

LÄÄKETABLETTI®-SOVELLUKSEN VAIKUTUS LÄÄKE-
JAON TEHOKKUUTEEN JA TURVALLISUUTEEN ERI-
KOISSAIRAANHOIDON OSASTOILLA

Itämö, Satu

Ängeslevä, Emilia

Helsingin yliopisto

Farmasian tiedekunta

Farmakologian ja lääkehoidon osasto

Kliinisen farmasian ryhmä: sosiaalfarmasia

Huhtikuu 2016



| | | | |
|---|--|---|--|
| Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Farmasian tiedekunta | | Osasto/Sektion– Department Farmakologian ja lääkehoidon osasto | |
| Tekijä/Författare – Author Itämö Satu, Ängeslevä Emilia | | | |
| Työn nimi / Arbetets titel – Title LääkeTabletti®-sovelluksen vaikutus lääkejaon tehokkuuteen ja turvallisuuteen erikoissairaanhoidon osastoilla | | | |
| Oppiaine /Läroämne – Subject Sosiaalfarmasia | | | |
| Työn laji/Arbetets art – Level Farmaseutin lopputyö | | Aika/Datum – Month and year Huhtikuu 2016 | Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 55 |
| Tiivistelmä/Referat – Abstract | | | |
| <p>Mobiiliterveys (mHealth) yleistyy terveydenhuollossa elektroniikan kehityksen mukana. LääkeTabletti®-sovellus on Suomessa käytössä olevien tablettimuotoisten lääkkeiden jakoa ja jaon tarkastusta helpottamaan suunniteltu mobiilisovellus terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää LääkeTabletti®-sovelluksen vaikutuksia päivittäiseen potilaiden lääkejakoon erikoissairaanhoidon osastoilla. Tarkasteltuja tekijöitä olivat lääkejaoissa esiintyneiden virheiden määrä ja laatu sekä jakoon käytetty aika. Lisäksi tutkittiin sovelluksen käytön yleisyyttä eri ikä- ja työkokemusluokissa.</p> <p>Tutkimus suoritettiin noninvasiivisena kyselytutkimuksena normaalin lääkejaon yhteydessä erikoissairaanhoidon osastoilla vuonna 2015. Kyselytutkimus oli kohdistettu osastoilla lääkkeitä jakaville työntekijöille, joilla oli käytössään LääkeTabletti®-sovellus. Yksittäisistä lääkejaoista (n=223) selvitettiin niiden potilaiden määrä, joille lääkkeitä jaettiin, jakoon käytetty aika ja jaossa tapahtuneiden virheiden lukumäärä. Aineistoa kerättiin kolmen kuukauden ajan Uudellamaalla neljällä erikoissairaanhoidon osastolla, joilla sovelluksen käyttö oli ennestään tuttua.</p> <p>Aika per potilas -asteikolla mitattuna LääkeTabletti®-sovellus ei vaikuttanut lääkkeitä jakavien henkilöiden työskentelytehokkuuteen, mutta virheiden määrä per potilas laski sairaanhoitajien tekemissä lääkejaoissa 0,24:stä 0,06:n. LääkeTabletti® käytti kaikkiin ikä- ja työkokemusluokkiin kuuluvia henkilöitä, mutta sen käyttö oli yleisempää nuorilla lääkejakoja suorittavilla.</p> <p>LääkeTabletti®-sovelluksen kaltaisesta apuvälineestä voi olla hyötyä lääkitysvirheiden vähentämisessä ja geneerisen lääkevaihdon helpottamisessa lääkejaoissa. Se voi helpottaa varsinkin sellaisten työntekijöiden lääkejaoista suoriutumista, jotka eivät suorita lääkejakoja rutiininomaisesti tai usein. Mobiilimuotoinen LääkeTabletti®-sovellus ei vaadi kirjautumis- ja käynnistysaikoja, toisin kuin tietokone, jolloin se ei vaikuta työtehoon.</p> <p>Tutkimus suoritettiin rajatuilla osastoilla, mikä voi vaikuttaa tulosten yleistettävyyteen. LääkeTabletti®-sovellus on suunniteltu ensisijaisesti tablettimuotoisten lääkevalmisteiden jakamiseen ja tunnistamiseen, jolloin sen hyöty ei ole välttämättä yhtä suuri pääasiassa I.V.-lääkitystä antavilla osastoilla.</p> | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords mHealth, mobiilisovellukset, lääkitysturvallisuus, kliininen farmasia, lääkitysvirheet, elektroniset apuvälineet, geneerinen lääkevaihto | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information Ohjaajat: Eija Yrölä, FaK, HUS, Heli Kangas, FaL, HUS, professori Marja Airaksinen, HY | | | |



| | | | |
|--|---|--|--|
| Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Faculty of Pharmacy | | Osasto/Sektion– Department Division of Pharmacology and Pharmacotherapy | |
| Tekijä/Författare – Author Itämö Satu, Ängeslevä Emilia | | | |
| Työn nimi / Arbetets titel – Title The influence of PharmaTablet®-application on the efficiency and safety of medication dispensing in secondary care hospital wards | | | |
| Oppiaine /Läroämne – Subject Social Pharmacy | | | |
| Työn laji/Arbetets art – Level Bachelor's thesis | Aika/Datum – Month and year April 2016 | Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 55 | |
| Tiivistelmä/Referat – Abstract | | | |
| <p>Mobile health (mHealth) is becoming more common in health care as development of information technology is continuously providing new sophisticated applications. The PharmaTablet® mobile application is developed for Finnish health care professionals to ease dispensing of generic medicines and making the final check of oral preparations before their administration.</p> <p>The aim of this study was to determine the influence of PharmaTablet® on the daily dispensing of medications to the patients in secondary care wards. The observed variables were the dispensing errors occurred and elapsed time. Also the influence of application users' age and work experience on the application use was studied.</p> <p>The study was carried out as a noninvasive survey along with the normal dispensing in four secondary care hospital wards in 2015. The survey was targeted to the dispensing staff who had the PharmaTablet® application available on demand. The number of patients, the time used in dispensing and the number of dispensing errors was assessed from each dispensing case. The survey data were collected for three months in four wards of secondary care in Uusimaa. The staff involved in dispensing in these wards was familiar with using of the PharmaTablet® application.</p> <p>Measured as time per patient needed for dispensing the medicines, the PharmaTablet® application did not have any influence on the working time of the dispensing staff, but it reduced the number of dispensing errors made by a nurse while dispensing. The PharmaTablet® was used by all dispensing staff regardless of their age and work experience, but the use was more common among younger dispensing staff.</p> <p>Using the PharmaTablet® application can be useful in reducing dispensing errors and easing the generic interchange of medicines while dispensing. Most importantly, it can assist the workers who do not take part in dispensing work routinely. Furthermore, the mobile PharmaTablet® application does not need logging in or turning on like a normal computer, making its use faster, and thus, not influencing the working efficiency.</p> <p>The study was carried out in selected secondary care wards, which might affect the generalisability of this study. As the PharmaTablet® application is primarily designed for the dispensing and identification of orally administered medication, and may be less useful in wards mainly giving i.v. administrated medications.</p> | | | |
| Avainsanat – Nyckelord – Keywords mHealth, mobile applications, medication safety, clinical pharmacy, medication errors, electronical devices | | | |
| Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited | | | |
| Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information Supervisors:Eija Yrölä, Bachelor of Pharmacy, HUS, Heli Kangas, Licenciate in Pharmacy, HUS, Professor Marja Airaksinen, University of Helsinki | | | |

Esipuhe

Työn kokeellisen osan aineiston keräys suoritettiin valituilla erikoissairaanhoidon osastoilla Uudellamaalla kolmen kuukauden ajan vuonna 2015. Tämän tutkielman kirjallinen ja kokeellinen osuus kirjoitettiin kokeellisen osuuden jälkeen maaliskuu-joulukuussa 2015 sekä tammi-huhtikuussa 2016. Kirjallisuuden etsimiseen käytettiin Medic, Medline, ProQuest, PubMed, SciFinder, Scopus ja Web of Science -hakemistoja sekä Google-hakukonetta. Lisäksi oikeiden hakusanojen etsimiseen käytettiin Termix-sanastoa. Hakusanoina käytettiin seuraavia hakusanoja tai niiden eri yhdistelmiä: *clinical pharmacy information systems, dispensing errors, dispensing safety, drug guide, drug reference application, handheld computers, health applications, healthcare application, healthcare professional information/technology/mobile applications, health technology, medication/medicine guide, medication errors, medical safety* ja *mhealth application/medication*. Kokeellisen osuuden aineiston käsittelyssä käytettiin IBM Analyticsin tilastotieteelliseen analyysiin tarkoitettua SPSS-ohjelmistoa.

Haluamme kiittää työmme ohjaajia Marja Airaksista, Eija Yrölää ja Heli Kangasta asiantuntevasta ohjauksesta ja hyvistä neuvoista. Lisäksi haluamme välittää kiitokset tämän työn kokeellisen osuuden mahdollistaneelle Ciegus Digital Health Oy:lle sekä tutkimukseen osallistuneelle hoitohenkilökunnalle.

Helsingissä 29.4.2016

Satu Itämö ja Emilia Ängeslevä

Sisällysluettelo

| | |
|---|----|
| 1 Johdanto | 1 |
| 2 Kirjallisuuskatsaus | 3 |
| 2.1 Langattomien ratkaisujen käyttö..... | 3 |
| 2.1.1 Käsitteet eHealth ja mHealth | 4 |
| 2.2 Sovelluksia säätelevät lait ja valvovat tahot | 5 |
| 2.2.1 Säädökset EU:ssa | 5 |
| 2.2.2 Säädökset Suomessa | 7 |
| 2.2.3 Säädökset Yhdysvalloissa..... | 8 |
| 2.3 Millaisia sovelluksia on tarjolla terveydenhuollon ammattilaisille? | 9 |
| 2.3.1 Lääkkeisiin ja lääkehoitoihin liittyvät sovellukset..... | 11 |
| 2.3.2 Miten terveydenhuollon toimijat suhtautuvat uusiin laitteisiin tai sovelluksiin? | 13 |
| 2.4 Sovellusten vertailu ja esittely | 15 |
| 2.4.1 Tarkasteltavien sovellusten valinta | 16 |
| 2.4.2 Tarkasteltavien sovellusten esittely | 17 |
| 2.5 LääkeTabletti®-sovelluksen vertailu muihin tarjolla oleviin sovelluksiin..... | 25 |
| 2.6 Yhteenveto | 26 |
| 3 Tutkimusosa..... | 28 |
| 3.1 Tutkimuksen tavoitteet | 28 |
| 3.2 Aineisto ja menetelmät | 28 |
| 3.3 Tulokset | 29 |
| 3.4 Pohdinta | 35 |
| 3.5 Johtopäätökset..... | 39 |
| Kirjallisuusluettelo..... | 41 |

LIITTEET

Liite 1.

Määritelmät

Etälääketiede

Etälääketieteessä käytetään viestintä- ja informaatioteknologiaa apuna terveydenhuoltopalveluiden tarjoamiseksi esimerkiksi sellaisilla alueilla, jossa ei ole lääkärin tai terveydenhoitajan vastaanottoa saatavilla. Etälääketieteessä potilas ja hoitava lääkäri eivät tapaa kasvokkain, vaan kommunikaatio tapahtuu esimerkiksi puhelimen tai tietokoneyhteyden avulla (Weinstein ym. 2014).

In vitro-diagnostinen laite

In vitro -diagnostiikkaan tarkoitettulla lääkinnällisellä laitteella tarkoitetaan terveydenhuollon laitetta tai tarviketta, jonka avulla voidaan saada tietoa ihmisestä otetuista näytteistä. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010)

Jakovirhe

Jakovirheellä tarkoitetaan lääkejaossa tapahtunutta lääkkeen antopoikkeamaa, joka tarkoittaa potilaalle virheellisesti annettua lääkettä. Lääkkeen antopoikkeama käsittää väärän antoreitin, väärän lääkemuodon, potilaalle annetun ylimääräisen tai määräämättömän lääkeannoksen, lääkkeen annon väärälle potilaalle ja väärän lääkkeen annon (Stakes ja lääkehoidon kehittämiskeskus 2007).

Kämmentietokone

Pienikokoinen kannettava tietokone, joka muistuttaa ulkonäöltään matkapuhelinta tai älypuhelinta. Suoritusteholtaan kämmentietokone ei ole verrattavissa tietokoneisiin tai nykyaikaisiin älypuhelimiin, ja esimerkiksi tallennustila on näissä laitteissa rajallinen. Kämmentietokone ohjataan usein toimintonäppäinten ja osoitinkynän avulla.

Käyttöjärjestelmä

Tietokoneen tai älypuhelimien toiminnan kannalta keskeinen tietokoneen ohjelmisto, joka mahdollistaa laitteen ja sen sisältävien ohjelmien toiminnan. Tietokoneelle asennettavia käyttöjärjestelmiä voivat olla esimerkiksi Windows 10 tai Linux ja älypuhelimella toimivia käyttöjärjestelmiä ovat Android ja iOS.

Lääkejako

Lääkejaolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa yhdellä kertaa potilaalle/potilaille jaettuja lääkkeitä. Lääkejako kattaa niin yhdelle henkilölle kuin koko osastolle jaetut yhdellä kertaa jaetut lääkkeet.

Lääkinnällinen laite

Ne instrumentit, laitteistot, ohjelmistot ja tarvikkeet, joita käytetään sairauksien diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai ehkäisyyn. Suomessa lääkinnällinen laite -termiä kuvaa paremmin termi terveydenhuollon laite tai tarvike (629/2010).

Mobiililaite

Älypuhelimet, tablet-laitteet, kämmentietokoneet tai muut sellaiset laitteet, joiden käyttämiseen ei tarvita erillistä virtalähdettä tai pistokepaikkaa. Mobiililaitteella voidaan vastaanottaa ja lähettää tietoa paikasta riippumatta.

Mobiilisovellus

Sovellus tai ohjelmisto, joka on suunniteltu toimimaan älypuhelimella, tablet-laitteella tai kämmentietokoneella (Ventola 2014, Weinstein ym. 2014). Mobiilisovelluksia kehittävät pääasiassa mobiililaitteen käyttöjärjestelmän tarjoavan yhtiön ulkopuoliset sovelluskehittäjät.

Sovelluskauppa

Mobiililaitteen kehittäjän tarjoama palvelu, jonka kautta voi ladata tai asentaa mobiilisovelluksia eli ohjelmia omalle laitteelleen (Ventola 2014).

Tablet-laite

Taulutietokone eli tablet-laite, tai tabletti, on älypuhelinta muistuttava, kosketusnäyttöinen kannettava tietokone. Kaikki laitteen sisäiset hallintatoiminnot tehdään koskemalla sormella tai osoitinkynällä taulutietokoneen näyttöön, joitain näppäintoimintoja kuten lukitsemista lukuunottamatta.

Terveysteknologia

Terveyden- ja hyvinvoinnin tuote tai ohjelmisto, joka tuottaa käyttäjälleen tietoa tämän omasta terveydentilasta (Holopainen 2015). Terveysteknologinen tuote voi olla esimerkiksi puettava sykemittari, joka lähettää mittaustiedot älylaitteeseen kuten älypuheliimeen.

Tietokanta

Kokoelma tietoja, joilla on jokin yhteys toisiinsa (Kotimaisten kielten keskus 2014). Tietokannassa tieto on järjestetty tietyin kriteerein niin, että se kuvaa parhaimmalla mahdollisella tavalla tietokantaan kerätyn lähdeaineiston tietoa. Tietokantaan kerätty tieto voidaan esittää taulukkona, tekstinä, kuvana, äänenä tai videokuvana.

KÄYTETYT LYHENTEET

CE-merkintä: ransk. Conformité Européenne -merkinnällä tuotteen valmistaja lupaa laitteen täyttävän tuotteen turvallisuutta koskevat EU-direktiivit.

EU: Euroopan unioni

FDA: Food and Drug Administration

Fimea: Lääkealan turvallisuus- ja kehityskeskus

ICT: Information and communication technology

OS: eng. Operating system, suomeksi käyttöjärjestelmä

PDA: Personal digital assistant

TAM: Technology Acceptance Model

Valvira: Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto

1 Johdanto

MHealth-sovellusten kehitys ja käyttö ovat yleistyvää, mutta kohtalaisen uusi ilmiö, josta julkaistu tutkimus on toistaiseksi vähäistä. Tekniikan kehittyessä jatkuvasti ja huimalla vauhdilla, tutkimustiedon on vaikea pysyä ajan tasalla käytettyjen laitteiden ja sovellusten käyttömahdollisuuksista ja vaikutuksista. Julkaisujen määrä mobiiliterveysteknologian alalla oli kuitenkin kasvanut vuonna 2014 noin 60 % yli kymmenen vuoden tarkastelujakson aikana, joka indikoi alan tutkimuksen voimakkaasta kehityksestä (Olla ja Shimskey 2014). Kuitenkin esimerkiksi lääkeinformaation hakuun käytetyt sovellukset ja tietokannat ovat olleet käytössä kämmentietokoneilla jo yli kymmenen vuotta sitten (Lu ym. 2005).

Älypuhelinien ja tablet-laitteiden yleistyessä päivittäisessä käytössä kommunikaation ja tiedonhaun apuvälineenä on niiden käyttö rantautunut myös terveydenhuollon asiantuntijoiden rutiinikäyttöön (Franko ja Tirrel 2012). Älylaitteita käytetään nykyään hakulaitteiden, matkapuhelinien tai kämmentietokoneiden sijasta (Mosa ym. 2012). Moni terveydenhuollossa työskentelevä on korvannut esimerkiksi paperiset tai tietokoneen selaimella selattavat tietokannat omassa taskussa kulkevalla älypuhelinsovelluksella. Mobiilisovelluksista saatavilla olevien tietojen pohjalta moni terveydenhuollon asiantuntija tekee potilaiden hoitopäätöksiä tai lääkemääräyksiä (Ventola 2014). Tämä on kasvattanut informaatio- ja tietotekniikan alalle aivan uuden sovellusten kehityssuunnan, mHealth-sovellukset eli mobiiliterveyssovellukset. Sovelluksia on tarjolla sekä kuluttajille että terveydenhuollon asiantuntijakäyttöön. Edistyneimmät mobiilisovellukset voidaan nykypäivänä integroida osaksi sähköistä potilastietojärjestelmää (Gaudette 2015). Kliinisessä ympäristössä käytetyillä mobiiliterveyssovelluksilla voi olla laaja vaikutus potilasturvallisuuteen riippuen sovellusten käyttötavasta ja -alueesta.

Lopputyön kirjallisen osuuden tarkoituksena oli selvittää mobiiliterveyssovelluksien käyttömahdollisuudet ja markkinatilanne etenkin Suomessa. Tarkasteltavina aihepiireinä olivat muun muassa sovelluksia koskeva lainsäädäntö, sovelluksien ja laitteiden integroituavuus sähköisiin terveydenhuoltopalveluihin sekä niiden vastaanotto terveydenhuollon

ammattilaisten keskuudessa. Halusimme myös verrata tutkimusosassa käytetyn LääkeTabletti[®]-sovelluksen ominaisuuksia muihin markkinoilla oleviin sovelluksiin.

Tutkimusosan tarkoituksena oli tarkastella LääkeTabletti[®]-sovelluksen vaikutusta sairaanhoitajien työhön per os lääkkeiden jaossa. Tutkimuksen avulla halusimme selvittää sovelluksen vaikutuksia lääkkeenjaossa tapahtuvien virheiden määrään sekä lääkejakoon kulutettuun aikaan. Tarkoituksena oli kerätä aineistoa noninvasiivisella kyselytutkimuksella lääkejaon eri muuttujista, kuten jaettujen lääkkeiden kokonaismäärästä, potilasmäärästä, tapahtuvien virheiden lukumäärästä ja jakoon kuluneesta ajasta. Kerätylle aineistolle tehtiin tilastotieteellinen analyysi, jotta voitiin selvittää sovelluksen vaikutukset lääkejakoon.

2 Kirjallisuuskatsaus

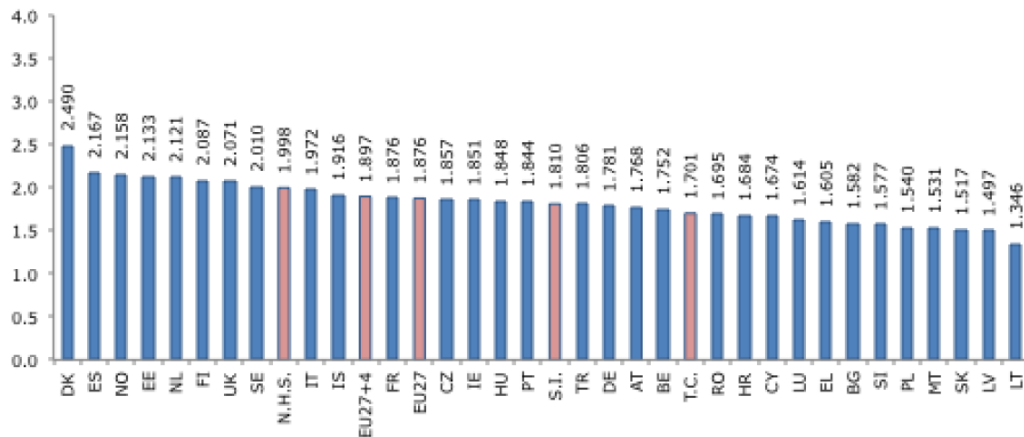
2.1 Langattomien ratkaisujen käyttö

Tietoliikenneyhteyksien ja langattoman teknologian parantuessa sekä uusien sovellusten ilmestyessä markkinoille älypuhelimia tai tablettitietokoneita käytetään yhä enemmän uusissa ja erilaisissa tarkoituksissa. Tämä on mahdollistanut myös eri tietokantamuotojen kehittämisen ja käyttämisen terveydenhuollossa päätöksenteon tukena. Tiedon etsimiseen ei enää tarvita painettua tekstiä tai tietokonetta, vaan kaikki tarvittava kulkee mukana taskussa. Teknologian kehityksen ohessa on tullut uusia käsitteitä, kuten ”mHealth” ja ”eHealth”. Matkapuhelimia on käytetty terveydenhuollossa apuna jo niiden ensimmäisistä kehitysvaiheista lähtien ja apuvälineinä ne ovat todennäköisesti tulleet myös jäädäkseen. GSM-puhelimien yleistyessä 1990-luvulla havaittiin matkapuhelimen tarjoamat mahdollisuudet: kiperissä tilanteissa päätöksenteossa pystyi konsultoimaan kokeneempaa työtoveria missä tahansa tilanteessa melkein mistä päin maailmaa tahansa. Nykyään toisen kollegan konsultoiminen puhelimitse on työssä kuin työssä arkipäivää.

Matkapuhelimien käytön lisäksi kämmentietokoneiden käyttö yleistyi 1990-luvun ja 2000-luvun vaihteessa etenkin Yhdysvalloissa, ja niille oli saatavissa useita terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön tarkoitettuja tietokantoja (Lu ym. 2005). Nykypäivänä terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön suunnatut mobiilisovellukset, kuten Epocrates ja Lexicomp, pohjautuvat kämmentietokoneille kehitettyihin tietokantaohjelmiin. Kämmentietokoneita on edelleen jonkin verran käytössä, mutta ne ovat hiljalleen poistumassa älypuhelimien korvatessa niiden käytön. Suurin osa mobiililaitteille tarkoitetuista mHealth-sovelluksista ovat tulleet markkinoille vasta hiljattain, noin viiden vuoden sisällä (research2guidance 2015).

Euroopan unionin (EU) yksi yhteisistä tavoitteista on ollut jo vuodesta 2004 alkaen sosi- ja terveydenhuoltoalan järjestelmien sekä tietokantojen sähköistäminen (Euroopan komission toimintasuunnitelma IP/04/580, 2004). Järjestelmien sähköistämistyö jatkuu edelleen EU-alueen maissa: EU on ottanut uusimmaksi tavoitteekseen koko alueen säh-

köisten järjestelmien yhtenäistämisen ja standardoinnin, kuten julkisten viranomaispalveluiden sähköistämisen sekä digitaalisten sisämarkkinoiden kasvun (Euroopan komissio 2015). Tavoitteiden toteuttamiseksi EU:n rakenne- ja investointirahastosta odotettavia investointeja tälle alalle on noin 21,4 miljardia euroa. Sähköisten tietokantojen, kuten sähköisten potilastietojärjestelmien ja reseptinkirjoitusohjelmien kehittämiseen ja käyttöön investoidaan siis jatkossakin rahaa. Mobiililaitteiden kehitys, tutkimus ja käyttöönotto voisi olla yksi mahdollisuus toteuttaa tavoitellut uudistukset. Kuvan 1. tiedoista nähdään, että etenkin muutosvaiheessa olevissa maissa lisäinvestointeja tarvitaan sähköisten järjestelmien toteuttamiseksi.



Kuva 1. Sähköisten terveydenhuoltopalveluiden (eHealth) käyttöönotto EU-maittain. Suurimman indeksiarvon saanut maa on vertailussa edistyneisin terveydenhuoltopalvelujen muuntamisessa sähköiseksi (Codagnone ja Lupiañez-Villanueva, 2015). N.H.S.= National Health Service, S.I. = Social Insurance, T.C. = Transition Countries.

2.1.1 Käsitteet eHealth ja mHealth

Käsitteenä eHealth tai e-Health on lyhenne englannin kielen sanasta electronic health. Suomen kielessä tätä käsitettä vastaava sana on sähköiset terveydenhuoltopalvelut (Euroopan komissio 2015). Tämä tarkoittaa niitä terveydenhuollon välineitä tai palveluita, joissa hyödynnetään informaatio- ja viestintäteknologiaa (information and communication technology, ICT). Näitä välineitä ovat muun muassa tiedonkulku potilaiden ja terveydenhuollon palveluntarjoajien, kuten sairaaloiden ja terveysalan ammattilaisten vä-

lillä sähköisten potilastietojärjestelmien, terveydenhuollon tietojärjestelmien, etälääketieteen sekä kannettavien sähköisten laitteiden, kuten potilaiden seurantalaitteiden avulla. Käsitteenä mHealth kuuluu myös osaltaan eHealthin eli sähköisten terveydenhuoltopalveluiden määritelmään. Terveydenhuollossa informaatio- ja viestintäteknologian tarkoituksena on edistää hoidon saatavuutta ja laatua esimerkiksi parantamalla sairauksien ehkäisyä, diagnosointia ja hoitoa sekä tehostamalla terveydenhuoltoalan toimintaa (Adibi 2015, Euroopan komissio 2015).

Käsitteenä mHealth tai m-Health on lyhenne englanninkielisestä sanasta mobile health. Suomen kielessä vastaavaa käsitettä ei ainakaan toistaiseksi ole vielä olemassa, mutta hyvä vastine suomen kielessä sanalle olisi mobiiliterveys. Käytännössä käsite tarkoittaa kämmentietokoneiden (Personal Digital Assistant, PDA-laite), älypuhelin, tablettitietokoneiden tai muiden langattomien laitteiden käyttöä lääketieteen tai terveydenhuoltoalan toimissa (Olla ja Shimskey 2014, Adibi 2015). Nämä toimet voivat olla samoja, jotka mainitaan käsitteen eHealth määritelmässä. Laitteiden käyttäjäkuntana voi olla itse potilaat, mutta myös potilaiden hoitoon osallistuvat lääketieteen, hoitotyön tai farmasian alan asiantuntijat kuten lääkärit, sairaanhoitajat, lähihoitajat, proviisorit ja farmaseutit.

2.2 Sovelluksia säätelevät lait ja valvovat tahot

Mobiiliterveys on käsitteenä kohtalaisen uusi, ja vasta viime aikoina on ollut kehitteillä sopivia ohjeita tai säädöstöjä mobiilisovellusten valvontaan. Yhdysvalloissa on jo olemassa ohjeita sovellusten valvontaan, mutta Eurooppaan ne ovat vasta valmisteilla. . Mobiiliterveyssovellusten kirjo on kuitenkin laaja, mikä vaikeuttaa niiden luokittelua ja valvontaa. Terveydenhuollon ammattilaisten käytössä olevalta sovellukselta vaaditaan ymmärrettävästi laajempaa ja tarkempaa valvontaa kuin yksityiskäyttöön suunnitelluilta sovelluksilta.

2.2.1 Säädökset EU:ssa

Mobiiliterveyden tarjoamat mahdollisuudet terveydenhuollolle ja yksityishenkilöiden hyvinvoinnin edistämiseksi on huomioitu EU:ssa. Vuonna 2014 Euroopan komissio julkaisi vihreän paperin mHealthistä (Green Paper on Mobile Health (”mHealth”) 2014) Tämänhetkisen EU-lainsäädännön mukaan mHealth-sovelluksia koskevat säädökset voivat vaihdella sen mukaan, luokitellaanko sovellus esimerkiksi lääkinnälliseksi laitteeksi vai in vitro -diagnostiseksi laitteeksi (Commission Staff Working Document 2014). Kumpakin laiteluokitusta koskevat omat EU-direktiivinsä: direktiivi in vitro -diagnostiikkaan tarkoitettu lääkinällisestä laitteesta 98/79/EC sekä lääkintälaitedirektiivi 93/42/EEC. Tällä hetkellä ei ole voimassa minkäänlaisia sitovia ohjeita sovellusten rajaamiseksi kyseessä oleviin luokkiin. Asettaessaan sovelluksensa markkinoille sovelluksen tarjoajan tulee kuitenkin tietää, tuleeko sovelluksen noudattaa joitakin EU:n säädöksiä myös silloin, kun palvelun tarjoaja ei ole EU:n jäsenvaltiossa.

Kaikkia markkinoille tuotuja sovelluksia koskevat yksityisyyden suojaa käsittelevät direktiivit: tietosuojadirektiivi 95/46/EC ja e-yksityisyysdirektiivi 2002/136/EC. E-yksityisyysdirektiivillä rajataan sovellusten käyttämiä evästeitä, joilla sovellukset voivat kerätä tietoja käyttäjän laitteesta ja käyttäjästä. Evästeiden käytöstä ja käyttötarkoituksesta tulee kertoa käyttäjälle ja tältä täytyy erikseen kysyä lupaa evästeiden käyttöön (Commission Staff Working Document 2014). Tietosuojadirektiivin mukaisesti sovelluksen käyttäjän tietoja voidaan kerätä rajattuun ja tarkoituksenmukaiseen käyttötarkoitukseen. Tietojen edelleen prosessointi on sallittu ainoastaan käyttäjän suostumuksella. Prosessointi ilmoitetusta käyttötarkoituksesta poikkeavaan käyttöön on kiellettyä. Terveysteen liittyvät tiedot luetaan kuitenkin arkaluontoisiin tietoihin, joiden käsittely on sallittua ainoastaan, kun käyttäjä ja kansallinen laki sen sallivat. Tietoja voidaan käsitellä, jos kyse on ennaltaehkäisevästä lääketieteestä, diagnosoinnista tai ne tulevat terveydenhuollon käyttöön salassapitovelvollisten terveydenhuollon ammattilaisten käsittelemänä. Potilastiedot ovat salassa pidettäviä tietoja, joiden suojaamiseksi terveyssovelluksissa tulisi olla riittävät salaus ja henkilöntunnistuskäsitelmät (Commission Staff Working Document 2014).

Henkilökohtaisten tietojen suojaus lukeutuu perusoikeuksiin EU:ssa Euroopan unionin perusoikeuskirjan luvun II artikla 8 mukaan (Euroopan unionin perusoikeuskirja 2000). MHealth-sovellukset voivat kuitenkin kerätä niin sanotusti merkityksetöntä dataa, kuten

tietoja sydämen sykkeestä ja veren happisaturaatiosta (Commission Staff Working Document 2014). Mobiiliterveyssovelluksia myytäessä tai välitettäessä EU-alueella tulee sovelluskaupantarjoajan noudattaa EU:n kuluttajanoikeusdirektiiviä 2011/83/EC, e-kaupankäyntidirektiiviä 2000/31/EC sekä epäoikeudenmukaisen kaupankäynnin harjoittamista käsittelevää direktiiviä 2005/29/EC.

2.2.2 Säädökset Suomessa

Suomessa mHealth-sovelluksia koskevat yhtä lailla edellä mainitut EU-direktiivit kansallisen lainsäädännön mukaisissa puitteissa. Tällä hetkellä Suomessa ei kuitenkaan ole vielä käytössä yleispätevää valvontajärjestelmää mHealth-sovellusten valvomiseksi (Jokisalo 2015). EU:n säädännöissä käytettävää termiä lääkinnällinen laite vastaa Suomen lainsäädännössä käytettävä terveydenhuollon laite (Ståhlberg 2015). Terveydenhuollon laitteita ja tarvikkeita koskeva valvonta on kuulunut Suomessa Valviran alaisuuteen vuodesta 2009, mutta myös Fimean antamat asiaa koskevat ohjeet ovat edelleen voimassa (Lainsäädäntöä lääkehuollosta ja terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2015). Fimea saattaa kuitenkin reaktiivisesti tarkistaa tietyn lääkeyrityksen valmistaman sovelluksen, jos asia koskee lääkemarkkinoinnin valvontaa (Jokisalo 2015).

Jos sovellus luokitellaan terveydenhuollon laitteeksi, koskee sitä laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010, joka kattaa myös in vitro -diagnostiset laitteet (Lainsäädäntöä lääkehuollosta ja terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2015). Siinä määritellään terveydenhuollon laitteita koskevat vaatimukset, mukaan lukien vaatimukset CE-merkinnästä, markkinoinnista ja käyttöönnotosta, sekä valmistajan ja terveydenhuollon henkilöstön velvollisuudet (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010). Valmistaja on velvollinen rekisteröimään terveydenhuollon laitteen Valviran rekisteriin sekä huolehtimaan terveydenhuollon laitteen vaatimusten täyttymisestä (Knuutila 2015). Kyseinen laki määrittelee myös Valviran oikeudet ja velvollisuudet lääkinnällisten laitteiden valvonnassa. Valvira voi tarvittaessa vaatia valmistajaa toimittamaan esimerkiksi klinisen arvion laitteesta, jotta luotettavuudesta voidaan varmistua (Knuutila 2015). Valvira seuraa rekisteröityjen terveydenhuollonlaitteiden markkinointiväittämiä ja terveydenhuollon laitteiden tuontia markkinoille. Jos mHealth-sovelluksen kautta käsitellään

potilastietoja, tulee sovelluksen myös noudattaa lakia sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä 159/2007.

2.2.3 Säädökset Yhdysvalloissa

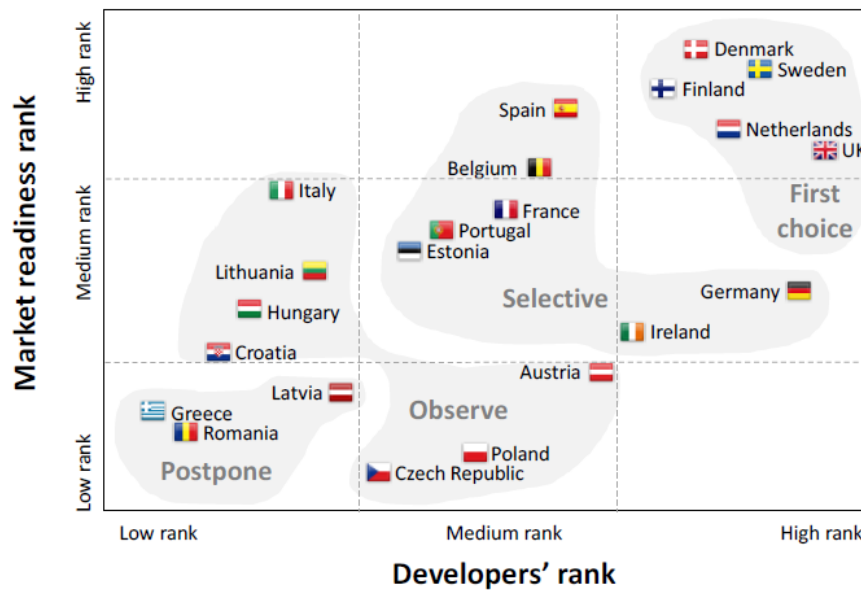
Yhdysvalloissa mobiiliterveyssovelluksien valvonnasta ja luokittelusta vastaa Food and Drug Administration (FDA) (Mobile Medical Applications 2015). FDA valvoo ja luokittelee tarkemmin ainoastaan sovelluksia, jotka täyttävät Federal Food, Drug and Cosmetic Act:n mukaisen määritelmän laitteesta. FDA:lla on lääkinnällisten laitteiden luokituksen saaneiden sovellusten valvontaan riskilähtöinen lähestymistapa (Mobile Medical Applications – Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff 2015). Sen mukaan mobiilisovellukset luokitellaan eri luokkiin niiden mahdollisen virheellisen toiminnan vuoksi aiheutuvan kuluttajaan kohdistuvan haitan mukaan. Tämä tarkoittaa, että tarkemman valvonnan alaisena ovat sovellukset, joiden virheellinen toiminta voi olla kuluttajalle haitallista. Tällöin sovelluksen tulee noudattaa Federal Food, Drug and Cosmetic Act:ia. Niiden sovellusten kohdalla, joilla FDA:n mielestä on pienempi haittariski, FDA voi lieventää vaatimuksia toimintavapauksilla, jolloin sovelluksen valmistajan ei tarvitse rekisteröidä sovellusta FDA:lle.

FDA:lle rekisteröitävät sovellukset luokitellaan FDA:n laatiman ohjeistuksen mukaan kolmeen luokkaan. Näistä I-luokkaa koskevat vain yleiset säädökset liittovaltion ohjesäännöksessä 21, Code of Federal Regulations – Title 21, Food and Drugs, osissa 801, 803, 806, 807, 812 ja 820 (Mobile Medical Applications – Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff 2015). Näissä käsitellään muun muassa rekisteröintiä, laadunvalvontaa, merkintöjä ja vaadittavaa raportointia. II-luokkaa koskevat yleisten säädäntöjen lisäksi erinäiset erityissäädökset, ja yleensä sovelluksista tulee tehdä ilmoitus ennen markkinoille tuontia. III-luokan sovelluksilta vaaditaan yleisten säädösten lisäksi hyväksyntä ennen markkinoille tuontia liittovaltion ohjesäännöksen otsakkeen 21 osan 814 mukaan.

2.3 Millaisia sovelluksia on tarjolla terveydenhuollon ammattilaisille?

Suomessa terveysteknologian tai mHealthin piiriin kuuluvat laitteet tai sovellukset eivät ole vielä niin tuttuja tai tutkittuja kuin Yhdysvalloissa. Tällä hetkellä aiheesta julkaistuja suomenkielisiä artikkeleita on valitettavan vähän, mikä on toisaalta ymmärrettävää sovelluksien ollessa pääosin englanninkielisiä. Yksityisen ja julkisen terveydenhuollon siirtymässä hiljalleen sähköisiin tietojärjestelmiin, kuten sähköiseen reseptinkirjoitukseen tai sähköiseen potilastietojärjestelmään, Suomella on erinomainen potentiaali hyödyntää myös uudet mobiiliratkaisut (research2guidance 2015). Suomessa sähköisten terveydenhuoltopalvelujen toteutuminen on EU-maiden välisessä vertailussa huippuluokkaa ja järjestelmän integraatio etenkin julkisen puolen terveydenhuollossa on toteutunut hyvin (Codagnone ja Lupiañez-Villanueva 2015).

Mobiiliratkaisujen integraatiota ei ole kuitenkaan tapahtunut. Yksi syy tähän voi olla alati kasvavat sosiaali- ja terveystalvelujen kustannukset, jolloin uusia investointeja ei haluta kohdistaa vielä tuntemattomiin terveysteknologisiin ratkaisuihin (Ryhänen ym. 2014). Toisena syynä voi olla, ettei mobiililaitteen hankintaa nähdä tarpeellisena, koska tiedonhakuun tarvittavat laitteet, kuten tietokoneet ovat jo olemassa. Terveysteknologisia ratkaisuja on kuitenkin kehitetty paljon ja niitä on tarjolla Suomessa yhtä paljon kuin EU-vertailun kärkimaisissa (research2guidance 2015). Kyseisestä vertailusta käy myös ilmi, että Suomen markkinapotentiaali tällä alalla sijoittuu kolmanneksi kärkimaiden välillä. Kuvasta 2 käy tarkemmin ilmi Suomen sijoittuminen EU-maiden välisessä vertailussa (research2guidance 2015). Tässä kirjallisuuskatsauksessa olemme keskittyneet esittelemään pääasiassa sellaisia mHealth-sovelluksia, jotka on mainittu kirjallisissa artikkeleissa tai tieteellisissä julkaisuissa ja ne ovat pääasiassa suunnattu terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön. Tiedonhaun rajauksella kirjallisiin artikkeleihin ja tieteellisiin julkaisuihin haluamme varmistua siitä, että tietomme ovat peräisin luotettavista lähteistä, ja artikkelit sekä niiden sisältämät tiedot on vertaisarvioitu joko julkaisulähteen toimituksen tai sen valitsemien ulkopuolisten asiantuntijoiden toimesta.

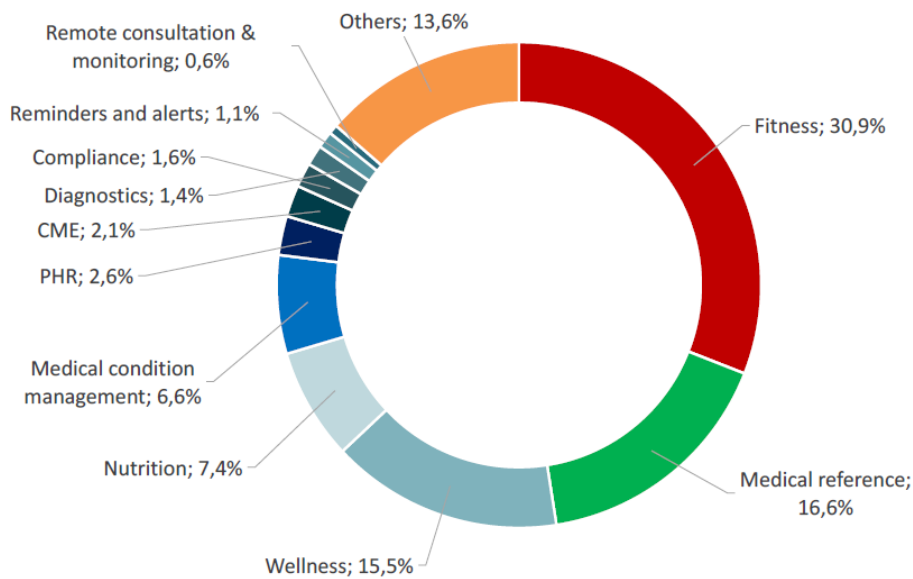


Kuva 2. EU-maiden keskinäinen vertailu markkinavalmiuden ja sovellusten kehittäjien mukaan. Kuvassa market readiness rank kuvaa maan tasoa sähköisten terveydenhuoltopalveluiden käyttöönotossa, digitalisaatioastetta suhteutettuna väkilukuun, markkinapotentiaalia sekä mHealth-alaan liittyvän lainsäädännön tasoa. Developers' rank kuvaa maan tasoa sovellusten kehittäjien ja päätöksentekijöiden valmiuden mukaan (research2guidance 2015).

Suurin osa tämän hetken mHealth-sovelluksista on älypuhelimille, tablet- tai muille mobiililaitteille suunnattuja kliinisen päätöksenteon tueksi tarkoitettuja tietokantasovelluksia (Franko ja Tirrell 2012). Frankon ja Tirrellin (2012) tekemän tutkimuksen mukaan tämänkaltaiset tieteelliseen näyttöön perustuvat tietokannat ovat suosituimpia ja käytetyimpiä sovelluksia. Samassa tutkimuksessa myös todettiin, että suosituimmat kehitysalustat sovelluksille ovat Applen tarjoama iOS sekä Googlen tarjoama Android. Vuonna 2014 Applen iOS- ja Googlen Android-järjestelmille tarjolla olevien mHealth-sovelluksien määrä ylitti 100 000 rajapyykin (research2guidance 2014). Vaikkakin suurin osa terveyssovelluksista on suunnattu kroonisesti sairaiden tai terveydestä ja kuntoilusta kiinnostuneiden apuvälineeksi, arviolta 14 % sovelluksen kehittäjistä kohdentaa terveydenhuollon alan asiantuntijat sovelluksensa pääkäyttäjiksi (research2guidance 2014). Sovelluksien saatavuus älylaitteelle kuitenkin vaihtelee käyttöjärjestelmittäin. Sovellukset voivat pitää sisällään myös muita ominaisuuksia, kuten tauti- tai lääketietokantoja, lääke-lääke-interaktiotietokantoja tai erilaisia laskureita. Sovelluksen julkaisija vaikuttaa sovelluksen kokoonpanoon. Erillisinä itsenäisinä sovelluksina on sovelluskaupoissa tarjolla muun muassa reseptin kirjoitukseen tai laskutukseen liittyviä sovelluksia, terveydenhuol-

lon ammattilaisille suunnattuja käsikirjoja tai opaskirjoja, ajankohtaisia lääketieteen uutisia tarjoavia sovelluksia sekä pelien tapaan toimivia oppimissovelluksia. Kuvasta 3 käy tarkemmin ilmi julkaistujen sovellusten jakautuminen kategorioittain. Suurimpaan kategoriaan eli fitness-kategoriaan kuuluu urheiluun ja terveyteen tarkoitettuja sovelluksia, kuten urheilusuorituksen seurantaan tai suunnitteluun käytettäviä sovelluksia. Kolmanneksi suurimman, wellness-kategorian, sovelluksia voivat olla esimerkiksi painonpudotukseen, meditaatioon tai kuukautiskierron seuraamiseen tarkoitettut sovellukset.

mHealth app category share



Kuva 3. mHealth sovelluksien prosentuaalinen jakautuminen kategorioittain. Terveystieteiden ammattilaisen näkökulmasta hyödylliset sovellukset sijoittuvat medical reference (16,6 %) kategoriaan. Tauti- ja lääketietokannat sekä lääke-lääke-interaktiotietokannat kuuluvat juuri tähän kategoriaan (research2guidance 2014).

2.3.1 Lääkkeisiin ja lääkehoitoihin liittyvät sovellukset

Tämän osa-alueen sovellukset sisältävät yleensä samoja toimintoja, mitä esimerkiksi selainpohjaiset lääketietokannat tarjoavat käyttäjilleen. Mobiilisovellusten käytön helpottamiseksi selainpohjaisesta tietokannasta on suunniteltu ja muokattu älypuhelimille sekä tablet-laitteille sopiva käyttöliittymä. Tämän muunnoksen vuoksi osa selainpohjaisen tietokannan sisältävästä tiedosta on jouduttu poistamaan, tiivistämään tai siirtämään toiseen osioon sovelluksen käytön helpottamiseksi (Murfin 2013). Sovellukset poikkeavat alku-

peräisistä selainpohjaisista tietokannoista useimmiten sekä ulkonäöllisesti että käytännössä. Sovelluspohjaisia lääketietokantoja käytetään esimerkiksi lääkeinformaation hakuteoksena selvitettäessä lääkeainetta sisältävän valmisteen nimeä, käyttöindikaatiota, farmakologisia tai farmakodynaamisia ominaisuuksia, tunnistetietoja, lääkevalmisteen sisältämiä apuaineita tai etsittäessä lääkevalmisteen valmisteyhteenvetoa (Ventola 2014). Useimmat tämän kategorian sovellukset ovat ilmaisia, mutta laajempia tietokantoja kattavat sovellusten lisäosat ovat useimmiten maksullisia tai vaativat jäsenmaksun, jotta voi saada sovelluksen käyttöoikeuden. Tämän kategorian sovelluksista käytetyimpiä ovat Epocrates, Lexicomp, Medscape sekä Micromedex (Gaudette 2015, Ventola 2014, Franco ja Tirrel 2012). Epocratesin suunnittelijoiden tekemän tutkimuksen mukaan 90 % yhdysvaltalaisista lääkäreistä käytti jotain mobiilisovellusta hakiessaan lääkeinformaatiota ja heistä 40 % käytti mobiilisovellusta kerran tai kaksi kertaa päivässä (Moodley 2013, Wickland 2013). Kaikki edellä mainitut sovellukset ovat englanninkielisiä ja suurin osa niistä sisältää myös muita sovelluksen sisään integroituja toimintoja, kuten lääke-lääke-interaktiohakutietokantoja, annoslaskureita, hoitosuosituksia, yhteensopivuuksia luontaistuotteiden kanssa, lääketieteen sanastoja tai i.v. -yhteensopivuustietokantoja (Gaudette 2015, Ventola 2014). Moni kyseisistä mobiilisovelluksista ovat yhteensopivia myös terveydenhuollon laitoksissa käytettävien sähköisten potilastietojärjestelmien kanssa, jolloin potilaan lääkitykseen ja sairauksiin liittyviä tietoja voi tarkastella turvatun yhteyden avulla henkilökohtaisesta mobiililaitteesta (Ventola 2014).

Painettuihin kirjoihin verrattuna sähköiset tietokannat ovat hoitotyön kannalta turvallisempia käyttää: tietokannat päivittyvät aina sovelluksen päivittyessä ja edellisen version mahdollisesti virheelliset tiedot korjaantuvat tässä yhteydessä. Näin ei ole esimerkiksi painetun teoksen kohdalla, jonka sisältämä tieto päivittyy vain uuden painoksen julkaisun yhteydessä. Sovelluksien sisältämien tietojen suhteen kannattaa kuitenkin olla kriittinen: tietokannan sisältämä teksti on jouduttu tiivistämään, jotta se mahtuisi laitteelle ja olisi helposti luettavissa. Tästä syystä myös osa tiedosta on jouduttu jättämään pois ja tekstin tiivistäminen on tapahtunut sovellusten kehittäjien toimesta. Onko tieto luotettavaa ja ajan tasalla, on täysin sovellusta tarjoavan työryhmän ammattitaidosta riippuvainen tekijä. Mobiilisovellusten tarjoaman tiedon luotettavuutta on kritisoitu, mikä voi olla täysin aiheellista, ja siksi sovellusten tarjoamaa informaatiota tulisikin arvioida tietyin kriteerein

ennen kuin sovelluksen ottaa käyttöön omassa työssään (Murfin 2013). Lähteen tiedon luotettavuuden arviointiin on alan ammattilaisella paremmat lähtökohdat kuin esimerkiksi ammattikunnan ulkopuolisella henkilöllä. Etenkin lääkeinformaatiota tarjoavien sovellusten arvioinnissa terveydenhuollon ammattilaisilla, kuten farmasisteilla, on paremmat taustatiedot kuin esimerkiksi normaaleilla kuluttajilla.

2.3.2 Miten terveydenhuollon toimijat suhtautuvat uusiin laitteisiin tai sovelluksiin?

Erialaisten mHealth-sovellusten käyttö on yleistynyt mobiiliteknologian kehityksen rinnalla yhtä lailla kuluttajilla kuin terveydenhuollon ammattilaisilla (Franko ja Tirrel 2012). Tutkittaessa uusien teknisten ohjelmistojen, sovellusten tai elektronisten laitteiden vastaanottoa on käytössä yleensä TAM (Technology Acceptance Model) (Anderson ym. 2013). Sen mukaan teknologian käyttöönottoon vaikuttavat käyttäjän asenne (attitude), mielletty hyödyllisyys (perceived usefulness) ja helppokäyttöisyys (perceived ease of use) sekä sosiaaliset normit (social norm). Näiden kattokäsitteiden alle voidaan luokitella yksittäisiä tarkempia kuvauksia ja mielipiteitä. Helppokäyttöisyyteen vaikuttavat esimerkiksi helposti ymmärrettävät kuvakkeet ja käyttökieli. Asenne ja mielletty hyödyllisyys voivat muuttua ajan kanssa sovellukseen ja laitteeseen tutustuessa. Sosiaalisilla normeilla puolestaan tarkoitetaan yleisesti hyväksytyjä tai vakiintuneita käyttäytymistapoja kyseisessä ympäristössä. Esimerkiksi, onko yleisesti hyväksyttyä selata älypuhelimella terveyssovelluksia työaikana vai paheksutaanko laitteen käyttöä häiriötekijänä.

Ikä vaikuttaa mobiililaitteiden ja sovellusten käytön yleisyyteen. Nuoremmat, alle 40-vuotiaat, kokevat mobiilisovellusten käytön vaivattomammaksi kuin iäkkäämmät, ja erilaisten mobiilisovellusten käyttö onkin yleisempää nuoremmilla kuin vanhemmilla (Davies ym. 2015). Frankon ja Tirrelin (2012) tutkimuksessa 56 % kyselyyn vastanneista 3306 lääkäristä käyttivät jotain mHealth-sovellusta työssään ja sovellusten käytön yleisyys laski ammattikokemuksen lisääntyessä (Taulukko 1). Kyseessä voi olla nuoremman sukupolven tottumus älypuhelimien käyttöön myös arjessa. Yli 40-vuotiaat kokivat tekni-

set vaikeudet huomattavasti suuremmaksi ongelmaksi, kuin sitä nuoremmat henkilöt (Davies ym. 2014). Teknisiin vaikeuksiin voidaan lukea esimerkiksi tietotekniset ongelmat itse ohjelmissa sekä vaikeudet oppia käyttämään sovellusta tai laitetta.

Taulukko 1. Kyselytutkimukseen vastanneiden lääkäreiden mobiilisovellusten käyttö työvuosittain ja erikoisaloittain Yhdysvalloissa (Franko ja Tirrel 2012).

| | Respondents | % using smartphone | % using apps |
|----------------------------|-------------|--------------------|--------------|
| Total Respondents | 3,306 | 85.9 | 63.5 |
| Level of Training | | | |
| Resident | 1,397 | 88.4 | 68.1 |
| Fellow | 524 | 86.5 | 55.4 |
| Attending for <5 years | 287 | 88.8 | 52.1 |
| Attending for 5–15 years | 433 | 86.8 | 49.1 |
| Attending for >15 years | 665 | 78.2 | 39.2 |
| Specialty | | | |
| Emergency Medicine | 275 | 91.6 | 73.6 |
| Family Medicine | 368 | 82.1 | 73.8 |
| Internal Medicine | 299 | 83.3 | 60.9 |
| Obstetrics/Gynecology | 137 | 83.9 | 56.3 |
| Pediatrics | 387 | 78.0 | 49.4 |
| Psychiatry | 134 | 84.3 | 62.6 |
| Radiology | 141 | 77.3 | 30.7 |
| Surgery and subspecialties | 844 | 98.1 | 51.9 |
| Other | 721 | 80.5 | 51.3 |

Kaikissa terveydenhuollon ammattiryhmissä on käytössä mHealth-sovelluksia jossain muodossa. Frankon ja Tirellin (2012) lääkäreille tehdyssä tutkimuksesta tuli ilmi, että mHealth-sovelluksia käytettiin laajasti eri erikoisaloilla. Yleisintä sovellusten käyttö oli teho-osastoilla ja yleislääketieteessä (Taulukko 1). Selkeästi vähiten mHealth-sovelluksia hyödynnettiin radiologisessa lääketieteessä. Johanssonin ym. (2014) mukaan 70–82 % ruotsalaiseen tutkimukseen osallistuneesta 398 hoitajasta koki kannettavien älylaitteiden olevan hyödyllisiä hoitotyössä. Laitteiden koettiin parantavan potilasturvallisuutta ja hoidon laatua. Mobiililaitteiden on myös koettu parantavan osastoilla työskentelevien hoitajien ja lääkärin välistä kommunikaatiota sekä vähentävän häiriöitä työnteossa (Ozdalga ym. 2012). Ongelmia tuotti kuitenkin se, minkälaiset viestit soveltuivat lähetettäväksi milläkin viestiohjelmalla. Laitteiden on koettu myös heikentävän ammattienvälisiä suhteita,

koska kasvokkain käytyjen keskustelujen määrä vähenee, kun keskustelu käydään esimerkiksi sähköpostitse (Wu ym. 2011).

Yksi mHealth-sovellusten käyttöä terveydenhuollossa varjostava tekijä on mobiiliterveyssovellusten tiedon luotettavuus (Davies ym. 2015, Murfin 2015, Franko ja Tirrel 2012). Mobiilisovelluksen voi valmistaa kuka tahansa ilman terveydenhuollon osaamista. Sovellusten tiedonlähteet eivät ole aina jäljitettävissä, ja sovellusten valvonta olisi toivottavaa (Davies ym. 2015). Osa markkinoilla olevista mHealth-sovelluksista voi antaa risiirittäisiä tietoja keskenään, mikä saattaa johtaa sekaannuksiin. Daviesin (2016) Yhdistyneissä kuningaskunnissa (UK) suoritetuun tutkimukseen osallistuneista farmasisteista 35,1 % koki, että tiedon luotettavuuden kyseenalaisuus voi vähentää mHealth-sovelluksen käyttöön ottoa (taulukko 2). Myös mobiilisovelluksiin liittyvät tietoturvakysymykset, kuten potilastietojen käsittelyn suojaus, voivat rajoittaa sovellusten käyttöönottoa.

Taulukko 2. Farmaseuttien (n=254) mielestä mHealth sovelluksen käyttöönottoa heikentäviä tekijöitä mHealth sovelluksen toteutuksessa. Muokattu lähteestä Davies ym 2015 (UK).

| Ominaisuus | %-osuus vastaajista |
|-------------------------------|---------------------|
| Tiedon luotettavuus | 35,1 % |
| Tekniset vaikeudet | 26,1 % |
| Mobiilisovellusten tietoturva | 20,8 % |
| Mobiilisovellusten säätely | 13,5 % |
| Datan käyttö | 4,5 % |

Suurin osa mobiililaitteisiin ja -sovelluksiin kohdistuvasta keskusteluista on positiivista eri terveydenalan ammattilaisten keskuudessa, vaikka joukosta löytyy myös mielipiteitä mobiililaitteiden ja sovellusten käyttöä vastaan. Esimerkiksi joissain tapauksissa laitteiden käytön koettiin vievän huomiota pois potilaan kohtaamisesta (Anderson ym. 2014). Sovellusten ja mobiililaitteiden koetaan kuitenkin tehostavan hoitotyötä ja auttavan päätöksenteossa sekä parantavan työn tarkkuutta (Ventola 2014). Ventolan (2014) mukaan mobiilisovelluksilla on tutkittu olevan positiivinen vaikutus hoidon lopputuloksiin. Niiden avulla on saatu hoitotuloksia parannettua ja onnistuttu vähentämään haittatapahtumia.

2.4 Sovellusten vertailu ja esittely

2.4.1 Tarkasteltavien sovellusten valinta

Tässä opinnäytetyössä tarkastelemistamme sovelluksista Epocrates on käyttäjätalastojen perusteella suosituin terveydenhuoltoalan ammattilaisille suunnattu sovellus. Käyttäjämääriä on kuitenkin hankala arvioida, sillä Apple iPhonelle suunnattu App Store ja Google Androidin Google Play – sovelluskauppa eivät julkaise sovellusten tarkkoja latausmääriä sivustoillaan. Sovellusten suosiosta käyttäjien keskuudessa voidaan päätellä vain käyttäjien tekemien arvostelujen tai suosittelujen perusteella. Taulukkoon 3. kerättyjen käyttäjäarvostelujen lukumäärien perusteella Epocrates on ylivoimaisesti suosituin ja arvostelluin sovellus sekä Applen että Androidin käyttöjärjestelmillä.

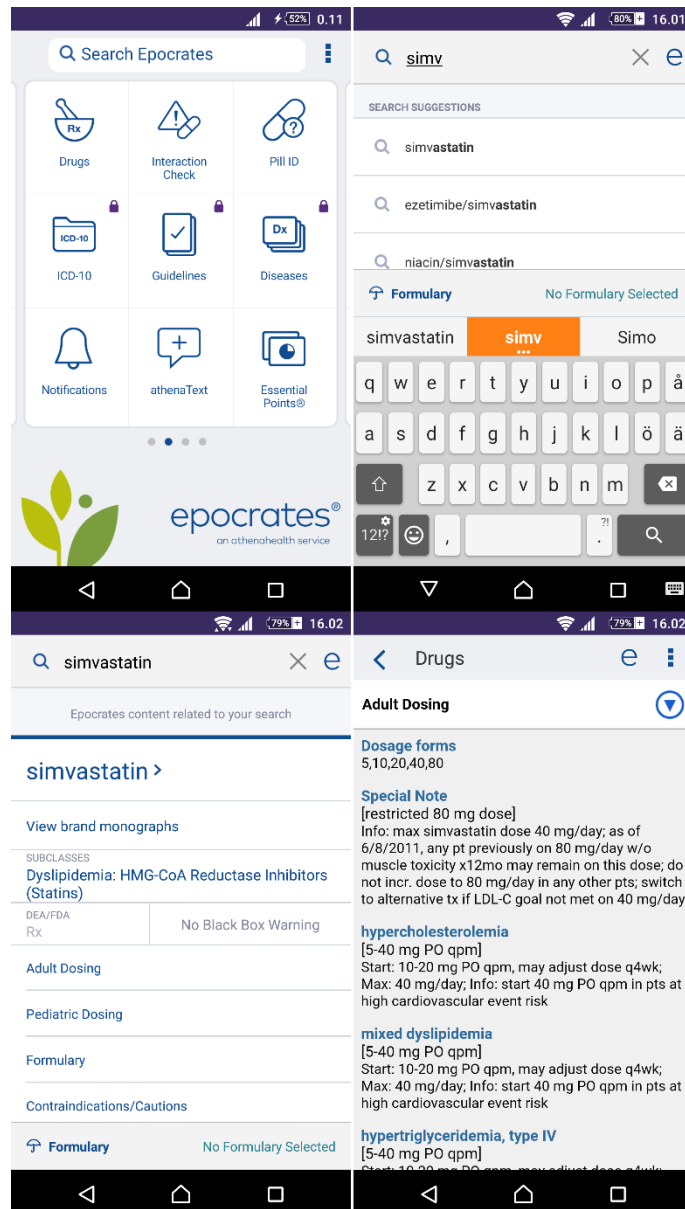
Taulukko 3. Terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön suunnattujen sovellusten arvostelujen lukumäärät.

| Kuvaus | Arvostelujen lukumäärä käyttöjärjestelmittäin | | |
|-----------------------|---|---------|----------|
| | iOS | Android | Yhteensä |
| LääkeTabletti® | ei saatavilla | 0 | 0 |
| Lääkkeeni | 10 | 29 | 30 |
| Lexicomp | 2682 | 1059 | 1327 |
| Micromedex | 276 | 1075 | 1351 |
| Medscape | 10 | 41102 | 41112 |
| Epocrates | 47297 | 23144 | 70411 |

Tällä hetkellä sovelluksista julkaistujen tieteellisten artikkelien ja taulukossa 4. esitettyjen käyttäjämäärien perusteella valitsimme opinnäytetyössämme esiteltävät ja vertailtavat sovellukset. Otimme vertailuun mukaan myös kaksi suomenkielistä lääkeinformaatio-sovellusta, sillä ne ovat tällä hetkellä ainoita käytännön hoitotyössä käytettäviä sovelluksia. Englanninkieliset sovellukset ovat lisäksi liian kömpelöitä käyttää esimerkiksi Suomessa geneerisen lääkevaihdon apuna, sillä etenkin Yhdysvaltalaiset sovellukset sisältävät vain yhdysvaltalaisia kauppanimiä sisältäviä lääkevalmisteita. Ainoa hyöty englanninkielisistä sovelluksista on lääkeinformaation käyttö soveltuvin osin myös Suomessa käytettävien lääkevalmisteiden osalta. Epocratesista ja Micromedexistä on myös saatavilla lisämaksusta laajempi versio, mutta tässä työssä olemme keskittyneet tarkastelemaan ilmaisia ja yleisessä käytössä olevia sovelluksia opinnäytetyön käytännön toteuttamisen helpottamiseksi.

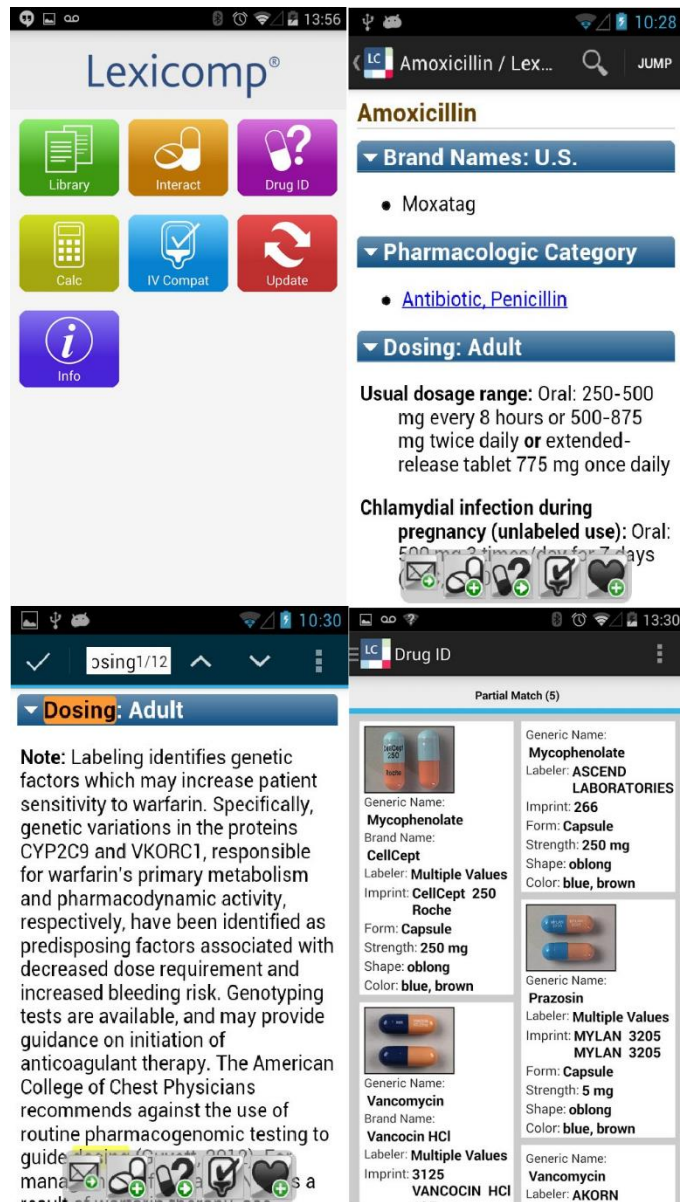
2.4.2 Tarkasteltavien sovellusten esittely

Athenalhealthin tarjoama Epocrates Plus-sovelluksen ilmainen versio tarjoaa käyttäjälleen tietoa lääkkeiden käyttöindikaatioista, valmistajista, formulaatiosta sekä lääkeinteraktioista ja sairauksien hoitosuosituksista. Sovellukseen koottu tieto on peräisin vertaisarvioituista lähteistä ja sovellus on kehitetty yhteistyössä British Medical Journalin kustantajien kanssa. Epocrates on kohdistettu kaikille terveydenhuoltoalan toimijoille. Kuvassa 4. on koottu sovelluksen käytöstä kuvakollaasi havainnollistamaan paremmin sovelluksen käyttöä. Sovelluksen perusnäkyvässä on valittavissa useita eri tietokantoja kuten lääke-, interaktio- tai tautitietokantoja. Lääketietokannasta voi hakea etsimäänsä valmistetta valmisteen nimellä, vaikuttavalla aineella tai hoidettavan sairauden nimellä. Hakusanaa vastaavia tuloksia listautuu tämän jälkeen hakusanakentän alapuoliseen valikkoon, josta voi valita tarkasteltavan lääkeaineen. Valinnan jälkeen kyseisestä lääkeaineesta löytää tietoa alaotsikoiden alta, kuten kuvassa 4 aikuisilla käytettävistä simvastatiiniannoksista. Kaikki tässä opinnäytetyössä tarkastelluista sovelluksista toimivat samalla perusperiaattella kuin Epocrates.



Kuva 4. Epocrates-sovelluksen esittelyä. Perusnäky (vasen ylälaita), Drugs-tietokannan hakutoiminto (oikea ylälaita), valitun lääkeaineen tietoja (vasen alalaita), lääkeaineen annostus aikuisilla (oikea alalaita).

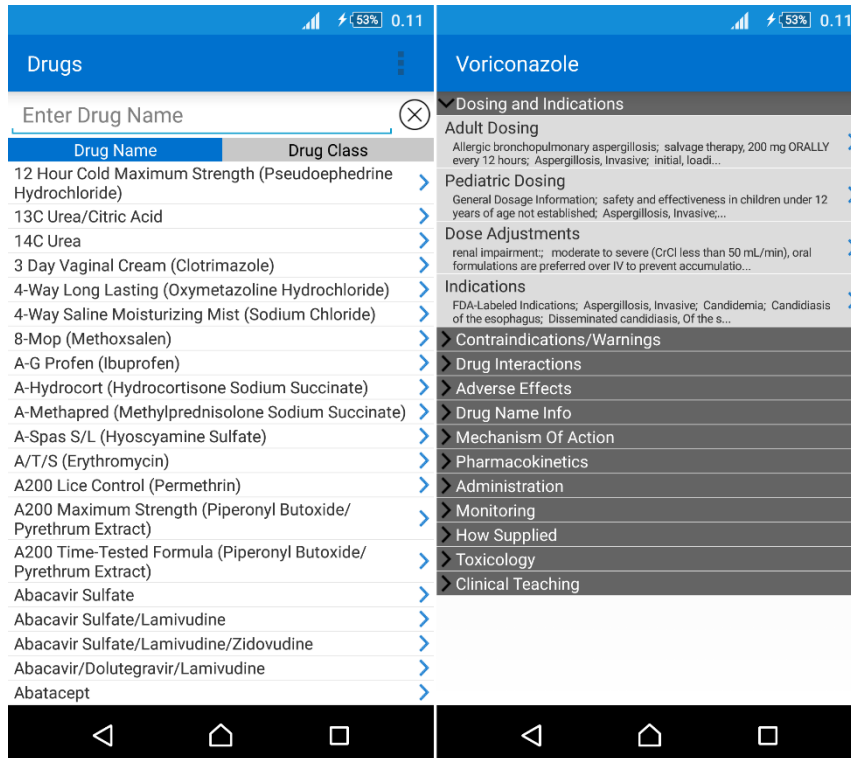
Wolters Kluwer Healthin kehittämä Lexicomp-sovellus on hyvin samankaltainen Epocratesiin verrattuna, mutta se on suunnattu ainoastaan farmasistien käyttöön. Tämän huomaa myös lisäominaisuuksissa, joita ovat muun muassa i.v. yhteensopivuuteen ja farmakogenomiikkaan liittyvät tietokannat. Epocratesista poiketen Lexicomp on saatavilla ainoastaan maksullisena versiona, mutta siinä on vertailtavista lääkesovelluksista laajin tarjonta tietokannoissa ja muissa ominaisuuksissa. Kuten Epocrates, Lexicomp oli ensimmäisiä kämmentietokoneille suunnattuja lääketietokantasovelluksia (Lu ym. 2005).



Kuva 5. Lexicomp-sovelluksen esittelyä. Perusnäkö (vasen yläalaita), Library-tietokannan hakutoiminto (oikea yläalaita), lääkeaineen annostus aikuisilla (vasen alalaita) ja Drug ID-hakutoiminnon lääketunnistuksen tuloksia (oikea alalaita).

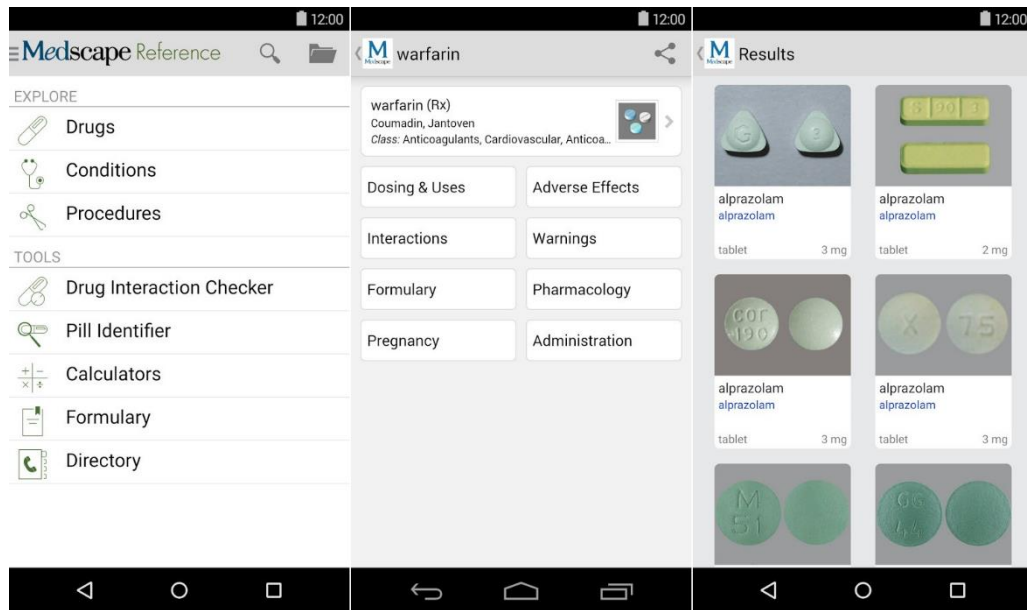
Truven Health Analyticsin tarjoama Micromedex poikkeaa kaikista muista sovelluksista käytettävyydeltään ja ominaisuuksiltaan. Micromedexistä on saatavilla ilmaisena ainoastaan lääketietokanta-sovellus, joka tietokannaltaan vastaa Epocratesin tai Lexicompin tietokantoja. Sovelluksessa on tietoa lääkkeen vaikutusmekanismista, toksikologiasta, kineetikasta, myrkytyksen hoito-ohjeista sekä tietoa injektoitavien lääkkeiden varoituksista. Suomessa Micromedexille on tarjolla lisämaksusta muita sovelluksia, joiden avulla voi tarkistaa esimerkiksi i.v. valmisteiden yhteensopivuuksia tai lääke-lääke-interaktioita.

Maksullisista sovelluksista Micromedex kuitenkin poikkeaa edullisuutensa vuoksi. Suomessa esimerkiksi HUS-Apteekissa käytetään Micromedexin selainpohjaista lääkeinformaatiotietokantaa, joten sovelluspuolelta sen käyttö olisi todennäköisesti tutuinta farmasisteille.



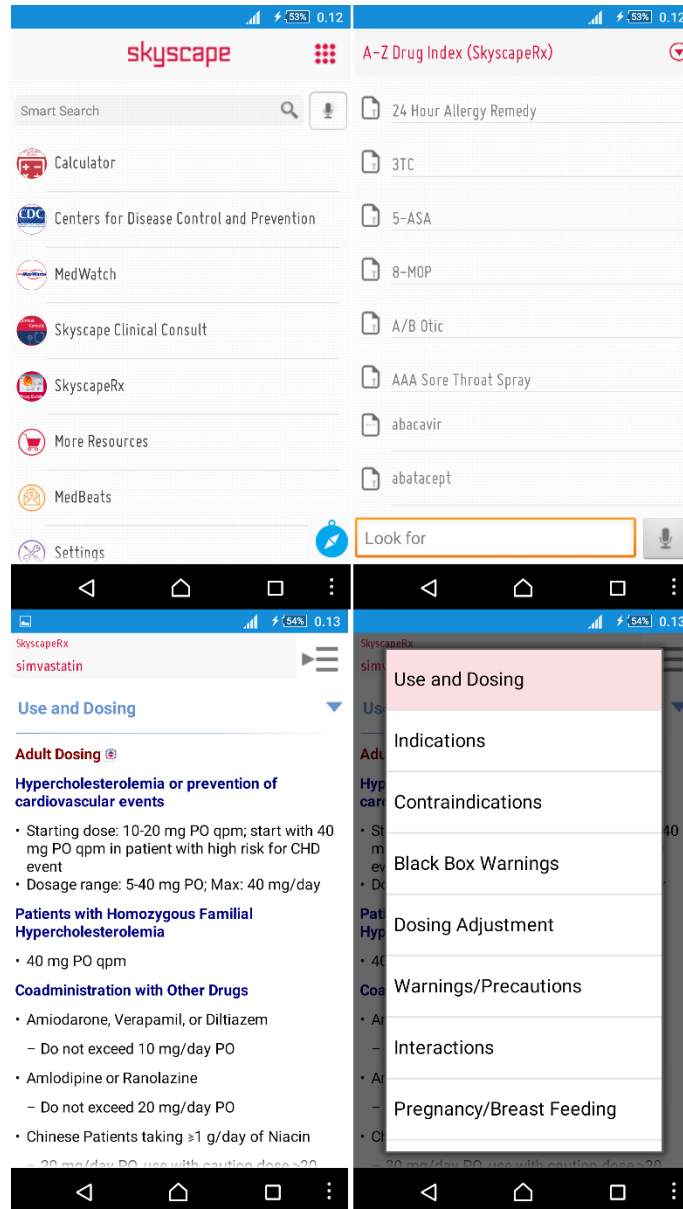
Kuva 6. Micromedex-sovelluksen esittelyä. Perusnäky ja samalla sovelluksen hakutoiminto (vasen) ja lääkehaun tuloksia (oikea).

WebMD:n tarjoama Medscape on ilmainen lääkeinformaatiotietokanta, johon on Epocratesin tapaan integroitu myös muita apuvälineitä kuten annoslaskureita, lääke-lääke -interaktiotietokantoja sekä lääkealan uutisia. Lexicompin tapaan sovellus on suunnattu vain farmasistien käyttöön.



Kuva 7. Medscape-sovelluksen esittelyä. Perusnäky (vasen), Drugs-tietokannan lääkehaun tulos (keskellä) ja Pill identifier-hakutoiminnon tuloksia (oikealla).

Skyscape Medpresso Inc:n tarjoama Skyscape-sovellus poikkeaa hieman aikaisemmin esitellyistä sovelluksista. Lääketietokannan ja hoitosuosituksen lisäksi on sovellukseen mahdollista hankkia lisämaksusta omasta alasta ja intresseistä riippuen eri toimintoja, kuten oppimista edistäviä interaktiivisia pelejä, sanahakuja tai oppimisvideoita. Nämä sovelluksen lisäosat ovat kohdistettu erityisesti opiskelijoille, jotka haluavat käyttää uusia oppimistapoja opiskelussaan. Sovellus tarjoaa myös lisämaksusta useita eri kirjoja, joita käytetään terveydenhuollon koulutuksen materiaalina Yhdysvalloissa. Sovelluksen kohderyhmään kuuluvat kaikki terveydenhuoltoalan ammattilaiset, mutta erityisesti tämän alan opiskelijat tai vastavalmistuneet.



Kuva 8. Skyscape-sovelluksen esittelyä. Perusnäky (vasen yläalaita), SkyscapeRx-lääkehakutoiminto (oikea yläalaita), lääkkeen annostus aikuisilla (vasen alalaita) sekä aihekategorian valinta (oikea alalaita).

Abomics:n tarjoama Lääkkeeni-sovellus eroaa englanninkielisistä lääketietokantasovelluksista sekä käytöltään että sisällöltään. Normaalin hakutoiminnon lisäksi lääkkeitä voi tunnistaa älypuhelimien tai tablet-laitteiden kameroita apuna käyttäen. Viivakoodin luettuaan sovellus hakee automaattisesti oikean, viivakoodia vastaavan tuotteen. Tuotetiedoissa on lyhyesti kerrottu valmisteen vaikuttavan aineen nimi sekä yleisimmät käyttöaiheet. Tarkempaa tietoa tarvittaessa sovelluksen kautta voi hakea lääkkeen valmisteyhteenvetön, josta selviää tarkemmin muun muassa annostuksesta ja antotavasta, haittavaikutuksista sekä lääkevalmistuksessa käytetyistä apuaineista. Sovellus on kohdistettu pääosin lääkkeen

tunnistuksen apuvälineeksi lääkkeenjaossa, jolloin sopivana kohderyhmänä ovat sairaanhoitajat tai muu lääkkeitä jakava henkilökunta. Sovelluksesta voi olla hyötyä farmasisteille, sillä sen avulla pääsee nopeasti ja helposti käsiksi lääkkeen valmisteyhteenvetoon.

The screenshot displays the 'Lääkkeeni' app interface. At the top, there are three panels showing different search methods: by barcode (left), by name or active ingredient (middle), and by search results (right). The main search area shows a barcode with the number 710462641934371 and the text 'simv'. Below this, a keyboard is visible with search filters for 'Viivakoodi', 'Nimi', and 'Vnr'. The search results are displayed in a list format, showing the name of the drug, its strength, and the manufacturer. A 'Valmisteyhteenveeto' (Manufacturing Information) section is also visible, providing detailed information about the drug's composition and usage.

Kuva 9. Lääkkeeni-sovelluksen esittelyä. Lääkehaku valmisteen viivakoodia apuna käyttäen (vasen ylä-laita), lääkehaku hakusanalla (keskellä ylhäällä) ja käytetyn hakusanan hakutulokset (oikea ylä-laita). Viivakoodihaun tai sanahaun tuloksena tullut lääkevalmisteen tietoikkuna (vasen alalaita), valmisteyhteenvedon haku (keskellä alhaalla) sekä sovelluksessa aukeava lääkevalmisteen valmisteyhteenveeto (oikealla alhaalla).

Taulukko 4. Suosituimpien lääkesovellusten vertailua mukailen Gaudetten (2015) julkaisemaa artikkelia.

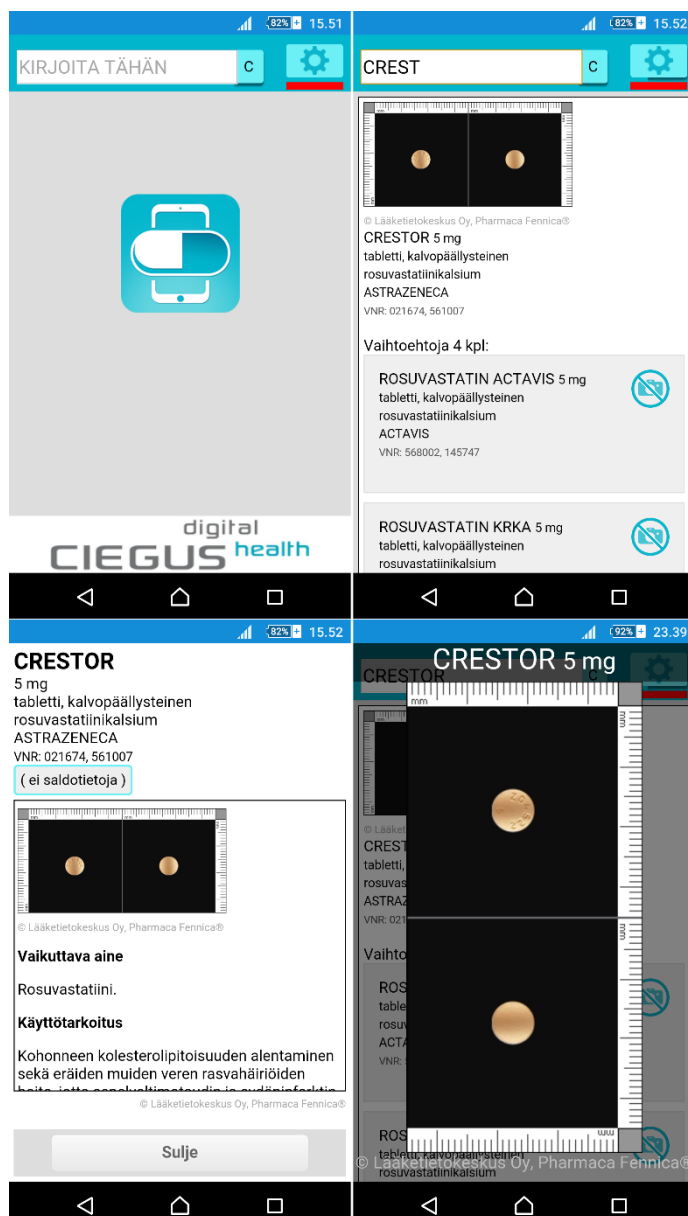
| Kuvaus | Suosituimpien lääkesovellusten vertailua | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|----------|-----------|----------|-----------------------------------|-----------|
| | Epocrates | Micromedex | Medscape | Lexi-comp | Skyscape | Lääke-Tabletti® | Lääkkeeni |
| Lääkkeen valmisteyhteen- veto | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Vain tiivis- teteks- tit | ✓ |
| Lääke-lääke- interaktiotieto- kanta | ✓ | Erill. mak- sull. sovellus | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Valmisteen si- sältämät apuai- neet | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Raskauteen ja imetykseen liit- tyvät tiedot | ✓ | Erill. mak- sull. sovellus | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Vastasyntynei- den ja lasten lääkehoitoon liittyvät tiedot | ✓ | Erill. mak- sull. sovel- lus | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Toksikologia ja myrkytysten hoito | | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| I.v. yhteensopi- vuuden tieto- kanta | | Erill. mak- sull. sovellus | ✓ | ✓ | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-------------------------|-----------|---------------------|----------|--------------|-----------|
| Luontaistuote-tietokanta | | ✓ | | ✓ | | | |
| Lääkkeiden tunnistus | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Lääkeaineallergiat | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Lääketieteen sanasto | | | ✓ | ✓ | | | |
| Läkelaskurit | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Hoitosuositukset | | | ✓ | | ✓ | | |
| Terveydenhoitoalan uutiset | | | ✓ | | | | |
| Sovelluksen hinta | ilmainen | 2,99 \$/sovel-lus/vuosi | ilmai-nen | 175 – 285 \$ /vuosi | ilmainen | mak-sullinen | ilmai-nen |

2.5 LääkeTabletti[®]-sovelluksen vertailu muihin tarjolla oleviin sovelluksiin

Ciepus Digital Health Oy:n kehittämä LääkeTabletti[®]-sovellus poikkeaa selvästi aiemmin esitellyistä lääkeinformaatio-sovelluksista. LääkeTabletti[®]-sovelluksen kehitysideana oli tarjota hoitohenkilökunnalle lääketunnistuksen apuvälineeksi helppokäyttöistä ja langattomasti toimivaa sovellusta, joka sujuvoittaisi muun muassa lääkkeenjakoja sekä sen jälkeistä kaksoistarkastusta (Allonen 2015). Suomessa lääkkeenjako kuuluu pääosin sairaanhoitajien työnkuvaan. Näiden lähtökohtien pohjalta sovellukseen on valikoitunut vain kaikki lääkkeenjaossa tarpeellinen informaatio: sovelluksessa on selkeät tunnistekuvat haettavasta lääkkeestä jo heti lääkehaussa ja lääkeinformaatiosta on saatavilla vain lyhyet tiivistetekstit, jotka ovat peräisin Lääketietokeskuksen tarjoamasta tietokannasta. Lääkkeentunnistuksessa käytettävät kuvat ovat myös peräisin Lääketietokeskuksen tai

ANJA-annosjakelupalvelussa käytettävästä tunnistustietokannasta. Muista sovelluksista poiketen LääkeTabletti®-sovellus tarjoaa apua myös geneeristen vaihdokkaiden etsintään. Jo hakusanan syöttövaiheessa sovellus tarjoaa halutun valmisteen lisäksi mahdollisesti samaa lääkeainetta saman määrän sisältäviä geneerisiä valmisteita. Nämä listaantuvat suoraan haetun valmisteen alapuolelle vaihtoehtoja-osioon.



Kuva 10. LääkeTabletti®-sovelluksen esittelyä. Perusnäky (vasen yläalaita), lääkehakutoiminto (oikea yläalaita), valitun valmisteen lääkeinformaatio (vasen alalaita) ja lääkevalmisteen tunnistekuva (oikea alalaita).

2.6 Yhteenveto

Elektroniset apuvälineet ja etenkin mHealth-sovellukset ovat jatkuvasti kehittyvä ja uusiutuva teknologian osa-alue. Osa esimerkiksi Yhdysvaltalaisista sovelluksista on jo mahdollista integroida sähköiseen potilastietojärjestelmään. Miten tämä muuttaa sovellusten käytettävyyttä, suosiota tai työtapoja ylipäättään, jää vielä nähtäväksi. Älylaitteiden kehityessä niitä voi jatkossa käyttää esimerkiksi sähköiseen reseptinkirjoitukseen, potilastietojen merkintään tai potilaiden oireiston reaaliaikaiseen seurantaan. Tällöin työ ei välttämättä ole enää riippuvaista tietokoneen tai potilasrekistereiden sijainnista, mikä mahdollistaa terveydenhuollon työntekijöiden uudenlaisen liikkuvuuden. Mukana kulkeva tietolähde voi helpottaa esimerkiksi opiskelijoiden tai omaan alaansa erikoistuvien oppimista ja tietojen soveltamista käytäntöön. Sovellusten kehityksen rinnalla myös lainsäädäntö päivittyy koskemaan mobiiliterveyssovelluksia.

Käytettävän sovelluksen valintaan vaikuttavat monet tekijät, kuten käyttäjän sovellukselta vaatimat ominaisuudet, käyttökohde ja -kieli sekä käyttäjästä riippuvaiset tekijät kuten oma erikoisala tai työkokemus. Jokaisella sovelluksen kehittäjällä on oma näkemyksensä esimerkiksi sovelluksen parhaasta käyttökokemuksesta tai tavasta esittää tiivistettyä informaatiota. Sovelluksista kannattaa valita sellainen, joka on lähimpänä omaa erikoisalaa tai käyttötarkoitusta. Sovellusten tietolähteitä vertailtaessa luotettavimpia ovat ne, joiden käyttämät tiedot ovat peräisin vertaisarvioituista tieteellisistä julkaisuista.

3 Tutkimusosa

3.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää LääkeTabletti[®]-sovelluksen vaikutus osastolla suoritettaviin lääkejakoihin lääkitysturvallisuuden ja lääkejakoihin käytetyn ajan kannalta. Tavoitteena oli myös selvittää sovelluksen käyttöastetta eri ikä-, kokemus- ja ammatti- luokissa verrattuna muihin lääkejaossa käytettäviin apuvälineisiin.

3.2 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus suoritettiin noninvasiivisena kyselytutkimuksena erikoissairaanhoitollisessa sairaalassa neljällä eri osastolla, joissa LääkeTabletti[®]-sovellus oli ollut käytössä jo aiemmin ja sen käyttö oli tuttua henkilökunnalle. Kysely suunnattiin osastoilla työskenteleville lääkkeiden jakoon osallistuville henkilöille. Osastojen lääkkeitä jakavaan henkilöstöön kuului pääasiassa sairaanhoitajia ja yksi osastofarmaseutti, joka työskenteli kyseisillä osastoilla. Raportoituja lääkkeenjakoja saatiin myös sairaanhoitajaopiskelijoilta ja lähihoitajilta. Tarkoituksena oli selvittää normaalin lääkkeidenjakorutiinin ohessa paperisella kysely- ja tarkastuslomakkeella (LIITE 1) tiedot kustakin lääkkeiden jaosta, pyrkimyksenä olla häiritsemättä normaalia lääkejakoja. Lääkejaolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa lääkkeiden jakoa potilaalle lääkannosmukiin. Lääkejako oli pienimmillään jakoja yksittäisille potilaille ja suurimmillaan kokonaisen osaston jakoja lääketarjottimelle. Yhdellä kerralla suoritettu lääkejako lasketaan yhdeksi lääkejaksi potilasmäärästä riippumatta.

Tutkimuksessa käytetty lomake jakautui kolmeen osaan, joissa keskityttiin jakajan taustatietoihin, tarkempiin tietoihin jaosta ja jaon tarkastukseen. Taustatietoja käsittelevissä kysymyksissä keskityttiin jakajan aiempaan lääkkeenjako- ja koulutukseen ja työkokemukseen. Jakoa käsittelevässä osiossa otettiin huomioon pääasiassa jaossa käytetyt apuvälineet, jakoon lukeutuvien potilaiden lukumäärä sekä kulunut aika. Lääkejakoon kulutetun ajan jaon suorittanut henkilö mittasi kellolla ja merkitsi sen jaon jälkeen

kyselylomakkeeseen tunteina ja minuutteina. Lääkejaon jälkeen joku toinen henkilökunnan jäsenistä suoritti jaolle kaksoistarkastuksen, eli tarkasti jaon oikeellisuuden, ja merkitsi mahdolliset virheet kyselylomakkeen tarkastusosioon. Jaossa tapahtuneet virheet luokiteltiin tarkemmin yhdeksään luokkaan, jotka olivat: väärä lääke, lääke puuttuu, väärä vahvuus, väärä antoaika, liian monta samaa kapselia/tablettia, jaettu tauotettu lääke, väärä potilas ja muu virhe. Tutkimusaineistoa kerättiin kolmen kuukauden ajan kaikilta osallistuneilta osastoilta.

Jaot luokiteltiin virheellisiin ja virheettömiin jakoihin ja niille suoritettiin ristiintaulukointi sekä Fisherin-testi, jonka merkitsevyyden rajaksi asetettiin 0,05 (taulukko 5). Jaot luokiteltiin ammattiryhmittäin ja niille laskettiin keskiarvolliset virhettä per potilas arvot keskihajontoineen ja variansseineen (taulukko 6). Jakoihin kuluneista ajoista laskettiin kulunut keskiarvo per potilas, keskiarvo sekä varianssi LääkeTabletti[®]-sovelluksen kanssa ja ilman. Keskiarvoajoille suoritettiin Studentin t-testi, jonka merkittävyyden rajaksi asetettiin 0,05 (taulukko 7).

3.3 Tulokset

Aineistonkeruun avulla saatiin lomakkeita 272 jaosta, joista 49 hylättiin vajaan tai epäselvän täytön vuoksi. Lopulliseen aineistoon jäi siten jäljelle 223 jakoa. Tutkimuksen aikana hyväksytysti raportoituja lääkejakoja suoritettiin 2405 potilaalle. Jaosta 51 %:ssa käytettiin apuna LääkeTabletti[®]-sovellusta. Lääkkeitä jakaneisiin ammattiryhmiin lukeutui osastoilla työskentelevä osastofarmaseutti sekä sairaanhoitaja-, sairaanhoitajaopiskelija- ja lähihoitajahenkilöstöä. Kaikki edellä mainituista ammattiryhmistä luettiin mukaan kaikkia käsittelevään numeeriseen dataan. Yksittäisistä ammattiryhmistä tarkasteltiin erillään kuitenkin vain farmaseutti- ja sairaanhoitajadataa, koska yksittäiset sairaanhoitajaopiskelijat eivät kuuluneet vakituiseen lääkkeitä jakavaan henkilöstöön ja lähihoitajan suorittamia jakoja kertyi puolestaan määrällisesti vain vähän (n=4).

Taulukko 5. Jakojen n-määrät LääkeTabletin[®] kanssa ja ilman LääkeTablettia[®] jaoteltuina virheettömiin jakoihin ja jakoihin, joissa tapahtui jakovirhe. Kaikkia koskevasta aineistosta eriteltiin erikseen sairaanhoitajien ja farmaseutin jaot. Tilastollisena analyysinä käytettiin Fisherin-testiä.

| Ammattiryhmä | LääkeTabletin[®] kanssa | Ei Lääke- Tablettia[®] | Fisherin-testi (kaksisuuntainen) | |
|----------------------------------|---|--|---|-------|
| Kaikki (n=223) | Virheitä | 24 | 28 | 0,531 |
| | Ei virheitä | 90 | 81 | |
| Sairaanhoitaja (n=120) | Virheitä | 16 | 24 | 0,011 |
| | Ei virheitä | 52 | 28 | |
| Farmaseutti (n=79) | Virheitä | 0 | 3 | 0,548 |
| | Ei virheitä | 24 | 52 | |

Sairaanhoitajien suorittamat jaot kattoivat vähän yli puolet kaikista raportoiduista lääkejaoista. LääkeTabletti[®]-sovelluksen kanssa jaetuissa jaoissa virheettömien jakojen n-määrä oli huomattavasti suurempi kuin ilman LääkeTabletti[®]-sovellusta jaetuissa lääkejaoissa (taulukko 5). Osastofarmaseutin jaoissa virheitä sisältäneitä jajoja raportoitiin hyvin vähän (n=3). Virheellisistä jaoista kaikki oli jaettu ilman LääkeTabletti[®]-sovellusta.

Kun jaoissa ilmenneet virhemäärät suhteutettiin jaon potilasmäärään, saatiin laskettua lääkejaoille ilmennyt virhemäärä per potilas (taulukko 6).

Taulukko 6. Otantojen lukumäärät sekä laskennalliset keskiarvot virheille per potilas keskihajontoineen ja variansseineen. Keskiarvojen vertailuun käytetty kaksisuuntaista t-testiä erisuurille variansseille.

| Ammatti- ryhmä | | keskiarvo virhettä/ potilas | keskihajonta | varianssi |
|-----------------------------|--|--|---------------------|------------------|
| Kaikki | LääkeTabletin[®] kanssa (n=114) | 0,08 | 0,26 | 0,07 |
| | Ilman LääkeTablet- tia[®] (n=109) | 0,15 | 0,48 | 0,23 |
| Sairaanhoi- taja | LääkeTabletin[®] kanssa (n=68) | 0,06 | 0,18 | 0,03 |
| | Ilman LääkeTablet- tia[®] (n=52) | 0,24 | 0,53 | 0,27 |
| Farma- seutti | LääkeTabletin[®] kanssa (n=25) | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|--|------|------|------|
| | Ilman LääkeTablettia® (n=55) | 0,06 | 0,40 | 0,16 |
|--|--|------|------|------|

Kaikissa ammattiryhmissä virhettä per potilas arvon tulos oli suurempi ilman LääkeTabletti®-sovellusta suoritetuissa jaossa. Kaikkia koskevassa aineistossa ja farmaseutti-aineistossa Fisherin-testin tulos oli kuitenkin huomattavasti suurempi kuin merkitsevyyden raja-arvoksi valittu 0,05 (Taulukko 6). Sairaanhoidajien tekemiä jakoja tarkasteltaessa Fisherin-testin tulokseksi saatiin 0,011, joka oli huomattavasti alle valitun rajan.

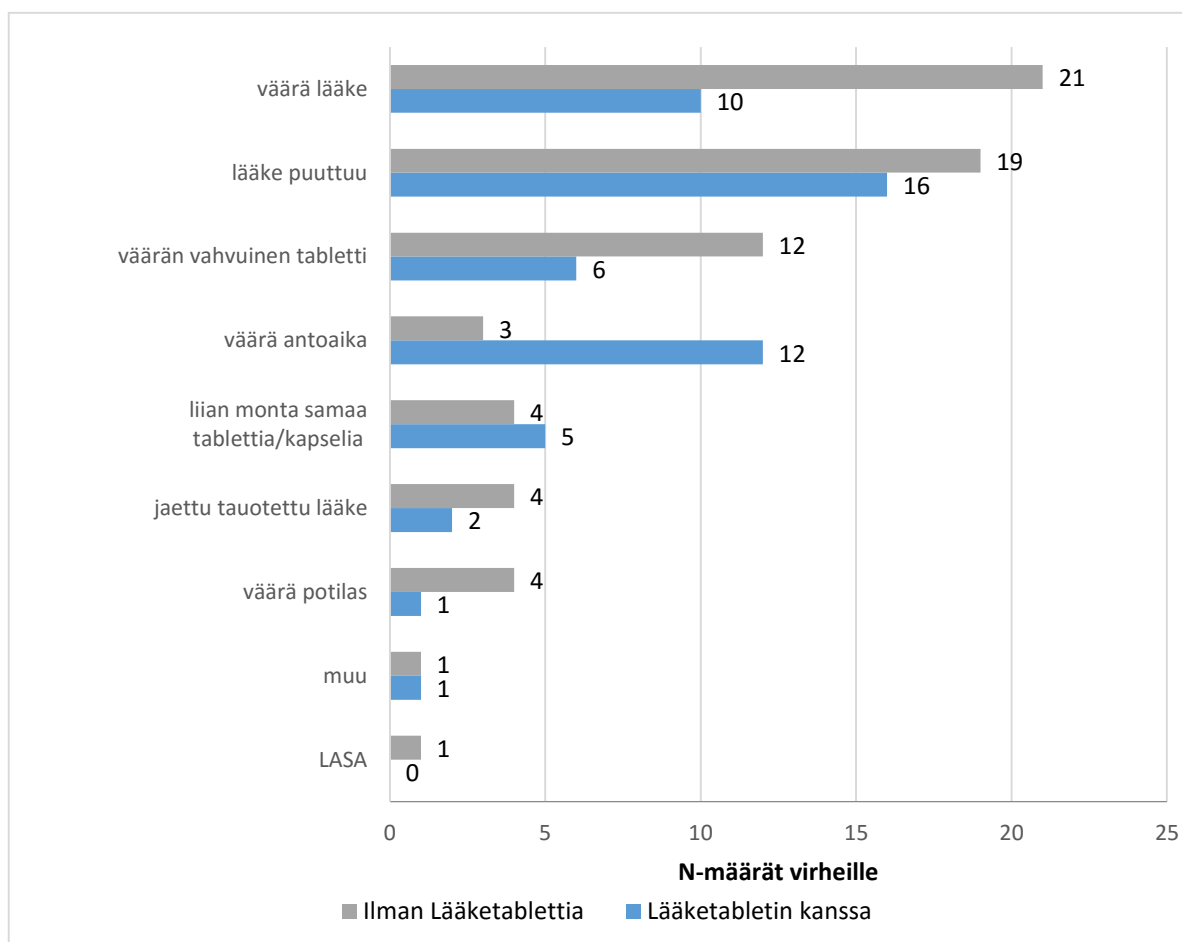
Lääkkeiden jakoon käytetyille ajoille laskettiin ammattikohtaiset kuluneet keskiarvoajat per potilas sekä keskihajonta ja varianssi (taulukko 7). Tilastollinen analyysi suoritettiin käyttämällä Studentin kaksisuuntaista t-testiä ja raja-arvoksi valittiin 0,05. Farmaseutti- ja sairaanhoidajaryhmissä keskiarvoinen potilasta kohden kulunut aika oli pienempi LääkeTabletti®-sovelluksen kanssa kuin ilman sovellusta. Kaikki jaot huomioon ottaen potilasta kohden kulunut aika oli suurempi LääkeTabletti®-sovelluksen kanssa kuin ilman sitä. Yksikään t-testien tuloksista ei kuitenkaan alittanut merkittävyydelle asetettua rajaa.

Taulukko 7. Lääkkeiden jakoon kuluneet keskimääräiset ajat ammattikohtaisesti, keskihajonnat, varianssit ja t-testien tulokset. T-testin

| Ammattiryhmä | | keskiarvo aika/potilas (min) | keskihajonta | varianssi | T-testi (kaksisuuntainen) |
|-----------------------|----------------------------------|---|---------------------|------------------|--------------------------------------|
| Kaikki | Ilman LääkeTablettia® | 4,4 | 3,9 | 17,4 | 0,07 |
| | LääkeTabletin® kanssa | 5,4 | 4,2 | 15,4 | |
| Sairaanhoidaja | Ilman LääkeTablettia® | 6,0 | 3,8 | 14,5 | 0,43 |
| | LääkeTabletin® kanssa | 5,5 | 3,5 | 11,9 | |
| Farmaseutti | Ilman LääkeTablettia® | 2,3 | 1,1 | 1,2 | 0,40 |

| | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|--|
| | Lääke- Tabletin® kanssa | 2,0 | 0,8 | 0,6 | |
|--|--|-----|-----|-----|--|

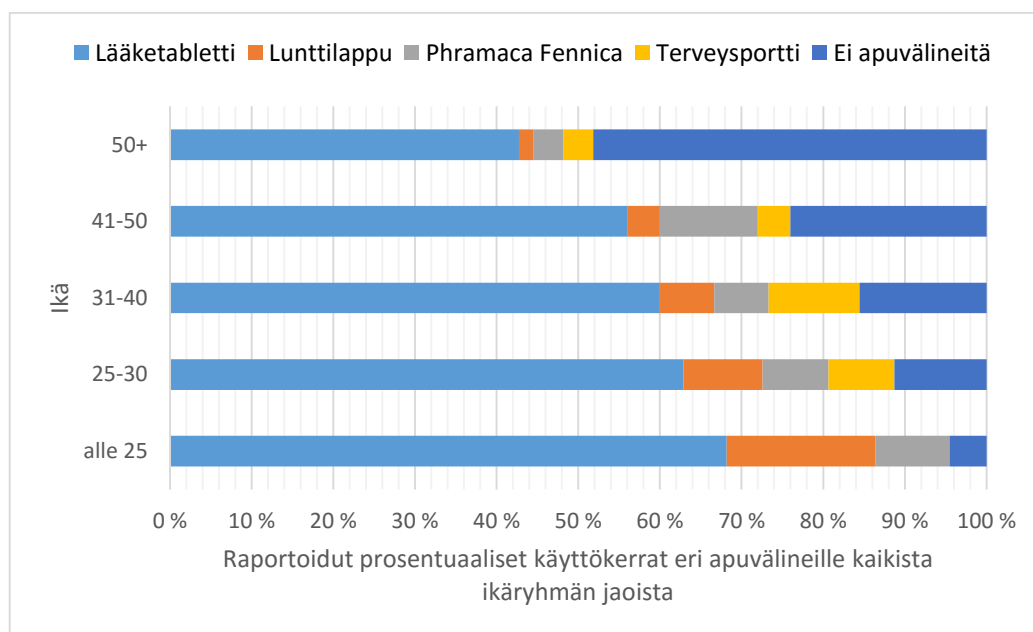
Jaossa raportoituja virheitä kertyi yhteensä 122 kappaletta. Niistä kolme yleisintä virheluokkaa ilman LääkeTabletti®-sovellusta jaetuissa jaoissa olivat: väärä lääke, lääke puuttuu ja väärän vahvuinen tabletti/kapseli. LääkeTabletti®-sovelluksen kanssa suoritetuissa jaoissa puolestaan kolme yleisintä jakovirhetyyppiä olivat: lääke puuttuu, väärä antoaika ja väärä lääke (kuva 11). Suurimmat erot esiintyneissä virhetyypeissä ilman LääkeTabletti®-sovellusta ja sen kanssa ilmenivät virheluokissa: väärä antoaika (3-12), väärän vahvuinen tabletti (12-6) ja väärä lääke (21-10).



Kuva 11. Tutkimuksen aikana ilmenneiden lääkkeenjako- virheiden lukumäärät jaoteltuna virheluokkiin.

Vertailtaessa apuvälineiden käyttöä eri ikäryhmissä huomattiin LääkeTabletti®-sovelluksen käytön olevan prosentuaalisesti yleisempää mitä nuoremmasta ikäluokasta on kyse

(kuva 12) (taulukko 8). Sovellusta käytti raportoidusti kuitenkin kaikkiin ikäluokkiin kuuluvia henkilöitä. Ilman apuvälinettä jakaminen oli huomattavasti yleisempää yli 50 vuotta täyttäneiden ikäryhmässä ja apuvälineittä jakaneiden osuus väheni mitä nuoremasta ikäryhmästä oli kyse. Duodecimin terveystietosivustoa apuna käyttivät kaikki muut ikäryhmät paitsi alle 25-vuotiaat. Lunttilappujen, eli geneerisen vaihdon avuksi käsin tehtyjen muistilistojen, oli vähäisempää mitä vanhempaa ikäluokkaa tarkasteltiin.



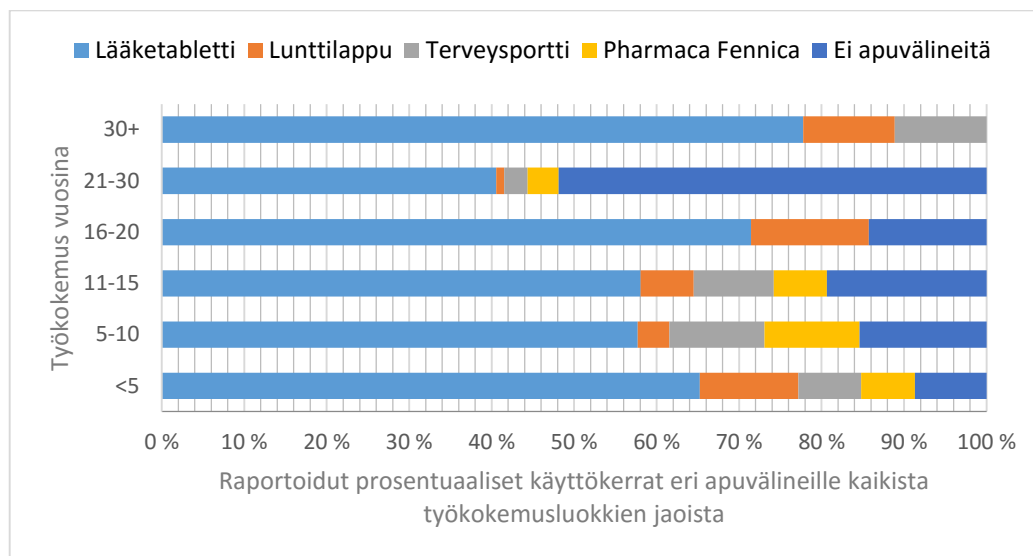
Kuva 12. Lääkkeenjaossa käytettyjen apuvälineiden käytön yleisyys eri ikäluokittain.

Taulukko 8. Lääkkeenjaossa käytettyjen apuvälineiden raportoitujen käyttökertojen n-määrät ikäluokittain

| Ikä | alle 25 v. | 25-30 v. | 31-40 v. | 41-50 v. | 50+ v. |
|----------------------------|------------|----------|----------|----------|--------|
| LääkeTabletti® | 15 | 39 | 27 | 14 | 47 |
| Lunttilappu | 4 | 6 | 3 | 1 | 2 |
| Pharmaca Fennica | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| Terveystietosivusto | 0 | 5 | 5 | 1 | 4 |
| Ei apuvälineitä | 1 | 7 | 7 | 6 | 53 |

Apuvälineiden käyttöä työkokemuksen mukaan jaoteltaessa LääkeTabletti®-sovelluksen käytössä ei näkynyt samanlaista laskevaa prosentuaalista osuutta pidemmän työkokemuksen mukaan (kuva 13) (taulukko 9). Tabletin käyttö oli vähäisintä 21–30 vuotta työskennelleiden keskuudessa. Samassa kokemusluokassa ilman apuvälineitä jakaminen oli puolestaan yleisintä. LääkeTabletti®-sovelluksen käyttö oli prosentuaalisesti yleisintä yli

30 vuotta työskennelleiden ja 16–20 vuotta työskennelleiden keskuudessa. Kummassakaan edellä mainitussa työkokemusryhmässä ei raportoitu Pharmaca Fennican käyttöä. Näissä kahdessa luokassa raportointikertoja oli kuitenkin kohtalaisen vähäinen määrä (n < 10). LääkeTabletti®-sovellusta raportoitiin käytettävän kaikissa työkokemusryhmissä ja se oli yleisimmin käytetty apuväline kaikista raportoiduista apuvälineistä. Lunttilappujen käyttö oli tasaista kaikissa työkokemusryhmissä.



Kuva 13. Lääkkeenjaossa käytettyjen apuvälineiden käytön yleisyys jaoteltuna lääkkeen jakajien työkokemuksen mukaan.

Taulukko 9. Raportoidut n-määrät eri lääkejaon apuvälineille eri työkokemusluokittain.

| Työkokemus | alle 5 | 5-10 | 11-15 | 16-20 | 21-30 | 30+ |
|-------------------------|--------|------|-------|-------|-------|-----|
| LääkeTabletti® | 60 | 15 | 18 | 5 | 43 | 7 |
| Lunttilappu | 11 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Terveysportti | 7 | 3 | 3 | 0 | 3 | 1 |
| Pharmaca Fennica | 6 | 3 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| Ei apuvälineitä | 8 | 4 | 6 | 1 | 55 | 0 |

3.4 Pohdinta

Raportoituja jakoja LääkeTabletti[®]-sovelluksen kanssa saatiin kaikista lääkkeitä jakaneista ammattiryhmistä, mukaan lukien farmaseutti, sairaanhoitajat, sairaanhoitajaopiskelijat ja lähihoitajat. Sovellus vaikuttaisi soveltuvan kaikkien lääkkeitä jakavien ammattiryhmien käyttöön, eikä se ole suuntautunut erikseen minkään tietyn ryhmän käyttöön. LääkeTabletti[®]-sovelluksen vastaanottoa ja käyttöä voisi mahdollisesti tehostaa tarjoamalla sitä käyttävälle henkilöstölle koulutuksia sovelluksen tarkemmista ominaisuuksista ja hyödyntämisestä käytännön työssä. Yksilöiden kouluttaminen mHealth-sovellusten käyttöön voi lisätä sitoutumista niihin ja helpottaa niiden vastaanottoa (Davies, 2015).

Sovelluksen käyttö oli prosentuaalisesti yleisintä alle 25-vuotiaiden parissa (Kuva 6.) ja käytön yleisyys väheni vanhemmissa ikäluokissa. Vastaavia tuloksia mobiilisovellusten käytöstä eri-ikäisten parissa on saatu aiemminkin (Davies, 2015). Ilmiö voi johtua nuorten suuremmasta tottumuksesta käyttää mobiililaitteita osana arkipäiväistä elämää. Nuoremille uusien sovellusten opetteluun kynnys voi olla matalampi, kun mobiililaitteiden ja muiden mobiilisovellusten käyttö on jo ennestään tuttua verrattuna vanhempiin henkilöihin. Yli 50-vuotiaat käyttivät LääkeTabletti[®]-sovellusta raportoidusti yli 40 %:ssa jaoista. LääkeTabletti[®]-sovelluksen käyttöaste oli siis korkea kaikissa ikäluokissa. Myös sairaanhoitajaopiskelijoiden raportointiin käyttäneen LääkeTabletti[®]-sovellusta jaoissaan ja heille sovellus ei ollut ennestään tuttu. Tästä voidaan päätellä sovelluksen olevan helpokäyttöinen ja nopeasti omaksuttava.

Avittavien lunttilappujen käytön osuus jaoissa vähenee iän kasvaessa. Lunttilapuilla tarkoitetaan käsin kirjoitettuja muistivihkosia, joihin on kirjattu joillekin yleisille lääkevalmisteille osaston lääkekaapista löytyvät generiset vastineet. Lunttilappuja ei päivitetä säännöllisesti, joten niiden käyttö ei aina ole luotettavaa jos esimerkiksi osaston lääkevalikoima vaihtuu. Lunttilappujen käytön osuus kaikista apuvälineistä on kuitenkin vähäinen. Siihen voi vaikuttaa tieto lunttilappujen mahdollisesta epäluotettavuudesta. Voi olla, että lunttilappuihin turvaudutaan esimerkiksi silloin, kun jakajalla on jo tieto generisestä valmisteesta, mutta hän kaipaa pikaista varmistusta.

Ilman apuvälineitä jakaminen oli yleisempää mitä vanhempaa ikäluokkaa tarkasteltiin. Alle 25-vuotiaille ei ole vielä ehtinyt kertyä kovinkaan paljon työkokemusta, joka voi vaikuttaa itsevarmuuteen ja luottamukseen omia taitoja kohtaan. Tällöin on helpompi turvautua apuvälineisiin ja tarkistaa tarvittavat tiedot. Ilman apuvälineitä jakaminen olikin yleisintä 21–30 vuotta työkokemusta omaavien keskuudessa. Kokemus lääkkeiden valikoimista ja geneerisistä vaihdosta helpottaa huomattavasti työskentelyä, eikä tällöin välttämättä koe tarvetta käyttää apuvälineitä yhtä herkästi. Lääkejako on myös vahvasti rutiininomaista työskentelyä. Jos rutiinia ei ole, voi ajatus katketa herkästi kesken monivaiheisen työskentelyn, jolloin päätyy helposti tarkistamaan tietoja apuvälineistä. Yli 30 vuotta työskennelleiden suorittamista lääkejaoista yhtäkään ei suoritettu ilman apuvälineitä (kuva 13) (taulukko 9). Jakojen määrä (n=9) on kuitenkin liian vähäinen yleisten johtopäätösten vetämiseksi.

Alle 25-vuotiaiden joukossa ei terveysporttia raportoitu käytetyn kertaakaan (kuva 12) (taulukko 8). Lääkehuoneissa on yleensä käytettävissä kannettava tietokone. Sen käyttö voi tuntua nopeaan käynnistymiseen ja Internet-yhteyteen tottuneemmilla vaivalloiselta ja hitaalta. Internet-yhteyden vaikeudet ovat myös yksi mobiililaitteiden käyttöön ottoa rajoittava tekijä muiden teknisten vaikeuksien ohella (Davies, 2015) Hitaus johtuu pääasiassa laitteen mahdollisesta käynnistämisestä, laitteelle kirjautumisesta ja Internetin hitaudesta. Terveysportin käyttäminen on huomattavasti vaivattomampaa, jos tietokone on jo valmiiksi käyttövalmiina. Sairaalassa tietokoneet voivat olla kuitenkin jo jonkun toisen käytössä ja varattuja. LääkeTabletti[®]-sovellus käynnistyy nopeasti, eikä tablettimuotoinen laite vaadi erillistä kirjautumista, jolloin sen käyttö voi tuntua helpommalta. LääkeTabletti[®]-sovellus toimii myös ilman Internet-yhteyttä normaalikäytössä ja vaatii yhteyden vain säännöllisten päivitysten ylläpitoon. Siksi ongelmat Internet-yhteydessä eivät vaikuta sen käytettävyyteen.

Jaoissa joissa käytettiin LääkeTabletti[®]-sovellusta, ilmeni puolta vähemmän kahteen virheluokkaan, väärä lääke ja väärä vahvuus, kuuluvia virheitä (kuva 11). Väärien lääkkeiden jakoja ilmeni 10 kappaletta sovelluksen kanssa jaetuissa jaoissa, kun ilman sovellusta raportoiduissa jaoissa väärien lääkkeiden jakoja raportoitiin 21 kappaletta. Väärän vahvuisia lääkkeitä jaettiin ilman LääkeTabletti[®]-sovellusta 12 kappaletta ja sovelluksen

kanssa kuusi kappaletta (kuva 11). Suuri mahdollisuus väärän lääkkeen jakamisesta tulee, kun määrättylle lääkkeelle täytyy jakaa geneerinen vastine, joka löytyy osaston lääkevalikoimasta (Hattingh, 2009). LääkeTabletti[®]-sovellus voi käytännössä vähentää siihen liittyviä virheitä, sillä se näyttää suoraan haetulle valmisteelle myös geenerisen lääkevaihdon mukaiset lääkevalmisteet. Tällöin vaihto voi olla helpompaa ja varmempaa, varsinkin sellaisille henkilöille, joilla ei ole samanlaista kokemusta osaston lääkevalikoimasta tai geneerisestä vaihdosta. Väärän vahvuuden jakaminen voi puolestaan helposti tapahtua, jos samaa lääkeainetta sisältävät eri vahvuuden pakkaukset säilytetään osastolla lääkekaapissa vierekkäin, esimerkiksi jos tuotteet on järjestetty kaupanimen mukaan aakkosjärjestykseen. Tällöin lääkkeen jakaja voi tarttua epähuomiossa väärään pakkaukseen. Lääkevalmisteiden eri vahvuuksien ulkonäöissä on kuitenkin eroja esimerkiksi värissä tai tablettien merkinnöissä. LääkeTabletti[®]-sovelluksesta löytyvien tablettien ja kapselien avulla erottaa selvästi, jos on vahingossa ottanut väärän vahvuisen tablettin, joka on esimerkiksi myös väärän värinen.

LääkeTabletti[®]-sovelluksen avulla jaetuissa jaoissa raportoitiin kuitenkin huomattavasti enemmän vääränä antoaikana jaettuja lääkkeitä. Ilman sovellusta kyseisiä virheitä ilmeni kolme, kun taas LääkeTabletti[®]-sovelluksen kanssa vääriin antoaikoihin jaettuja lääkkeitä raportoitiin ilmenneen 12 kappaletta. Tähän voi vaikuttaa LääkeTabletti[®]-sovelluksen käytön aiheuttama ajatuksen keskeytyminen kesken jaon. Lääkejaossa eri aikoihin kuuluvat lääkkeet jaetaan erivärisiin lääkemukeihin potilaskohtaisen lääkelistan mukaisesti. Kun kesken jaon ajatus tietystä lääkkeestä tiettyyn kellonaikaan keskeytyy hakiessa lääkkeelle vaihtoehtoa, voi jaettava lääke herkästi päätyä väärään lääkemukiin, jos sitä ei erikseen tarkista uudelleen.

Lääkejakoihin kulunut aika ei eronnut tilastotieteellisesti LääkeTabletti[®]-sovelluksen kanssa tai ilman. Lääkejakoon kuluneeseen aikaan vaikuttavat huomattavasti yksittäisten potilaiden lääkkeiden määrät, joita ei huomioitu tutkimuksessa erikseen. Myös jakajan kokemuksella ja lääkevalikoiman tuntemuksella on suuri merkitys lääkejakoon kulutettuun aikaan. Suurimpia hajontoja lääkejakoon käytettyyn aikaan aiheuttavat mahdolliset keskeytykset kesken jakoprosessin. Joissain tapauksissa tietty lääke voidaan joutua hake-

maan esimerkiksi toiselta osastolta. Tämä aiheuttaa runsasta hajontaa yksittäisten jakoihin kuluneiden aikojen välillä. LääkeTabletti[®]-sovellus ei vaikuta lisäävän eikä vähentävän lääkejakoon kulutettua aikaa, vaikka sen on koettu tehostavan työskentelyä (Allonen, 2015). Sen käyttö ei kuitenkaan välttämättä tehosta työskentelyä käytännössä, sillä aikaa kuluu myös sovelluksen käsittelyyn, vaikka mobiilimuotoinen sovellus käynnistyykin nopeasti.

Tämän tutkimuksen avulla osastofarmaseutin lääkkeenjaosta saadut tulokset ovat vaikeasti yleistettävissä otannan ollessa liian pieni (n=1). Osastofarmaseutin jakojen perusteella voidaan kuitenkin tehdä päätelmiä hänen osuudestaan lääkkeiden jaossa. Tutkimillamme osastoilla oli käytössään sama osastofarmaseutti, joka jakoi omien osastoiden potilaiden lääkkeet aina arkisin. Sairaanhoitajat jakoivat lääkkeet vain viikonloppuisin, öisin tai osastofarmaseutin ollessa poissa. Tästä voimme päätellä, että sairaanhoitajiin verrattuna osastofarmaseutilla oli pidempiaikainen kokemus lääkejaosta ja lääkkeiden geneerisestä vaihdosta. Osastofarmaseutti jakoi lääkkeet aina päiväsaikaan, jolloin esimerkiksi yö- tai vuorotyöstä virheisiin johtavien tekijöiden, kuten väsymyksen aiheuttamia jakovirheitä ei esiintynyt hänen jaoissaan.

Sairaanhoidajaopiskelijoilla ei ole osastoille tullessaan lääkejakorutiinia, jolloin he ovat alttiimpia jakovirheille työympäristön, työtapojen ja lääkkeenjakaan liittyvien tekijöiden, kuten geneerisen lääkevaihdon tai lääkeaineen nimen, ollessa ennestään tuntemattomia. Nämä seikat voivat aiheuttaa sekaannuksia tai taukoa itse lääkkeenjakyön aikana. Työ myös keskeytyy oikean lääkevalmisteen etsimiseen tuntemattomasta lääkekaapista tai avun kysymiseen ohjaajalta, jolloin oikean potilaan, oikean lääkelistan ja oikean antojankohdan samanaikainen hallinta voi olla vaikeaa tai jopa haastavaa. Sairaanhoidajaopiskelijoilla ilmenneet virheet voivat osittain selittyä näiden tekijöiden vuoksi. Esimerkiksi geneerisessä lääkevaihdossa LääkeTabletti[®]-sovellus voi helpottaa hahmottamaan samaa vaikuttavaa ainetta sisältäviä valmisteita ja niiden vaihtoperiaatteita. Lääkevaihdon ja lääkkeiden ulkonäön ollessa tuntemattomia LääkeTabletti[®]-sovellus on erinomainen ja luotettava lähde oman jaon oikeellisuuden tarkastamiseksi.

Sovelluksessa on edelleen kehittämisen varaa, esimerkiksi jaettavasta lääkkeestä voisi kertoa seuraavia asioita: saako tablettia murskata tai puolittaa, onko tabletti lyhyt- vai pitkävaikutteinen, annosajankohdat, tulisiko lääke ottaa tyhjään vatsaan vai ruoan yhteydessä, saako lääkkeen kanssa käyttää maito- tai kalsiumvalmisteita? Sovelluksen kehitys-ideana oli sovelluksen nopea- ja helppokäyttöisyys, joten nämä tiedot voisi integroida huomiokuvakkein tai muilla tavoin lääkkeestä esitettävän informaation yhteyteen. Nämä ovat tekijöitä joita tulisi osata ottaa huomioon normaalissa lääkkeiden jaossa. Farmasisteille nämä tiedot ovat osaltaan hallinnassa koulutustaustansa vuoksi. Sairaanhoitajien opiskeluissa lääkkeiden jakoon liittyviä tekijöitä ei kuitenkaan painoteta niin paljon ja laaja-alaisesti kuin esimerkiksi farmasistien koulutuksessa.

3.5 Johtopäätökset

LääkeTabletti[®]-sovelluksen käyttö voi auttaa lääkejaossa ja helpottaa lääkkeitä jakavien henkilöiden työskentelyä. Sovellus voi myös auttaa vähentämään lääkejaossa tapahtuvia lääkitysvirheitä henkilöillä, joilla ei ole jatkuvaa lääkkeiden jakorutiinia ja helpottaa geneerisen lääkevaihdon suorittamista. LääkeTabletti[®]-sovelluksen käyttö kesken lääkejaon voi kuitenkin myös aiheuttaa keskeytyksiä lääkejakoon ja siten häiritä lääkkeitä jakavan henkilön keskittymistä.

LääkeTabletti[®]-sovellus on helposti omaksuttava ja käytettävä, ja se otettiin käyttöön kaikissa ammattiryhmissä sekä ikäluokissa. Käyttö oli yleisempää nuoremmilla kuin vanhemmilla käyttäjillä, mutta käyttöaste oli huomattava kaikissa ikäluokissa. Vastaanottoa ja käyttöastetta voisi mahdollisesti parantaa tarjoamalla koulutuksia apuvälineiden käyttöön.

Lääkejakoon kuluneeseen aikaan LääkeTabletti[®]-sovelluksen käytöllä ei ollut tilastotieteellisesti merkityksellistä vaikutusta kumpaankaan suuntaan. Kuluneeseen aikaan vaikuttavat huomattavan monet tekijät kuten jakajan kokemus ja mahdolliset keskeytykset. Tulokset ovat sen vuoksi heikosti yleistettävissä.

Farmaseuttiselta kannalta LääkeTabletti[®]-sovellusta voisi kehittää vielä käytännön näkökulmasta ottaen annosmuodot huomioon. Sovellukseen voisi lisätä huomiokuvakkeita, jotka kertoisivat sovelluksen käyttäjälle selvästi esimerkiksi voiko valittua lääkevalmistetta murskata. Tämä täytyisi kuitenkin toteuttaa siten, ettei lisäinformaation saaminen hidastaisi lääkkeenjako-työskentelyä. Toimiva mHealth-sovellus vaatii vahvan kokonaisuuden, joka on kuitenkin helppokäyttöinen ja tehokas suunniteltuun käyttötarkoitukseen.

Kirjallisuusluettelo

Adibi, S. Introduction. Kirjassa: Mobile Health: A Technology Road Map. s. 1–7. 1. painos. Toim. Springer International Publishing, Switzerland, 2015

Allonen, Sanna. LääkeTabletti®-sovelluksen käyttäjäkokemus. Opinnäytetyö, hoitotyön koulutusohjelma. Laurea-ammattikorkeakoulu, Vantaa, 2015

Anderson C, Henner T, Burkey J: Tablet computers in support of rural and frontier clinical practice. *International Journal of Medical Informatics* 82: 1046–1058, 2014

Codagone, C. Lupiañez-Villanueva, F. Benchmarking deployment of eHealth among general Practitioners (2013). Final report. A study prepared for the European Commission (online). Euroopan komissio, Brysseli, 2015. (Viitattu 28.02.2016) Julkaisu saatavilla osoitteessa: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/benchmarking-deployment-ehealth-among-general-practitioners-2013-smart-20110033>.

Commission Staff Working Document on the existing EU legal framework applicable to lifestyle and wellbeing apps. Euroopan komissio, Brysseli 2014

Davies M, Kotadia A, Mughal H, Hannan A, Alqarni H: The attitudes of pharmacists, students and the general public on mHealth applications for medication adherence. *Pharmacy Practice* 13(4), 644, 2015

Digitaalisten sisämarkkinoiden strategia. Euroopan komissio, Brysseli, 2015.

Euroopan komission toimintasuunnitelma IP/04/580. Annettu Brysselissä 3. toukokuuta 2004

Euroopan unionin perusoikeuskirja 2000/364. Annettu Nizzassa 7.12.2000

Franko, O. I. Tirrell, T. F. Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs. *J Med Syst* 36: 3135–3139, 2012

Gaudette, R.F. Are you connected to the best apps? *Consult Pharm* 30: 634–642, 2015

Green Paper on mobile Health ("mHealth"). Unit H1, Health & Well-Being, DG Communications Networks, Content and Technology, Euroopan komissio. Brysseli 2014

Hatting H. Pharmacists' Responsibility and Potential Liability Regarding Generic Substitution. *Med Law* 28: 697–704, 2009

Holopainen, A. Mobiiliteknologia ja terveyssovellukset, mitä ne ovat? *Duodecim* 131: 1285–1290, 2015.

Jokisalo M: FW: Uudet lääkesovellukset terveydenhuollossa, validointi Suomessa? [sähköpostiviesti] Vastaanottaja Emilia Ängeslevä. Lähetetty 4.12.2015

Kotimaisten kielten keskus. MOT Kielitoimiston sanakirja 2.0. 2014.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010. Annettu Helsingissä 1.7.2010

Lainsäädäntöä lääkehuollosta ja terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (online). Sosiaali ja terveysministeriö. Helsinki, 2015 (viitattu 27.2.2015) saatavilla internetissä: www.stm.fi

Lu, Y.C. Xiao, Y., Sears, A. Jacko, J. A. A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare. *Int J Med Inf* 74: 409-422, 2005

Mobile Medical Applications (online). U.S. Food and Drug Administration. Silver Spring, Maryland, FDA, 2015 (viitattu 27.2.2016) Saatavilla internetissä: www.fda.gov

Mobile Medical Applications – Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. U.S Department of Health and Human Services Food and Drug Administration,

Center for Devices and Radiological Health, Center for Biologics Evaluation and Research, Silver Spring, Maryland, 2015

Moodley, A. Manqino, J.E. Goff D.A. Review of infectious diseases applications for iPhone/iPad and Android: from pocket to patient. *Clin Infect Dis* 57: 1145–1154, 2013

Mosa, A.S. Yoo, I. Sheets, L. A systematic review of health care apps for smartphones. *BMC Med Inform Dec Mak* 12: 1-31, 2012

Murfin, M. Know your apps: An evidence-based approach to evaluation of mobile clinical applications. *The Journal of Physician Assistant Education*, 24: 38–40, 2013

Olla, P. Shimskey, C. mHealth taxonomy: a literature survey of mobile health applications. *Health Technol* 4: 299–308, 2014

Ozdalga E, Ozdalga A, Ahuja N: The Smartphone in Medicine: A Review of Current and Potential Use Among Physicians and Students. *J Med Internet Res* 14(5), e128, 2014

Rho MJ, Choi IY, Lee J: Predictive factors of telemedicine service acceptance and behavioral intention of physicians. *International Journal of Medical Informatics* 83: 559–571, 2014

Ryhänen, F. Lehto, P. Järveläinen, E. Raij, K. Honkonen A. Tikkanen, K. Aaltonen, L. Lampinen, K. Hyvinvointiteknologiat käyttöön: mHealth booster –hankkeen loppuraportti 17.12.2014. Laurea-ammattikorkeakoulu Oy, Helsinki, 2014. Online-julkaisu saatavilla osoitteessa: www.laurea.fi/tiedotteet/Documents/Loppuraportti_mHealth_booster.pdf.

Potilasturvallisuussanasto lääkehoidon turvallisuussanasto (online). Stakes ja lääkehoidon kehittämiskeskus ROHTO, 2007. (28.4.2016) Saatavilla Internetissä: www.thl.fi/documents/10531/102913/potilasturvallisuuden_sanasto_071209.pdf.

Ståhlberg T: Terveydenhuollon laitteiden lakisäätteiset määräykset kansainvälisillä markkinoilla – Suomi ja EU fokuksessa. 1. painos. Tekes, Helsinki 2015

Sähköiset terveydenhuoltopalvelut (online). Kansanterveys. Terveyden ja elintarviketurvallisuuden pääosasto, Euroopan komissio. Brysseli, 2015 (viitattu 16.1.2016). Saatavilla Internetissä: http://ec.europa.eu/health/ehealth/policy/index_fi.htm.

The EU countries' mobile health app market ranking 2015: Which EU countries are best for doing mobile health business (online). Research2Guidance, 2015. (viitattu 28.02.2016) Saatavilla Internetissä: <http://research2guidance.com/product-category/free/>.

The mobile health app developer economics 2014: The state of the art of mobile health app publishing (online). Research2Guidance, 2014. (viitattu 28.02.2016) Saatavilla Internetissä: <http://research2guidance.com/product-category/free/>.

The mobile health app developer economics 2015: The current status and trends of the mobile health app market (online). Research2Guidance, 2015. (viitattu 28.02.2016) Saatavilla Internetissä: <http://research2guidance.com/product-category/free/>.

Ventola CL: Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals: Uses and Benefits. *Pharmacy and Therapeutics* 39: 356–364, 2014

Weinstein R. S. Lopez A. M. Joseph B. A. Erps K. A. Holcomb M. Barker G. P. Krupinski E. A. Telemedicine, Telehealth, and Mobile Health Applications That Work: Opportunities and Barriers. *J Am J Med* 127: 183-187, 2014.

Wickland E. Epocrates study cites advantages to providers and patients in using drug reference apps. (online). *mHealth News*, 1. helmikuuta 2013. (viitattu 1.4.2016) Online-artikkeli saatavilla osoitteessa: www.mhealthnews.com/news/epocrates-study-cites-advantages-providers-and-patients-using-drug-reference-apps.

Wu R, Rossos P, Quan S, Reeves S, Lo V, Wong B, Cheung M, Morra D: An Evaluation of the Use of Smartphones to Communicate Between Clinicians: A Mixed-Methods Study. *J Med Internet Res*, 13(3), e59, 2011

LIITE 1

KYSELYLOMAKE

(lääkkeiden jakaja täyttää)

Ikä

- alle 25 vuotta
- 25-30
- 31-40
- 41-50
- 50+

Koulutus

- sairaanhoitaja
- farmaseutti
- lähihoitaja

Työkokemus vuosina

- alle 5 vuotta
- 5-10
- 11-15
- 16-20
- 21-30
- 30+

Kokemus lääkkeiden jaosta

- alle 5 vuotta
- 5-10
- 11-15
- 16-20
- 21-30
- 30+

Onko lääkkeiden jakotyöskentelyssä ollut taukoja lähiaikoina (esim. äitiysloma ym.)

- ei
- kyllä, tauon kesto:

Kuinka kauan sitten tauko oli: _____

Oletko osallistunut lääkkeenjakoon liittyviin lisäkoulutuksiin

- ei
- kyllä, jos niin mihin:

Muuta huomioitavaa:

Täytä tämä osio lääkkeenjaon jälkeen!

Käytettiinkö jaossa LääkeTabletti-sovellusta?

- kyllä
- ei

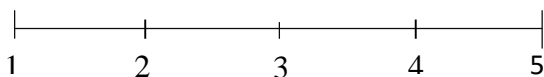
Lääkkeenjakoon kulunut aika: ____ h ____ min

Kuinka monelle henkilölle jaettiin lääkkeet?

_____ hlöä

Kuinka haastavana koit jaon tällä kertaa?

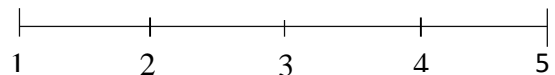
(1 = huomattavasti keskivertoa helpompi, 2 = keskivertoa helpompi, 3 = normaali, 4 = keskivertoa vaikeampi, 5 = huomattavasti keskivertoa vaikeampi)



Käytitkö jaossa jotain seuraavista:

- "Lunttilista"
- Pharmaca Fennica
- Terveysportti/Duodecim
- muu, mikä _____

Oliko potilaiden määrä mielestäsi tavallisesta poikkeava?
(1 = huomattavasti tavallista vähäisempi, 2 = tavallista vähäisempi, 3 = normaali, 4 = tavallista suurempi, 5 = huomattavasti tavallista suurempi)



Johtuiko arvioimasi haastavuus mielestäsi seuraavista tekijöistä:

(voit valita useita vaihtoehtoja)

- poikkeuksellisen pitkiä/lyhyitä listoja
- runsaasti uusia potilaita
- poikkeusjakoja (esim. lähteille mukaan)
- lääke loppunut osastolta
 - haettiin toiselta osastolta
 - jouduttiin tilaamaan lisää
- liikaa lääkevaihtoja
- toisen henkilön aiheuttama keskeytys
- muu: _____

TARKASTUKSEN APULOMAKE
(lääkkeenjaon tarkastaja täyttää)

Jakovirheiden lukumäärä: _____ kpl

Virheiden luokittelu:

- | | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> ”look alike, sound alike” * | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> väärä lääke | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> väärän vahvuinen tabletti | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> väärä potilas | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> liian monta samaa tablettia | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> lääke puuttuu | _____ kpl |
| <input type="checkbox"/> jokin muu | _____ kpl |

mikä _____

Muuta huomioitavaa:

* Look alike sound alike – lääke = helposti toisiinsa sekoittuvat lääkevalmisteet. Esim. samannäköinen pakkaus tai samankuuloinen nimi (essitalopraami/sitalopraami)