

Keskitetyn lääkkeiden jakelumallin kehittäminen sairaalan sisätautiosastolla: kokemuksia pilottihankkeesta

Hanne Ahtiainen*
proviisori
HUS Apteekki
hanne.ahtiainen@helsinki.fi

Terhi Vanhalakka
farmaseutti
Pohjois-Kymen Sairaala
HUS Apteekki

Anna-Riia Holmström
apulaisprofessori, FaT
HOH Helsinki One Health
Farmasian tiedekunta
Eläinlääketieteellinen
tiedekunta
Helsingin yliopisto

Raisa Laaksonen
yliopistonlehtori, PhD,
kliinisen farmasian dosentti
Farmakologian ja
lääkehoidon osasto
Farmasian tiedekunta
Helsingin yliopisto

Marja Airaksinen
professori, FaT
Farmakologian ja
lääkehoidon osasto
Farmasian tiedekunta
Helsingin yliopisto

*Kirjeenvaihto

Ahtiainen H, Vanhalakka T, Holmström A-R, Laaksonen R, Airaksinen M: Keskitetyn lääkkeiden jakelumallin kehittäminen sairaalan sisätautiosastolla: kokemuksia pilottihankkeesta. Dosis 37: 56–69, 2021

Tiivistelmä

Johdanto

Merkittävä osa sairaaloissa raportoiduista lääkityspoikkeamista liittyy lääkkeiden jakoon. Suomen sairaaloissa lääkkeiden jakelu on pääasiassa hajautettu osastoille, joissa hoitajat tai farmaseutit suorittavat lääkkeiden potilaskohtaisen jakelun joko täysin manuaalisesti lääkekuppeihin tai automatisoituja ratkaisuja, kuten älylääkekaappeja, hyödyntäen. Joissain maissa suositaan lääketurvallisuuden ja työaikajärjestelyjen vuoksi keskitettyä lääkkeiden jakelua, jossa lääkkeet jaellaan potilasannoksiksi sairaala- apteekkeissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten keskitetty lääkkeiden jakelu muuttaa prosessia osastolla, mitä mahdollisia vaikutuksia sillä on lääkitysturvallisuuteen ja mitä asioita olisi huomioitava jakelumallin käyttöönotossa.

Aineisto ja menetelmät

Sisätautiosaston lääkehuoltoa kehitettiin siirtämällä pilottipotilaiden lääkkeiden jakelu keskiteysti sairaala- apteekkiin, jossa lääkkeet jaeltiin vuorokaudeksi valmiiksi lääkekärryyn koneellista annosjakelua hyödyntäen. Myös oraaliuokset, pistos- ja liuoslääkkeet sekä tarvittaessa otettavat valmisteet jaeltiin lääkekärryyn valmiiksi. Lääkelistojen poikkeamia verrattiin toisiinsa ennen pilottia ja pilotin aikana. Pilottiin osallistuneille hoitajille toteutettiin avoin kysely keskitettyyn lääkkeidenjakelumalliin ja lääkitysturvallisuuteen liittyen ja vastauksille tehtiin sisältöanalyysi.

Tulokset

Hoitajat (n=10/12) kokivat, että lääke- ja potilasturvallisuus parani keskitetyn lääkkeiden jakelun myötä. Lääkkeiden anto pystyttiin järjestämään esim. aamukierrolla yhdellä kerralla, mikä helpotti työskentelyä. Lääkekärry kuitenkin koettiin isoksi ja kömpelöksi käyttää nykyisissä potilashuoneissa. Lääkelistoissa olevia poikkeamia seurattiin 13 arkipäivää ennen pilottia ja 12 arkipäivää pilotin aikana. Poikkeamien kokonaismäärä laski 9,1 %:sta 8,0 %:iin keskitetyn lääkkeidenjakelumallin myötä. Osastofarmaseutti korjasi lääkelistojen merkintöjä aktiivisemmin pilotin aikana ja farmaseuttisen tarkastuksen jälkeen poikkeamien kokonaismäärä oli 3,4 % (ennen pilottia 5,3 %).

Johtopäätökset

Sairaala- apteekkiin keskitetyllä lääkkeiden jakelulla ja siihen liittyvällä automaatiolla voidaan lisätä kirjaamiseen, lääkkeenjakoan ja annosteluun liittyvää turvallisuutta osastoilla. Mallin myötä lääkehoitoprosessi selkiytyi ja farmaseuteilla ja hoitajilla oli mahdollisuus keskittyä paremmin oman ydinosaamisensa mukaisiin työtehtäviin. Lääketiedon ajantasaisuuteen ja esimerkiksi maksimiannosten asianmukaiseen kirjaamiseen tulee kiinnittää huomiota. Toteutuessaan suunnitellusti keskitetty lääkkeidenjakomalli voi vähentää osastoilla lääkkeiden sekaantumisriskiä merkittävästi. Uuden toimintamallin käyttöönoton yhteydessä tulee kuitenkin varmistaa osaston henkilökunnan sitoutuneisuus, sekä riittävä ymmärrys järjestelmälähtöisen lääkehoidon riskienhallinnan periaatteista.

Avainsanat: lääkehoito, lääkitysvirheet, sairaalan lääkkeenannostelujärjestelmät, lääkelistan varmistus, sairaala- apteekki, kehityshankkeet

Johdanto

Lääkitysturvallisuus on potilasturvallisuuden keskeinen osa-alue, johon liittyy kansallisesti ja kansainvälisesti merkittäviä kehitystarpeita (WHO 2019). Potilasturvallisuudella tarkoitetaan sosiaali- ja terveydenhuollossa toimivien yksiköiden ja organisaatioiden periaatteita ja toimintoja, joilla varmistetaan hoidon turvallisuus ja suojataan potilasta vahingoittumasta hoitonsa aikana (Stakes ja Rohto 2006). Lääkitysturvallisuus puolestaan keskittyy lääkkeiden käytön ja lääkehoitoprosessin turvallisuuteen kattaen toimenpiteet lääkehoidon poikkeamien (esim. potilaalle annostellaan väärä lääke osastolla) ehkäisemiseksi, välttämiseksi ja korjaamiseksi.

Lääkehoitoprosessi sairaalassa on monivaiheinen ja virhealtis kokonaisuus. Eniten poikkeamia raportoidaan lääkkeiden jakelusta, lääkkeen annosta potilaalle ja kirjaamisesta (Aspden ym. 2007, Kohn ym. 2010, Holmström 2017, Schepel ja Kuitunen 2020). Kirjaamisvirheitä raportoidaan Suomessa 16–17 %:ssa kaikista lääkitysvirheistä (Holmström ym. 2019, Schepel ja Kuitunen 2020). Osa johtuu siitä, että kirjaamistavat yksiköiden välillä vaihtelevat ja lääkelistoille päätyy peruslääkevalikoiman ulkopuolisia lääkkeitä puutteellisilla merkinnöillä (Ahlqvist ym. 2014, Schepel ja Kuitunen 2020). Poikkeamille merkinnöissä altistaa mm. rakenteisen kirjaamisen puuttuminen suurimmasta osasta potilastietojärjestelmiä. Rakenteisessa kirjaamisessa potilastiedot kirjataan etukäteen sovittujen rakenteiden ja luokitusten mukaan, joka mahdollistaa tietojen käsittelyn ja siirron automaattisesti tietojärjestelmien ja organisaatioiden välillä (THL 2020). Suomen erikoissairaanhoidossa lääkkeiden jakelu on perinteisesti ollut hyvin manuaalista, joka sitoo hoitajien työaikaa. Poikkeamia raportoidaan yleisimmin lääkkeiden jakelusta (18–34 %) ja lääkkeiden antamisesta potilaalle (25–39 %) (Holmström 2019, Schepel ja Kuitunen 2020). Lääkkeen jakeluun ja antoon liittyvien riskien minimoimiseksi prosessi on alkanut teknistyä. Suomessa sekä kansainvälisesti lääkkeiden varastoinnissa ja potilaskohtaisessa jakelussa on lisääntyvässä määrin ryhdytty hyödyntämään erityyppisiä älylääkekaappeja, varastojakelurobotteja (Metsämuuronen ym. 2018).

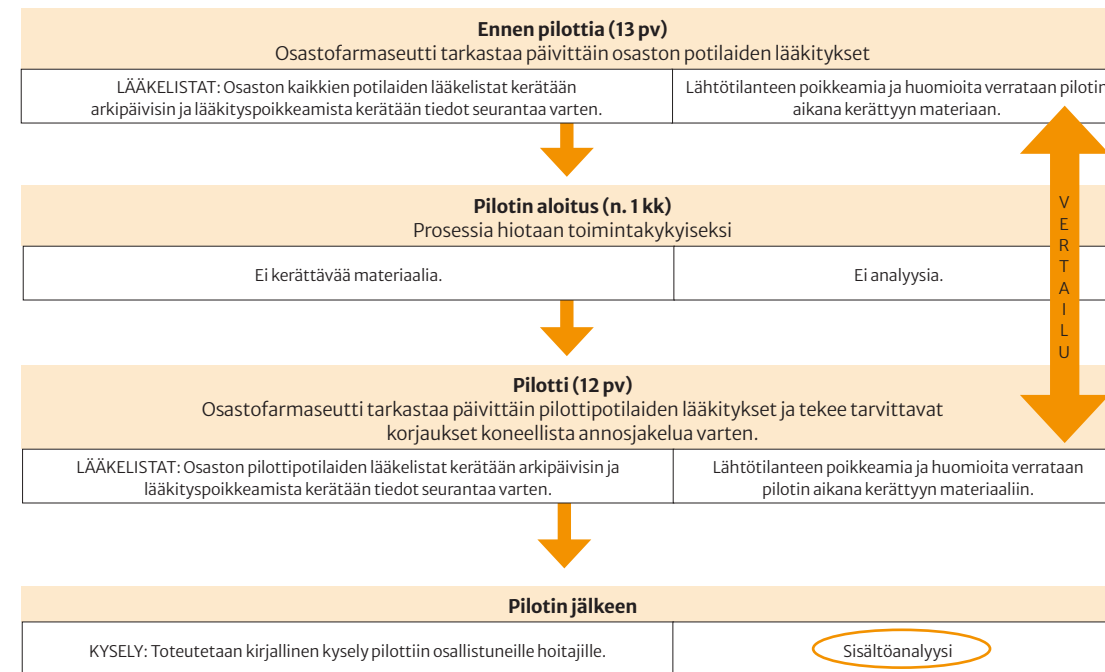
Lääkkeet voidaan jakaa potilaskohtaisiin annoksiin joko hajautetusti osastoilla tai kes-

kitetyksi sairaala- apteekissa (Ahtiainen ym. 2019). Sairaala- apteekkiin keskitetyllä lääkkeiden jakelulla on saavutettu etuja lääkitysturvallisuudessa, lääkehoitoprosessin sujuvuudessa ja kliinisen farmasian toiminnoissa. Toisaalta osastoilla sijaitsevien älylääkekaappien hyödyntäminen lääkkeiden jakelussa on lisääntynyt viime vuosina etenkin Yhdysvalloissa (American Society of Health-System Pharmacists 2010, Schneider ym. 2018, Ahtiainen ym. 2019). Keskitetyllä lääkkeen jakelulla on tutkimusten mukaan saavutettu lisäksi hoitajien työhön kohdistuvia ajankäyttöllisiä säästöjä (Ahtiainen ym. 2019).

Myös Suomen sairaaloissa on alettu uudistaa lääkkeiden jakelun prosesseja esimerkiksi sairaaloiden kunnostus- ja rakennuttamishankkeiden yhteydessä. Pohjois-Kymen Sairaala toimii vanhoissa tiloissa, ja uutta sairaalaa ollaan rakentamassa. Tämä antaa mahdollisuuden suunnitella lääkkeenjake- lun tilat ja prosessit niin, että ne tukevat lääkehoidon turvallista toteuttamista. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia sairaala- apteekkiin keskitetyn lääkkeiden jakelun mahdollisia hyötyjä ja vaikutuksia lääkitysturvallisuuteen. Tutkimuksessa selvitettiin kirjaamispoikkeamia potilaiden lääkelistoissa ennen pilottia ja sen aikana sekä verrattiin havaittujen poikkeamien sisältöjä ja määriä. Lisäksi tutkittiin hoitajien kokemuksia uudesta lääkkeidenjakomallista ja lääkekärryn käytöstä lääkekierrolla.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimus oli prospektiivinen vertailututkimus, joka toteutettiin keskitetyn lääkkeenjaon pilotina Pohjois-Kymen Sairaalan erikoissairaanhoidon 24 paikkaisella sisätautiosastolla syys-joulukuussa 2015. Keskitetyn lääkkeenjaon hyötyjä ja vaikutuksia lääkitysturvallisuuteen tutkittiin selvittämällä hoitajien kokemuksia uudesta lääkkeidenjakomallista ja lääkekärryn käytöstä lääkekierrolla. Tutkimuksessa kerättiin myös potilaiden lääkelistoja (ennen pilottia ja pilotin aikana), jotta voitaisiin tunnistaa myös mahdollisia uuden lääkkeidenjakelumallin myötä ilmeneviä muutoksia potilaiden lääkelistojen kirjaamismerkinnöissä. Tutkimuksen sisältö ja eteneminen ovat esitetty **Kuvassa 1**. Tutkimusta varten haettiin tut-



Kuva 1. Tutkimuksen eteneminen, kerättävä materiaali ja tutkimusmateriaalin analyysi.

kimuslupa Pohjois-Kymen Sairaalan ylilääkäriltä.

Keskitetty lääkkeiden jakelu

Lääkkeiden keskitettyä jakelumallia pilotoitiin sairaalan sisätautiosastolla hyödyntämällä lääkkeenjaossa koneellista annosjakelua ja lääkekärkyä. Tutkimukseen sisällytettiin pilotissa mukana olleet sisätautiosaston potilaat. Lääkekärkyssä oli jokaiselle potilaalle oma henkilökohtainen lääketarjotin, tilaa infuusioliuoksille, tarvikkeille, jäteastioille ja desinfektioaineille. Kärkyssä oli mukana myös tietokone potilastietojen selaamista varten.

Pilottipotilaiden lääkkeiden annosjakelu suoritettiin apteekissa potilaskohtaisille lääketarjottimille kaikki lääkemuodot sekä säännölliset ja tarvittavat lääkitykset mukaan lukien. Sisätautiosaston osastofarmaseutti tarkasti potilaan lääkelistan ja siirsi manuaalisesti koneelliseen annosjakeluun soveltuvien lääkkeiden tiedot annosjakelulaitteelle (Tosho, Xana 4001U2), joka sijaitsi sairaala- apteekissa. Yhden antokerran tabletti- ja kapselivalmisteet

jaettiin annosjakelulaitteella samaan pussiin (multi-dose jakelu). Lisäksi kaikki muut lääkevalmisteet, kuten antibiootit ja muut annosjakelulaitteeseen sopimattomat kiinteät valmisteet, oraaliuokset, pistos- ja liuoslääkkeet sekä muut lääkehoidon päivittäisessä toteuttamisessa tarvittavat tuotteet jaettiin potilaan tarjottimelle valmiina kerta-annoksina. Lääkekärky toimitettiin iltapäivällä osastolle potilaan vuorokauden lääkkeet mukanaan, ja lääkehuollosta vastuussa oleva hoitaja tarkasti ja jakoi annosjaetut lääkkeet kärkyssä potilaalle lääkekierrolla. Pilotin ajankohta osui vuoden loppuun, ja pilotti jouduttiin keskeyttämään joulun työjärjestelyiden vuoksi. Myöhemmin pilottia ei enää uusittu, sillä annosjakelukone siirrettiin toiseen yksikköön.

Lääkelistoissa esiintyvät poikkeamat

Osastofarmaseutti (TV) keräsi sisätautiosaston kaikkien potilaiden lääkelistat 13 arkipäivän ajan ennen lääkkeidenjakelupilotin alkua (**Kuva 1**). Tarkoituksena oli tehdä päätelmät keskitetyn lääkkeiden jakelun vaikutuk-

Taulukko 1. Pilottiin osallistuneille hoitajille suunnatun kyselyn avoimet kysymykset.

Aihealue	Kysymys
Työaika	Miten projekti vaikutti lääkehuoltoon käyttämäsi työaikaan • Mihin aikaa kului enemmän? • Mihin vähemmän?
Lääkitysturvallisuus, laatu, hygienia	Miten projektin kaltainen malli vaikuttaa mielestäsi lääkitysturvallisuuteen, hygieniaan tai laatuun ylipäätään?
Potilaan mielipide	Mitä mieltä potilaat olivat nimetyistä lääkepusseista ja kerta-annoksista?
Yleisvaikutelma	Millainen yleisvaikutelma tästä toteutetusta mallista ja projektista jäi?
Tulevaisuus	Tulevaisuudessa lääkehoidon malli vuodeosastoilla voisi olla tämän kaltainen, jossa apteekki toimittaisi potilaan yksittäiset lääkeannokset lääkekärryyn ja hoitaja antaessa lääkkeitä kirjaa ne järjestelmään skannaten lääkkeiden viivakoodit ja potilaan viivakoodin. • Mitä hyviä asioita tällaiseen malliin liittyisi? • Mitä huonoja asioita tällaiseen malliin liittyisi?
Lääkekärry	Minkälainen oli tämän lääkekärryn mekaaninen toiminta ja soveltuvuus osaston lääkehoidossa?

sista lääkelistojen oikeellisuuteen vertaamalla ennen pilottia ja sen aikana listoilla havaittuja kirjaamispoikkeamia. Poikkeamisissa huomioitiin merkitsemisvirheet, lääkevalikoiman ulkopuolelta valitut valmisteet, päällekkäiset lääkitykset, annosteluajankohdat, annospoikkeamat, maksimiannosten puuttumiset ja muut mahdolliset epäselvyydet (esimerkiksi ristiriidat annosmerkinnöissä). Pilotin aikana osaston kahden potilashuoneen potilaiden (potilaspaikkoja n=6) lääkkeet jaettiin sairaala- apteekissa keskitetysti annosjake-lukonetta ja yksittäispakattuja lääkeannoksia hyödyntäen lääkekärryyn. Pilotin kuukauden kokeilujakson jälkeen osastofarmaseutti keräsi 12 arkipäivän aikana pilotissa mukana olleiden 6 potilaspaikan potilaiden kaikki lääkelistat. Lääkelistojen poikkeamat analysoitiin ja niitä verrattiin lähtötilanteen lääkelistojen poikkeamiin. Lääkelistojen kirjaamiseen liittyvät poikkeamat kartoitettiin ja selvitettiin yksityiskohtaisemmin tarvittaessa annettavien lääkkeiden osalta. Ennen pilottia ja sen aikana havaittuja kirjaamispoikkeamia verrattiin toisiinsa. Tutkija (HA) analysoi materiaalin kuvailevin tilastollisin menetelmin käyttäen Microsoft Excel-ohjelmistoa (Metsämuuronen 2011). Excel-taulukkoon kerättiin lääkelistalta

potilaskohtaisesti: kokonaislääkemäärä, poikkeamien kokonaismäärä lääkelistalla, osastofarmaseutin korjaamat poikkeamat, tarvittaessa annettavien lääkkeiden (T-lääke) määrä, T-lääkkeiden maksimiannosten näkyvyys, T-lääkkeiden puuttuvien maksimiannosten määrä ja PKV-lääkkeiden määrä, joissa oli vail-linaisia merkintöjä.

Hoitajille suunnattu kysely

Kaikille pilottiin osallistuneille hoitajille (n=12) toteutettiin kirjallinen kysely, joka sisälsi kahdeksan avointa kysymystä keskitetystä lääketysturvallisuuteen sekä lääkekärryn käytöstä lääkekierrolla (Taulukko 1). Hoitajat vastasivat kyselyyn anonyymisti. Kyselyn vastaukset analysoitiin (HA) laadullisen sisältöanalyysin menetelmällä (Elo ja Kyngäs 2008). Aineiston pohjalta muodostettiin luokat (esim. uusi lääkkeenjakomalli vähentää hoitajan työaika lääkkeiden käsittelystä muuhun potilastyöhön), joiden avulla hoitajien vastaukset luokiteltiin ja kuvattiin prosenttiosuuksina. Luokista muodostettiin lisäksi kaksi yläluokkaa kuvaamaan uuden lääkkeenjakomallin hyötyjä ja haittoja. Tulokset koottiin taulukkoon aihepiireittäin ja palautetyypin mukaan (Taulukko 4).

Taulukko 2. Lääkehoitoprosessin haasteet ennen pilottia ja pilotin aikana tehdyt muutokset.

Lähtötilanne	Muutos
Osastolla jaettavissa lääkeannoksissa ei ole näkyvissä potilaan tietoja. Lääkekupeissa ja oraaliliuosissa ei näy lääkkeiden nimet, vahvuudet ja määrät.	Lääke ja nimitietojen lisäys osastolla jaettavaan lääkeannokseen seuraavasti: • Potilaan nimi näkyviin annosjake-lupusseinin ja lääketarjottimelle • Tabletit ja kapselit: lääkkeiden nimet, vahvuudet ja määrät näkyviin • Oraaliliuoset: Lääkkeiden nimet, vahvuudet ja määrät näkyviin
Tarvittaessa annettavien lääkkeiden maksimimäärät eivät näy lääkelistoissa.	Tarvittaessa annettavien lääkkeiden maksimiannokset valmiina lääketarjottimella (ja lääkelistoissa), jolloin yliannostusriski minimoituu.
Tarvittaessa annettavien lääkkeiden järjestys ei ole näkyvissä lääkelistassa.	Tarvittaessa annettavien lääkkeiden järjestys kirjataan näkyviin lääkelistalle, jolloin tulkinvaraisuudet vähenevät. Jos käytössä on useita lääkkeitä samaan oireeseen ja toivottu käyttö on portaittainen, merkitään esim. • ummetus: 1. Movicol → 2. Laxoberon • unettomuus: 1. Circadin → 2. Tenox
Lääkärin kierto tavanomaisesti venyy.	Pilotti muuttaa päivän työrytmiä seuraavasti: • Lääkärin kierto toteutuu ajallaan • Määräykset kirjataan hyviissä ajoin potilastietojärjestelmään (muu päivän rytmitys ei kärsi ja lääkkeet saadaan jaeltua aikataulun mukaan)
Lääkkeet viedään useilla antokerroilla: 1. PO-lääkkeet 2. IV-lääkkeet 3. Insuliinit 4. Tarvittaessa annettavat lääkkeet jne.	Lääkkeiden vieni potilaalle tapahtuu (jopa) yhdellä antokerralla seuraavin odotetuin vaikutuksin: • Työ helpottuu • Onohdukset vähenevät • Riski tuplalääkitsemiselle vähenee (kaksi hoitajaa vie tarvittavan lääkkeen toisistaan tietämättä, koska kirjausta ei ole ehditty tekemään)

Muutokset lääkehoitoprosessissa keskitetyn lääkkeiden jakelun myötä

Pilotti muutti tiettyjä lääkehoitoprosessin käytäntöjä tutkimusosaston pilottihuoneiden osalta. Muutokset on esitetty Taulukossa 2.

Tulokset

Keskitetyn lääkkeenjaon pilotin 12 arkipäivän aikana sisätautiosaston kahdessa potilashuoneessa hoidettiin yhteensä 29 potilasta, joiden lääkityslistat kerättiin tarkasteltaviksi. Ennen pilotin alkua lääkelistoja kerättiin 13 arkipäivän aikana koko osastolta koskien 100 potilaan lääkehoitoja.

Lääkelistoissa havaitut kirjaamispoikkeamat

Taulukkoon 3 on kirjattu lääkelistojen tiedot ja kirjaamispoikkeamien määrät ennen pilottia ja pilotin aikana. Keskitetyn lääkkeiden jaon myötä lääkelistojen poikkeaminen määrä laski 1,1 prosenttiyksikköä (9,1 % → 8,0 %) suhteutettuna tutkimusjaksojen lääkelistojen lääkkeiden määrään. Mallin myötä osastofarmaseutti pystyi paremmin osallistumaan lääkitysten oikeellisuuden tarkastamiseen ja hän korjasikin pilotin aikana 58 % lääkelistojen poikkeamista (ennen pilottia 47 %). Loput havaituista virheistä edellyttivät hoitajan tai lääkärin tekemän korjauksen. Farma-

Taulukko 3. Lääkelistojen lääkemäärät ja lääkelistojen kirjaamispoikkeamat ennen pilottia ja keskitetyn lääkkeidenjaon pilotin aikana. T-lääke = tarvittaessa annettava lääke.

	Ennen pilottia (100 hoitajaksoa)	Pilotin aikana (29 hoitajaksoa)
Lääkelistojen lääkkeet tutkimusjakson aikana, n	1237	413
Lääkelistojen määrä, joissa poikkeamia, n (% hoitajaksoista)	44 (44,0 %)	9 (31,0 %)
Poikkeamien kokonaismäärä, n (% lääkelistojen lääkkeistä), · joista farmaseutti korjasi itsenäisesti, n (% poikkeamista)	112 (9,1 %)	33 (8,0 %)
· joista jäi hoitajan tai lääkärin korjattavaksi, n (% lääkelistojen lääkkeistä)	47 (42,0 % poikkeamista)	19 (57,6 % poikkeamista)
T-lääkkeiden määrä, n (% lääkelistojen lääkkeistä)	65 (5,3 % lääkkeistä)	14 (3,4 % lääkkeistä)
T-lääkkeiden määrä, n (% lääkelistojen lääkkeistä)	295 (23,8 %)	100 (24,2 %)
T-lääkkeen maksimiannos puuttuu, n (% T-lääkkeistä)	70 (23,7 % T-lääkkeistä)	26 (26,0 % T-lääkkeistä)
T-lääkkeen maksimiannoksen pitäisi näkyä*, n (% T-lääkkeistä)	51 (17,3 % T-lääkkeistä)	9 (9,0 % T-lääkkeistä)
T-lääkkeen (PKV) maksimiannos puuttuu, n (% T-lääkkeistä)	15 (5,1 % T-lääkkeistä)	1 (1,0 % T-lääkkeistä)

*) maksimiannoksen pitäisi näkyä lääkelistalla = muu kuin astman avaava valmiste, nitro-suihke tai morfiini-valmiste tietyissä kiputiloissa

seutti lisäksi lääkelistoille lääkkeiden puuttuvia annosteluajoja, vaihtoi lääkkeiden antoaikojia imeytymisvaiheen interaktioiden välttämiseksi, muutti lääkkeitä lääkevalikoiman mukaisiksi valmisteiksi ja korjasi muita kirjaamisvirheitä, kuten väärin tautettujen lääkkeiden sekä ”jatkuvien” ja ”määräaikaisten” lääkkeiden merkintöjä. Farmaseuttisen tarkistuksen jälkeen poikkeamien osuus oli 3,4 % (ennen pilottia 5,3 %). Yleisesti ottaen tarvittavien lääkkeiden (T-lääke) maksimiannokset merkittiin lääkelistalle yhtä usein näkyviin ennen pilottia kuin pilotin aikana. Tavallisimmin maksimiannos puuttui astman avaavista valmisteista, nitro-suihkeista ja morfiini-valmisteista. Näiden valmisteiden jälkeen maksimiannos puuttui ennen pilottia 72 %:lta ja pilotin aikana 35 %:lta tarvittaessa annettavista lääkkeistä. Etenkin PKV-lääkkeiden maksimiannosmerkinnöissä tapahtui selvä muutos parempaan (Taulukko 3).

Kyselyyn vastasivat kaikki pilottiin osallistuneet 12 hoitajaa. Valtaosa hoitajista suhtautui keskitettyyn lääkkeiden jakeluun myönteisesti

(83 %, n=10). Hoitajista suurin osa (83 %, n=10) koki, että potilas- ja lääkitysturvallisuus paranivat keskitetyn lääkkeiden jakelun myötä (Taulukko 4). Lääkkeiden sekaantumisen riski pieneni, kun potilaiden ja lääkkeiden tiedot olivat näkyvissä lääkepakkausissa. Lääkeprosessi muuttui yksinkertaisemmaksi keskitetyn jakelun myötä, jolloin hoitajat pystyivät suorittamaan lääkkeiden annon yhdellä kerralla (insuliinit, huumausaineet, tarvittavat lääkkeet ym.), eikä useita käyntejä potilaan luovutukseen tarvinnut tehdä. Hoitajat viettivät pidemmän ajan potilaan vieressä, ja tietokoneen kautta potilastiedot olivat nähtävissä koko ajan. Osan hoitajista mukaan (33 %, n=4) tämä mahdollisti potilaan hoitoon liittyvän informaation annon ja paremman vuorovaikutuksen. Hoitajien (25 %, n=3) mukaan myös potilaat huomasivat vuorovaikutuksen lisääntymisen. Myös lääkemääräykset saatiin tietokoneelle nopeasti kierron jälkeen ja viivästyksiltä välttyttiin. Keskitetyn lääkkeiden jakelun suurimpana haittana oli lääkekärryn koko, jonka vuoksi kärry koettiin isoksi ja kömpelöksi käyttää nykyisissä

Taulukko 4. Yhteenveto hoitajille (n=12) suunnatun kyselyn tuloksista lääkkeenjakoiloin hyödyistä ja haitoista.

Hyödyt	Haitat
<p>Lääkitysturvallisuus Lääkitys- ja potilasturvallisuus lisääntyy (n=10, 83 %) Potilaiden ja lääkkeiden nimitiedot ovat näkyvissä, jolloin sekaantumisen riski pienenee ja lääkitysturvallisuus lisääntyy (n=7, 58 %) Tietokone mahdollistaa lääkityksen välittömän tarkastuksen, seurannan ja kirjaamisen (n=4, 33 %) Lääkehoidon laatu paranee (n=4, 33 %) Kärryn automaattinen lukkiutuminen estää väärinkäytöt (n=4, 33 %)</p>	<p>Lääkitysturvallisuus Huoli, miten lääkitysmuutokset toteutetaan viikonloppuna ja yöaikaan (farmaseutin 24 h tarve) (n=5, 42 %)</p>
<p>Ajankäyttö Vähentää hoitajan työaikaa lääkkeiden käsittelystä muuhun potilastyöhön (n=8, 67 %) Lääkkeenantokierron onnistuu yhdellä kerralla. Hoitajan ei tarvitse hakea mm. insuliineja tai IV-valmisteita erikseen ja N-lääkkeen anto ja kirjaus onnistuu heti potilaan vierellä (n=6, 50 %) Puuttuvien lääkkeiden ja tarvikkeiden hakemiseen kuluu vähemmän aikaa (n=5, 42 %) Tarvittaessa annettavien lääkkeiden anto ja kirjaus onnistuvat lääkekierron yhteydessä, kun kaikki lääkkeet löytyvät kerralla lääkekärystä (n=5, 42 %) Lääkkeiden jakoon kuluu vähemmän aikaa (n=4, 33 %) Potilastietojen tarkistaminen, arvojen mittaaminen ja kirjaaminen sekä potilasinformaatio onnistuvat lääkekierrolla lääkekärystä olevien tarvikkeiden ja tietokoneen ansiosta (n=4, 33 %) Lääkemääräykset siirretään nopeammin koneelle lääkärin kierron jälkeen (n=2, 17 %)</p>	<p>Ajankäyttö Lääkkeiden tarkistaminen on hitaampaa (n=8, 67 %) Lääkemuuoston tekeminen annosjakelupusseihin vie enemmän aikaa (n=4, 33 %) Kärryn käytön opettelu alkuvaiheessa vie työaikaa (n=3, 25 %) Osaston omat käytännöt, jossa esim. insuliinit ja IV-lääkkeet kirjataan seinälistoille sekä pilotin potilaille että osaston muille potilaille, vaikka pilottipotilaiden lääkitystietojen kirjaaminen ei mallin myötä ole enää tarpeen (n=3, 25 %) Enemmän aikaa kuluu potilashuoneissa, kun lääkkeenantokierron kestää lääkekärryn kanssa kauemmin (n=2, 17 %) Kärryn valmistelu viikonloppuna hidastaa lääkkeenjakoja (n=2, 17 %)</p>
<p>Lääkekärri Kärystä löytyy kaikki tarpeellinen (n=7, 58 %) Mekaaninen toiminta on hyvä, kärri on nykyaikainen ja lääkkeille on riittävästi tilaa (n=6, 50 %) Lukitus hyvä (n=2, 17 %)</p>	<p>Lääkekärri Liian iso (n=10, 83 %) Hankala liikutella ahtaassa potilashuoneessa (n=8, 67 %) Nykyiset tilat koetaan vanhanaikaisiksi ja pieniksi (n=4, 33 %) Kärri lukittuu liian nopeasti (n=4, 33 %)</p>
<p>Hygienia Parempi hygienia: PO-lääkkeet hygieenisissä annospusseissa, henkilökohtaiset insuliinit, käsidesi aina mukana (n=8, 67 %) Neulajäteastia lääkekärystä mukana, jolloin pistotapaturmien riski vähenee, kun neuloja ei tarvitse viedä lääkehuoneeseen tai neulajäteastiaa potilashuoneeseen (n=2, 17 %) Hyvä jätehuolto (n=2, 17 %)</p>	<p>Hygienia Annospussi/läpipainopakkaukset hankala käsitellä, lääkkeet tyhjennettiin lääkekuppiin (n=7, 58 %)</p>
<p>Potilaiden mielipiteet Potilaiden positiivinen palaute, kiinnostus lääkekärystä ja annosjakelupusseja kohtaan (n=4, 42 %) Mielikuva turvallisuudesta ja hyvästä hoidosta (n=3, 25 %) Hoitajan pidempi läsnäolo, vuorovaikutus mm. laboratoriotuloksista ja hoidosta paikan päällä (n=3, 25 %)</p>	<p>Potilaiden mielipiteet Ei raportoituja haittoja</p>
<p>Muuta Positiivinen yleisvaikutelma (n=10, 83 %)</p>	<p>Muuta Ei raportoituja haittoja</p>

potilashuoneissa (83 %, n=10). Hoitajat tiesivät, että mallia testattiin uutta sairaalaa varten, joten kritiikki kohdistui osittain myös tilojen ahtauteen. Osastolla toimittiin rinnakkain sekä uuden lääkkeidenjakomallin kanssa että vanhan osastolla tapahtuvan lääkkeidenjakomallin mukaan, mikä hankaloitti joitain lääkehoitoprosessin työvaiheita.

Pohdinta

Tässä tutkimuksessa selvitettiin keskitetyn lääkkeiden jakelumallin hyötyjä ja vaikutuksia lääkitysturvallisuuteen. Kyselytutkimuksen perusteella hoitajat olivat tyytyväisiä malliin ja kokivat sen lisäävän lääkitysturvallisuutta ja hoidon laatua. Osaston lääkehoitoprosessi selkeytyi keskitetyn lääkkeiden jakelun ja lääkekärryn käytön myötä. Hoitajat kulkivat vähemmän lääkehuoneen ja potilashuoneen välillä, ja potilaan vierellä viivytettiin pidempään. Hoitajat saivat myös annettua tarvittavat lääkkeet, kirjattua lääkkeenannon ja tarkastettua laboratorioarvot potilaan vierellä. Tällöin potilaan hoitoon liittyviä asioita jäi hoitajille vähemmän muistettavaksi ja myöhemmin hoidettavaksi. Nämä löydökset ovat linjassa kansainvälisten tutkimusten kanssa, joissa hoitajien on havaittu kokeneen automaation lisäävän turvallisuutta (Rochais ym. 2013, Ahtiainen ym. 2019).

Ajantasainen lääkelista on keskeinen lääkityspoikkeamien riskiä vähentävä suojaus potilaan hoidossa (Jiménez Muñoz ym. 2011, Schepel ja Kuitunen 2020). Osastofarmaseutin osallisuus ja ammattitaidon hyödynnettävyys lääkehoidon turvallisuuden varmistamisessa parani keskitetyn lääkkeenjaketumallin myötä. Tässä tutkimuksessa lääkelistoissa esiintyneiden kirjaamispoikkeamien havaittiin vähenevän farmaseutin tekemien korjausten jälkeen. Tämä on tutkimuksen keskeinen löydös, sillä kirjaamispoikkeamat edustavat yhtä tyypillisimmistä lääkehoidon ongelmista (Holmström ym. 2019, Schepel ja Kuitunen 2020). Vaikka kirjaamispoikkeamia esiintyi myös uuden jakelumallin myötä, pystyttiin mahdolliset annostelupoikkeamat ja yliannokset välttämään sairaala-apteekkiin keskitetyllä tarjotinjakelulla, jolloin lääkeannoksia jaettiin tarjottimelle valmiiksi vain turvallinen määrä. Suurimmat muutokset pilotin myötä saavu-

tettiin potilaalle tarvittaessa annettavien PKV-valmisteiden maksimiannosten parempana kirjaamisena lääkelistoihin. Lääkitysturvallisuuden kannalta tämä on merkittävä kehityskäsky, sillä PKV-lääkkeet ovat riskilääkkeitä ja voivat väärin annosteltuna aiheuttaa merkittävän potilasvahingon (Saedder ym. 2014). Näin ollen maksimiannosten kirjaaminen lääkelistalle on keskeinen lääkityspoikkeamien riskiä vähentävä tekijä.

Saavutetuista hyödyistä huolimatta, keskitetyn lääkejakelun prosessia ja sen käyttöönottoa yhdessä hoitajien kanssa on tarpeen kehittää edelleen. Esimerkiksi hoitajat tulisi saada ymmärtämään, että annosjakelupussin avaamisesta ja lääkkeiden siirtämisestä lääkekuppiin tulisi luopua, sillä käytäntö tuo lääkkeenantoon ylimääräisiä riskialttiita vaiheita. Lääkehoitoprosessin turvallisuuden takia hoitajien sitoutuminen uuden prosessin kaikkiin vaiheisiin sekä järjestelmälähtöisen lääkitysturvallisuuden riskienhallinnan perusymmärrys tulee varmistaa (Reason 2000). Useissa maissa sairaaloissa käytössä oleva unit dose -tyyppinen automatisoitu lääkkeiden jakeluprosessi perustuu yksittäispakattuihin annospusseihin, joiden avulla vähennetään manuaalisesta lääkkeenjaosta ja annostelusta aiheutuvia poikkeamia (Cousein ym. 2014). Tällöin lääkkeenanto on pystyttävä toteuttamaan suoraan annospussista potilaalle. Annosjakelupussien avaamista tulisi helpottaa siten, että lääkkeen annostelu pussista on mahdollista, ja hoitajien olisi sitouduttava lääkkeiden uudenlaiseen antotapaan turvallisuuden saavuttamiseksi.

Toteutuessaan suunnitellusti keskitetty lääkkeiden jakelu voi vähentää osastoilla lääkkeiden sekaantumiseriskiä. Keskitetyn lääkkeiden jakelun myötä potilaiden tiedot näkyvät annosjakelupusseissa ja lääkekärryn tarjottimella. Kaikkien lääkkeiden nimet ja vahvuudet on merkitty asianmukaisesti lääkkeiden kerta-annoksiin ja laimennuksiin. Lääkeannosten sekaantumiseriskiä voidaan vähentää edelleen pyrkimällä kohti lääkehoidon katkeamatonta prosessia ottamalla käyttöön mm. viivakoodi- tai RFID-tekniikka potilas- ja lääketietojen tunnistuksessa (Aspden ym. 2007). Teknologian avulla lääketietojen kirjaaminen potilastietojärjestelmään saadaan automatisoitua. Lisäksi tietojärjestelmien integraa-

tiota tulee lisätä, jotta lääketietojen manuaalista siirtoa potilastietojärjestelmän ja lääkkeen jakelulaitteen välillä ei tarvita ja sen tuomilta virhemahdollisuuksilta pystytään välttymään (Franklin ym. 2007).

Tutkimuksen rajoitteet

Keskitetyn lääkkeenjaon pilottivaiheen potilasmäärä jäi alkuperäistä suunnitelmaa pienemmäksi. Malli oli tarkoitettu laajentaa käyttöön koko osastolle, mutta organisaatiossa tapahtuneiden muutosten takia annosjakelukone siirrettiin toiseen sairaalaan (toiseen kaupunkiin) ja logististen haasteiden vuoksi mallista jouduttiin luopumaan. Hoitajaksojen vähäisen määrän vuoksi lääkelistojen poikkeamamäärien erojen tilastollista merkitsevyyttä ennen pilottia ja pilotin aikana ei ollut mahdollista määrittää. Tutkimuksessa keskityttiin kuitenkin pääasiallisesti uuden lääkkeenjaketumallin kehittämiseen ja siitä saatujen kokemusten kartoittamiseen.

Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen mukaan sairaala-apteekkiin keskitetyllä lääkkeiden jakelulla, siihen liittyvällä automaatiolla ja osastofarmaseutin ammattitaidolla voidaan osastoilla lisätä lääkitystietojen oikeellisuutta sekä lääkkeiden jaon ja annostelun turvallisuutta. Mallin myötä lääkehoitoprosessi selkeytyi ja farmaseuteilla ja hoitajilla oli parempi mahdollisuus keskittyä oman ydiosaamisensa mukaisiin työtehtäviin. Lääketiedon ajantasaisuuteen ja esimerkiksi maksimiannosten asianmukaiseen kirjaamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Toteutuessaan suunnitellusti keskitetty lääkkeidenjakomalli yhdistettynä katkeamattomaan lääkehoidon prosessiin voi vähentää osastoilla lääkkeiden sekaantumiseriskiä merkittävästi. Uuden toimintamallin jalkauttamisen yhteydessä tulee kuitenkin varmistaa osaston henkilökunnan sitoutuneisuus sekä riittävä ymmärrys järjestelmälähtöisen lääkehoidon riskienhallinnan periaatteista.

Summary

Transition to a centralized drug distribution model in an internal medicine ward: Experiences from a pilot project

Hanne Ahtiainen*

MSc (Pharm)
HUS Pharmacy, Helsinki University Hospital
hanne.ahtiainen@helsinki.fi

Terhi Vanhalakka

BSc (Pharm)
HUS Pharmacy,
North Kymi Hospital

Anna-Riia Holmström

PhD, MSc (Pharm), Assistant professor
HOH Helsinki One Health
Faculty of Pharmacy
Faculty of Veterinary Medicine
University of Helsinki

Raisa Laaksonen

Senior lecturer, PhD,
Adjunct professor in clinical pharmacy
Division of Pharmacology and Pharmacotherapy
Faculty of Pharmacy
University of Helsinki

Marja Airaksinen

PhD, MSc (Pharm), Professor
Clinical Pharmacy Group,
Division of Pharmacology and Pharmacotherapy
Faculty of Pharmacy
University of Helsinki

*Correspondence

Introduction

A large proportion of medication errors reported in hospitals can be attributed to the drug distribution process. Many Finnish hospitals use the traditional ward stock system, a decentralized drug distribution model, where nurses or pharmacists located on the ward dispense individualized patient doses from each ward's drug stock, either manually or with help of automated solutions, such as an automated dispensing cabinet. In contrast, centralized drug distribution systems are popular internationally, due to comparative advantages with respect to efficiency and patient safety. In a centralized model, drugs are dispensed into individualized patient doses prior to leaving the hospital pharmacy. The aim of this study was to investigate (1) how a centralized drug distribution model may affect medication management processes; (2) impact on medication safety for inpatients, and (3) implications to be considered when adopting a new drug distribution model.

Materials and Methods

A centralized drug distribution process was implemented on an internal medicine ward to facilitate this pilot study. For each pilot patient on the ward, the centralized hospital pharmacy dispensed a 24 hour supply of drugs into a specialized medication cart. In addition to drugs dispensed by an automated multi-dose drug dispensing system, the pharmacy dispensed individual patient doses of oral solutions, injectable drugs, and PRN (as needed) drugs into the cart. A comparison study examined the detection rates of patient medication errors, before and during the pilot. A survey with open-ended questions on medication safety and the centralized drug distribution model was completed by nursing staff participants. A qualitative analysis was conducted on survey responses.

Results

Nurses (n=10/12) agreed that drug and patient safety was improved by adopting a centralized drug distribution model. Respondents reported that the administration of drugs to patients was easier, as this part of the process could be performed in an uninterrupted ward round.

However, the large physical size of the medication cart was not compatible with smaller sized patient rooms. Pharmacists monitored medication charts for 13 weekdays prior to the intervention, and for 12 weekdays during the centralized drug distribution pilot. Medication errors decreased from 9.1% to 8.0% with the centralized drug dispensing. During the pilot, the pharmacist had more time to review patient medication charts, and medication errors were found only 3.4% of medication charts (before pilot 5.3%).

Conclusions

In drug therapy, hospital pharmacy automation combined to centralized drug distribution can improve inpatient safety by increasing accuracy and efficiency in several ways, including transcribing, dispensing and administering drugs in the hospital wards. From ward staff perspective, the centralized drug dispensing simplified the medication management process, and pharmacists and nurses had more time to focus on their clinical responsibilities. When implementation is successful, the centralized drug dispensing may reduce the incidence of medication errors in wards. Attention should be paid to the correctness of patient medication charts, and the maximum dosage for any PRN drugs. Change management process is crucial to the successful adoption of a new drug distribution model. It is important to ensure that all personnel have an adequate understanding of the new drug dispensing system and medication risk management.

Keywords: Drug therapy, medication errors, medication systems, hospital, medication reconciliation, pharmacy service, program development

Sidonnaisuudet

Ei sidonnaisuuksia.

Kirjallisuus

Ahlqvist S, Ahtiainen H, Airaksinen M, Hakoinen S, Haavisto E, Laaksonen R: Farmaseutin havaitsemat lääkityspoikkeamat potilaiden lääkityksissä kirurgisella vuodeosastolla Kymenlaakson keskussairaalassa. *Dosis* 30: 72–85, 2014

Ahtiainen HK, Kallio MM, Airaksinen M, Holmström AR: Safety, time and cost evaluation of automated and semi-automated drug distribution systems in hospitals: a systematic review. *Eur J Hosp Pharm*, 2019. doi:10.1136/ejpharm-2018-001791

American Society of Health-System Pharmacists: ASHP guidelines on the safe use of automated dispensing devices. *Am J Health-Syst Pharm*. 67: 483–90, 2010

Aspden P, Wolcott JA, Bootman JL, Cronenwet LR: Preventing medication errors. The National Academies Press. Washington DC 2007

Cousein E, Mareville J, Lerooy A ym.: Effect of automated drug distribution systems on medication error rates in a short-stay geriatric unit. *J Eval Clin Pract* 20: 678–684, 2014

Elo S, Kyngäs H: The qualitative content analysis process. *J Adv Nurs* 62: 107–115, 2008

Franklin BD, O’Grady K, Donyai P, Jacklin A, Barber N: The impact of a closed-loop electronic prescribing and administration system on prescribing errors, administration errors and staff time: a before-and-after study. *Qual Saf Health Care* 16: 279–284, 2007

Holmström AR: Learning from medication errors in healthcare – How to make medication error reporting systems work?, Helsingin yliopisto, 2017

Holmström AR, Järvinen R, Laaksonen R, Keistinen T, Doupi P, Airaksinen M: Inter-rater reliability of medication error classification in a voluntary patient safety incident reporting system HaiPro in Finland. *Res Social Adm Pharm* 15: 864–872, 2019

Jiménez Muñoz AB, Muiño Miguez A, Paz Rodríguez Pérez M ym. Comparison of medication error rates and clinical effects in three medication prescription – dispensation systems. *Int J Health Care Qual Assur* 24: 238–248, 2011.

Kohn LT, Corrigan JM, Molla S: Errors in health care: A leading cause of death and injury. Kirjassa: To err is human: Building a safer health system. s.26–48. National Academy Press, Washington DC, 2010

Metsämuuronen J: Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: tutkijalaitos. 4. korjattu laitos, e-kirja 1. painos, International Methelp Oy, Helsinki, 2011

Metsämuuronen R, Kurttila M, Naaranlahti T: Automaation hyödyntäminen sairaaloiden lääkehuollossa nyt ja tulevaisuudessa. *Dosis* 34: 104–119, 2018

Reason J. Human error: models and management. *West J Med* 172: 393–396, 2000

Rochais É, Atkinson S, Bussières J-F: Nursing Perception of the Impact of Medication Carts on Patient Safety and Ergonomics in a Teaching Health Care Center. *J Pharm Pract* 26: 131–137, 2013

Saedder EA, Brock B, Nielsen LP, Bonnerup DK, Lisby M. Identifying high-risk medication: a systematic literature review. *Eur J Clin Pharmacol* 70: 637–645, 2014

Schneider PJ, Pedersen CA, Scheckelhoff DJ. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration – 2017. *Am J Health Syst Pharm* 75: 1203–1226, 2018

Stakes ja lääkeshoidon kehittämiskeskus Rohto. Potilas- ja lääkeshoidon turvallisuussanasto. Outinen M, Idänpää-Heikkilä U. Stakes Työpaperi 28/2006. www.urn.fi/URN:NBN:fi-fe201204193972

WHO Medication Safety in Transitions of Care – Technical Report 2019. www.who.int/patientsafety/medication-safety/technical-reports/en

Ahtiainen H, Vanhalakka T, Holmström A-R, Laaksonen R, Airaksinen M: Keskitetyn lääkkeiden jakelumallin kehittäminen sairaalan sisätautiosastolla: kokemuksia pilottihankkeesta. *Dosis* 37: 56–69, 2021