014. HTA 101: Introduction to Health Technology Assessment. Bethesda, MD: National Library of Medicine, USA. [https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA\\_101\\_FINAL\\_02-02-15.pdf](https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA_101_FINAL_02-02-15.pdf).

Haverinen, J., Keränen, N., Falkenbach, P., Maijala, A., Kolehmainen, T. & Reponen, J. 2019. Digi-HTA: Health Technology Assessment framework for digital healthcare services. Finnish Journal of EHealth and EWelfare, 11(4), 326–341. <https://doi.org/10.23996/fjhw.82538>.

Ketikidis, P., Dimitrovski, T., Lazuras, L. & Bath, P. 2012. Acceptance of health information technology in health professionals: An application of the revised technology acceptance model. Health Informatics Journal, June 2012, 124-134. <https://doi.org/10.1177%2F1460458211435425>.

Kuusela, P., Hirvonen, P., Aromaa, E. & Eriksson, P. 2020. Dialogical selves in action: Movements within and between frames in work settings. Viitattu 30.4.2021. <https://doi.org/10.1177%2F0959354320920705>.

Kyberturvallisuuskeskus 2020. Sosiaali- ja terveydenhuollon hankintojen tietoturva- ja tietosuojavaatimukset. Viitattu 26.4.2021. <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ajankohtaista/ohjeet-ja-opaat/sosiaali-ja-terveydenhuollon-hankintojen-tietoturva-ja>.

Mariel, L., Tamuchin, M. & Murray, J. 2010. Five Constants of Information Technology Adoption in Healthcare. Hospital Topics, 85:1, 17-25. <https://doi.org/10.3200/HTPS.85.1.17-26>.

Melas, C., Zampetakis, L., Dimopoulou, A., Moustakis, V. 2011. Modelin the acceptance of clinical information systems among hospital medical staff: An extended TAM model. Journal of Biomedical Informatics, Volume 44, Issue 4, August 2011, 553-564. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2011.01.009>.



Nylund, P. & Ruokoniemi, P. 2018. Tunne terveysteknologia – käyttöönotto vaatii valvontaa. Viitattu 26.4.2021 [https://sic.fimea.fi/verkkolehdet/2018/3\\_2018/laakkeet-ja-digitalisaatio-2.0/tunne-terveysteknologia-kayttoonotto-vaatii-valvontaa](https://sic.fimea.fi/verkkolehdet/2018/3_2018/laakkeet-ja-digitalisaatio-2.0/tunne-terveysteknologia-kayttoonotto-vaatii-valvontaa).

PSSHP. Digi-HTA. Viitattu 26.4.2021. <https://www.ppsHP.fi/Tutkimus-ja-opetus/FinCCHTA/Sivut/Digi-HTA.aspx>.

PSSHP 2020. Mitä HTA tarkoittaa? Viitattu 26.4.2021. <https://www.ppsHP.fi/Tutkimus-ja-opetus/FinCCHTA/Sivut/HTA.aspx>.

Rosen, M., Salas, E., Wilson, K., King, H., Salisbury, M., Augenstein, J., Robinson, D. & Birnbach, D. 2008. Measuring Team Performance in Simulation-Based Training: Adopting Best Practices for Healthcare. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare, Spring 2008, Volume 3, Issue 1, 33-41. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3181626276>.

Schepel, L. & Kuitunen, S. 2020. Lääkitysturvallisuus sairaalassa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim, 2020, 136(2), 212-222. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15348>.

Strudwick, G. 2015. Predicting Nurses' Use of Healthcare Technology Using the Technology Acceptance Model. CIN: Computers, Informatics, Nursing, Volume 33, No. 5, 189-198. [https://www.nursingcenter.com/pdfjournal?AID=3115982&an=00024665-201505000-00004&Journal\\_ID=54020&Issue\\_ID=3115975](https://www.nursingcenter.com/pdfjournal?AID=3115982&an=00024665-201505000-00004&Journal_ID=54020&Issue_ID=3115975).

Suresh, V., Prabhakar, K., Santhanalakshmi, K. & Maran, K. 2016. Applying Technology Acceptance (TAM) Model to Determine the Factors of Acceptance in Outpatient Information System in Private Hospital Sectors in Chennai City. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Vol. 8(12), 1373-1377. <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol8Issue12/jpsr08112610.pdf>.

Suvanto, J. 2015. Laskimonsisäisen nestehoidon toteutus ja kehittämistarpeet: Kyselytutkimus terveydenhuollon ammattihenkilöille. Pro gradu –tutkielma, Itä-Suomen yliopisto. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20150660>.

Tehy 2020. Säännöllinen työaika. Viitattu 18.3.2021. <https://www.tehy.fi/fi/apua/tyoaika/saannollinen-tyoaika>.

THL 2021. Digi-HTA. Viitattu 26.4.2021. <https://thl.fi/fi/tutkimus-ja-kehittaminen/tutkimukset-ja-hankkeet/hyvinvoinnin-tekoaly-ja-robotiikka-ohjelma-hyteairo-digi-hta>.

Tunturi, P. 2013. Laskimonsisäisen lääkehoidon turvallisuus. Anestesiahoitotyön käsikirja. Duodecim, Helsinki.

Valvira 2020. Lääkehoidon toteuttaminen. Viitattu 9.5.2021. <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/laakehoidon-toteuttaminen>.

Venkatesh, V. & Davis, F. 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. Viitattu 26.4.2021. [https://www.researchgate.net/publication/227447282\\_A\\_Theoretical\\_Extension\\_of\\_the\\_Technology\\_Acceptance\\_Model\\_Four\\_Longitudinal\\_Field\\_Studies](https://www.researchgate.net/publication/227447282_A_Theoretical_Extension_of_the_Technology_Acceptance_Model_Four_Longitudinal_Field_Studies).

Veräjänkorva, O., Huupponen, R., Huupponen, U., Kaukkila, H. & Torniainen, K. 2006. Lääkehoito hoitotyössä. WSOY, Helsinki.

WHO 2021. Health technology assessment. Viitattu 26.4.2021. <https://www.who.int/health-technology-assessment/en/>.

## Haastattelututkimuksen kysymykset

1. Montako kertaa kuluneen vuoron aikana olet käynyt tarkistamassa potilaan tiputustilannetta?
  - a. Montako käyntiä säästit kuluneessa vuorossa käyttämällä Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisua?
2. Miten arvioisit Monidrop-laitteen käyttökokemuksia?
  - a. Onko laite helppo kiinnittää, puhdistaa, käynnistää jne.?
  - b. Saako laitteen näytöstä riittävät tiedot helposti?
  - c. Oletko kohdannut ongelmia?
3. Miten arvioisit etävalvontasovelluksen käyttökokemuksia?
  - a. Onko sillä ollut helppo seurata osaston tiputusten tilannetta?
  - b. Saako näytöltä riittävät tiedot helposti?
  - c. Oletko kohdannut ongelmia?
4. Oletko huomannut eristyspotilaiden kanssa toimimisessa jotain hyvää tai haasteellista Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisua käyttäessäsi?
5. Huomasitko kuluneessa vuorossa etävalvontasovelluksen avulla tukoksen tai muun ongelman tiputuksessa?
6. Helpottaako Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisu potilaiden nestehoidon toteuttamista osastolla?
7. Lisääkö Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisu potilaan lääkehoidon potilasturvallisuutta? Entä nestehoidon potilasturvallisuutta?
8. Asteikolla 0-10, suosittelisitko Monidorin nestehoidon etävalvontaratkaisua kollegoillesi? (Arvosana 0 huonoin, 10 paras arvosana)

## Sähköisen palautekyselyn kysymykset

1. Työvuoro:

- a. Aamu
- b. Ilta
- c. Yö

2. Monenko potilaan:

- a. Infuusiohoidosta vastasit vuorossa?
- b. Infuusiohoidossa käytit Monidorin ratkaisua?

Vastausasteikko yllä olevaan oli 0-5 tai enemmän

3. Arvioi seuraavia väittämiä ja valitse sopivin vaihtoehto. Monidorin avulla:

- a. Säästin infuusiohoidon rutiiniseurantakäyntejä (muut kuin eristyspotilaat)
- b. Säästin infuusiohoidon rutiiniseurantakäyntejä eristyspotilaan luona
- c. Havaitsin kanyylin tukkeutumisvaaran riittävän ajoissa
- d. Havaitsin infuusion loppumisen
- e. Havaitsin selvästi poikkeavan infuusionopeuden
- f. Havaitsin muun häiriön infuusiohoidossa (täsmennä vapaakenttään loppussa)

Vastausasteikko yllä olevaan oli seuraava: En kertaakaan, kerran, kaksi kertaa, kolme kertaa, neljä kertaa tai enemmän.

4. Arvioi Monidorin vaikutusta työaikaasi:

- a. Säästi aikaa, jäi enemmän aikaa muuhun
- b. Ei vapauttanut mutta ei vienytäkään lisää aikaa
- c. Lisäsi työtä, jäi vähemmän aikaa muuhun

5. Montako minuuttia Monidor lisäsi ylimääräistä työtä?

6. Montako minuuttia Monidor säästi aikaa?

7. Vapaa kenttä. Kerro mielipiteesi tai kokemuksesi (valinnainen)