



Turun yliopisto
University of Turku

KONEELLINEN LÄÄKKEIDEN ANNOSJAKELU SUOMEN YLIOPISTOSAIRAALOISSA

Tietojärjestelmätieteen pro gradu -tutkielma

Laatija:
Heikki Laato

Ohjaaja:
KTT Reima Suomi

31.01.2016
Turku



Turun kauppakorkeakoulu • Turku School of Economics

1	JOHDANTO	5
1.1	Tutkimuksen taustaa.....	5
1.2	Tutkimusaukko.....	6
1.3	Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymys.....	7
1.4	Keskeiset oletukset ja rajaukset.....	7
1.5	Tutkimuksen rakenne	8
2	KONEELLINEN ANNOSJAKELU	10
2.1	Tekniikat.....	10
2.1.1	Historia.....	10
2.1.2	Pakkaustekniikat	13
2.1.3	Erilaisten järjestelmien luokittelu ja vertailu	15
2.2	Levinneisyys Suomessa ja kansainvälisesti sairaaloissa.....	19
2.3	Lääkkeiden koneellinen annosjakelu sairaaloissa.....	20
2.4	Lääkkeiden koneellinen annosjakelu investointina.....	21
2.5	Tehokas lääkehuolto.....	22
3	TUTKIMUSASETELMA	26
3.1	Tutkimusstrategia	26
3.1.1	Kvalitatiivinen tutkimus.....	26
3.1.2	Haastattelu.....	27
3.2	Tutkimuksen toteutus	27
3.3	Tutkimuksen laatu ja luotettavuus.....	29
4	TUTKIMUSTULOKSET	31
4.1	Aineiston esittely	31
4.2	Teema 1: Lääkkeiden koneellisen annosjakelun käyttöönotto.....	32
4.2.1	Helsinki	32
4.2.2	Turku.....	33
4.2.3	Kuopio.....	35
4.2.4	Tampere	35
4.3	Teema 2: Taloudelliset seikat.....	37
4.3.1	Helsinki	37
4.3.2	Turku.....	37
4.3.3	Kuopio.....	39
4.3.4	Tampere	39
4.4	Teema 3: Laadulliset muutokset lääkehuollossa.....	40
4.4.1	Helsinki	40
4.4.2	Turku.....	41

4.4.3	Kuopio	42
4.4.4	Tampere	43
4.5	Teema 4: Koneellisen lääkkeiden annosjakelun levinneisyys	44
4.5.1	Helsinki	44
4.5.2	Turku.....	44
4.5.3	Kuopio	44
4.5.4	Tampere	45
5	PÄÄTELMÄT JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	46
6	LÄHTEET	52
7	LIITE1: HAASTATTELUKYSYMYKSET	58
8	LIITE 2: PERUSTIETOLOMAKE	60

Kuviot

Kuvio 1	Baxter FDS 330-annosjakelijan tulostama annospussi (Kankaanpää 2014, 14).....	14
Kuvio 2	Baxter ATC-212	16
Kuvio 3	Pyxis Medstation ES System, osastolle sijoitettava lääkkeiden koneellinen annosjakelija	17
Kuvio 4	Annosjakelupalveluprosessi Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa. (Kankaanpää 2015, 4.).....	36

Taulukot

Taulukko 1	Yhteenveto lääkkeiden koneellisista annosjakelijoista	19
Taulukko 2	Yhteenveto annospusseja jakelevien yliopistosairaaloiden toiminnasta.	50

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustaa

Suomalainen terveydenhuoltojärjestelmä on ollut monella tapaa edelläkävijä, mutta 2000-luvulla järjestelmän kustannukset ovat kasvaneet yhä suuremmiksi. Tämä tarkoittaa sitä, että terveydenhuoltojärjestelmämme kehitys ei ole ollut kestävä, ja viime vuosina on noussut yhä enemmän keskustelua säästöistä ja toiminnan tehostamisesta. Nykyinen järjestelmämme ei pysty tuottamaan riittävän tehokkaasti terveyttä. Tehokas terveyden tuottaminen tarkoittaa arvon tuottamista potilaalle mahdollisimman tehokkaasti suhteessa käytettyihin voimavaroihin. Tulevaisuudessa kaikkien terveydenhuollossa toimijoiden toiminnan tulisi tähdätä arvon tuottamiseen, mikä tarkoittaa sitä, että parhaiten arvoa tuottavat toimijat menestyisivät alalla. (Teperi & Porter 2009, 15.)

Lääkitysvirheiden ehkäisy on noussut merkittäväksi puheenaiheeksi terveydenhoitoalalla. Informaatioteknologia voi auttaa merkittävästi vähentämään lääkitysvirheitä, mutta tätä ennen olisi varmistuttava siitä, että tieto linkittyy virheettömästi potilastietojärjestelmään. Potilaan terveydelle suurin yksittäinen uhka sairaalaympäristössä on lääkitysvirheet, jotka ovat kuitenkin helposti kontrolloitavissa ja ehkäistävissä (Lainer, Mann & Sönnichsen 2013, 592). Tutkimuksen mukaan (Barker, Flynn, Pepper, Bates & Mikeal 2002, 1900) joka viides käsin jaettu lääkeannos on virheellinen. Tällaisia virheitä ovat esimerkiksi lääkkeen antaminen ilman määräystä, lääkkeen poisjäänti tai väärä ajoitus. Täten lääkitysvirheiden ehkäisy on tärkeä ja ajankohtainen aihe.

Lääkitysturvallisuuden parantaminen on lääkkeiden koneellisen annosjakelun päätaivoite, mutta sen lisäksi se vähentää työtä esimerkiksi kotisairaanhoidossa. Annosjakelun piiriin siirtyvien potilaiden lääkitys tarkastetaan aina ennen palvelun aloittamista lääkärin toimesta, jotta varmistetaan potilaan lääkityksen soveltuvuudesta annosjakeluun. Lääkitysturvallisuus paranee, kun lääkäri tekee päätöksen lääkityksestä ja sen sisällöstä. (Peura 2011, 1141.)

Lääkekustannuksien osuus terveydenhuollon kokonaiskustannuksista on noussut muita menoja nopeammin niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa. Tällä hetkellä lääkekustannukset katetaan Suomessa kunnallisen terveydenhuollon ja porrastetun sairausvakuutuksen kustantamana. Nämä rinnakkaiset mallit vaikeuttavat lääkehoidon nitomista osaksi kokonaisvaltaista hoitoprosessia. (Teperi & Porter 2009, 15.)

Lääkkeiden koneellinen annosjakelu otettiin käyttöön Suomen julkisissa apteekeissa vuonna 2002 (Saikkonen 2003, 13). Lääkkeiden koneellista annosjakelua koskeva pykälä lisättiin lainsäädäntöön vuonna 2010. Sairaala-apteekeissa lääkkeiden koneellinen annosjakelu otettiin kuitenkin käyttöön jo vuonna 1991 (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2011).

Lääkkeiden koneellista annosjakelua voidaan harjoittaa Suomessa viranomaisten ohjeiden mukaan joko apteekin tai sairaala-apteekin palveluna. Toiminta edellyttää kuitenkin sopivia laitteita, tiloja ja asiantuntevaa henkilökuntaa. (Saikkonen 2003, 6)

Ennen koneellisen lääkkeiden annosjakelun käyttöönottoa lääkkeenjakelesta syntyi merkittäviä kustannuksia säilytyksessä, jakamisessa ja annosteluvaiheessa. Lisäksi ongelmia aiheutti potilaiden siirto osastojen välillä, sillä tällöin lääkkeet oli tilattava uudelleen, mikä aiheutti prosessien viivästymistä ja jopa hoidon keskeytymisiä. (Wise, Bostrom, Crosier, White & Caldwell 1996, 224.)

Järjestelmät, jotka yhdistävät robotiikan integroituihin tietojärjestelmiin, ovat tutkitusti parantaneet lääkejakeleluu tehokkuutta (Wise ym. 1996, 225). Lääkkeiden koneellisen annosjakelun on joidenkin tutkimusten mukaan huomattu kasvattavan hoitajien aikaa potilaiden vuoteen äärellä ja lisäksi sillä on ollut myös suora yhteys lääkitysvirheiden vähentymiseen. Työajan tehostuminen on myös suorassa yhteydessä kustannussäästöihin, mikä tekee investoinnin suuruuden tarkastelusta relevantin aiheen (Lainer ym. 2013). Koneellinen lääkkeiden annosjakelu on myös parantanut merkittävästi osastojen välistä kommunikaatiota (Wise ym. 1996, 225). Sairaaloiden lääkehuollossa on tällä hetkellä useita eri asioita joita on mahdollisuus automatisoida, esimerkiksi: lääkekärryt, viivakoodiskannerit, elektroninen resepti, potilastiedot ja muut asiakirjat, lääkkeiden pakkaus ja lääkkeiden jakelu (Oswald & Caldwell 2007, 1427).

1.2 Tutkimusaukko

Tutkielman tarkoituksena on tutkia koneellista lääkkeiden annosjakelua Suomen yliopistosairaaloissa. Lääkehuollosta sairaaloissa vastaavat sairaala-apteekit, joiden tämänhetkistä käytännöstä ei ole tarkkaa tietoa saatavilla. Tutkielman tarkoituksena on täten myös selvittää vallitsevat käytännöt yliopistosairaaloissa lääkehuollon automaatioissa ja lääkkeiden koneellisessa annosjakelussa.

Aiempi tutkimus Suomessa on keskittynyt koneellisen annosjakelun vaikutuksiin lääkekustannuksiin (Saikkonen 2003), annosjakeluun soveltuvien tablettien tutkimiseen ja selvittämiseen (Palttala 2010), lääkkeiden koneellisen annosjakelun kokemuksiin kotihoidossa (Utriainen 2014; Roponen 2011; Rantala 2012; Asunto 2012; Viikilä 2009; Hiltunen, Kananen & Ovaskainen 2012) ja lääkkeiden koneellisen annosjakelun kokemukseista julkisissa apteekeissa (Innanen & Mielonen 2013). Porissa tehdyssä tutkimuksessa (Wesslin 2013) tutkittiin annosjakelun hyötyjä ja haittoja vanhuspalveluiden pitkäaikais-hoidon osastoilla ja Porvoossa tehdyssä tutkimuksessa (Valli & Lönnqvist 2013) kokemuksia annosjakelusta palveluasumisen yksiköissä.

Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää se, että onko koneellinen lääkkeiden annosjakelu tehokasta yliopistosairaaloissa. Tehokkuutta on tarkoitus mitata sekä prosessien tehostamisen mittarilla että mahdollisten saavutettujen kustannussäästöjen mittarilla. Mahdollinen henkilötyövuosien väheneminen on myös tarkoitus selvittää.

Lisäksi on tarkoitus tutkia koneelliseen annosjakeluun liittyviä mahdollisia käytettävyysoongelmia sekä selvittää erilaisia lainsäädännöllisiä rajoituksia koskien lääkkeiden koneellista annosjakelua. Tutkielmassa pyritään selvittämään myös lääkkeiden saatavuuteen liittyviä seikkoja, kuten mahdollisia saatavuusongelmia ja erilaisiin pakkauskokoihin liittyviä ongelmia ja niiden vaikutuksia kustannuksiin.

1.3 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymys

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia miten lääkkeiden koneellinen annosjakelu toimii Suomen yliopistosairaaloissa. Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää sairaala-apteekkien asenteita ja kokemuksia koneellisen annosjakelun käyttöönotossa ja käyttämisessä. Tällä hetkellä ei ole tarkkaa tietoa vallitsevista käytännöistä Suomen yliopistosairaaloissa.

Tutkimusongelmana on lisätä tietämystä lääkkeiden koneellisen annosjakelun tehokkuudesta, prosessien tehostumisesta ja kustannussäästöistä Suomen yliopistosairaaloissa. Kappaleessa 2 perehdytään näihin kokonaisuuksiin teorian avulla, jonka jälkeen tarkastellaan kokonaisuuksia empirian avulla kappaleessa 3.

Tutkimusongelmaan etsitään vastauksia seuraavien osaongelmien avulla:

1. Milloin ja miten lääkkeiden koneellinen annosjakelu on otettu käyttöön yliopistosairaaloissa?
2. Minkälaisia taloudellisia muutoksia lääkkeiden koneellisen annosjakelun käyttöönottoaminen ja käyttö on tuonut lääkehuoltoon yliopistosairaaloissa?
3. Minkälaisia laadullisia muutoksia lääkkeiden koneellinen annosjakelu on tuonut lääkehuollon prosesseihin yliopistosairaaloissa?
4. Kuinka yleistä lääkkeiden koneellinen annosjakelu on Suomen yliopistosairaaloissa?

1.4 Keskeiset oletukset ja rajaukset

Tutkimus rajataan koskemaan yliopistosairaaloiden sairaala-apteekkeja. Sairaala-apteekkeja on Suomessa 24 ja ne toimivat yliopistollisissa sairaaloissa, suurimmissa sairaaloissa ja terveyskeskuksissa. Yliopistollisia sairaaloita on viidellä eri paikkakunnalla: Helsingissä, Turussa, Tampereella, Kuopiossa ja Oulussa. Tutkimuksen tekovaiheessa

kävi kuitenkin ilmi, että Oulussa ei ole tilarajoitteiden vuoksi ollenkaan käytössä lääkkeiden koneellista annosjakelua. Tutkimus rajattiin täten vain sellaisiin yliopistosairaaloihin, joissa on käytössä lääkkeiden koneellista annosjakelua. Lääkkeiden koneellista annosjakelua on myös yksityisellä sektorilla käytössä, mutta tutkimuksen tarkoituksena on keskittyä nimenomaan julkisen sektorin, tarkennettuna yliopistosairaaloiden, lääkehuoltoon.

Terveystieteiden palvelut ovat Suomessa pääosin julkisesti rahoitettuja ja sairaanhoitopiirien järjestämiä. Palvelut jaetaan perusterveydenhoitoon ja erikoissairaanhoidon, mutta kunnat ja potilaat voivat ostaa palveluita myös yksityisiltä sairaaloilta.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön (2011, 24) mukaan 11 sairaala-apteekkia tarjoaa koneellista annosjakelupalvelua asiakkailleen. Suomessa on kaksi apteekkia (Espoonlahti ja Itäkeskus), joilla on sopimukset toimittaa annosjakelua perushoidon piirissä oleville potilaille. Annospussit toimitetaan potilaille apteekkien välityksellä. Apteekit eivät kuitenkaan ole velvollisia tarjoamaan tällaista palvelua. Kaiken kaikkiaan lääkkeiden koneellisen annosjakelun piirissä oli vuonna 2010 327 apteekkia, joka on noin 40 % Suomen apteekkeista. (Sinnemäki, Saastamoinen, Hannula, Peura & Airaksinen 2014, 346.)

1.5 Tutkimuksen rakenne

Seuraavassa luvussa esitellään lääkkeiden koneellisen annosjakelun historiaa, erilaisia pakkaustekniikoita ja selvitetään koneellisen annosjakelun levinneisyyttä maailmalla. Lääkehuollon automaatio on käsitteenä hyvin kokonaisvaltainen ja esiteltyjen tutkimusten tarkoituksena on tuoda esille erilaisia tarkastelunäkökulmia, joihin tässä tutkimuksessa saatuja empiirisiä havaintoja voidaan peilata. Teoriaosiossa on esitelty lukuisia erilaisia tekniikoita, sillä lääkkeiden koneellinen annosjakelu ei ole käsitteenä yksiselitteinen, vaan sisältää useita erilaisia ulottuvuuksia, joita on syytä tarkastella monipuolisesti.

Teoriaosuuden aluksi käsitellään lääkkeiden koneellisen annosjakelun historiaa ainsa alkuvaiheista nykypäivään. Tämän jälkeen esitellään Suomen sairaala-apteekkeissa olevat annosjakelijärjestelmät. Pakkaustekniikoissa esitellään tutkielman rajauksen ulkopuolella olevia tekniikoita, joita on käytössä kotihoidossa tai yksityisellä puolella. Tämä on relevanttia siksi, että lukija ymmärtää erilaiset tekniikat ja sen, minkä vuoksi julkisella puolella on päädytty nykyisiin ratkaisuihin.

Kolmannessa luvussa käydään läpi tutkimusmetodina käytetyn teemahaastattelun peruspiirteitä ja menetelmään liittyviä varauksia. Tämän lisäksi kerrotaan tutkimusaineiston keräämiseen käytetyt muut menetelmät.

Neljännessä luvussa esitellään tutkimustulokset. Luku alkaa lyhyillä esittelyillä kustakin tutkimuksesta mukana olleesta yliopistosairaalasta. Tämän jälkeen haastattelun tulokset käydään teemoittain läpi, jotta pystytään havainnoimaan parhaiten yhtäläisyyksiä ja eroja tutkimuskohteiden välillä.

Viidennessä luvussa esitellään tutkimuksen johtopäätökset, varaukset ja mahdolliset jatkotutkimusaiheet.

2 KONEELLINEN ANNOSJAKELU

2.1 Tekniikat

2.1.1 Historia

Koneellisen lääkkeiden annosjakelun historian voidaan katsoa alkaneen Yhdysvalloista 1960-luvulla, jolloin annosjakelijajärjestelmä korvasi manuaalisen systeemin. Manuaalissa systeemissä hoitajat jakoivat satoja eri lääkeannoksia ja samalla tekivät kaiken paperityön, inventaarion ja annosmäärien ennakkoinnin. Tämä ensimmäinen koneelliseksi annosjakelijaksi todettu järjestelmä (nimeltään Version 1 ja myöhemmin päivitetty Version 2) pakkasi ja merkitsi lääkkeet yksittäispakkauksiin kahdeksaksi tunniksi eteenpäin. Tällöin hoitajan tehtäväksi jäi vain aikataulun päättäminen ja lääkkeiden jakelu. (Simborg & Derewicz 1975, 342.)

Järjestelmän suosio kasvoi nopeasti ja pian John Hopkins sairaala esitteli automatisoidun mallin järjestelmästä, joka automatisoi tietotekniikan avulla koko prosessin aina reseptin määräämisestä jakeluun asti, joten hoitajille jäi tehtäväksi jakaa lääkkeet koneen määräämänä ajankohtana. Järjestelmän ensimmäinen versio otettiin käyttöön maaliskuussa 1970 ja toinen versio otettiin käyttöön toukokuussa 1974. Toinen versio perustui ensimmäiseen versioon, mutta sitä oli kehitetty saadun palautteen perusteella paremmaksi. (Simborg & Derewicz 1975, 342.)

Ensimmäisessä versiossa lääkemääräykset kirjattiin tilauslomakkeeseen ja jätettiin lokeriin, josta sairaala-apteekin työntekijät kävivät ne säännöllisesti hakemassa. Pahimpina ruuhka-aikoina lääkemääräykset jouduttiin hakemaan jopa tunnin välein. Uusia potilaita kirjattiin annosjakelun piiriin syöttämällä potilaan tiedot ja mahdolliset lääkeallergiat. Lääkemääräykset kirjattiin seuraavaksi yksitellen ja peräkkäin järjestelmään, minkä jälkeen järjestelmä tulosti kirjekuoren, johon oli kirjattu potilaan lääkitys seuraavan tunnin ajaksi. Yksittäin merkityt lääkeannokset laitettiin jokaiseen lääkekuoreen (engl. dose envelope), jonka jälkeen lääkekuoret siirrettiin lääkekärryihin osastojen jakelua varten. (Simborg & Derewicz 1975, 342–343)

Järjestelmä tulosti erilliset kirjekuoret, mikäli tunnin aikana annettavia lääkkeitä oli useita erilaisia. Kaikki syötetyt lääketilaukset pysyivät aktiivisena, kunnes ne peruttiin erikseen järjestelmässä. Järjestelmä myös tulosti päivittäin potilaiden lääketiedot osastoille ja sairaala-apteekkiin. Päivien aikana hoitajat kirjasivat mahdolliset lääkemutokset tulosteisiin ja tarkistivat tulosteista, että lääkekuoriin oli jaettu oikeat annokset. Päivän päätteeksi jokainen lääkekuori palautettiin sairaala-apteekkiin. Mikäli jokin lääke jäi jos-

tain syystä antamatta, niin sairaala-apteekissa järjestelmään kirjattiin, että kyseistä lääkettä ei enää ole tarvetta antaa. Myös tyhjät lääkekuoret jouduttiin kirjaamaan järjestelmään annettuina. (Simborg & Derewicz 1975, 342–343.)

Myös järjestelmän toinen versio toimi niin, että lääkemääräykset kirjattiin tilauslistaan, jonka kopion apteekin henkilökunta haki aina säännöllisin väliajoin. Suurimmat muutokset toisessa versiossa olivat (Simborg & Derewicz 1975, 343):

1. Laitteisto oli uusittu ja samalla myös ohjelmistot päivitetty.
2. Tilauslomakkeet numeroitiin, mikä mahdollisti sen, että tietty numero toimi potilaan tunnuksena hoitoprosessin aikana.
3. Ensimmäisenä tiedon järjestelmään syöttää nyt siihen erityisesti määrätty henkilö, minkä jälkeen farmaseutti tarkistaa tiedon oikeellisuuden alkuperäisestä tilauslomakkeesta.
4. Lääketietokanta on ohjelmoitu niin, että siitä on mahdollista tarkistaa lääkkeiden päällekkäisyydet, mahdolliset allergiat ja sivuvaikutukset.
5. Lääketilausten tunnistamista helpotettiin.
6. Vain antamatta jääneet lääkeannokset kirjattiin järjestelmään ja muut oletettiin annetuiksi.
7. Potilaiden laskutus lääkähoidosta muuttui automaattiseksi.
8. Potilaiden tiedoista näki nyt myös nykyisten aktiivisten tilauksien lisäksi lääkehistorian viimeisimmän vuorokauden ajalta.
9. Annospusseihin on tulostettuna lääkkeen nimen lisäksi määrä.

Viiden vuoden mittaisena kokeiluna alkanut projekti päättyi lopulta siihen, että järjestelmä oli täysin toimintakykyinen. Lisäksi järjestelmän todettiin parantavan lääketurvallisuutta sekä vähentävän jätteisiin päätyvän lääkkeiden määrää että hoitajien lääkejake-luun kuluttamaa aikaa. Kustannussäästöjä saatiin myös, kun volyyymi oli riittävän suuri. (Simborg & Derewicz 1975, 345.)

Kontrolloidun jakelun vakiinnutettua asemansa alkoi automaatio lisääntymään. Ensimmäinen automatisoitu koneellinen annosjakelijan esikuva Brewer kehitettiin 1960-luvulla. Se oli osastoille sijoitettava laite, joka säilytti ja jakoi lääkkeitä automaattisesti oikeisiin annoskokoihin ja tulosti etiketit. Seuraava kehityksen aste oli 1980-luvun alussa kehitetty McLaughlin jakelija, joka sijoitettiin potilaan sängyn viereen. Siinä oli lukittu kaappi, joka avautui hoitajille magneettikortin avulla ja mahdollisti tietyn annoksen jakamisen oikeaan aikaan. (Novek 2000, 493.)

Tekniikan kehittyttyä alkoi markkinoille saapua erilaisia vaihtoehtoja sairaaloiden käyttöön. Hyvin pian muodostuikin kolme erityyppistä ratkaisua, jotka kaikki pyrkivät tarjoamaan parhaimman ratkaisun koneelliseen lääkkeiden annosjakeluun. McLaughlin jakelija siis sijoitettiin potilaan sängyn viereen ja se ohjelmoitiin tietokoneen avulla. Jakelijasta aukeaa aina luukku, kun tietyn annoksen saa antaa potilaalle. Samaan aikaan

myös potilaan huoneen ulkopuolella syttyy valo, joka viestii hoitajalle lääkkeiden ottoajankohdasta. Hoitaja kuittaa lääkkeen otetuksi magneetikortin avulla. McLaughlin ongelmana on, että kaikki lääkkeet eivät mahtuneet siihen. (Murray 2001, 121.)

Pyxis Medstation ja Medstation Rx -mallit ovat automatisoituja lääkejakelijoita, jotka sijoitetaan osastoille. Näitä malleja verrataan yleensä juoma-automaatteihin, joista saa valita haluamansa juoman ja määrän. Medstation on yhteydessä sairaala-apteekin tietokoneeseen, jonne lääkäreiden määräämät lääkkeet kirjautuvat. Kirjatut lääkkeet siirtyvät Medstationiin osastoille, joista hoitajat pääsevät katsomaan niitä syötettyään oman tunnuksensa ja salasansa (Murray 2001, 112). Hoitaja valitsee potilaan lääkitystiedot, jonka jälkeen Medstation avaa lokeron, antaa hoitajalle lääkkeet ja ohjaa hoitajan oikean potilaan luokse (Martin, Burgess & Doecke 2000, 95). Osastoille sijoitettavat mallit, kuten Meditrol, Medstation RX tai Sure-Med on suunniteltu korvaamaan lääkkeiden jakamisen käsin annoskokoihin hoitajien toimesta.

Pian kuitenkin luovuttiin osastoilla sijaitsevista lääkekaapeista ja siirryttiin annosjakeluun, missä lääkkeet tulivat 24-tunnin sykleissä sairaala-apteekista osastolle. Lääkkeet olivat yksittäispakattuja ja merkitty tietylle potilaalle. Yhdysvalloissa on vieläkin yleisesti käytössä toimintaperiaatteeltaan vastaavia järjestelmiä (Novek 2000, 493). Baxter ATC-212 tuli nopeasti hyvin suosituksi annosjakelijakoneeksi lääkkeiden koneellisessa annosjakelussa, sillä se tarjosi keskitetyn ratkaisun, jossa kaikki lääkkeet pakattiin sairaala-apteekissa. Lääkkeet säilytetään erikseen kalibroitavissa lokeroissa, joista ne jaellaan lääkepusseihin ja lähetetään sairaalan eri osastoille. Jokaisessa annospussissa on etiketti, jossa on potilaan nimi, viivakoodi, lääkkeen nimi ja lääkkeenottoaika (Murray 2001, 111–112).

Baxter ATC 212 on mahdollista ohjelmoida jakamaan yksittäisten lääkkeiden sijaan myös useampi eri lääke samassa pussissa. Tämän vaihtoehdon avulla on mahdollista esimerkiksi jakaa tietyn potilaan kaikki aamupalan yhteydessä otettavat lääkkeet samassa pussissa ja kaikki lounaan yhteydessä otettavat lääkkeet yhdessä pussissa. (Szeinbach, Taylor & Gillenwater 1995, 122.)

Baxter ATC 212 seuraaja FDS 330/520 oli kehittyneempi malli, jonka kapasiteetti oli mallista riippuen joko 330 tai 520 lokeroa. FDS 330/520 pystyi jakelemaan 40–45 annospakettia per minuutti. Laitteen oletettu elinkaari oli 15 vuotta ja se maksoi noin 200 000 euroa (Knoth 2012, 33–34). Baxter ATC 212 käytti MS-DOSia kun taas uudemmat mallit ovat UNIX-pohjaisia, joka mahdollistaa annosjakelijan kommunikoinnin Baxterin UNIX-pohjaisen Sure-Med -järjestelmän kanssa. (Szeinbach ym. 1995, 122.)

Eri osastoilla on tarve erityyppisiin koneellisiin annosjakelijoihin. Esimerkiksi ensiavussa käytetään yleisimmin vain tiettyjä lääkkeitä, joiden on oltava välittömästi saatavilla. Yhdysvalloissa on esimerkiksi ensiapuosastoilla käytössä Mendota Healthcaren valmistama InstyMeds, joka on noin limsa-automaatin kokoinen annosjakelija. Insty-

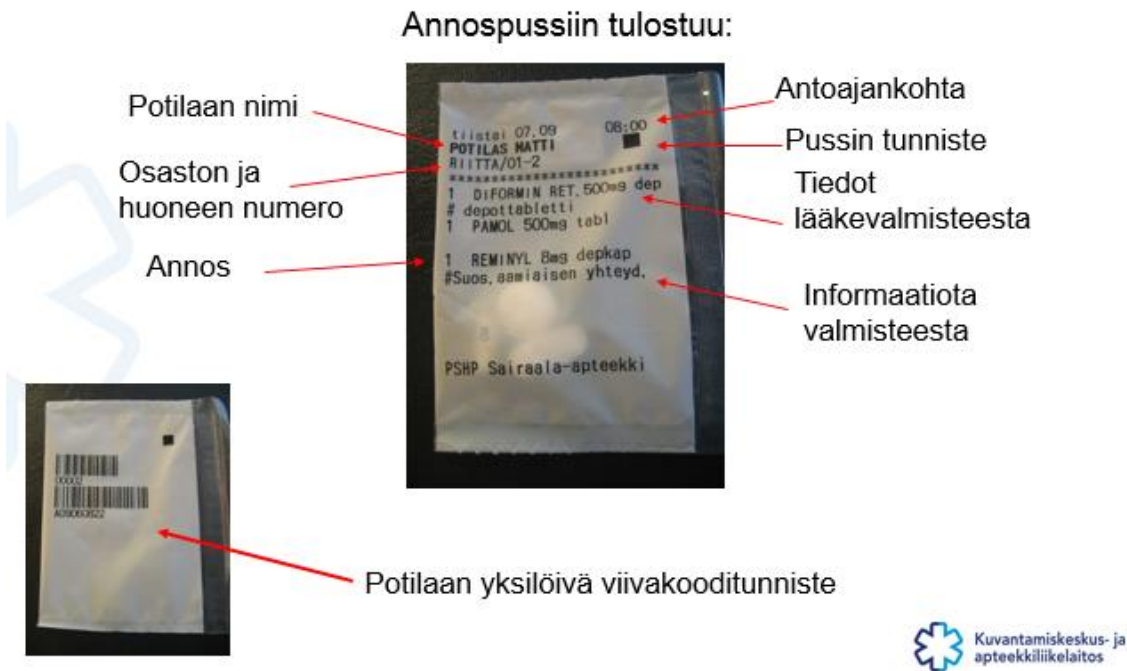
Meds on suunniteltu sijaitsemaan ensiavun odotustilassa ja se pystyy annostelevaan miltei kaikenlaisia lääkkeitä, mukaan lukien oraaliset nesteet. Laitteessa on kosketusnäyttö, joka on suunniteltu mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi ja nopeaksi. InstyMedsissä on skanneri, jonka avulla skannataan potilaan resepti tai potilaskortti (henkilöllisyystunnus). Järjestelmän turvallisuus lääkehuollossa perustuu kolmeen viivakoodiin, jotka luetaan yksitellen. Viivakoodit integroituvat toisiinsa niin, että kun ne kaikki skannataan, niin saadaan varmuus siitä, että annettu lääke on oikea ja jaeltu oikeana ajankohtana. (Gordon, Hadsall & Schommer 2005, 1917–1918.)

2.1.2 Pakkaustekniikat

Pakkaustekniikoiden avulla pyritään puuttumaan erityisesti kotihoidossa olevien potilaiden puutteelliseen lääkkeiden ottamiseen. Vuosittain tästä aiheutuu Euroopan Unionin (EU) alueella arviolta 25 miljardin euron kulut ja Yhdysvalloissa arviolta 100 miljardin dollarin verran kuluja. Noin 20–25% prosenttia kirjoitetuista resepteistä jää käyttämättä. Käyttöön otetuista resepteistä taas jää noin 20 % kuluttamatta. (Conn, Ruppär, Chan, Dunbar-Jacob, Pepper & De Geest 2014, 1–2.)

Erilaisten pakkaustekniikoiden on tarkoitus tarjota kotihoidossa oleville potilaille laite, joka näyttää heille mikä päivä tai mihin aikaan lääkitys olisi otettava. Yksi pakkaustekniikka tunnetaan nimellä painopakkaus (engl. blister packs). Siinä lääkkeet pakataan sinetöityihin annospakkauksiin apteekin tai lääkevalmistajan toimesta. Säädökset siitä, miten painopakkaukset pakataan vaihtelevat ympäri maailmaa. Yhdysvalloissa valmistajien on hyväksyttävä lääkepakkauksensa uutena tekniikkana, kun taas EU-alueella lääkepakkaukset on säädelty erikseen jokaisessa jäsenmaassa. Eri jäsenmaissa taas on erilaiset vaatimukset erityyppisille lääkevalmisteille. (Conn ym. 2014, 2, 12.)

Lääkedosetit ovat uudelleenkäytettäviä lääkelokeroita, joissa on erilliset lokerot eri lääkkeille, jotka on otettava tiettyyn aikaan. Toisin kuin painopakkaukset, lääkedosetit voi täyttää esimerkiksi potilas, eikä se vaadi apteekilta toimenpiteitä. Tämä alentaa lääkehuollon kustannuksia, mutta nostaa samaan aikaan riskiä lääkevirheille. Kuitenkin alhaiset kustannukset tekevät lääkedoseteista houkuttelevan vaihtoehdon laajempaan käyttöön. (Conn ym. 2014, 2–3, 12.)



Kuvio 1 Baxter FDS 330-annosjakelijan tulostama annospussi (Kankaanpää 2014, 14)

Koneellisessa lääkkeiden annosjakelussa potilaat saavat lääkkeensä pusseissa, jotka on koneellisesti annosteltu. Lääkepussissa lukee potilaan tiedot, lääkkeen tiedot ja oikea ottamisaika (Wekre, Bakken, Garåsen & Grimsmo 2012, 524). Lääkepussit ovat yleisessä käytössä Pohjois-Euroopassa, kun taas muut muodot kuten painopakkaukset ja dosetit ovat laajasti käytössä muualla (Bell, Johnell, Wimmer & Wiese 2013, 556).

Erilaiset pakkaustekniikat antavat potilaille ja hoitohenkilökunnalle mahdollisuuden seurata lääkekulutusta. Suurin syy lääkevirheelle on se, ettei potilas tai hoitohenkilökunta muista onko tietty lääkeannos jo otettu. Lääkevirheet ovat suorassa yhteydessä lääkkeiden määrään, joka potilaalle on määrätty. Mitä suurempi määrä lääkkeitä, sen todennäköisempää on, että lääkevirhe tapahtuu. Pakkaustekniikat kuitenkin mahdollistavat sen, että useampi lääke voidaan nauttia samaan aikaan avaamatta useita eri lääkepaketteja. (Conn ym. 2014, 12.)

Espoonlahden apteekissa on käytössä japanilaisia Tosho -merkkisiä koneita yhteensä yhdeksän kappaletta. Kaksi näistä koneista on vanhempaa Main-Topra 2441CE mallista, kun taas loput seitsemän ovat uusia Xana-4001U2 malleja. Vanhemmissa malleissa kapasiteetti on hieman pienempi (244 kasettia) kuin uudemmissa malleissa (400 kasettia). Jokaisessa kasetissa on erilainen roottori, jotta se pystyy vapauttamaan kasetista yhden tabletin kerrallaan. Kasetit ovat yksilöityjä eri lääkkeille ja niissä olevat roottorit vaihtelevat lääkkeen koon ja muodon mukaan. (Palttala 2010, 11.)

Espoonlahden apteekissa potilaiden lääkitystiedot siirretään annosjakelukoneelle sähköisesti, jonka perusteella kone annostelee lääkkeet lääkepussihin. Lääkepussihin on jo

ennen tulostettu potilaan ja lääkkeiden tiedot, ottoajankohta ja viivakoodi. Kone saumaa pussit kiinni ja tämän jälkeen rei'ittää niiden vaakasaumat, jotta annospussit on helpompi irrottaa toisistaan. Viivakoodin avulla tarkistetaan pussin sisällön oikeellisuus. Lopuksi kone tulostaa annospusseihin potilaan ja lääkkeiden tiedot, ottoajankohdan ja viivakoodin. Viivakoodin avulla tarkistetaan pussin sisällön oikeellisuus. (Palttala 2010, 12.)

2.1.3 Erilaisten järjestelmien luokittelu ja vertailu

Lääkkeiden koneellinen annosjakelu on siis vahvasti jakautunut kolmeen erityyppiseen järjestelmään. Ensimmäisenä tekniikkana ovat uudelleenpakkaavat järjestelmät, joista esimerkkinä esimerkiksi Baxter ATC-212. Näissä järjestelmissä lääkkeet poistetaan alkuperäisistä pakkauksistaan ja pakataan uudelleen joko annospusseihin tai painopakauksiin. Jotkut järjestelmät pystyvät myös pakkaamaan päivän eri ajankohtana otettavat lääkkeet eri pusseihin. (James, Barlow, McArtney, Hiom, Roberts & Whittlesea 2009, 11.) Tällaiset järjestelmät ovat yleisiä erityisesti Yhdysvalloissa ja Euroopassa, jossa jaellaan annosjakelua sairaalan potilaille (Neuenschwander 1996, 1102).



Kuvio 2 Baxter ATC-212 (Kratz & Thygesen 1992, 21)

Klein, Santora, Pascale ja Kitrenos (1994, 1196) tutkivat, miten Baxter ATC-212 vaikuttaa apteekin työntekijöiden työtehoon ja tarkkuuteen. Tutkimustuloksena oli, että koneellinen lääkkeiden annosjakelu paransi lääketurvallisuutta (0,65 % virheitä) manuaaliseen jakeluun verrattuna (0,84 % virheitä). Toisen tutkimuksen mukaan taas manuaalinen jakelu oli 92,62 % tarkkaa, kun taas Baxter ATC-212 jakeli lääkkeet 99,98 % tarkkuudella (Kratz & Thygesen 1992, 22). Kleinin ym. (1994) mukaan lääkekärryjen täyttämiseen kulunut aika väheni 456,6 minuutista 332,8 minuuttiin.

Toinen tekniikka on sairaala-apteekkiin sijoitettavat alkuperäisiä lääkepakkauksia jakavat järjestelmät. Lääkepakkaukset säilötään hyllyissä, jotka on varta vasten suunniteltu tätä varten. Lääkekeräyksen aikana ohjelmisto lähettää kerättävien tuotteiden listan robotiohjelmistolle, joka kerää lääkkeet liukuhihnalle, josta ne jatkavat lähettämöön. Joissain järjestelmissä on myös etikettiohjelmisto, joka tulostaa etiketit lääkepaketteihin (James, Barlow, Bithell, Hiom, Lord, Pollard, Roberts, Way & Whittlesea 2013, 93). Tällaiset järjestelmät ovat yleisiä Iso-Britanniassa (James ym. 2009, 11).

Vuonna 2013 tehdyssä tutkimuksessa (James ym. 2013, 94, 99) tutkittiin 600 potilaspaikkaisen sairaalan lääkejakelua ennen ja jälkeen koneellisen lääkkeiden annosjakelun asennuksen (alkuperäisiä pakkauksia jakava järjestelmä). Asennettu järjestelmä oli Rowa Speedcase. Asennettu järjestelmä paransi työn tehokkuutta 43 %, 9 pakkauksesta/henkilö/tunti järjestelmän asennuksen jälkeen 13 pakkausta/henkilö/tunti. Lääketurvallisuus ei kuitenkaan parantunut merkittävästi. Muissa tutkimuksissa (Fitzpatrick, Cooke, Southall, Kauldhar & Waters 2005, 764; Franklin, O’Grady, Voncina, Popoola & Jacklin 2008, 51–52) löydettiin kuitenkin merkittäviä todisteita lääketurvallisuuden parantumisesta. Fitzpatrickin (2005, 763) tutkimuksessa asennettiin Consis Baxter -järjestelmä ja Franklinin (2008, 48) tutkimuksessa Swisslog Packpicker ja Rowa Speedcase.

Kolmas tekniikka on osastolle sijoitettavat elektroniset lääkekaapit, jotka sisältävät yleensä lääkekaapin ja/tai lääkekärryn. Lääkkeet säilytetään erillisissä potilaskohtaisissa tai tuotekohtaisissa lokerikoissa lääkekaapissa. Potilaan tiedot syötetään järjestelmään, oikea lokerikko avautuu ja mahdollistaa lääkejakelun potilaalle (James ym. 2013, 93). Tällaiset järjestelmät ovat yleisiä erityisesti Yhdysvalloissa (James ym. 2009, 11). Borelin ja Rascatin (1995, 1878–1879) mukaan Medstation Rx -järjestelmän asennuksen jälkeen kolmelle eri osastolle näiden yhteinen lääkevirheiden määrä laski 16,9 prosentista 10,4 prosenttiin. Tutkijat myös havaitsivat, että työn tehokkuus ei parantunut järjestelmän asennuksen jälkeen. Uuden lääkityksen saaminen jakeluun nopeutui ja erilaisten lääkitykseen liittyvien ongelmien ratkaisuun kulutettu aika väheni 20 %.



Kuvio 3 Pyxis Medstation ES System, osastolle sijoitettava lääkkeiden koneellinen annosjakelija (Carefusion.com)

Ardern-Jonesin, Hughesin, Rowen, Mottrammin ja Greenin (2009, 348–349) mukaan Medi-365 lääkekaapin asentaminen nopeutti lääkkeiden jakelua potilaille. Mediaaniaika yhden lääkeannoksen jakamiselle potilaalle oli ennen lääkekaappia 139,5 sekuntia ja jälkeen 44 sekuntia. Tehtyjen laskujen perusteella tultiin myös siihen lopputulokseen, että hoitajien työaikaa säästyivät ensiapuosastolla 7,1 tuntia per päivä lääkekaapin asennuksen jälkeen.

Termiä lääkkeiden koneellinen annosjakelu pidetään virheellisenä, kun kuvataan osastolle sijoitettavia elektronisia lääkekaappeja. Nämä laitteet eivät suorita mitään lääkkeiden koneellisen annosjakeluun kuuluvia tyypillisiä prosesseja, kuten etikettien tulostusta, lääkkeiden valikointia varastosta ja lääketilausten kokoamista. Näitä järjestelmiä olisikin parempi kutsua lääkeautomaateiksi (James 2013, 200).

Yhteenvedona voidaan sanoa, että kaikki koneelliset lääkkeiden annosjakelijat, tyypistä riippumatta, parantavat lääketurvallisuutta ja työn tehokkuutta. Sairaala-apteekkeihin sijoitettavat alkuperäisiä pakkauksia jakelevat järjestelmät parantavat sairaala-apteekkien kapasiteettia jakaa tarkemmin yhä kasvavaa määrää lääkkeitä. Samalla lääkkeiden keräämiseen kuluva aika on vähentynyt merkittävästi. (James, Barlow, Bithell, Hiom, Lord, Pollard, Roberts, Way & Whittlesea 2013, 349.)

Uudelleenpakkaavat järjestelmät vähentävät jakelussa tapahtuvia virheitä ja lääkekärriä täyttöön kuluvaan aikaan. Osastoille sijoitettavat lääkekaapit vähentävät jakelussa tapahtuvia virheitä. Lääkekaappien käyttö voi parantaa lääkkeiden saatavuutta, koska lääkityksen uusiutuessa uuden annoksen antaminen käy nopeammin. Kaikki lääkkeiden koneelliset annosjakelijat myös vähentävät lääkekierroksiin kuluvaan aikaan. Kuitenkin lääkekaappien vaikutus on järjestelmästä riippuvaista. Lääkekaapit, joissa on integroitu elektroninen reseptijärjestelmä ja mobiili elektroninen lääkekärri parantavat kliinisiä palveluita osastoilla ja vähentävät lääkitykseen liittyvien tehtävien määrää ja aikaa. (James 2013, 123.)

Tulevaisuudessa uudet pakkausteknologiat, esimerkiksi laitteet jotka hyväksyvät painopakkaukset, antavat hälytyksen lääkkeenoton aikaan, kirjaavat tapahtuman ja näyttävät milloin aiempi annos nautittiin. Yksi tällainen teknologia on IDAS II (Intelligent Drug Administration System II). IDAS on laite johon on kiinnitetty alumiinifolioinen painopakkaus, jossa on lääkkeitä. Joka kerta kun lääke otetaan, laite tunnistaa painuneen folion ja kirjaa lääkkeenottoajan ylös. Laitteessa on kahdenlaisia muistutuksia, ensinnäkin se näyttää viimeksi otetun lääkkeenottoajan ja toiseksi se ilmoittaa merkkiäänellä minuuttia ennen seuraavaa lääkkeenottoaikaa. (Santschi, Wuerzner, Schneider, Bugnon & Burnier 2007, 1180.)

Taulukko 1 Yhteenveto lääkkeiden koneellisista annosjakelijoista

Koneellisen annosjakelijan tyyppi	Kuvaus
Uudelleenpakkaavat järjestelmät	Lääkkeet poistetaan alkuperäispakkauksistaan ja pakataan uudelleen annospusseihin tai painopakkauksiin.
Alkuperäispakkausia jakavat järjestelmät	Lääkkeet jaellaan ja säilytetään sairaala-apteekin varastossa, josta ne kerätään esim. Viivakoodien avulla. Kerääjänä toimii yleensä robottikäsi, joka kerää lääkkeet hyllyistä. Lääkkeet siirretään lopuksi liukuhihnaa pitkin lähettämöön, josta ne toimitetaan osastoille.
Osastoille sijoitettavat lääkekaapit	Nämä järjestelmät eivät toteuta mitään koneelliselle annosjakelijalle tyypillisiä toimenpiteitä, minkä vuoksi näitä järjestelmiä pitäisikin kutsua nimellä elektroninen lääkekaappi. Järjestelmä koostuu lääkekaapista ja/tai lääkevaunusta, jota käytetään siihen suunnitellun ohjelmiston avulla.

2.2 Levinneisyys Suomessa ja kansainvälisesti sairaaloissa

Viimeisimpien tutkimusten mukaan ainakin 53 % Kanadalaisista sairaaloista käyttää koneellista lääkkeiden annosjakelua, kun taas Yhdysvalloissa peräti 89 % on koneellisen lääkkeiden annosjakelun piirissä (Tsao, Lo, Babich, Shah & Bansback 2014, 139).

Yhdysvaltojen korkeampi lukema saattaa kuitenkin johtua siitä, että niiden avulla saadaan tietoon tarkat määrät potilaiden käyttämistä lääkkeistä ja muista palveluista, jotta potilaalle voidaan lähettää täydellinen lasku käytetyistä resursseista. Yhdysvaltojen kohdalla siis koneellisella lääkkeiden annosjakelulla ei välttämättä pääasiallisesti tavoitellaan turvallisempaa lääkejakelua. (Tsao ym. 2014, 139.)

Vuonna 2001 Tanskassa hyväksyttiin lakiesitys, joka velvoittaa apteekit pakkaamaan lääkkeet annospakkauksiin. Laki määrittelee lääkkeiden koneellisen annosjakelun sellaiseksi, jossa lääke jaetaan annospakkauksiin lääkkeen käyttötärpeiden mukaan (Larsen & Haugbølle 2007, 266).

Pohjoismaissa lääkkeiden koneellinen annosjakelu on ollut julkisessa terveydenhuollossa käytössä 2000-luvun alusta. Ruotsissa koneellisen annosjakelun piirissä on ollut eniten potilaita, vuoden 2009 tiedon mukaan noin 185 000 (Sinnemäki ym. 2014, 346). Ruotsissa annosjakelupalvelu aloitettiin poikkeuksellisen varhain, jo vuonna 1986, ja sen piirissä oli potilaita vuonna 1995 jo 77 000 (Kahra & Marttila-Lehto 1991, 107). Norjassa taas noin 53 000 potilaalle annosjaellaan lääkkeet koneellisesti, mutta noin 75 %

näistä potilaista on avohoidossa. Esimerkiksi Trondheimin sairaalassa järjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2006, ja huolimatta siitä, että se lisäsi lääkäreiden työmäärää, lääkärit halusivat järjestelmän käyttöön. Kyselyssä lääkärit kertoivat, että järjestelmän avulla he saavat paremman kokonaiskuvan potilaiden lääkitystarpeista, mahdollisen lääkevirheiden vähentymisen ja paremman yhteistyön muiden kollegoiden kanssa (Wekre, Bakken, Garåsen & Grimsmo 2012, 524, 529). Suomalaisten tekemän tutkimuksen (Kuusio, Heponiemi, Sinervo & Elovainio 2010, 113) mukaan toimenpiteet jotka vähentävät lääkäreiden vastuuta ja lisäävät työn kontrollia, sitouttavat lääkärit paremmin työpaikkaansa.

Tanskassa lääkkeiden koneellista annosjakelua on käytetty vuodesta 2001 alkaen ja nykyisen lainsäädännön mukaan jokaisen tanskalaisen apteekin on tarjottava koneellista annosjakelua palveluna asiakkaan halutessa. Palvelua tuotti vuonna 2010 sopimusvalmistuksena 11 apteekkia muille apteekeille ja sen piirissä on potilaita vajaa 40 000. (Palttala 2010, 16.)

Iso-Britanniassa on käytössä lääkehuolto, joka perustuu osastoilla säilytettäviin lääkevarastoihin (engl. ward pharmacy system). Järjestelmä otettiin käyttöön 1960-luvulla, samaan aikaan kun Yhdysvalloissa otettiin käyttöön koneellista lääkkeiden annosjakelua. Suunnilleen 80 % tarvittavista lääkkeistä pidetään osastoilla sijaitsevilla varastoissa ja loput 20 % jaetaan erikseen potilaille. Jokaiselle osastolle on osoitettu oma farmaseutti, joka käy osastolla kaksi kertaa päivässä maanantaista perjantaihin ja kerran lauantaina, varmistaen että lääkkeitä on riittävästi. (Taxis, Dean & Barber 1999, 25–26.)

Saksassa jotkut sairaalat siirtyivät lääkkeiden koneelliseen annosjakeluun jo 1990-luvulla. Syinä mainittiin tällöin mm. hoitajien vähäisyys, riskien vähentäminen, kustannussäästöt ja farmaseuttien osallistaminen lääkehuoltoon. Saksalaisissa sairaaloissa tiedetään olleen käytössä Baxter ATC 212 laitteita, joita käytti myös Suomessa. (Taxis ym. 1999, 26, 30.)

2.3 Lääkkeiden koneellinen annosjakelu sairaaloissa

Lääkkeiden koneellista annosjakelua suoritetaan monessa maassa potilaille, joilla täyttyvät tietyt erityisehdot. Ehdot koskevat usein potilaita, joilla on korkea riski erilaisiin komplikaatioihin tai joilla on kognitiivisia tai funktionaalisia häiriöitä. Lääkkeiden koneellisen annosjakelun nopea kasvu perustuu lähinnä oletuksiin kasvaneesta turvallisuudesta, paremmista lääkehuollon normeista, kustannussäästöistä ja tehokkuudesta (Bell, Johnell, Wimmer & Wiese 2013, 556). Lääkkeiden koneellinen annosjakelu on todettu sopivaksi metodiksi potilaille, joiden tila on vakaa, mutta jotka tarvitsevat päivittäin useita eri lääkkeitä. (Larsen & Haugbølle 2007, 266.)

Sinnemäki ym. (2013, 7) toteaa, että julkisen terveydenhuollon sektorilla ei ole montaa pätevää tutkimusta lääkkeiden koneellisesta annosjakelusta. Täten todisteet koneellisen

lääkkeiden annosjakelun positiivisista vaikutuksista lääkehuoltoon ja lääkejakelun turvallisuuden ovat rajoitetut (Sinnemäki ym. 2013; Tsao ym. 2014). Sinnemäki ym. (2013, 7) kuitenkin toteavat, että lääkkeiden koneellinen annosjakelu saattaa vähentää epäjohtonukaisuuksia potilastietokannassa. Toisaalta ennen siirtymistä koneelliseen lääkkeiden annosjakeluun, on suositeltavaa, että perehdytään perinpohjaisesti nykyiseen järjestelmään ja mietitään mitä muutokselta halutaan ja miten se toteutetaan (Tsao ym. 2014, 138).

Joissain sairaala-apteeekeissa sijaitsee automatisoitu lääkevarasto, jonne on varastoitu kaikki sairaalan annospakkauksiin jaettavat lääkkeet. Järjestelmä koostuu viivakoodein merkityistä lokeroista, etiketti-tulostimesta ja ohjelmistosta, jonka avulla automatisoitu lääkevarasto on yhteydessä sairaalan lääketietokantaan, lääkekaappeihin ja lääkkeiden tukkumyyjään. (Oswald & Caldwell 2007, 1427–1428.)

Automatisoitua lääkevarastoa käyttää yleensä sairaala-apteekissa yksi teknikko, joka seuraa priorisoitua listaa sairaalan lääketilauksista. Sitten kun haluttu tilaus on listalta valittu, tulostaa laite viivakoodatun etiketin, jonka teknikko skannaa. Tämän jälkeen laite pyörii, ohjaa teknikon kohdevalon avulla oikean lääkkeen kohdalle. Teknikko skannaa lääkkeen ja varmistaa näin, että kyseessä on oikea lääke. Automatisoitu lääkevarasto pitää kirjaa poistetusta lääkkeestä ja ylläpitää inventaariota. Mikäli jokin lääkelokero saavuttaa asetetun minimirajan, automatisoitu lääkevarasto ottaa automaattisesti yhteyden tukkumyyjään ja tilaa lääkettä lisää. (Oswald ym. 2007, 1428.)

2.4 Lääkkeiden koneellinen annosjakelu investointina

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa siirryttiin osastoille toimitettavien lääkkeiden koneelliseen annosjakeluun 1990-luvun alussa. Ennen siirtymää perinteinen lääkejakelu vei osastoilla viikon aikana noin 10–30 minuuttia per potilas. Koneellisen lääkejakelun myötä tämä aika pieneni 1,5–2 minuuttiin ja samalla se vähensi osastojen lääkekustannuksia 20–30 % (Bult 1992, 23). Ruotsalaisten teettämässä tutkimuksessa (Rikför-säkringsverket 2001, 25–27) lääkkeiden koneellinen annosjakelu vähensi lääkärin työtä 2,5 tuntia potilasta kohden per vuosi ja samaan aikaan sairaanhoitajan työaika säästy 285 euroa (2650 kruunua) per potilas per vuosi.

Saikkosen mukaan (2003, 6) lääkkeiden koneelliseen annosjakeluun vaadittava kone maksaa sen ominaisuuksista riippuen noin 135 000–250 000 euroa. Monien eri tutkimusten mukaan lääkkeiden koneellinen annosjakelu auttaa pienentämään lääkehävikkiä (Saikkonen 2006, 5).

Kelan ja apteekkariliiton teettämän tutkimuksen (Vitikka, Simonen, Tolkkinen, Marttala, Kaattari, Väisänen & Syrjäpalo 2011, 7–9) mukaan hoitajien työaika on koettu va-

pautuvan muihin töihin. Haukiputaalla on arvioitu, että koneellisen lääkkeiden annosjakelun avulla vapautuu noin yksi henkilötyövuosi. Kuopiossa on laskettu, että koneellisen lääkkeiden annosjakelun avulla säästetään 6–10 henkilötyövuotta.

Useissa eri tutkimuksissa, joissa on tutkittu koneellisen lääkkeiden annosjakelun kustannustehokkuutta, on raportoitu positiivisista vaikutuksista. Kustannuksiin vaikuttivat tutkimuksissa eniten potilaiden lisääntynyt laskutus kulutetuista lääkkeistä ja kokonaisvaltainen työajan väheneminen potilasta kohden. Koneellisen lääkkeiden annosjakelun avulla voidaan seurata paremmin tilastoja kulutetuista lääkkeistä ja vyöryttää kustannukset tehokkaammin kuin manuaalisessa jakelussa (Tsao ym. 2014, 144). Laskutuksen tuomat edut voidaan oikeastaan tällä hetkellä realisoida vain Yhdysvalloissa, jonka terveydenhoitojärjestelmä sallii sen hyödyntämisen. Muissa maissa on vielä tällä hetkellä epäselvää se, kuinka kustannustehokasta lääkkeiden koneellinen annosjakelu oikeasti on (Tsao ym. 2014, 139).

Kanadassa ei ole kuitenkaan löytynyt ratkaisevia todisteita siitä, että koneellisen lääkkeiden annosjakelun ansiosta saavutettu työajan vähentyminen potilasta kohden kulutettaisiin potilaiden hoitamiseen. Hoitovirheiden vähentymistäkään ei ole pystytty Kanadassa todistamaan eikä myöskään kustannussäästöjä. (Tsao ym. 2014, 147.)

2.5 Tehokas lääkehuolto

Lääkkeiden koneellinen annosjakelu vaikuttaa neljään eri asiaan sairaalan organisaatiossa (Szeinbach 1995, 126):

1. päätöksenteko
2. rakenne
3. älykkyys
4. tehokkuus.

Päätöksenteko muuttuu organisaatiossa tehokkaammaksi kuin manuaalisessa lääkejakelussa, koska työntekijät keskittyvät ongelmanratkaisuun aiempaa tehokkaammin. Tämä myös samalla lisää menestyksekkään lopputuloksen todennäköisyyttä. Lääkkeiden koneellinen annosjakelu vaikuttaa myös organisaation eri osastojen rakenteeseen ja niiden prosesseihin. Annosjakelun myötä myös paperityö vähenee.

Organisaation tehokkuutta voidaan mitata neljällä eri tavalla (Szeinbach 1995, 126):

- taloudellisten tavoitteiden saavuttaminen
- hoidon laatu
- potilaiden tyytyväisyys
- innovatiiviset ratkaisut markkinaosuuksien lisäämiseksi.

Terveydenhuoltojärjestelmät ympäri maailman ovat pakotettuja etsimään uusia lähestymistapoja ja konsepteja vähenevien resurssien ja samaan aikaan kasvavan kysynnän myötä. Muilla toimialoilla on otettu aktiivisesti käyttöön toimitusketjun hallintaan liittyviä järjestelmiä ja käytäntöjä, mutta terveydenhuoltojärjestelmä on ollut poikkeuksellisen hidas ottamaan käyttöön näitä uusia toimintatapoja. Toimitusketjujen hallinnan on nähty parantavan yritysten kilpailukykyä, mutta terveydenhuoltojärjestelmän moniulotteisuuden vuoksi uusia käytäntöjä ei ole otettu vielä kovinkaan aktiivisesti käyttöön. (Aronsson, Abrahamsson & Spens 2011, 176.)

Toimitusketjujen hallinta nähdään filosofiana, jonka tavoitteena on ohjata toimintaa ja käyttäytymistä tiettyyn suuntaan (Aronsson ym. 2011, 177). Toimitusketjun hallinta sairaalaympäristössä keskittyy lääkkeisiin, operatiivisiin välineisiin, erilaisiin potilaiden terveydenhoidon välineisiin ja myös potilasvirtaan. Nykyään potilaslogistiikka toimiikin tehokkaan toimitusketjun hallinnan ajurina, sillä kaikki kysyntä ja tarjonta liittyy potilaiden hoitoon läpi sairaaloiden hoitoketjun. Useissa sairaaloissa on löydetty ongelmia liittyen potilaiden koordinaatioon ja ohjaukseen eri osastoille. Toimitusketjun hallitsemisen kannalta kriittistä on prosessien integraatio koko ketjun läpi. Toimitusketjussa on kuitenkin niin monta eri sidosryhmää, että toimitusketjun hallinta liittyy miltei poikkeuksetta organisaation sisäisiin suhteisiin, vastuun jakamiseen ja liittymäkohdissa olevien prosessien organisointiin (de Vries, Huijsman 2011, 160–161). Juuri puutteellisen koulutuksen ja johdon tuen puuttumisen vuoksi toimitusketjun hallintaa ei ole vielä integroitu terveydenhuoltojärjestelmään (McKone-Sweet, Hamilton & Wills 2005, 6).

Poulin (2003, 20) ihmettelee miksi toimitusketjun hallintaa ei ole otettu sairaaloissa käyttöön, koska 30–40 % sairaaloiden kuluista tulee logistiikkaan liittyvistä toimenpiteistä. Håkansson ja Persson (2004, 13) ovat tunnistaneet kolme trendiä terveydenhuollossa: kustannusten vähentäminen, erikoistuminen ja uuden luominen.

Sairaaloiden lääkehuolto kehittyy ja kasvaa yhä erikoistuneemmaksi alaksi, joka vaatii sairaaloiden lääkehuollolta yhä enemmän. Lääkehuollosta vastaavat erityiset ryhmät, joiden kyvyt ja tehokkuus kuitenkin vaihtelevat sairaaloittain. Näiden ryhmien toiminnan kehittämiseksi ja tehostamiseksi on luotu kymmenen periaatetta (Cawley, Deitelzweig, Flores, Miller, Nelson, Rissmiller, Wellikson & Whitcomb 2014, 123–126):

1. Lääkehuollolla on tehokkaat ja käytettävissä olevat johtajat.
2. Sairaalan työntekijät ovat sitoutuneita.
3. Lääkehuollolla on riittävät resurssit toimintaansa.
4. Lääkehuollon suunnittelu ja infrastruktuuri on tehokasta.
5. Lääkehuolto liittyy keskeisesti sairaalan toimintaan ja terveydenhuoltojärjestelmään.
6. Lääkehuolto tukee sairaalan toimintaa kokonaisvaltaisesti.
7. Lääkehuolto ottaa kantaa kliinisiin asioihin sairaalassa: opetukseen, laatuun, turvallisuuteen ja tehokkuuteen.

8. Lääkehuolto lähestyy rationaalisesti sille keskeisiä klinisiä asioita.
9. Lääkehuolto on implementoinut järjestelmän joka on potilas- ja perhekeskeinen, perustuu tiimitoimintaan ja korostaa tehokasta kommunikointia ja hoidon koordinaatiota.
10. Lääkehuolto rekrytoi ja pitää palveluksessaan päteviä klinikkoja.

Näiden kymmenen periaatteen alle on koottu 47 erityispiirrettä, joiden avulla päästään haluttuun päämäärään lääkehuollossa. (Cawley ym. 2014, 123–126.)

Sairaalapalveluiden uudelleensuunnittelu onkin noussut kriittiseksi tekijäksi, jotta resurssien käyttöä saataisiin pienennettyä ja samalla parannettua hoidon laatua. Monet sairaalat ovatkin aloittaneet projekteja, joissa on tarkoitus tehostaa potilaiden hoitoon liittyviä logistisia seikkoja. Dynaaminen ympäristö, sidosryhmien lukumäärä ja monimutkainen teknologia aiheuttavat kuitenkin haasteita uusien käytäntöjen implementoinnissa. (de Vries & Huijsman 2011, 159–160.)

Vahva johtajuus, mutta myös erilaiset suhteet ja intressit eri sidosryhmien välillä haittaavat kuitenkin prosessien koordinaatiota ja integraatiota terveydenhuollon toimitusketjussa. Muutos terveydenhuollon sektorilla kohti palveluiden parempaa integraatiota ja toimintaketjun kokonaisvaltaista hallitsemista vaatii kuitenkin strategiamuutoksen ja uuden rakenteen. Näin ollen toimitusketjun muutos terveydenhuollon sektorilla onkin monimutkainen sosiaalisen muutoksen prosessi. (de Vries & Huijsman 2011, 162.)

Shah, Goldstein, Unger ja Henry (2008, 780–786) tutkivat erään ruotsalaisen sairaalan potilasvirtaa ja huomasivat, että yli puolet potilaista saapui ensiavun kautta sairaalaan. Tuloksesta johdettiin johtopäätös, jonka mukaan toimitusketju on organisoitava nopeaksi ja joustavaksi, jotta se toimisi tehokkaasti. Ruotsissa myös havaittiin, että potilaiden koordinaatio on haasteellista, koska sairaala ja sosiaalipalvelut ovat erillisiä organisaatioita. Ruotsissa suurin osa potilaista on iäkkäitä, minkä vuoksi heillä on myös yhä kasvava tarve sosiaalipalveluihin. (Aronsson ym. 2011, 179.)

Aronsson ym. (2011, 179–180) löysivät seuraavat tunnusmerkit terveydenhuoltojärjestelmän toimitusketjussa:

- Potilaan hoitoprosessissa on paljon epävarmuuksia, sillä eri prosessien (esim. leikkauksien) kestoja on vaikea määrittää.
- Toimitusketju on organisoitu toiminnoittain, mutta toimitusketjun kokonaiskuvaa ei huomioida riittävän hyvin.
- Toimitusketjun kokonaiskuvan lisäksi myöskään eri osastojen välillä tapahtuvia prosesseja ei analysoida riittävän hyvin. Tämän vuoksi on vaikea saada tietoa siitä, että miten kaikki nämä prosessit vaikuttavat toimitusketjun tehokkuuteen.
- Volyymit ovat aika pieniä ja vaihtuvuus taas suuri, minkä vuoksi tulisi suosia ketteriä strategioita toimitusketjun hallinnassa.

- Hoitotoimenpiteitä on sekä standardisoituja että uusia kokeellisia hoitoja. Vaihtelu on kuitenkin suurta, minkä vuoksi osastoilla ei ole riittävän selkeää standardisointia hoitotoimenpiteissä.

3 TUTKIMUSASETELMA

3.1 Tutkimusstrategia

Tutkimusstrategia sisältää käsitteenä tutkimuksen menetelmällisten ratkaisujen kokonaisuuden, ja sen valinta riippuu tutkimuksen ongelmista tai valitusta tutkimustehtävästä. Käsitteestä on kuitenkin syytä erottaa tutkimusmetodi, joka on suppeampi käsitteenä. Tutkimusstrategian valinnan johtava periaate on se, että tutkijan valintojen olisi oltava mahdollisimman yhdenmukaisia. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 123.)

Tutkimusongelma on luonteeltaan kartoittava, sillä tässä tutkimuksessa pyritään lisäämään tietoa koneellisen lääkkeiden annosjakelun tehokkuudesta, prosessien tehostumisesta ja kustannussäästöistä Suomen yliopistosairaaloissa.

3.1.1 *Kvalitatiivinen tutkimus*

Tutkimuksen päämetodologia on kvalitatiivinen tutkimusote. Se soveltuu erityisen hyvin tutkimukseen silloin, kun (Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen & Saari 1995, 12–13):

1. Ollaan kiinnostuneita tapahtumien yksityiskohtaisista rakenteista eikä niinkään niiden yleisluontoisesta jakaantumisesta.
2. Ollaan kiinnostuneita tietyissä tapahtumissa mukana olleiden yksittäisten toimijoiden merkitysrakenteista.
3. Halutaan tutkia luonnollisia tilanteita, joita ei voida järjestää kokeeksi tai joissa ei voida kontrolloida läheskään kaikkia vaikuttavia tekijöitä.
4. Halutaan saada tietoa tiettyihin tapauksiin liittyvistä syy-seuraussuhteista, joita ei voida tutkia kokeen avulla.

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypilliset piirteet voidaan luokitella seitsemään eri kategoriaan (Hirsjärvi ym. 1997, 155):

1. Tutkimuksessa hankitaan tietoa kokonaisvaltaisesti, minkä lisäksi aineisto kootaan todellisissa tilanteissa.
2. Ihmistä suositaan tiedon keräystapana.
3. Induktiivinen analyysi, eli aineistoa on tarkkailtava monitahoisesti ja yksityiskohtaisesti.
4. Käytetään laadullisia metodeja aineiston hankinnassa.
5. Kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti.
6. Tutkimussuunnitelma täsmentyy tutkimuksen edetessä.
7. Tapaukset käsitellään ainutlaatuisina.

3.1.2 Haastattelu

Silvermanin (1999, 32) mukaan keskeisimmät kvalitatiivisessa metodologiassa käytettävät tutkimusmenetelmät ovat haastattelu, tekstianalyysi, havainnoiminen ja litterointi.

Haastattelussa esitetään avoimia kysymyksiä valituille yksilöille tai ryhmille. Tekstianalyyssissä pyritään ymmärtämään tutkittavan yhteisön kulttuurin käyttämiä kategorioita. Havainnointi taas on tekniikka, jolla pyritään ymmärtämään yhteisön kulttuuria. Litterointi on puhtaaksikirjoittamista ja sitä käytetään ymmärtämään sitä aspektia, miten tutkimukseen osallistujat rakentavat puheensa tai kirjoituksensa. (Metsämuuronen 2005, 20.3)

3.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus on toteutettu puolistrukturoitujen puhelinhaastattelujen avulla. Ensimmäinen haastattelu toteutettiin kasvotusten haastateltavan kanssa, jotta saataisiin paremmin hallittua haastattelun kulkua. Muut haastattelut tehtiin puhelimen kanssa.

Haastattelu valitaan yleensä, koska ihminen on nähtävä tutkimustilanteessa subjektina. Hänellä onkin oltava mahdollisuus tuoda esille haluamiaan asioita vapaasti. Haastattelu valitaan myös silloin, kun kyseessä on vähän kartoitettu ja melko tutkimaton alue tai silloin, kun halutaan syventää saatavia tietoja. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 194–195.)

Haastattelun merkittävä etu onkin, että haastateltavat on mahdollista tavoittaa jälkeensä, mikäli halutaan tarkentavaa tietoa tai tehdä seuranta tutkimusta. Strukturoitu haastattelu tapahtuu lomakkeen avulla, jossa väitteiden ja kysymysten muodot ja järjestys on ennalta määrätty. (Hirsjärvi ym. 1997, 197)

Puolistrukturoitu haastattelu on avoimen haastattelun ja strukturoidun haastattelun välimuoto. Puolistrukturoitua haastattelua kutsutaan myös termillä teemahaastattelu. Se sopii käytettäväksi, kun halutaan tutkia heikosti selvitettyjä seikkoja, joista haastateltavat eivät ole tottuneet keskustelemaan päivittäin. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 35.)

Teemahaastattelun suuria ominaispiirteitä on Hirsjärven ja Hurmeen (1995, 36) mukaan neljä:

1. Ollaan tietoisia siitä, että haastateltavat ovat kokeneet tietyn tilanteen.
2. Tutkittavan ilmiön osia, rakennetta, kokonaisuutta ja prosesseja on selvitetty.
3. Analyysin perusteella kehitetään haastattelurunko.
4. Haastatellaan vastaajia tutkien heidän subjektiivisia kokemuksiaan tilanteista, jotka tutkija on analysoinut.

Tämän lisäksi teemahaastattelulla on neljä keskeistä piirrettä (Hurme 1995, 36):

1. laajuus

2. spesifisyys
3. syvyys
4. henkilökohtainen konteksti.

Laajuudella tarkoitetaan sitä, että haastateltavien tulisi antaa vapaasti tuoda esiin kaikki heidän haluamansa näkökulmat. Spesifisyys on sitä, että haastateltavien vastauksien tulisi olla mahdollisimman tarkkoja. Syvyys on sitä, että haastateltavat tuovat esille tutkittavan asian merkitykset monialaisesti (affektiivisuus, kognitiivisuus jne.). Henkilökohtaisella kontekstilla tarkoitetaan haastateltavan aiempia mielipiteitä ja merkityksiä tutkittavaan asiaan. (Hirsjärvi & Hurme 1995, 36.)

Tämän tutkielman tutkimusaineiston muodostaa Suomen yliopistosairaaloiden sairaala-apteekkien johtajien haastattelut. Haastattelut toteutettiin syksyllä 2015. Otoksesta ulkopuolelle jätettiin Oulun yliopistollinen sairaala, koska teorian mukaan osastoilla sijaitsevia lääkekaappeja ei pidetä lääkkeiden koneellisina annosjakelijoina (James 2009, 65). Tämän lisäksi sairaaloiden johtajia pyydettiin täyttämään perustietolomakkeet sairaaloiden yleisistä tiedoista, mutta näitä tietoja ei hyödynnetty tutkimuksessa. Tämä johtui siitä, että tulokset eivät olisi olleet vertailukelpoisia, koska esimerkiksi Helsingissä, Turussa ja Tampereella on tapahtunut niin suuria muutoksia lääkehuollossa, että uutta dataa ei ole vielä saatu kerättyä riittävän pitkältä ajalta.

3.3 Tutkimuksen laatu ja luotettavuus

Tutkimuksessa pyritään välttämään virheiden syntymistä. Tämän vuoksi tutkimuksessa arvioidaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää erilaisia tutkimus- ja mittaustapoja.

Reliaabelius tarkoittaa tutkimuksessa tutkimustulosten toistettavuutta, kun taas mittauksen tai tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa näiden kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliaabelius todetaan esimerkiksi niin, että kaksi tutkijaa päätyy aiheetta tutkiesaan samanlaiseen tulokseen. Vaihtoehtoisesti tutkimusta voidaan pitää reliaabelina myös silloin, kun samaa henkilöä on tutkittu eri tutkimuskerroilla ja molemmilla kerroilla on päästy samaan tulokseen (Hirsjärvi ym. 1997, 216). Teemahaastattelu on kuitenkin ainutlaatuinen, joten saman henkilön haastattelu toistamiseen olisi keinotekoisista (Hirsjärvi ym. 1995, 129).

Validiteetti on käsite, jolla tarkoitetaan luotettavuutta. Usein se jaetaan sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin ja näiden avulla arvioidaan, että tutkitaanko todella sitä, mitä on tarkoitus. Sisäisellä validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen omaa luotettavuutta, jota voidaan parantaa luomalla hyvä asetelma, muodostamalla oikeat käsitteet ja johtamalla teoria ja otanta. Ulkoisella validiteetilla tutkimus yritetään ryhmittää yleistettävissä oleviin ryhmiin. Tällöin korostuu tutkimusasetelma, jossa pyritään minimoimaan niin monta luotettavuuden uhkaa kuin mahdollista. Reliabiliteetilla viitataan tutkimuksen toistettavuuteen. (Metsämuuronen 2005, 57, 64–65.)

Teemahaastattelu on tavallista pehmeämpi lähestymistapa tutkimukselle ja sen tarkoituksena onkin tehdä oikeutta todellisuuden moni-ilmeisyydelle, jotta kuvatut ilmiöt välittäisivät paremmin haastateltavien todellisia ajatuksia. Tutkittavasta ilmiöstä tulisi löytää keskeiset käsitteet teoriaa tutkimalla ja samalla tavoittaa olennaiset piirteet haastattelun avulla. Tämän onnistuessa tutkimuksen käsitevalidius on hyvä. Hyvä käsitevalidius taa-taan perehtymällä kattavasti haastateltavaan ryhmään, vallitseviin käsitteisiin, kielenkäyttöön ja aikaisempiin tutkimuksiin. Käsitevalidiutta ei voi parantaa jälkikäteen. (Hirsjärvi ym. 1995, 128–129.)

Tutkimuksen sisältövalidius on hyvä, kun on onnistuttu laatimaan teema-alueita koskevat alustavat kysymykset niin, että kysymykset tavoittavat halutut merkitykset. Hyvä sisältövalidius turvataan varautumalla jokaisella teema-alueella tarpeeksi moneen kysymykseen ja riittäviin lisäkysymyksiin. (Hirsjärvi ym. 1995, 129.)

Haastatteliyoista johtuvia virheitä on sitä enemmän mitä enemmän on haastatteliyoita. Tämä johtuu siitä, että haastattelijat eivät omaksu alustavia kysymyksiä samalla tavalla. Haastateltavien valinta voi myös epäonnistua, mikä laskee tutkimuksen luotettavuutta. Haastattelujen sisältö voi myös kärsiä, kun niitä siirretään. Tämä johtuu siitä, että siirtämistarkkuus vaihtelee ja haastattelijat löytävät eri teemoja ja tilanteita haastatteluista. (Hirsjärvi ym. 1995, 130.)

Muodostettaessa muuttujia sekä muuttujien että niiden luokkien tulisi vastata mahdollisimman hyvin todellisuutta. Tutkimuksen luotettavuus muodostuu siis myös hyvin muodostetuista muuttujista, jotka vastaavat teoreettista viitekehystä. (Hirsjärvi ym. 1995, 130.)

4 TUTKIMUSTULOKSET

4.1 Aineiston esittely

Tutkimuksen kohteeksi valikoitui neljä yliopistollista sairaalaa, jotka kaikki suostuivat haastateltavaksi. Yksi yliopistollinen sairaala jätettiin pois tutkimuksesta, koska heillä ei ollut käytössä varsinaista koneellista annosjakelua.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa lääkkeiden koneellinen annosjakelu on ollut käytössä 2000-luvun alusta alkaen. Annosjakeluyksikön toiminta on laajentunut vuonna 2015 merkittävästi, minkä johdosta myös annosjakelijakoneita on tullut lisää. Tämän lisäksi laajentunut toimintasäde tuottaa haasteita yksikön päivittäistoiminnassa.

Turun yliopistollinen keskussairaala on juuri saanut valmiiksi uuden sairaala-apteekkinsa, joka on läpäissyt nyt myös viranomaisten tarkastukset. Projekti alkoi vuonna 2003–2004 jolloin tehtiin asiakaspalvelutarvekartoitusta osastojen tarpeista. Talo suunniteltiin vuonna 2005, ensimmäinen hankesuunnitelma kirjoitettiin vuonna 2007 ja vuonna 2010 aloitettiin rakennus- ja kaivutyöt. Talo tuli valmiiksi jo syksyllä 2012, mutta saatiin käyttöön kokonaisuudessaan kesällä 2015. Turun yliopistollisessa keskussairaalassa ei ole lääkkeiden koneellista annosjakelua vaan osastoille toimitetaan lääkkeet lääkepakkauksissa kokonaisautomaatiojärjestelmän avulla.

Kuopion yliopistollinen sairaala on juuri saanut valmiiksi Puijon uudissairaalan, jonka yhteydessä sairaala-apteekkikin on peruskorjattu. Sairaala-apteekki on otettu käyttöön alkuvuonna 2015, mutta annosjakelu on pysynyt ennallaan. Kuopiossa on ollut vuodesta 2009 lähtien käytössä yksi annosjakelijakone, joka on palvellut lähinnä terveyskeskusasiakkaita ja laitoshuoltoasiakkaita. Jonkin verran on myös tehty anonyymeja lääkepusseja eli tuotekohtaisia lääkepusseja akuuttisairaanhoidon puolelle. Tällä hetkellä Kuopiossa mietitään myös koneellisen lääkkeiden annosjakelun laajempaa käyttöönottoa akuuttisairaanhoidon, mutta se edellyttää, että saadaan rakennettua toimivia tietojärjestelmäintegraatioita, jotta lääkkeiden tilaaminen onnistuisi vaivattomasti.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa lääkkeiden koneellinen annosjakelu on ollut käytössä vuodesta 1999. Sairaalalla on käytössään kaksi annosjakelijakonetta, lääkkeiden tilausohjelma ja lääkepussinauhujen tarkastuslaite. Tampereella annospussit toimitetaan viikon jaksoissa ja lääkevalikoimaan kuuluu kaikki peruslääkevalikoiman tuotteet, jotka soveltuvat annosjakeluun.

Oulun yliopistollinen keskussairaala jäi tutkimuksen ulkopuolelle, koska heillä ei ole käytössä varsinaista lääkkeiden koneellista annosjakelua tilanpuutteen vuoksi. Oulussa on osastoilla käytössä lääkekaappeja, mutta koska lääkekaappeja ei teorian mukaan (James 2013, 201) lasketa varsinaiseksi lääkkeiden koneelliseksi annosjakeluksi, niin Oulu päätettiin jättää tutkimuksen ulkopuolelle. Oulun sairaala-apteekin johtaja myös

mainitsi, että heillä ei tällä ole sairaala-apteekin puolella tilaa koneelliselle annosjakelijajärjestelmälle. Turun yliopistollinen keskussairaala otettiin tutkimukseen mukaan, koska Turussa oli juuri valmistunut uusi sairaala-apteekki, jonne oli tilattu ja asennettu kokonaisautomaatiojärjestelmä. Turun sairaala-apteekissa on myös varattu erikseen tilaa uudelleenpakkaavalle järjestelmälle, mutta sellaista ei ollut vielä vierailun yhteydessä ostettu (syksy 2015).

4.2 Teema 1: Lääkkeiden koneellisen annosjakelun käyttöönotto

4.2.1 Helsinki

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan (HUS) annosjakeluyksikkö on toimittanut lääkkeitä koko HUSin alueella 2015 toukokuusta lähtien. HUSin vastuulle kuuluu tällä hetkellä 24 kuntaa. Toukokuusta 2015 alkaen annosjakeluyksikkö otti vastuulleen Helsingin kaupungin sairaala-apteekin annosjakelupalvelutoiminnan ja heidän palvelunsa on nyt ulkoistettu HUSin annosjakeluyksikölle. Muutoksen myötä myös Helsingin kaupungin käytössä olleet kaksi annosjakelukonetta siirtyi HUSin tiloihin, missä niitä on nyt yhteensä neljä kappaletta. Täten perustietolomakkeessa kerätyt tiedot vääristävät nykytilannetta, sillä annosjakeluyksikön piirissä olevien asiakkaiden määrä on kasvanut merkittävästi toukokuusta 2015 alkaen.

Annosjakeluyksikkö toimii siis laajalla alueella ja kaikki asiakkaat ovat ulkoisia asiakkaita, eli erikoissairaanhoidossa ei tällä hetkellä ole yhtäkään osastoa jonne toimitetaan annosjakelupalvelua. Tämä johtuu siitä, että erikoissairaanhoidossa lääkitykset muuttuvat niin nopeasti. Annosjakelun käyttöönottoa erikoissairaanhoidossa on pohdittu, mutta ehtoina on että osastot ottavat asian esille ja saavat siihen rahoitusta. Tällä hetkellä annosjakeluyksikkö toimii Jorvin sairaalassa.

Asiakas- ja potilastietojärjestelmähankkeen (APOTTI) yhtenä tehtävänä on parantaa asiakas- ja potilasturvallisuutta ja parantaa hoidon laatua. Suljetun lääkekierron avulla lääkekomplikaatiot vähenevät jopa 80 %. Suljetun kierron lääkejärjestelmän tarkoitus on varmistaa, että pussitettu lääketilaus siirtyy oikealle potilaalle ja lääkehoito hoidetaan ohjelman mukaisesti. (APOTTI-hanke: Hankesuunnitelma 2011, 5–6.)

Huhtikuussa 2015 HUS-Apteekki ilmoitti ostavansa automatisoidun lääkevaraston kuopiolaisyhtiö NewIconilta. Kyseessä on Suomen suurin sairaala-automaatiohanke, jonka on määrä olla käytössä vuoden 2016 alkuun mennessä (Ojanperä 2015). Kuopion sairaala-apteekin johtaja On siis selvää, että lääkehuollon automaatio ja siinä samalla

myös koneellinen lääkkeiden annosjakelu tulee olemaan merkittävä tekijä terveydenhuollon kustannusten karsimisessa myös tulevaisuudessa. Automaation on koettu tuovan hel-
potusta työvoima – ja resurssipulasta kärsivälle terveydenhuollolle. (Nykänen 2015.)

Annosjakeluyksikön toimintaan ei tule vaikuttamaan uusi NewIconin toimittama lää-
kevarastointijärjestelmä, sillä se tullaan sijoittamaan Meilahden sairaalaan. Kokonaisuus-
dessaan annosjakelun trendi on kuitenkin Helsingissä laskussa, koska kuntapuolella lai-
tospaikkoja muutetaan avohoitopaikoiksi, eli käytännössä potilaat siirretään ostamaan
lääkkeet yksityisistä apteekeista.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa on tällä hetkellä käytössä kolme Baxterin
ja yksi Toshon valmistama annosjakelijakone. Tämän lisäksi lääkepussien tarkastuslait-
teita on kaksi kappaletta. Suurin osa tilauksista tulee faksilla, joita osastot lähettävät an-
nosjakelun omaan tilausjärjestelmään. Tilauksessa on potilaan lääkitystiedot, joka lähe-
tetään annosjakelukoneelle. Annosjakelijakone tekee pussit, jonka jälkeen ne tarkastetaan
koneellisesti, pakataan ja lähetetään osastoille.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa ongelmana ennen lääkkeiden koneellista
annosjakelua olivat lääkityspoikkeamat eli lääkitysvirheet. Sairaalalla ei ollut varsinaista
dataa koskien lääkitysvirheitä, mutta kokemusten perusteella pystyttiin sanomaan, että
lääkityspoikkeamia oli huomattavasti enemmän ennen annosjakelua. Tämän lisäksi lääk-
keitten yhteisvaikutuksiinkaan ei osattu aiemmin kiinnittää samalla tavalla huomiota kuin
nykyään.

Myös ajankäyttö on parantunut koneellisen jakelun myötä. Ennen hoitajilla meni
enemmän aikaa lääkkeiden jakeluun, mutta nykyään heille jää enemmän aikaa myös pe-
rustehtävilleen.

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan annosjakeluyksikkö on saanut hoitajilta pa-
lautetta siitä, että heidän lääketuntemuksensa heikkenee koneellisen annosjakelun myötä.
Annosjakeluyksikön vastaavan proviisorin mukaan tälle väitteelle ei ole enää mitään pe-
rustetta, sillä kaikki annosjakelussa olevat lääkkeet on kuvattu erilliseen tietokantaan,
josta kaikkien annosjakeluyksikön asiakkaiden on mahdollista tarkistaa lääkkeen refe-
renssikuva. Farmaseutit käyttävät tietokantaa myös lääkeneuvonnassa. Muutosvastarin-
taa esiintyy yhä tänäkin päivänä, mutta vasta-argumentit annosjakelun puolesta ovat
yleensä vahvempia. Tämän lisäksi sairaalan johto on ollut enemmän myönteinen kuin
vastainen annosjakelun suhteen.

4.2.2 Turku

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (TYKS) siirryttiin 1990-luvun alussa osastoille
toimitettavien lääkkeiden koneelliseen annosjakeluun. Ennen siirtymää perinteinen lää-
kejakelu vei aikaa osastoilla noin 10–30 minuuttia per potilas per viikko. Koneellisen

lääkejakelelun myötä tämä aika pieneni 1,5–2 minuuttiin ja samalla se vähensi osastojen lääkekustannuksia 20–30 %. (Saikkonen 2003, 6)

Turun yliopistollisessa keskussairaalamssa kartoitettiin miltei 10 vuotta sitten asiakaspinnan mielipiteitä. Osastoilta, lääkäreiltä, hoitohenkilökunnalta ja sairaalahallinnolta kysyttiin, että mitä ja minkälaisia palveluita lääkehuollosta odotetaan. Näiden kyselyiden perusteella lähdettiin rakentamaan prosessia, jota varten palkattiin myös ulkopuolinen logistiikkakonsultti auttamaan mm. infuusionesteiden prosessinkulussa. Lopulta Turussa päädyttiin kokonaisautomaatiojärjestelmään, joka jakaa lääkkeitä alkuperäispakkauksissa osastoille tilauksien mukaan.

Turun yliopistollisessa keskussairaalamssa ei ole tällä hetkellä ollenkaan uudelleenpakkaavaa lääkkeiden koneellista annosjakelua, vaikka heidän uudessa rakennuksessa on varattu erityinen tila sitä varten. Lääkehuolto toimittaa lääkkeitä alkuperäispakkauksissa osastoille kokonaisautomaatiojärjestelmän avulla.

Turun yliopistollisessa keskussairaalamssa suurimpana ongelmana ennen varastoautomaation käyttöönottoa pidettiin volyymin kasvua lääkehuollossa. Sairaalan yhtenä strategiatavoitteena on, että vuodeosastohoidosta päästäisiin maksimaalisesti irti, koska sitä ei pidetä erikoissairaanhoidon vaativimman hoitotason perustehtävänä. Lääkehuollon kannalta tämä tarkoittaa sitä, että lääkkeiden määrä per aikayksikkö, eli lääkeintensiivisyys, kasvaa koko ajan.

Kaiken kaikkiaan Turussa löydettiin neljä haastetta ja ongelmaa ennen siirtymistä varastoautomaatioon:

1. kasvava lääkeintensiivisyys
2. kasvava lääkemäärä
3. näihin tarvittava lisätila
4. jakeluun tarvittava henkilöstö.

Varastoautomaation avulla Turussa on katkaistu henkilöstön määrällisen kasvun tarve ja pystytty kohdistamaan henkilökuntaa osastofarmasian puolelle. Tämän lisäksi apteekin teknistä henkilökuntaa on voitu vapauttaa lääkevalmistuspuolelle saattamaan käyttökuntoon injektioita ja infuusioita. Tällainen käyttökuntoon saattaminen vapauttaa hoitotyötä osastoilla. Tämän lisäksi varastoautomaatiossa työskentelevät robotit ovat ihmisiä nopeampia, varmatoimisempia eikä niitä tarvitse täydennyskouluttaa. Tällaiset inhimillisyyteen liittyvät normaalit haasteet on varastoautomaation myötä pystytty miltei täysin poistamaan logistisesta prosessista.

Turussa koettiin verrattain vähän muutosvastarintaa. Ainoa muutosvastarinta mitä koettiin, oli investoinnin suuruus, sillä projektin alussa havaittiin pientä vastarintaa uuden ja kalliin rakennuksen rakentamisessa. Tästä huolimatta projekti eteni myös investointien alkuvaiheessa.

4.2.3 *Kuopio*

Kuopion yliopistollisessa keskussairaalassa on juuri otettu käyttöön uudiskorjattu sairaala, jonka lääkehuolto on myös uusittu apteekkia myöden. Annosjakelu on otettu käyttöön vuonna 2009 ja se jatkaa pääasiassa ennallaan. Annosjakelijakoneita Kuopiossa on vain yksi kappale ja se on merkiltään Tosho. Lääkkeiden koneellinen annosjakelu on palvelut lähinnä perusterveydenhuoltoa, terveyskeskusasiakkaita ja laitoshuoltoasiakkaita. Annosjakelussa on tehty myös jonkin verran niin sanottuja anonyymeja pusseja, eli nimettömiä pusseja ja myös tuotekohtaisia pusseja akuuttisairaanhoidon.

Kuopion yliopistollisessa keskussairaalassa on myös kokeiltu akuuttisairaanhoidossa lääkkeiden koneellista annosjakelua, esimerkiksi kirurgian osastolla. Tulokset ovat kuitenkin olleet niin huonoja, että kokeiluja ei ole lähdetty laajentamaan muille osastoille. Tämä johtuu nopean tilaamisen ongelmista. Kuopiossa on kuitenkin mietitty annosjakelun mahdollisuuksia myös akuuttisairaanhoidossa, mutta se edellyttäisi tilaamiseen liittyvien tietojärjestelmäintegraatioiden toimimisen. Akuuttisairaanhoidon toimitetaan tällä hetkellä kipulääkepusseja, joko unitdose annoksina, eli yhden lääkkeen pussina, tai multidose, eli kahden tai useamman lääkkeen pussina. Pussit ovat lähinnä kivun ja tai pahoinvoinnin hoitoon.

Normaaleihin lääketilauksiin Kuopion yliopistollisella keskussairaalalla on apteekin suunnittelema ja tietojärjestelmäyksikön suunnittelema Apto-tilausjärjestelmä. Apto ei kuitenkaan sovellu annosjakelutilaukseen vaan siihen on annosjakelijakoneen valmistajan Toshon toimittama oma järjestelmä, jota Kuopiossa kutsutaan Timoksi.

Kuopion yliopistollisessa keskussairaalassa lääkkeiden koneellinen annosjakelu otettiin käyttöön, koska lääkejakelu perusterveydenhuollossa oli aikaa vievää työtä. Kehityspalaverissa kävi ilmi, että osastot toivoivat koneellista annosjakelua, kun he kuuluivat sen tulevan avohoitoon. Koneellisen lääkkeiden annosjakelun käyttöönotossa ajateltiin myös työvoimakysymyksiä, esimerkiksi työn workflowta ja työturvallisuutta. Kuopiossa todettiin myös, että lääkkeiden jakelu manuaalisesti olisi ollut tulevaisuudessa mahdotonta yhä kasvavan tilauskannan ja lääkeintensiivisyyden vuoksi.

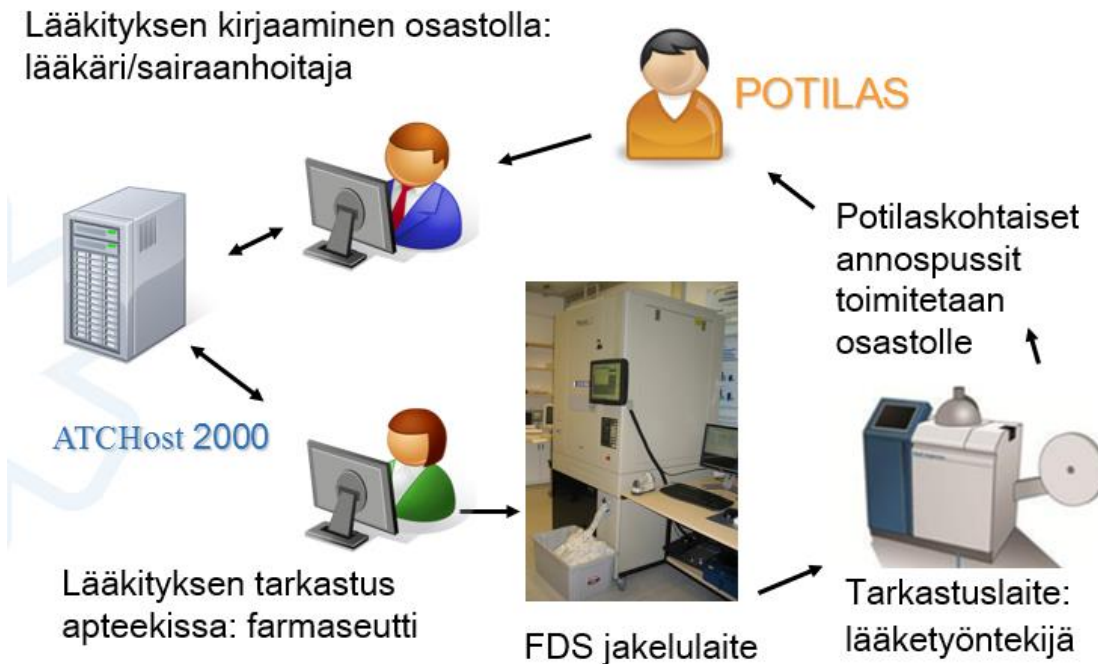
Kuopiossa muutosvastarintaa tuli tietohallinnon osalta. Tietohallinto halusi varmistaa, ettei potilastietoja päädy väärin käsiin, minkä vuoksi projektin alkuvaiheessa oli ”hieman jahnaamista”, josta päästiin keskustelemalla eroon.

4.2.4 *Tampere*

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa on käytössä kaksi Baxterin FDS 330 annosjakelulaitetta ja Foresee Inspector tarkastuslaite. Annosjakelulaitteisiin on liitetty

ATCHost2000 ohjelma, jolla voi tilata potilaskohtaisesti lääkkeitä. ATCHost2000 ohjelmaa ei ole integroitu muihin tietojärjestelmiin, joten hoitaja joutuu poimimaan tiedot toisesta ohjelmasta ja kirjaamaan ne järjestelmään itse. Tampereella on lääkkeille viikoittainen jakelurytmi, joten sopimusasiakkaille jaetaan viikon lääkkeet kerralla.

Annosjakelupalvelun prosessi



Kuvio 4 Annosjakelupalveluprosessi Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa. (Kankaanpää 2015, 4.)

Osastoille jaettavat pussinauhat tarkastetaan tarkastuslaitteella, jossa pussinauhat valokuvataan. Erillinen lääketyöntekijä syöttää kuvattavat pussit ja mikäli tulee virheilmoitus hän siirtää pussin syrjään. Syrjään viedyt pussit hän toimittaa farmaseutille, joka tarkastaa pussit. Tämän jälkeen hän vuorostaan palauttaa pussit lääketyöntekijälle, joka pakkaa ne. Lääketyöntekijä myös katkoo pussinauhat potilaskohtaisiksi pussinauharulliksi.

Tampereella toimitetaan myös anonyymeja lääkepusseja, esimerkiksi särkylääkkeitä naistentautien yksikölle, mutta toiminta on verrattain niin pientä, että he eivät edes laske sitä mukaan toimintaansa.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa järjestettiin pilottihanke annosjakelusta vuonna 1999. Tähän hankkeeseen valikoitui mukaan kirurginen osasto, geriatrinen Hatanpään puistosairaalan osasto ja psykiatrinen Nokian Pitkäniemen osasto. Myönteisinä vaikutuksina koettiin, että kokonaistyöaika lääkejaossa väheni työpanosmittarilla mitattuna ja hoitajilla jäi arviolta noin 30 % enemmän työaika hoitotyöhön. Osastoilla koettiin myös, että lääketurvallisuus olisi parantunut annosjakelun myötä. Jakeluvirheprosentti on

annosjakelussa ollut 1 %:n luokkaa. Koneellinen lääkkeiden annosjakelu on myös selkeyttänyt lääkejakoon liittyviä toimintatapoja ja samalla jättänyt yksitoikkoisen työn pois hoitotyöstä.

Ongelmina pilottihankkeessa koettiin se, että kaikki peruslääkevalikoiman valmisteet eivät sovellu annosjakeluun, eli jakelua joudutaan vielä osastoilla tekemään. Tämän lisäksi osastojen hoitohenkilökunta mainitsi, että tablettien ulkonäön tuntemus vähenee. Suurin ongelma oli ja on yhä kuitenkin rajapintojen puuttuminen potilas- ja materiaalihallinnon tietojärjestelmiin.

4.3 Teema 2: Taloudelliset seikat

4.3.1 Helsinki

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan annosjakelukoneet ovat jokainen olleet hankintahinnaltaan noin 200 000 euroa. Toshon kone on vuodelta 2006, kaksi Baxterin FDS konetta vuodelta 2008 ja vastikään on hankittu Baxterin FDS-Proud. Koneita huolletaan määräaikaishuolloilla neljä kertaa vuodessa ja tämän lisäksi huollon voi pyytää aina tarpeen tullen paikalle.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalamme ei ole ehditty hirveästi miettiä pitkän ajan suunnitelmia, koska Helsingin kaupungin koneet siirrettiin juuri annosjakeluyksikön hoitoon. Tänä vuonna on ollut erityisen tärkeää saada toiminta sujuvaksi kaikilla neljällä koneella. Huolto ja järjestelmien ylläpito jatkuu kuitenkin toistaiseksi normaaliin tapaan. Helsingissä annosjakelun tilannetta tarkkaillaan aktiivisesti, sillä asiakkaiden katoaminen yksityisten apteekkien palveluihin on huolestuttavaa. Mikäli trendi jatkuu niin tulevaisuutta on mietittävä uudelleen.

4.3.2 Turku

Turun yliopistollisen keskussairaalan automaattioratkaisu kaikkine tietojärjestelmäratkaisuineen maksoi noin miljoona euroa. Lopullinen hankinnanhyväksyntä allekirjoitettiin 24.2.2015.

Turun yliopistollisen keskussairaalan järjestelmää huoltaa pääasiassa yksi farmaseuteista, joka on niin sanottu superuser eli pääkäyttäjä. Hän tekee tietyt toimenpiteet järjestelmälle päivittäin ja tekniikan puolelta käydään viikoittain ja kuukausittain tarkasta-

massa järjestelmä. Itse laitetoimittaja käy neljännesvuosittain tekemässä määrätyt huollot. Sopimukseen on myös kirjattu vasteajat erilaisiin järjestelmäongelmiin. Järjestelmä on kuitenkin kahdennettu, eli siinä on kolme robottiyksikköä ja kaksi syöttökaukaloyksikköä. Mikäli jokin yksiköistä lopettaa toimintansa, niin laite pysyy toimintakykyisenä niin pitkään kuin vähintään yksi robotti- ja syöttökaukaloyksikkö on käyttökunnossa.

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa on oma palveluhinnasto osastoille lääkejake-lua varten. Kaikki lääkkeet on budjetoitu suoraan sairaala-apteekille, joten noin 50 miljoonan euron vuotuinen kustannuserä lääkkeistä on suurin osa lääkehuollon kustannuk-sista. Kaikki muut menot ovat vain vähän yli 10 prosenttia kustannusrakenteesta. Näitä muita menoja ovat esim. vuokrat, sähköt ja henkilöstömenot. Henkilöstömenot ovat suu-ruudeltaan noin 3,8 miljoonaa euroa vuodessa, jolla katetaan noin 78 vakituisen työnte-kijän palkat. Lääkkeiden vuotuinen hintakehitys on ollut laskeva, joten lääkkeet on saatu viime vuosina aina 5–10 prosenttia halvemmalla kuin edellisenä vuotena.

Osastojen lääketilauksissa on käytössä rivimaksu, jotta pystytään ohjaamaan osastoja tilaamaan fiksummin, koska sähköinen tilaus itsessään on niin helppoa. Rivimaksu on tällä hetkellä noin kolme euroa ja se on otettu käyttöön toimintaa ohjaavana eleenä, jotta osastot eivät tilaisi lääkkeitä ylisuuria määriä. Tämän lisäksi on oma palvelumaksu, joka on noin 13 prosenttia volyymista. Palvelumaksun lisäksi jokaiselle lääkepaketille on las-kettu oma kertoimensa niin, että se kattaa kustannukset ja se on erisuuruinen riippuen lääkkeestä. Esimerkiksi omalääkkeiden valmistuksessa on korkeampi kerroin. Kustan-nukset on vyörytetty niin, että ensin on katsottu kaikki tilakustannukset, laitekustannuk-set, henkilöstökustannukset, välilliset ja välittömät menot ja sitten kohdistettu ne jakelui-hin, niin että jokaiselle paketille on luotu oma kerroin. Sairaala-apteekin muillekin palve-luille, esimerkiksi asiantuntijapalveluille ja osastofarmasiapalveluille, on omat hintara-kenteensa.

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa vanhat sairaala-apteekin tilat korjausraken-nettiin vuonna 1989. Silloisten tilojen ajateltiin olevan käytössä 40 vuotta, mutta lopulta tila kävi fyysisesti liian pieneksi ja jouduttiin siirtymään uusiin tiloihin jo 25 vuoden jäl-keen. Nykyisten tilojen on ajateltu kestävän 50 vuotta, koska lääkehuoltoa varten on nyt rakennettu oma rakennus. Uudessa rakennuksessa on vielä tilaa jäljellä, mikäli lääke-määrä lisääntyy tai tarvitaan uusia lääkepalveluita. Tilatarpeen kasvu ei kuitenkaan etene samassa tahdissa kuin vanhoissa tiloissa, koska vanhoissa tiloissa oli manuaalinen pro-sessi käytössä. Turussa on jopa hieman suunniteltu automaatiota myös omavalmistuspuo-lle, jossa tällä hetkellä farmaseutit valmistavat lääkkeitä.

4.3.3 *Kuopio*

Kuopion yliopistollisen sairaalan Tosho -merkkinen annosjakelijakone on ostettu vuonna 2009. Samalla ostettiin annospussien tarkastuskone. Annosjakelijakone maksoi 200 000 euroa ja tarkastuskone 50 000 euroa.

Kuopion yliopistollisen sairaalan annosjakelijakonetta hoitaa maahantuojaan järjestämä alihankkija, joiden kanssa on tehty huoltosopimus. Perushuolto tehdään 1-2 kertaa vuodessa.

Koneen huoltokustannukset ovat noin 1 000 euroa vuodessa ja tietojärjestelmien ylläpitoon menee noin 3 000 euroa vuodessa. Kasettien standardointiin menee 300–500 euroa vuodessa. Henkilöstötyökuukausia koneen käyttöön on kohdennettu noin 37.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelun kustannukset vyörytetään pussimaksujen ja lääkkeiden eri kertoimilla. Lääkkeiden kerroin muodostuu hankintakustannuksista, varastointikustannuksista, henkilöstö- ja yleiskustannuksista. Lopuksi lisätään vielä pussin hinta, johon sisältyy pussin lisäksi huolto- ja kuljetuskustannukset.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelijalaitteelle on laskettu 10 vuoden laskennallinen käyttöikä, mutta säännöllisten huoltojen avulla tätä käyttöikää pyritään pidentämään. Laitteet on otettu käyttöön vuonna 2009, joten teoreettista käyttöaikaa olisi vielä melkein puolet jäljellä. Kuopiossa on suunniteltu laitteita käytettäväksi niin kauan, kun ne pysyvät käyttökunnossa.

4.3.4 *Tampere*

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa on kaksi kappaletta Baxterin FDS330 annosjakelijakonetta, jotka on hankittu vuosina 2006 ja 2007. Laitteet ovat olleet hankintahinnaltaan noin 300 000 euroa kappaleelta. Annospussien tarkastuslaite Tampereelle hankittiin vuonna 2010 ja sen hankintahinta oli noin 70 000 euroa.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa annosjakelijakoneita huolletaan vähintään neljä kertaa vuodessa. Huoltosopimuksen mukaan tarvittaessa voidaan pyytää yksi isompi vuosihuolto. Vasteaika huollolle on noin kaksi vuorokautta ja säännöllisten huoltojen lisäksi koneita huolletaan noin neljä ylimääräistä kertaa vuodessa eli yhteensä koneita huolletaan keskimäärin kahdeksan kertaa vuodessa. Käyttökatkot ovat olleet maksimissaan kahden tai kolmen päivän mittaisia ja mahdolliset ongelmat on saatu korjattua hyvin huoltosopimuksen puitteissa.

Huoltosopimuksista tulee noin 32 000 euroa kustannuksia vuodessa. Lääkekasetit maksavat 175 euroa, koska ne kalibroidaan erikseen Hollannissa. Vuosittain noin 50 kasettia joudutaan vaihtamaan mistä tulee suunnilleen 10 000 euron kustannukset. Tietohal-

linnon kustannuksia vyörytetään vuosittain noin 10 000 euroa annosjakeluun. Keskityöpanoksella mitattuna henkilöstökustannuksiin menee sosiaalikuluneen noin 35 000 euroa vuodessa.

Kasvavien kustannuspaineiden, palkannousujen ja muiden tekijöiden johdosta Tampereen yliopistollisen sairaalan annosjakeluyksikön tulos on ollut pahasti negatiivinen. Ongelmaksi tämä on noussut siinä vaiheessa, kun annosjakelun piirissä olevat potilaat lähtivät laskuun. Aiemmin asiakkaita oli 1000–1400, kun nykyään niitä on enää noin 600. Edes jakeluhintojen nousu ei ole auttanut tuloksen kääntämisessä positiiviseksi.

Tampereen yliopistollinen sairaala hinnoittelee annosjakelulle oman viikkojakelumaksun, joka on tällä hetkellä 5,5 euroa per viikko per potilas. Tämän lisäksi Tampereella on omat kertoimet eri lääkkeille.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa pitäisi juuri tällä hetkellä olla investointisuunnitelman hakuprosessi käynnissä, mikäli uusia laitteita aiottaisiin hankkia. Rahoitusta näille uusille laitteille ei kuitenkaan olla hakemassa, koska Tampereen kaupunki on siirtänyt organisaatioitaan palveluasumisen yksiköihin, mikä on vienyt asiakkaita annosjakelun piiristä. Käytännössä noin puolet asiakaskunnasta häviää lähivuosina Tampereen kaupungin päätösten vuoksi. Tämän lisäksi, kun vielä kannattavuuden näkymät ovat huonot ja epävarmuutta on muutenkin toiminnassa, niin Tampereen yliopistollinen sairaala on päättänyt luopua annosjakelusta.

Annosjakelukoneiden huoltosopimusta on enää kaksi vuotta jäljellä, minkä jälkeen laitteille ei enää luvata huoltoa. Tampereella oli siis tehtävä päätös, joko investoida uusiin koneisiin tai lakkauttaa koko toiminta. Asiakaskunnan katoamisen vuoksi päädyttiin toiminnan lakkauttamiseen ja ennakkovaroitusta on jo annettu nykyisille asiakkaille.

4.4 Teema 3: Laadulliset muutokset lääkehuollossa

4.4.1 Helsinki

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa lääkkeiden saatavuutta ei ole pidetty ongelmana. Monilla annosjakelussa käytössä olevilla valmisteilla on velvoitevarasto, joten näissä valmisteissa on aina hieman puskuria. Pakkauskoost koetaan Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa liian pieniksi. Toiveissa on, että lääkkeitä saisi isoissa putkipakkauksissa, joista voisi kaataa suoraan kasetteihin.

Painopakkausten purkamista ei sinänsä pidetä ongelmallisena, koska käytössä on useita puoliantomaattisia purkajia, joiden avulla purkaminen on nopeampaa kuin käsin purkaminen. Painopakkausten purkaminen kuitenkin vie aikaa ja näin sitoo resursseja.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa annosjakelijakoneiden kasetit ilmoittavat aina, kun lääke on vanhenemassa tai vanhentunut, eikä anna jakaa lääkkeitä kyseisestä kasetista. Lääkevarastoa valvotaan käytössä olevalla toiminnanohjausjärjestelmällä, josta nähdään varastossa olevien lääkkeiden kestoajat.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa annosjakelun valikoimassa olevat lääkkeet kilpailutetaan ja yleensä edullisin tuote on valikoimassa. Samalla kuitenkin annosjakelussa lääkkeen fyysisillä ominaisuuksilla on väliä, minkä vuoksi ennen on aina tarkistettava, että soveltuuko lääke annosjakeluun. Helsingin yliopistollinen keskussairaala pyrkii ottamaan annosjakeluun lääkkeitä, joista on valmista dataa saatavilla niiden soveltuvuudesta annosjakeluun. Mikäli dataa ei ole saatavilla niin lääkkeen soveltuvuutta saatetaan kokeilla itse tai sitten valitaan jokin toinen lääke tilalle.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa tehtiin tänä vuonna asiakastyytyväisyysmittaus. Palaute annosjakelusta oli keskiarvoasteikolla 1–5 mitattuna 4,5. Palaute on siis pääosin positiivista ja palautetta tulee lähinnä potilaiden omaisilta. Lääkäreiltä harvemmin tulee palautetta, mutta annosjakeluyksikön mukaan hiljaisuus on hyvä merkki myös lääkäreiden tyytyväisyydestä palveluun.

Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa kaikki osastoilta palautetut lääkepusit menevät suoraan hävitettäväksi. Tämä tarkoittaa sitä, että näitä lääkepusseja ei enää erikseen kirjata mihinkään järjestelmään ennen hävittämistä. Annosjakeluyksiköstä kuitenkin todetaan, että hävikki laskee samalla kun asiakasmäärä vähenee.

4.4.2 Turku

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa järjestelmä ilmoittaa automaattisesti, kun jokin lääke on vähissä. Tukkukauppatoimituksia saapuu päivittäin, lukuun ottamatta katkeamattoman kylmäketjun tavaroita, jotka tulevat kahdesti viikossa, tiistaisin ja perjantaisin. Tukkukaupoilla on vuorokauden ympäri päivystys, jonka kautta voi tilata hätätilanteissa lääkkeitä. Lääkkeet toimitetaan sitten taksikuljetuksella.

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa on käytössä FIFO-periaate, eli lääkkeet toimitetaan aina kestoajan perusteella. Lyhimmän kestoajan omaavat lääkkeet käytetään ensimmäiseksi.

Turun yliopistollisessa keskussairaalassa sairaala-apteekin hävikki on vuositasolla noin 300 000 euroa. Tämän lisäksi osastojen varastohävikki on noin 1 %, mikä on euroissa noin 500 000-600 000 euroa. Sairaala-apteekin johtaja haluaa kuitenkin korostaa, että yliopistosairaalassa ei päästä koskaan eroon varastohävikistä, koska heillä pitää olla harvinaisten hyytymistekijävalmisteiden valmius ja erilaisten myrkytyksien hoidon val-

mius. Budjetissa saadaan 320 000 euroa vuodessa tukea valtiolta, joka kompensoi erikoissairaanhoidon valmiusvelvollisuutta. Hävikki pysyy myös hyvin kontrollissa, koska sitä valvotaan tarkasti.

4.4.3 *Kuopio*

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa lääkkeitä on ollut hyvin saatavilla ja sopivissa pakkauskoissa. Pieniä häiriöitä on välillä ollut, jotka ovat sitten aiheuttaneet lisätöitä, mutta Kuopiossa ei ole koettu mitään suurempaa ongelmaa. Painopakkaukset Kuopiossa koettiin hankalammiksi kuin purkeissa toimitettavat lääkkeet. Painopakkauksien purkuun on kuitenkin puoliautomaattinen laite, jonka avulla pakkauksia puretaan.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa lääkkeiden vanhenemista seurataan perustietojärjestelmä Marevan avulla. Järjestelmän kautta hallitaan lääkkeiden hankintaa, mutta tämän lisäksi myös annosjakelussa vanhenemista seurataan erikseen, koska annosjakelun lääkkeet ovat erillisessä varastossa. Varasto on kuitenkin melko suppea, joten sen seuraaminen onnistuisi myös manuaalisesti.

Annosjakeluun valikoidaan ensimmäiseksi lääkkeet sen mukaan, miten ne soveltuvat siihen. Soveltuakseen annosjakeluun lääkkeiden on oltava tablettimuotoisia tai kiinteitä kapseleita. Toinen kriteeri annosjakeluun valittaviin lääkkeisiin on se, että valittua lääkettä käytetään säännöllisesti ja riittävän suurella volyymilla. Hinta ei ole Kuopiossa mitenkään oleellinen tekijä annosjakelussa.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa lääkkeiden koneellinen annosjakelu on otettu pääsääntöisesti hyvin vastaan. Alkuvaiheessa hoitajat olivat sitä mieltä, että lääketuntemus huononee, mutta asiaa ei ole sitten alkuvaiheen jälkeen enää otettu esille hoitajien puolelta. Joidenkin potilaiden omaiset ovat kehuneet, että lääkenauharullat ja lääkepusit herättivät luottamusta, koska lääkkeet olivat niin siististi esillä.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa hävikki on ollut hieman kasvussa viime vuosina, mutta se ei ole ollut järjestelmän syy vaan se on ollut jonkin satunnaisen tekijän vuoksi kasvussa. Annosjakelu itsessään tuottaa Kuopiossa hyvin vähän hävikkiä, joten vahingot ovat niin marginaalisia, että niillä ei ole juurikaan merkitystä.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelun lääkkeet joudutaan siirtämään manuaalisesti tietojärjestelmästä toiseen. Tarkkaa tietoa ei edes ole siitä miten tieto tosiasias-
assa kulkee järjestelmästä toiseen. Voi olla, että välissä joudutaan käyttämään jopa paperilomakkeita. Lääkemääräyksen manuaalista siirtoa järjestelmästä toiseen pidetään Kuopiossa riskialttiina prosessina.

Kuopiossa on kuitenkin toimiva järjestelmäintegraatio annosjakelukoneen käyttöjärjestelmästä Marevaan, jonka kautta tieto menee taloushallintoon, myyntireskontraan ja

varastonhallintaan. Tämän kaltainen integraatio onkin välttämätön annosjakelun toiminnan kannalta.

Osastojen jakelusta ei Kuopiossa ollut tarkkaa tietoa. Luultavasti kuitenkin lääkkeiden antokirjaus tehdään aina kun lääkkeitä jaellaan, mutta menettelyt vaihtelevat osastoittain.

4.4.4 *Tampere*

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa ei ole koettu ongelmaksi lääkkeiden saatavuutta. Velvoitevarastoinnin myötä lääkkeitä on mukavasti puskurina ja tarpeen tullen myös näitä sairaalan lääkevarastoja on hyödynnettykin annosjakelussa. Katkoksia Tampereella on ollut todella vähän. Pakkauskoissa Tampereella suositaan mahdollisimman isoja pakkauksia. Painopakkaukset koetaan hankalaksi purkaa ja tällä hetkellä niitä on noin puolet kaikista annosjakelun piirissä olevista lääkkeistä.

Tampereella on käytössä NewIconin puoliautomaattinen painopakkauksien purkulaite. Osa tableteista on kuitenkin niin herkkiä, että ne eivät kestä laitteen puristusvoimaa, vaan ne joudutaan purkamaan käsin. Annosjakelussa on käytössä välivarastointisysteemi, joten jonkin lääkkeen loppuessa heillä on jo valmiina täyttöerä, eikä heidän tarvitse alkaa purkaa painopakkauksia vasta puutteen havaintovaiheessa.

Purkutyön nopeus on Tampereella noin 90 minuuttia per 100 potilasta per viikko, joten nykyisellä volyymimäärällä (620 potilasta) purkutyöhön menee noin kahdeksan tuntia viikossa. Tampereen yliopistollisessa sairaalassa lääkkeiden kesto aika syötetään aina, kun lääkkeitä täytetään annosjakelijakoneeseen. Annosjakelijakone ilmoittaa aina vanhentuneista eristä, joita ei voi jaella.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa painopiste on halvimmissa lääkevalmisteissa, koska pääosa asiakaskunnasta on vanhainkotiasiakkaita. Peruslääkkeet vanhustenhoidossa ovat halpoja, mutta esimerkiksi muistisairauksien lääkkeet ovat hieman kalliimpia, mutta pääsääntöisesti lääkkeet ovat halpoja.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa tuli alkuvaiheen pilotoinnissa ilmi, että annosjakeluun siirtyminen muuttaa aika paljon lääke-ekosysteemiä. Jotkut yksiköt ovat kokeneet, että annosjakelu yksinkertaistaa, kun taas joidenkin yksiköiden toimintaa se muuttaa liikaa ja näin monimutkaistaa sitä. Joillakin osastoilla on myös pelätty lääketuntemuksen huonontumista. Tähän on vastattu tekemällä omaan valikoimaan keskittynyt sähköinen lääkekuvasto, josta hoitajat voivat tarkistaa lääkkeen muodon, värin ja painon.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa hävikki on vähentynyt ja se on tällä hetkellä niin vähäistä, että sitä ei aktiivisesti edes seurata, koska se ei vaikuta heidän toimintaansa.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa on erilliset tietojärjestelmät annosjakeluun ja potilastietoihin. Tieto täytyy tällä hetkellä siirtää manuaalisesti, mutta järjestelmäintegraatioita on jo suunnitteilla. Haastattelun ajankohtana integraatio potilastietojärjestelmiin

ei vielä toiminut. Tätä pidettiin riskinä lääketurvallisuuden kannalta, koska annosjakelun puolella työskentelevät farmaseutit eivät näe nopeasti tietoa kokonaislääkityksestä, eivätkä täten voi tarkistaa lääkkeiden interaktioita ja yhteensopivuuksia. Suoran järjestelmäintegraation myötä lääketurvallisuus paransi merkittävästi.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa tehtiin vuonna 2008 selvitys lääkkeiden koneellisesta annosjakelusta akuuttiosastoille. Tällöin osastoille jaeltiin päivittäin lääkkeitä ja järjestelmäintegraatioiden puuttuessa lääkkeet jouduttiin tarkistamaan molemmista järjestelmistä ennen jakelua osastoilla. Lääkkeiden jakeluun kului viisi kertaa enemmän aikaa kuin manuaalisessa jakelussa. Mikäli potilaalla on stabiili lääkitys, annosjakelijaan syötettyjä tietoja ei välttämättä tarvitse moneen viikkoon muuttaa. Tällöin tilaustakaan ei tarvitse tehdä erikseen, joten se ei työllistä osastojen työntekijöitä muuten kuin potilaan lääkemuutoksissa.

4.5 Teema 4: Koneellisen lääkkeiden annosjakelun levinneisyys

4.5.1 Helsinki

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan annosjakeluyksikön piirissä on noin 2 000 potilasta. Tarkkaa määrää on vaikea sanoa, sillä osa potilaista on lyhytaikaishoidossa, jotka ovat välillä kotona ja välillä laitoksessa.

4.5.2 Turku

Tarkempaa levinneisyyttä ei Turussa arvioitu, koska heidän nykyinen ratkaisunsa poikkeaa muiden yliopistosairaaloiden koneellisesta annosjakelusta niin merkittävästi.

4.5.3 Kuopio

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa koneellisen lääkkeiden annosjakelun piirissä on vähän alle 300 asiakasta vuodessa. Kuopiossa annosjakelun piirissä olevien asiakkaiden määrä on laskenut, koska perusterveydenhuollon laitoshuollon potilaita on siirtynyt yksityisiin palveluasumiskoteihin ja he saavat annosjakelupalvelunsa toista kautta.

Sairaalassa ei myöskään enää makuuteta potilaita niin pitkään kuin ennen. Oikeastaan enää psykiatrian yksiköissä tarvitaan annosjakelua, koska siellä potilaat ovat yleensä pidempiä aikoja. Tehohoidossa olevat potilaat ovat myös välillä aika pitkään hoidossa, mutta tehohoidon potilailla lääkitys vaihtelee liian nopeasti.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa lääkkeiden koneellinen annosjakelu painottuu pitkäaikaispotilaiden hoitoon. Laitoshoidossa ja pitkäaikaishoidossa potilaalla on usein paljon lääkkeitä, taudit ovat usein kansantauteja.

4.5.4 Tampere

Tampereella ei ole tällä hetkellä koneellista lääkkeiden annosjakelua akuuttihoitossa oleville potilaille, mutta sairaalan piirissä on kuitenkin psykiatrian osastoja joille jaellaan lääkkeitä. Sairaalan piirissä olevia annosjakelun asiakkaita on vain noin 60 ja loppu jakelu menee vanhainkotiyksiköihin. Yhteensä asiakkaita on annosjakelun piirissä 620.

Tampereella ollaankin tultu siihen lopputulokseen, että lääkkeiden koneellinen annosjakelu ei ole sairaala-apteekin ydinpalvelu, koska siihen kuuluu sairaalan piirissä niin vähän asiakkaita. Sairaala-apteekin päätehtävä on palvella sairaalaa, ja kun samalla tarve palveluun on vähentynyt kentällä, niin annosjakelun lopettamista on pidetty järkevimpänä ratkaisuna Tampereella.

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa annosjakelun piirissä olevat lääkkeet jaellaan kerran viikossa, minkä vuoksi annosjakelua on lähinnä osastoille, joiden potilailla on stabiili lääkitys. Suurimpia asiakkaita Tampereella on Koukkuniemen vanhainkoti, jonne toimitetaan puolet kokonaisvolyymista. Juuri tällaisille asiakkaille annosjakelu on parhaimmillaan.

5 PÄÄTELMÄT JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli tutkia, minkälaisia muutoksia lääkkeiden koneellinen annosjakelu on tuonut lääkehuollon prosesseihin. Muutoksia prosesseissa ovat olleet täysin uusien laitteiden käyttöönotto ja työntekijöiden kouluttaminen. Lääkehuollon prosessit ovat luonnollisesti muuttuneet, koska koko prosessi etenee järjestelmien vaatimalla tavalla. Koneet pakkaavat lääkkeitä annospusseihin ja erillinen laite tarkastaa pussit. Mahdolliset poikkeamat viedään farmaseutin tarkastettavaksi. Tässä mielessä lääkehuollon prosessi onkin siirtynyt yhä enemmän koneiden ja järjestelmien vastuulle. Sairaaloilla on myös käytössä lääketietokanta, josta on mahdollista tarkistaa tablettien ulkonäkö ja oikeellisuus.

Tutkimuksessa saatiin tukea Larsenin ja Haugbøllen (2007, 266) väitteelle, jonka mukaan annosjakelu on sopiva metodi potilaille, joiden tila on vakaa, mutta jotka tarvitsevat päivittäin useita eri lääkkeitä. Kaikissa yliopistosairaaloissa annosjakelua suosittiin pitkäaikaispotilaiden hoidossa. Erityisesti psykiatrinen osasto ja vanhustenhoito nousivat muita kohderyhmiä useammin esille. Tampereen annosjakeluyksiköstä todettiin, että annosjakelu helpottaa myös valtavasti niitä osastoja, joissa on potilaita joilla on monimutkainen lääkitys. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelua laitoshoidossa oleville pidettiinärkevimpänä, koska siellä olevilla on usein paljon lääkkeitä, jotka ovat yleensä suun kautta otettavia lääkkeitä ja soveltuvat näin annosjakeluun.

Tässä tutkielmassa saatiin tukea Kleinin ym. (1994, 1196) väitteelle, jonka mukaan lääkkeiden koneellinen annosjakelu paransi lääketurvallisuutta manuaaliseen jakeluun verrattuna. Esimerkiksi Tampereella tehdyn asiakaskyselyn mukaan yli puolet vastaajista oli tätä mieltä (Kankaanpää 2015). Turun yliopistollisen keskussairaalan alkuperäispakkauksia jakavasta järjestelmästä ei vielä saatu tuloksia, koska laite oli ollut käytössä vain vähän aikaa. Täten tutkimuksessa ei saatu tukea Jamesin ym. (2013, 94–99), Fitzpatrickin ym. (2005, 764) ja Franklinin ym. (2008, 51–52) väitteelle, jonka mukaan alkuperäispakkauksia jakava järjestelmä parantaa lääketurvallisuutta.

Tutkimuksessa saatiin tukea mm. Kleinin ym. (1994, 1196) ja Bellin ym. (2013, 556) esittämälle väitteelle, jonka mukaan työn tehokkuus paranee koneellisen lääkkeiden annosjakelun myötä. Kuopiossa manuaalista jakelua oli verrattain vähän ennen siirtymistä annosjakeluun, joten varmistettua tietoa tehokkuudesta ei pystytty arvioimaan. Kasvava lääkeintensivisyys on asettanut kohtuuttoman paljon paineita henkilöstömäärän kasvulle sairaala-apteekin puolella. Lääkkeiden koneellisen annosjakelun ansiosta henkilöstöä on pystytty kuitenkin vähentämään tai kohdistamaan muihin tehtäviin. Esimerkiksi Turussa on saatu 2–3 farmaseuttia pois vanhasta manuaalisesta prosessista tekemään työtä esimerkiksi osastofarmasian puolelle. Uusien teknologioiden käyttöönotto on myös helpottanut hoitajien työtä potilaiden hoidossa. Potilaiden omaisilta on myös tullut kehuja annosjakelusta.

Tutkimuksen toisena osaongelmana oli selvittää se, että minkälaisia taloudellisia muutoksia lääkkeiden koneellinen annosjakelu on tuonut lääkehuoltoon. Tutkimuksessa saatiin tukea Tsaon ym. (2014, 139) väitteelle, jonka mukaan annosjakelun tuomia etuja ei tällä hetkellä voida realisoida terveydenhoitojärjestelmämme rakenteen vuoksi. Tsaon ym. mukaan laskutuksen tuomat edut voidaan tällä hetkellä realisoida vain Yhdysvalloissa, jonka terveydenhuoltojärjestelmä sen mahdollistaa. Haastatteluihin kävi ilmi, että varsinaisia kustannussäästöjä yliopistosairaaloissa ei ole saatu.

Kallein annosjakelijajärjestelmä löytyy tällä hetkellä Turusta. Se maksoi kaikkine tietojärjestelmäratkaisuineen noin miljoona euroa. On kuitenkin huomioitava, että luku ei ole vertailukelpoinen muihin yliopistosairaaloihin, koska kyseessä on erityyppinen järjestelmä. Hieman vertailua voidaan tehdä vertaamalla hintaa Helsingin yliopistosairaalan tulevaan alkuperäispakkauksia jakavaan järjestelmään, jonka kuopiolainen NewIcon toimittaa. Järjestelmän kauppahinta on kaksi miljoonaa euroa, mikä tekee siitä Suomen suurimman tähänastisen sairaala-automaatiohankkeen. (Nykänen 2015)

Helsingin, Tampereen ja Kuopion annosjakelijakoneiden, huoltojen ja muita niihin liittyviä kustannuksia sen sijaan voidaan verrata keskenään. Helsingin yliopistollisen keskussairaalan annosjakelijakoneet ovat maksaneet noin 200 000 euroa. Tarkempaa tietoa hankintojen suuruudesta ja huoltojen kustannuksista ei saatu. Tampereen yliopistollisen sairaalan annosjakelijakoneet maksoivat noin 300 000 euroa kappaleelta ja annospussien tarkastuskone 70 000 euroa. Kuopion yliopistollisen sairaalan annosjakelijakone maksoi noin 200 000 euroa ja tarkastuskone 50 000 euroa. Kalliimmat laitteet ovat siis olleet Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Tutkimuksessa ei kuitenkaan selvitetty sitä sisältyykö hankintahintoihin lääkekasettien kalibrointi vai ei. Tampereen yliopistollisen sairaalan korkeampi hankintahinta selittyisi sillä, että hintaan olisi laskettu kasettien ostot ja kalibroinnit. Kalliimpi hankintahinta voi johtua myös siitä, että Tampereen yliopistollisessa sairaalassa on käytössä Baxterin koneet, kun taas Kuopion yliopistollisessa sairaalassa on Toshon annosjakelijakone.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelijakoneen huoltokustannukset ovat vuodessa noin 1 000 euroa vuodessa ja tietojärjestelmien ylläpitokustannukset noin 3 000 euroa vuodessa. Kasettien standardointiin menee 300-500 euroa vuodessa. Tampereen yliopistollisessa sairaalassa yhden koneen huoltoon vuodessa menee noin 16 000 euroa vuodessa. Lääkekasettien tilaamiseen ja kalibrointiin menee noin 5 000 euroa vuodessa per kone. Tietohallinnon kustannuksia vyörytetään noin 10 000 euroa annosjakeluyksikölle, mutta luku on vertailukelpoinen Kuopion kanssa, jos se jaetaan kahdella, koska Tampereella on käytössä kaksi konetta ja Kuopiossa vain yksi. Eli tietohallinnon kustannuksia jäisi Tampereella 5 000 euroa per kone. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Tampereen korkeat ylläpito- ja huoltokustannukset johtuvat todennäköisesti siitä, että Tampereella on käytössä Baxterin annosjakelijakoneet, kun taas Kuopiossa on käytössä Toshon-merkinen annosjakelijakone.

Annosjakelupalvelun ylläpitäminen on osoittautunut kalliiksi yliopistosairaaloille ja yhä vähenevien asiakasmäärien vuoksi monet yliopistosairaalat joutuvat lähivuosina vakavasti miettimään kannattaako toimintaa enää jatkaa. Myös laitteiden huoltokustannukset koettiin ongelmalliseksi. Tämän lisäksi Kuopiossa ja Tampereella koettiin, että heidän annospussijakelunsa eivät kuulu sairaala-apteekin ydinpalveluun. Jokainen yliopistosairaala totesi, että sairaala-apteekin ydinpalveluna on palvella sairaalaa ja mahdollisesti jäsenkuntia. Tästä johtuen palveluita esimerkiksi julkisen puolen vanhushoitoon ei pidetty järkevänä toteuttaa. Sairaalassaoloajatkin ovat lyhentyneet niin paljon, että oikeastaan enää psykiatrian yksikkö on sellainen, jossa ollaan pidempäänkin. Tehohoidossa oleville annosjakelua pidettiin ongelmallisena, koska lääkitykset vaihtelevat niin useasti.

Tutkimuksen kolmantena osaongelmana oli tutkia millaisia laadullisia muutoksia lääkehuollossa on tapahtunut lääkkeiden koneellisen annosjakelun myötä. Kaikki yliopistosairaalat olivat sitä mieltä, että lääkkeitä on saatavilla riittävän nopealla aikataululla. Lääkkeiden tukkukauppoimituksia on saatavilla kaikkina päivinä, lukuun ottamatta katkeamattoman kylmäketjun lääkkeitä, jotka toimitetaan kahdesti viikossa. Kaikilla lääkkeiden tukkumyyjillä on yhteinen kanavajärjestelmä, joka tarkoittaa sitä, että samoja lääkkeitä on saatavilla kaikilla tukkumyyjillä. Mikäli sairaala-apteekista loppuu jokin lääke, niin tukkukaupoilla on aina auki oleva päivystys, josta lääkkeitä voi tilata nopealla aikataululla. Turun yliopistollisesta keskussairaalaista kerrottiin, että he tarvitsevat tukkukauppojen päivystyspalvelua muutaman kerran vuodessa.

Kaikissa yliopistosairaaloissa, joissa on uudelleenpakkaava koneellinen annosjakelijajärjestelmä, kokivat ongelmalliseksi painopakkauksien purkamisen. Helsingissä, Tampereella ja Kuopiossa on kuitenkin puoliautomaattinen laite, joka nopeuttaa hieman painopakkauksien purkua. Ongelmana kuitenkin koettiin, että painopakkauksien purkuun kuluu paljon enemmän aikaa, kun purkkipakkauksien kanssa, jotka voi vain kaataa lääkelokerikkoon. Tampereen yliopistollisessa sairaalassa koettiin myös ongelmalliseksi se, että kaikki lääkkeet eivät kestä puoliautomaattisen laitteen puristusvoimaa, vaan nämä lääkkeet joudutaan purkamaan käsin painopakkauksistaan. Tampereen annosjakeluyksikössä on laskettu, että painopakkauksien purkutyöhön kuluu aikaa 75 minuuttia per 100 potilasta. Tätä työpanosta pidettiin Tampereella merkittävän suurena.

Lääkkeiden vanhenemista kontrolloidaan annosjakelussa monella eri tasolla. Ensinnäkin perustietojärjestelmä Marevassa on oma vanhenemisen seuranta varastossa oleville lääkkeille. Helsingissä, Tampereella ja Kuopiossa on oma annosjakeluvarasto, jossa seurataan lääkkeiden vanhenemista, minkä lisäksi aina annosjakelijaa täytettäessä syötetään erän vanhenemispäivä järjestelmään. Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että lääkkeiden vanhenemista kontrolloidaan riittävän tarkasti.

Lääkkeiden koneellisessa annosjakelussa olevat lääkevalmisteet painottuvat yleensä halvimpiin lääkevalmisteisiin, jos ne vaan ominaisuuksiltaan soveltuvat annosjakeluun.

Tämä johtuu siitä, että valtaosa asiakkaista on vanhuksia, joilla on yleensä käytössä halpoja peruslääkkeitä. Lääkkeiden hintaa ei kuitenkaan pidetty oleellisena tekijänä annosjakelussa, vaan juuri lääkkeen soveltuvuutta ja lääkkeen menekkiä.

Kaikissa yliopistosairaaloissa lääkkeiden koneellinen annosjakelu on otettu pääasiassa hyvin vastaan. Helsingissä, Tampereella ja Kuopiossa hoitajat valittivat alkuvaiheessa sitä, että heidän lääketuntemuksensa huonontuu, kun he eivät itse jaa lääkkeitä. Ongelma on kuitenkin ratkaistu sähköisellä lääkekatalogilla, josta löytää jokaisen lääkevalmisteen ominaisuudet. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa pitkäaikaishoidossa olevien potilaiden omaiset ovat antaneet myönteistä palautetta, kun ovat nähneet lääkerullat siististi pakkattuna. Erityisesti annospussien selkeys on yllättänyt omaiset, koska siitä näkee mm. lääkkeen, kellonajan ja potilaan nimen.

Ongelmia on kuitenkin aiheutunut erityisen paljon tietojärjestelmien integroinnista annosjakelupalvelun ympärille. Turun yliopistollista keskussairaala lukuunottamatta jokaisessa sairaalassa koettiin, että annosjakelupalvelun tietojen siirtäminen muihin tietojärjestelmiin ei sujunut ongelmitta. Tutkielman tekoaikaan kuitenkin sekä Tampereen yliopistollisessa sairaalassa että Kuopion yliopistollisessa sairaalassa oli vakavasti mietitty tietojärjestelmäintegraatioita järjestelmien välille. Tällä hetkellä tiedot täytyy syöttää erikseen molempiin järjestelmiin. Tampereella tämä koettiin ongelmaksi myös lääketurvallisuuden kannalta, koska farmaseuttien tarkistaessa lääkkeiden interaktioita ja yhteensopivuuksia, niin heillä ei yleensä ole tietoa kokonaislääkityksestä, koska kaikki lääkitykset ei näy sairaala-apteekin järjestelmässä. Tämä tietojärjestelmien integraation puute myös hidastaa jakelua Tampereella, sillä kokeiltaessa annosjakelua akuuttiosastoille kävi ilmi, että jakelutyössä meni viisinkertainen aika manuaaliseen jakeluun verrattaessa. Muissakaan yliopistosairaaloissa annosjakelua ei tehdä akuuttiosastoilla juuri sen hitauden vuoksi. Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että toimivat tietojärjestelmät parantaisivat annosjakelun tehokkuutta merkittävästi ja mahdollistaisivat sen käytön myös akuuttiosastoilla.

Tietojärjestelmien ongelmista huolimatta kuitenkin jokainen yliopistosairaala oli sitä mieltä, että annosjakelu on selkeyttänyt lääkehuollon toimintatapoja. Voidaan kuitenkin sanoa, että tutkimuksessa saatiin tukea Lähtenmäen ja Harjulehdon (2015, 1139) väitteelle, jonka mukaan annosjakelussa on käytännön ongelmia reseptien käsittelyssä ja tiedonkulussa. Sen sijaan tutkimuksessa ei saatu tukea Lähtenmäen ja Harjulehdon (2015, 1139) väitteelle, jonka mukaan ongelmia ilmenee myös lääkkeiden pussittamisessa ja tablettien jakamisessa.

Neljäs osaongelma oli selvittää lääkkeiden koneellisen annosjakelun levinneisyyttä Suomessa. Helsingin yliopistollisen keskussairaalan annosjakeluyksiköllä on noin 2 000 potilasta annosjakelun piirissä. Turun yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekki ei tällä hetkellä tarjoa lääkepusseissa toimitettavaa annosjakelupalvelua. Tampereen yliopistollis-

sessä sairaalassa annosjakelun piirissä on tällä hetkellä noin 600 asiakasta. Kuopion yliopistollisessa sairaalassa annosjakelua toimitetaan tällä hetkellä hieman alle 300 asiakkaalle. Kaikissa yliopistosairaaloissa kehitys on ollut laskevaa, mikä johtuu pääasiassa siitä, että laitoshuollossa olevia potilaita on siirretty yksityisiin palveluasumiskoteihin. Tämän myötä he saavat myös annosjakelupalvelunsaakin muuta kautta.

Taulukko 2 Yhteenveto annospusseja jakelevien yliopistosairaaloiden toiminnasta.

	Helsinki	Kuopio	Tampere
Annosjakelijakoneita	4	1	2
Koneen merkki	3 x Baxter, 1 x Tosho	Tosho	2 x Baxter
Koneen hankintahinta	n. 200 000 €	n. 200 000 €	n. 300 000 €
Potilaita annosjakelussa	2 000	300	600
Toiminnan jatkuminen	Jatkuu	Jatkuu	Loppuu helmikuun 2016 lopussa.

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kuvantamiskeskus ja apteekkiliikelaitoksen johtokunta teki elokuussa 2015 (Koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttaminen 2015, 1–2) päätöksen koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttamisesta Tampereen yliopistollisessa sairaalassa. Päätöksessä avataan palvelun lakkauttamiseen johtaneita syitä, joista suurin syy on asiakkaiden väheneminen. Tämä on johtunut vanhainkotien muuttamisesta tuetun palveluasumisen yksiköiksi, joissa asuvat henkilöt koetaan kotona asuviksi lääkekustannusten osalta. Tämän vuoksi julkisen sektorin apteekki ei enää voi toimittaa niihin lääkkeitä.

Huolimatta siitä, että Tampereella yritettiin sopeuttaa henkilöstön määrää ja muuttaa hinnoittelua, annosjakelupalvelua ei saatu siltikään kannattavaksi. Tehdyn kartoituksen mukaan uusia asiakkaita ei ole saatavissa Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sairaala-apteekin toiminta-alueelta. Mikäli asiakkaita haluttaisiin lisää, niin jouduttaisiin siirtymään akuutisairaanhoidon lääkejakeluun, mikä taas edellyttäisi toimivaa tietojärjestelmäintegraatiota potilastietojärjestelmän ja annosjakelujärjestelmän välille. Tämän lisäksi toimintaa tarvitsisi testata, siirtää henkilöstöä takaisin annosjakelutoimintaan ja palkata lisähenkilöstöä tehtäviin joihin annosjakeluhenkilöstöä on siirretty. (Koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttaminen 2015, 1–2.)

Lääkevalikoiman vaihtuminen joka toinen vuosi aiheutti myös ylimääräisiä kuluja Tampereen annosjakeluyksikölle, koska jokainen annosjakelukasetti piti kalibroida uudelleen ja vaihtaa valikoima koneesta. Tampereen yliopistosairaalan annosjakelijalaitteet olivat myös elinkaarensa loppuvaiheessa, minkä vuoksi toiminnan jatkaminen olisi tarkoittanut myös merkittäviä investointeja uusiin laitteisiin. Tampereen annosjakelupalvelu

loppuu helmikuun 2016 loppuun mennessä. (Koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttaminen 2015, 1–2)

Tässä tutkielmassa saatiin tukea pöytäkirjassa (Koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttaminen 2015, 1–2) esitettyyn väitteeseen, että annosjakelutoiminnan toimintaympäristö on muuttunut niin radikaalisti viime vuosina, että se on tehnyt tai tekemässä annosjakelutoiminnasta kannattamatonta. Suomeen jää siis enää kaksi yliopistosairaala, Helsingin yliopistollinen keskussairaala ja Kuopion yliopistollinen sairaala jotka tarjoavat koneellista lääkkeiden annosjakelua annospussien muodossa (uudelleenpakkaava järjestelmä).

Tutkielmassa saatiin myös osittain tukea Jamesin (2013, 63) väitteelle, jonka mukaan uusien teknologioiden hyväksikäyttäminen ja koneellisten lääkkeiden annosjakelujärjestelmien käyttöönotto auttaa optimoimaan lääkejakelua, parantamaan tehokkuutta, maksimoimaan resursseja ja parantamaan lääkitysturvallisuutta.

Kuopion yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekin johtaja Toivo Naaralahti ennustaa, että annosjakelun rooli tulee kasvamaan myös yliopistosairaaloissa. Hänen mielestään potilaskohtaisesta lääkejakelusta on hyötyä, koska näin voidaan spesifisti kohdentaa tiettylle potilaalle itse lääke ja myös lääkekustannukset. Sairaalat ovat kasvavan paineen alla, koska palveluita pitäisi tuottaa tehokkaammin, mutta samalla varmistaa, että hoidon laatu pysyy hyvänä. Tämän tutkimuksen mukaan annosjakelulla voisi olla merkittävä rooli yliopistosairaaloiden toiminnan tehostamisessa, jos toiminnan rahoittamiseen saataisiin riittävästi varoja.

Jatkotutkimus voisi keskittyä esimerkiksi tarkastelemaan ja vertailemaan näitä toimintaperiaatteeltaan erilaisia lääkkeiden koneellisia annosjakelijoita. Mielenkiintoista olisi saada lisää tietoa lääkekaappien hyödyistä ja haitoista osastoilla sekä lääkehuollossa yleisesti. Tämä vaatisi kuitenkin hieman laajempia haastatteluja, sillä osastoja joissa on lääkekaappeja käytössä, on varmasti määrällisesti aika paljon. Eri osastojen välinen vertailu olisi myös mielenkiintoista. Tällä hetkellä lääkkeiden koneellinen annosjakelu ei yleisesti sovellu lääketieteen aloille, joissa lääkitys vaihtuu nopeasti, mutta korjaisiko lääkekaappien käyttö mahdollisesti tämän puutteen.

Lisäksi olisi syytä selvittää vielä tarkemmin alkuperäispakkauksia pakkaavien järjestelmien etuja verrattuna uudelleenpakkaaviin järjestelmiin. Tällä hetkellä yliopistosairaaloissa trendi on kuitenkin siihen suuntaan, että automatisoidut lääkevarastot tulevat yleistymään lähivuosina. Helsingin varastoautomaation pitäisi olla valmis vuoden 2016 alussa, joten Helsingin ja Turun alkuperäispakkauksia jakavien järjestelmien vertaileminen olisi mielenkiintoinen tutkimusaihe.

6 LÄHTEET

- APOTTI-hanke: Hankesuunnitelma Versio 4.0 (2013) Helsingin kaupungin hanketöimisto, Helsinki.
- Ardern-Jones, Joanne – Hughes, Donald K. – Rowe, Philip H. – Mottram, David R. – Green, Christopher F. (2009) The impact of the introduction of a ward-based automated medicines vending unit on nursing tasks and time in the Emergency Department. *International Journal of Pharmacy Practice*, Vol. 17, 345–349.
- Aronsson, Håkan – Abrahamsson, Mats – Spens, Karen (2011) Developing lean and agile health care supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16 (3), 176–183.
- Asunto, Sonja – Kupari, Laura-Leena (2012) Sairaanhoidajien kokemukset lääkkeiden koneellisen annosjakelun tuomista muutoksista Vantaan kotihoidossa. Opinnäytetyö. Diakonia-ammattikorkeakoulu, Helsinki.
- Barber, Nick – Cornford, Tony – Klecun, Ela (2007) Qualitative evaluation of an electronic prescribing and administration system. *Qual Saf Health Care*, Vol. 16 (4), 271–278.
- Barker, Kenneth N. – Flynn, Elizabeth A. – Pepper, Ginette A. – Bates, David W. – Mikeal, Robert L. (2002) Medication errors observed in 36 health care facilities. *Archives of Internal Medicine*, Vol. 162 (16), 1897–1903.
- Bell, Simon J. – Johnell, Kristina – Wimmer, Barbara C. – Wiese, Michael D. (2013) Multidose drug dispensing and optimising drug use in older people. *Age and Ageing*, Vol. 42 (5), 556–558.
- Borel JM – Rascati KL (1995) Effect of an automated, nursing unit-based drug-dispensing device on medication errors. *American Journal of Health System Pharmacy*, Vol. 52 (17), 1875–1879.
- Bult K. (1992) Uusi teknologia avaa tietä kliiniselle farmasialle. *Semina*, Vol. 13, 21–23.
- Cawley, Patrick – Deitelzweig, Steven – Flores, Leslie – Miller, Joseph A. – Nelson, John – Rissmiller, Scott – Wellikson, Laurence – Whitcomb, Winthrop F. (2014) The Key Principles and Characteristics of an Effective Hospital Medicine Group: An Assessment Guide for Hospitals and Hospitalists. *Journal of Hospital Medicine*, Vol. 9 (2), 123–128.
- Conn, Vicki S. – Ruppap, Todd M. – Chan, Keith C. – Dunbar-Jacob, Jacqueline – Pepper, Ginette A. – De Geest, Sabina (2014) Packaging interventions to increase medication adherence: systematic review and meta-analysis. *Current Medical Research & Opinion*, Vol. 31 (1), 1–16.
- de Vries, Jan – Huijsman, Robbert (2011) Supply chain management in health services: an overview. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16 (3), 159–165.

- Fitzpatrick, Ray – Cooke, Peter – Southall, Carol – Kauldhar, Kelly – Waters, Pat (2005) Evaluation of an automated dispensing system in a hospital pharmacy dispensary. *The Pharmaceutical Journal*, Vol. 274 (7354), 763–765.
- Franklin, Bryony Dean – O’Grady, Kara – Voncina, Luka – Popoola, Janice – Jacklin, Ann (2008) An evaluation of two automated dispensing machines in UK hospital pharmacy. *International Journal of Pharmacy Practice*, Vol. 16 (1), 47–53.
- Gordon, Jenny O. – Hadsall, Ronald S. – Schommer, Jon C. (2005) Automated medication-dispensing system in two hospital emergency departments. *American Journal of Health-System Pharmacy*, Vol. 62 (18), 1917–1923.
- Hirsjärvi, Sirkka – Hurme, Helena (1995) *Teemahaastattelu*. Yliopistopaino, Helsinki.
- Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula (1997) *Tutki ja kirjoita*. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.
- Håkansson, H. - Persson, G. (2004) Supply chain management: the logic of supply chains and networks. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 15 (1), 11–26.
- Hiltunen, Mari – Kananen, Saana – Ovaskainen, Virpi (2012) Kuopion kotihoidon asiakkaiden kokemuksia lääkkeiden koneellisesta annosjakelusta. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu, Kuopio.
- Innanen, Marjo – Mielonen, Tiina (2013) *Lääkkeiden koneellinen annosjakelu Itä-Savon sairaanhoitopiirin alueella*. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu, Mikkel.
- James, Lynette K. – Barlow, Dave – McArtney, Rowena – Hiom, Sarah – Roberts, Dave – Whittlesea, Cate (2009) Incidence, type and causes of dispensing errors: a review of the literature. *International Journal of Pharmacy Practice*, Vol. 17 (1), 9–30.
- James, Lynette K (2013) Assessing the impact of automated dispensing. *Hospital Pharmacy Europe*, Vol 69 (7), 198–201.
- James, Lynette K. – Barlow, Dave – Bithell, Anne – Hiom, Sarah – Lord, Sue – Pollard, Mike – Roberts, Dave – Way, Cheryl – Whittlesea, Cate (2013) The impact of automation on workload and dispensing errors in a hospital pharmacy. *International Journal of Pharmacy Practice*, Vol 21 (2), 92–104.
- Kahra A – Marttila-Lehto R (1991) Potilaskohtainen lääkejaku sairaala-apteekin palveluna. *Dosis*, Vol. 7 (2), 106–113.
- Kankaanpää, Maaria (2014) Annosjakelu. Esitys annosjakelun uusille asiakkaille. Tampere, 21.1.2014.
- Kankaanpää, Maaria. Sähköpostivastaus 2.7.2015.

- Klein, Elizabeth G. – Santora, Jarrod A. – Pascale, Marie – Kitrenos, Jack G. (1994) Medication cart-filling time, accuracy, and cost with an automated dispensing system. *American Journal of Health-System Pharmacy*, Vol. 51 (2), 1193–1196.
- Knoth, Holger (2012) General introduction and the use of automated picking systems for packages and unit dose systems. *Paper presented in Thessaloniki 2012*, April 21, 2012, 1–45.
- Koneellisen annosjakelupalvelun lakkauttaminen (2015). Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kuvantamiskeskus– ja apteekkiliikelaitoksen johtokunta (AKUJK). Kokouksen pöytäkirja 24.8.2015, Tampere.
- Kuusio, Hannamaria – Heponiemi, Tarja – Sinervo, Timo – Elovainio, Marko (2010) Organizational commitment among general practitioners: A cross-sectional study of the role of psychosocial factors. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, Vol. 28 (2), 108–114.
- Kratz, K – Thygesen C (1992) A comparison of the accuracy of unit-dose cart fill with Baxter ATC-212 computerized system and manual filling. *Hospital Pharmacy*, Vol. 27 (1), 19–22.
- Lainer, Miriam – Mann, Eva – Sönnichsen, Andreas (2013) Information technology interventions to improve medication safety in primary care: a systematic review. *International Journal for Quality in Health Care*, Vol. 25 (5), 590–598.
- Larsen, Anna B. – Haugbølle, Lotte S. (2007) The impact of an automated dose-dispensing scheme on user compliance, medication understanding, and medication stockpiles. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, Vol. 3 (3), 265–284.
- Lähteenmäki, Antti – Harjulehto, Tiina (2015) Annosjakelun turvallisuudesta ei pidä tinkiä. *Suomen Lääkärilehti*, Vol. 70 (17), 1139–1140.
- McKone-Sweet, K.E. – Hamilton, P – Wills, S.B. (2005) The ailing healthcare supply chain: a prescription for change. *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 41 (1), 4-17.
- Metsämuuronen, Jari (2005) *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. International Methelp, Helsinki.
- Murray, Michael D. (2001) Automated Medication Dispensing Devices. Teoksessa: *Making Health Care Safer: A Critical Analysis Of Patient Safety Practices*, toim. Kaveh G. Shojania – Bradford W. Duncan – Kathryn M. McDonald – Robert M. Wachter, 121–128. AHRQ Publication, Rockville.
- Neuenschwander, Maja (1996) Limiting or increasing opportunities for errors with dispensing automation. *Hospital Pharmacy*, Vol. 31 (7), 1102–1106.
- Novek, Joel (2000) Hospital pharmacy automation: collective mobility or collective control? *Social Science & Medicine*, Vol. 51 (4), 491–503.

- Nykänen, Sini (2015) Sairaala otti oppia autoteollisuudesta – kuopiolaisrobotti tekee kolmen ihmisen työt. YLE Uutiset. <http://yle.fi/uutiset/sairaala_otti_oppia_autoteollisuudesta__kuopiolaisrobotti_tekee_kolmen_ihmisen_tyot/8289462?ref=leiki-uu>, haettu 21.1.2016.
- Ojanperä, Sini (2015) Kuopiolaiset apteekkirobotit lajittelevat pian helsinkiläissairaaloiden lääkkeitä. YLE Uutiset. <http://yle.fi/uutiset/kuopiolaiset_apteekkirobotit_lajittelevat_pian_helsinkilaissairaaloiden_laakkeet/7930690>, haettu 21.1.2016.
- Oswald, Scott – Caldwell, Richard (2007) Dispensing error rate after implementation of an automated pharmacy carousel system. *American Journal of Health-System Pharmacy*, Vol. 64 (13), 1427–1431.
- Palttala, Iida (2010) *Tablettien soveltuvuus koneelliseen annosjakeluun*. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto, Helsinki.
- Pedersen, Craig A. – Schneider, Philip J. – Scheckelhoff, Douglas J. (2012) ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration —2011. *American Journal of Health-System Pharmacy*, Vol. 69 (9), 768–785.
- Peura, Sirpa (2015) Annosjakelu lisää lääkitysturvallisuutta. *Suomen Lääkärilehti*, Vol. 70 (17), 1141.
- Poulin, E. (2003) Benchmarking the hospital logistics process: a potential cure for the ailing health care sector. *CMA Management*, Vol. 77 (1), 20.
- Pyxis Medstation ES System (2016) <<http://www.carefusion.com/our-products/medication-and-supply-management/medication-and-supply-management-technologies/pyxis-medication-technologies/pyxis-medstation-es-system>> , haettu 31.1.2016
- Rantala, Leena (2012) *Kokemuksia koneellisesta annosjakelusta Rauman kotihoidossa*. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Pori.
- Rikförsäkringsverket (2001) *Medicin på kredit och i påse; Apotekets delbetalningssystem och dosdispenseringsverksamhet*. Rikförsäkringsverket, Stockholm.
- Roponen, Satu (2011) *Lääkkeiden koneellinen annosjakelu Kotkan kaupungin kotihoidon sairaanhoitajien ja terveydenhoitajien kokemana*. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kotka.
- Saikkonen, Eija-Leena (2003) *Koneellisen annosjaon vaikutukset lääkekustannuksiin*. Kansaneläkelaitos, Helsinki.
- Santschi, Valérie – Wuerzner, Grégoire – Schneider, Marie-Paule – Bugnon, Olivier – Burnier, Michel (2007) Clinical evaluation of IDAS II, a new electronic device enabling drug adherence monitoring. *European Journal of Clinical Pharmacology*, Vol. 63 (12), 1179–1184.

- Shah, R. – Goldstein, S.M. – Unger, B.T. – Henry, T.D. (2008) Explaining anomalous high performance in a health care supply chain. *Decision Sciences*, Vol. 29 (4), 759–789.
- Silverman, David (1999) *Doing Qualitative Research: A Practical Approach*. SAGE Publications, California.
- Simborg, Donald W. – Derewicz, Henry J. (1975) A Highly Automated Hospital Medication System; Five Year's Experience and Evaluation. *Annals of Internal Medicine*, Vol. 83 (3), 342–346.
- Sinnemäki, Juha – Sihvo, Sinikka – Isojärvi, Jaana – Blom, Marja – Airaksinen, Marja – Mäntylä, Antti (2013) Automated dose dispensing service for primaryhealthcare patients: a systematic review. *Systematic Reviews*, Vol. 2 (1), 1–7.
- Sinnemäki, Juha – Saastamoinen, Leena K. – Hannula, Sara – Peura, Sirpa – Airaksinen, Marja (2014) Starting an automated dose dispensing service provided by community pharmacies in Finland. *International Journal of Clinical Pharmacy*, Vol. 36 (2), 345–351.
- Sosiaali – ja terveysministeriö (2011) Avohuollon apteekkitoiminnan kehittämistarpeet. Raportti. Sosiaali – ja terveysministeriö, Helsinki.
- Szeinbach, Sheryl L. – Hayman Taylor, Teresa – Gillenwater, Edward L. (1995) Automated Dispensing Technologies: Effect on Managed Care. *Journal of Managed Care Pharmacy*, Vol. 1 (2), 121–127.
- Syrjälä, Leena – Ahonen, Sirkka – Syrjäläinen, Eija – Saari, Seppo (1996) *Laadullisen tutkimuksen työtapoja*. Kirjayhtymä, Helsinki.
- Taxis, Katja – Dean, Bryony – Barber, Nick (1999) Hospital drug distribution systems in the UK and Germany – a study of medication errors. *Pharmacy World & Science*, Vol. 21 (1), 25–31.
- Teperi, Juha – Porter, Michael E. – Vuorenkoski, Lauri – Baron, Jennifer F. (2009) *The Finnish Health Care System: A Value-Based Perspective*. Sitra, Helsinki.
- Tsao, Clifford W. – Lo, Clifford – Babich, Michele – Shah, Kieran – Bansback, Nick J. (2014) Decentralized Automated Dispensing Devices: Systematic Review of Clinical and Economic Impacts in Hospitals. *The Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, Vol. 67 (2), 138–148.
- Utriainen, Anni (2014) *Itä-Savon sairaanhoitopiirin kotihoidon hoitajien kokemuksia lääkkeiden koneellisesta annosjakelusta*. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu, Mikkeli.
- Valli, Anne-Mari – Lönnqvist, Heidi (2013) Hoitohenkilökunnan kokemuksia lääkkeiden koneellisen annosjakelun käytöstä ja lääkitysturvallisuuden toteutumisesta palveluasumisen yksiköissä. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu, Porvoo.

- Vitikka, Sari – Simonen, Pirjo – Tolkkinen, Tuula A. – Marttala, Pirjo – Kaattari, Anne – Väisänen, Ritva – Syrjäpalo Kyllikki (2011) *Koneellisen lääkkeenjaon selvitystyön raportti 2011; Oulunkaaren vanhuspalvelut*. Kela ja Suomen apteekkariliitto, Helsinki.
- Viikilä, Janna (2009) *Työntekijöiden ja asiakkaiden kokemuksia koneellisesta lääkkeiden annosjakelusta Pyhäjärven kotihoidossa ja palvelukeskuksessa*. Opinnäytetyö. Diakonia-ammattikorkeakoulu, Pieksämäki.
- Wekre, Liv J. – Bakken, Kjersti – Garåsen, Helge – Grimsmo, Anders (2012) GPs' prescription routines and cooperation with other healthcare personnel before and after implementation of multidose drug dispensing. *Scandinavian Journal of Public Health*, Vol. 40 (6), 523–530.
- Wesslin, Maija-Stina (2013) *Lääkkeiden koneellisen annosjakelun hyödyt ja haitat Porin vanhuspalveluiden pitkäaikaisosastoilla*. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Pori.
- Wise, Lowell C. – Bostrom, Janet – Crosier, Janice A. – White, Sarah – Caldwell, Richard (1996) Cost-Benefit Analysis of an Automated Medication System. *Nursing Economics*, Vol. 14 (4), 224–231.

7 LIITE1: HAASTATTELUKYSYMYKSET



PRO GRADU TUTKIELMA: KONEELLINEN LÄÄKKEIDEN ANNOSJAKELU SUOMEN YLI- OPISTOSAIRAALOISSA

**Teemahaastattelu yliopistosairaaloiden sairaala-apteekkien joh-
tajille**

Tutkielman tekijä: Heikki Laato

Tutkielman ohjaaja: Professori Reima Suomi

Teema 1: Käyttöönotto ja muutokset lääkehuollossa

Miten lääkkeiden koneellinen annosjakelu suoritetaan sairaalassamme tällä hetkellä?

Kurvatkaa haasteita ja ongelmia, joita sairaalan lääkejakehussa ilmenee ennen koneellisen lääkejakehun käyttöönottoa?

Kohtasiko hanke muutostavastarintaa joltain taholta? Millainen oli henkilöstön ja johdon muutostavastarinta.

Teema 2: Taloudelliset seikat

Kuinka kallis hankinta oli nykyinen koneellinen annosjakelijajärjestelmä? Milloin järjestelmä on hankittu? Onko järjestelmä liisattu tai vuokrattu?

Kuinka usein konetta täytyy huoltaa? Kuinka paljon on jakelijakoneen operatiiviset kustannukset vuodessa? Entä materiaalin kustannukset? Paljonko henkilötyövuosia koneen käyttöön on varattu?

Miten koneellisen annosjakehun kustannukset vyörytetään sairaalan eri osastoille? Esi-merkiksi per lääkeannos tai kiinteästi potilaspaikkojen mukaan?

Onko taloudellinen laskelma koneellisesta annosjakehusta saatavilla? Koko sairaalaan lääkekustannuksien kehitys viiden vuoden ajalta?

Mitkä ovat pitkän ajan suunnitelmat järjestelmän ylläpitoon, huoltoon ja tulevaisuuteen?

Teema 3: Laadulliset muutokset lääkehuollossa

Onko lääkkeitä saatavilla riittävän nopealla aikataululla ja sopivissa pakkauskoissa?
Onko painopakkausten purkamisen ongelmallista ja aikaa vievää?

Miten lääkkeiden vanhenemista kontrolloidaan koneellisessa annosjakelellä? Miten tiedetään milloin lääke-erä vanhenee annosjakelellä?

Onko koneellisessa annosjakelellä olevien lääkkeiden painopiste halvimmassa lääkevalmisteissa?

Miten potilaat ovat kokeneet lääkkeiden koneellisen annosjakelellä?

Miten hoitajat ovat kokeneet koneellisen annosjakelellä?

Miten lääkärit ovat kokeneet koneellisen annosjakelellä?

Miten jätteisiin päätyvän lääkkeen määrä on kehittynyt?

Miten koneellisen annosjakelellä lääkkeet dokumentoidaan potilastietojärjestelmissä?
Onko tarvittu erikoisjärjestelyjä?

Teema 4: Koneellisen lääkkeiden annosjakelellä levinneisyys

Kuinka monta potilasta on koneellisen lääkkeiden annosjakelellä piirissä sairaalassa, montako prosenttia kaikista potilaista?

Painottuuko lääkkeiden koneellisen annosjakelellä käyttö johonkin tiettyyn lääketieteen alaan?

Mitkä tekijät vaikuttavat koneellisen annosjakelellä käyttöönottoon potilaan hoidossa (esim. Sairaalassaoloaika, psykiatrinen hoito, potilaan ikä, hoitolinja, akuutti sairaus, krooninen sairaus jne.)

8 LIITE 2: PERUSTIETOLOMAKE



PRO GRADU TUTKIELMA: KONEELLINEN LÄÄKKEIDEN ANNOSJAKELU SUOMEN YLI- OPISTOSAIRAALOISSA

Perustietolomake yliopistosairaaloiden sairaala-apteekkien joh-
tajille

Tutkielman tekijä: Heikki Laato

Tutkielman ohjaaja: Professori Reima Suomi

Kysymykset

Yleistiedot sairaalasta	2014
Hoitopäiviä:	
Palveluita käyttäneitä eri henkilöitä (oma toiminta, erikoissai- raanhoito):	
Leikkauksia:	
Sairaansijoja:	
Henkilöstön määrä:	
Toimintatuotot milj. euroa:	
Toimintakulut milj. euroa:	
Väestömäärä toiminta-alueella:	

Koneellinen annosjakelu	2014	2013	2012
Potilaita/vuosi annosjakelun piirissä:			
Annoksia jaettu/vuosi:			
Sairaala-apteekin henkilöstötyökuukaudet vuodessa:			
koneellisen annosjakelun piirissä:			
Lääkkeiden euromääräinen hävikki/vuosi:			
Käytössä olevien lääkenimikkeiden määrä:			
Vuotuiset lääkekustannukset koko sairaa- lassa:			