Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelman mahdollisten taloudellisten ja elämänlaatuvaikutusten mallintaminen
käyttäen suomalaisia apteekkeja rekrytointikanavana

Kari Jalkanen
FaT, projektitutkija
Itä-Suomen yliopisto
kari.jalkanen@uef.fi

Väitöskirja perustuu seuraaviin osajulkaisuihin:
I Jalkanen K, Aarnio E, Lavikainen P, Jauhonen H, Enlund H, Martikainen J: Impact of type 2 diabetes treated with non-insulin medication and number of diabetes-coexisting diseases on EQ-5D-5L index scores in the Finnish population. Health and Quality of Life Outcomes 9: 1–10, 2019
II Jalkanen K*, Järvenpää R*, Tilles-Tirkkonen T ym.: The StopDia study sroup. Comparison of communication channels for large-scale type 2 diabetes risk screening and intervention recruitment: Empirical study. JMIR Diabetes 6(3):e21356, 2021
III Jalkanen K, Aarnio E, Lavikainen P ym.: Pharmacy-based screening to detect persons at elevated risk of type 2 diabetes: a cost-utility analysis. BMC Health Services Research 21: 1–11, 2021

***Jaettu 1. kirjoittajuus**
Proviisori Kari Jalkasen sosiaalifarmasian oppiaineeseen kuuluva väitöskirja "Pharmacy customers' experiences with electronic prescriptions – A survey during the nationwide implementation" (Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelman mahdollisten taloudellisten ja elämänlaatuvaikutusten mallintaminen käyttäen suomalaisia apteekkeja rekrytointikanavana) tarkastettiin Itä-Suomen yliopistossa terveystieteiden tiedekunnassa 5.5.2023. Vastaväittäjänä toimi Professori Tuomas Koskela Tampereen yliopistosta ja kustoksena Professori Janne Martikainen Itä-Suomen yliopistosta. Väitöskirja on luettavissa kokonaisuudessaan Itä-Suomen yliopiston UEF eRepository- julkaisuarkistossa: https://erepo.uef.fi/handle/123456789/29498

Jalkanen K: Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelman mahdollisten taloudellisten ja elämänlaatuvaikutusten mallintaminen käyttäen suomalaisia apteekkeja rekrytointikanavana. Dosis 39: 490–503, 2023

Tiivistelmä

Johdanto
Tyypin 2 diabetes on yksi yleisimmistä kansansairauksista maailmassa. Se koskee noin 425 miljoonaa ihmistä. Sen esiintyvyys on kasvussa, ja esimerkiksi Suomessa sen arvioidaan koskettavan yli puolta miljoonaa ihmistä vuoteen 2030 mennessä. Tyypin 2 diabetes heikentää elämänlaatua ja lisää kuolleisuutta sekä terveydenhuollon kustannuksia. Sen riskitekijöitä ovat lihavuus, liikkumattomuus ja epäterveellinen ruokavalio. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää suomalaisen apteekkijärjestelmän vaikuttavuus ja taloudelliset vaikutukset tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä.

Aineisto ja menetelmät
Aineistona käytettiin Fimean Lääkebarometri 2015 -tutkimuksen EuroQol-5D-5L (EQ5D-5L)-elämänlaatudataa ja StopDia-tutkimuksen tuloksia. Menetelmänä käytettiin myös Markov-mallinnusta, jolla arvioitiin apteekkien toiminnan vaikutusta diabeteksen ehkäisyyn.

Tulokset
Tulokset osoittavat, että tyypin 2 diabetes ja sen komplikaatiot vaikuttavat negatiivisesti potilaiden elämänlaatuun ja että komplikaatioiden määrä korreloi elämänlaadun heikentymisen kanssa. Apteekit pystyivät tavoittamaan henkilöitä, joilla oli kohonnut riski sairastua tyypin 2 diabetekseen. Stop Diabetes (StopDia) -tutkimuksen rekrytointiprosessi ei merkittävästi hidastanut muuta apteekissa tapahtuvaa toimintaa. Rekrytointiohjelman ja elämäntapaintervention valtakunnalliset elinikäiset kokonaissäästöt voivat olla 255 miljoonaa euroa, ja laatupainotettujen elinvuosien määrä voisi lisääntyä 7032:lla.

Johtopäätökset
Apteekit voisivat toimia tehokkaana kanavana tavoittaa ihmisiä, joilla on suurentunut riski sairastua tyypin 2 diabetekseen. Apteekkien hyödyntäminen tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä voisi tuottaa merkittäviä säästöjä. Apteekkien rooli tyypin 2 diabeteksen ja muiden kansansairauksien ehkäisyssä voisi olla entistäkin suurempi tulevaisuudessa, kun sosiaali- ja terveydenhuoltoa uudistetaan.

Avainsanat: Tyypin 2 diabetes, kustannusvaikuttavuus, avoapteekki, Markov-mallinnus

Johdanto

Diabetes mellitus viittaa joukkoon sairauksia, jotka vaikuttavat kehon kykyyn käyttää glukoosia (Ilanne-Parikka ym. 2019). Tyypin 2 diabetes (T2D) ilmenee kehon solujen kyvyttömyytenä reagoida insuliiniin, ja tämä ilmiö tunnetaan insuliiniresistenssinä. Insuliinin vähentynyt vaikutus kohdekudoksessa ja samanaikainen asteittainen insuliinin erityksen heikkeneminen ovat metabolisen oireyhtymän ja T2D:n tunnusmerkkejä. Lisääntyneen insuliiniresistenssin seurauksena haiman insuliinieritys lisääntyy, jolloin glukoosiaineenvaihdunta saattaa silti pysyä normaalina tai olla vain lievästi heikentynyt. Diabeteksen alkuvaiheessa aterian jälkeinen ensimmäinen insuliinierityksen vaihe ei enää pysty kompensoimaan lisääntynyttä insuliiniresistenssiä ja insuliinieritys heikkenee tai puuttuu kokonaan, mikä aiheuttaa liiallisen aterianjälkeisen verensokeritason nousun (Ilanne-Parikka ym. 2019). Vähitellen verensokeripitoisuus nousee normaalin tason yläpuolelle jopa paastotilassa.

Diabetes on maailmanlaajuisesti kasvava epidemia: diabeetikkojen määrä ylittää jo 460 miljoonaa, ja määrän odotetaan nousevan 700 miljoonaan vuoteen 2045 mennessä (International Diabetes Federation 2019). Näistä tapauksista suurin osa, noin 90 %, arvioidaan olevan T2D:tä (Evans ym. 2000, Bruno ym. 2005, Holman ym. 2015). T2D:n pääasiallinen syy on liikkumaton elämäntapa ja ylipaino (Zimmet ym. 2016, Schnurr ym. 2020). Tällä hetkellä 80 % diabeetikoista elää matalan ja keskitulotason maissa (International Diabetes Federation 2019). Suomessa yli 30-vuotiaista noin 820 000 miestä (23 %) ja 1 000 000 naista (28 %) ovat suurentuneessa riskissä sairastua T2D:een (Koponen ym. 2018). T2D aiheuttaa elämänlaadun heikkenemistä ja vähentää terveyteen liittyvää elämänlaatua (Health Related Quality of Life, HRQoL) sekä lisää terveydenhuollon kustannuksia. Arvioidaan, että T2D:n ja tyypin 1 diabeteksen maailmanlaajuiset kustannukset ovat 760 miljardia dollaria (International Diabetes Federation 2019). Eri väestöryhmissä tehtyjen tutkimusten, kuten Diabetes Prevention Study (DPS), perusteella on osoitettu, että T2D:n voi estää tarjoamalla elämäntapaohjausta suurentuneessa sairastumisriskissä oleville (Li ym. 2008, Lindström ym. 2013, Chen ym. 2015, Haw ym. 2017) ja henkilöt, joilla on jo diagnosoitu T2D, voivat mennä remissioon (Lean ym. 2017, Hallberg ym. 2019). Lisäksi elämäntapaohjaus on osoittautunut kustannustehokkaaksi T2D:n ehkäisyssä henkilöillä, joilla on suurentunut T2D:n riski (Zhou ym. 2020).

Apteekit voivat osallistua sekä T2D:n hoitoon että sen ehkäisyyn (Hirvonen ym. 2005, Shono ym. 2018, Wright ym. 2019). Esimerkiksi aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että apteekit voivat tavoittaa merkittävän osan riskiväestöstä (Hersberger ym. 2006) ja suhteellisen pienin kustannuksin (Shahim ym. 2018). Apteekkien rooli T2D:n hoidossa on monitahoinen. Se kattaa lääkeneuvonnan, potilasyhdistysten kanssa tehtävän yhteistyön ja potilaiden ohjaamisen lääkärin vastaanotolle. Esimerkkinä tästä on diabeteksen hoitoon ja ehkäisyyn tähtäävä Apteekkien Diabetesohjelma, joka sai alkunsa DEHKO (Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämisohjelma) -hankkeesta (Hirvonen ym. 2005). Apteekit voivat myös tukea ihmisiä terveellisempien elämäntapojen omaksumisessa (Kurko ym. 2010, Olenak ja Calpin 2010). Apteekeilla on erinomainen mahdollisuus tarjota palveluja T2D:n riskiryhmään kuuluvien henkilöiden rekrytoinnissa ja seulonnassa, kuten kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu (**Taulukko 1**).

Nykyään apteekkeja voidaan pitää ainoana matalan kynnyksen palveluna, jossa asiakas voi keskustella terveydenhuollon ammattilaisen kanssa ilman ajanvarausta. Osatyön I tavoitteena oli arvioida, kuinka paljon T2D ja sen liitännäissairaudet alentavat suomalaisten aikuisten terveyteen liittyvää elämänlaatua. Osatyön II tavoitteena oli arvioida apteekkien tehokkuutta tavoittaa henkilöitä, joilla on suurentunut riski sairastua tyypin 2 diabetekseen. Osatyön III tavoite oli tutkia apteekkien terveystaloudellista vaikutusta rekrytointikanavana T2D:n ehkäisyyn tähtäävään elämäntapainterventioon.

Aineisto ja menetelmät

Osatyön I aineisto kerättiin Fimean Lääkebarometri 2015 -tutkimuksen otoksesta (n = 5305), joka edusti suomalaista 18–79-vuotiasta väestöä. Analyysit suoritettiin käyttämällä sekä

Taulukko 1. Kansainväliset tutkimukset, joissa on tutkittu apteekkien roolia tyypin 2 diabeteksen ehkäisyssä.

Tutkimus/Maa(t)	Osallistujat	Tutkitut asiat	Tulokset
Hersberger ym. 2006 Sveitsi	530 apteekkia seuloi	Seulontakonseptin kehittäminen ja sen arviointi kansallisella tasolla	Seulontakampanja tavoitti 2,4 % saksankielisistä aikuisista Sveitsissä
Olenak ja Calpin 2010 USA	93 258 henkilöä Yhteensä 239 potilasta rekrytoitiin	Metabolisen oireyhtymän seulonnan toteuttaminen ja sen esiintyvyys. Kymmenen vuoden riskin määrittäminen sepelvaltimotaudille ja elämäntapakoulutuksen tehokkuuden mittaaminen	87 % metabolisen oireyhtymän omaavista henkilöistä raportoi elämäntapamuutoksesta ruokavaliossa, liikunnassa tai painonpudotuksessa
Horgan ym. 2010 UK	23 apteekkia seuloi 1141 asiakasta, jotka olivat 40–70-vuotiaita ja joilla ei ollut sydän- ja verisuonisairauksia	Sydän- ja verisuonitautien arvioinnin pilottitutkimuksen arviointi	70 % asiakkaista ohjattiin lääkärin vastaanotolle
Thoopputra ym. 2016 Thaimaa Australia	Yhteensä 132 osallistujaa Thaimaassa ja 185 osallistujaa Australiassa	Diabeteksen riskiarvioinnin tarjoamisen toteutettavuuden arviointi apteekeissa. Diabeteksen riskiarviointityökaluja käytettiin tyypin 2 diabeteksen riskin arvioimiseen	Sekä Thaimaan että Australian farmasistit olivat yhtä mieltä siitä, että tämä interventio voisi tuottaa terveyshyötyjä
Risøy ym. 2018 Norja	Kolme apteekkia rekrytoi 219 yli 18-vuotiasta osallistujaa	Riskinarviointityökalun ja HbA1C-mittauksen käytön toteutettavuuden arviointi	HbA1c mitattiin 22 %:lla suuren riskin osallistujista. HbA1c oli 15 %:lla osallistujista yli 5,7 %
Shahim ym. 2018 Ruotsi	Tavoitettujen ihmisten määrä oli noin 7000	Parhaan strategian määrittäminen korkean riskin henkilöiden tavoittamiseen	121 osallistuneesta ihmisestä 10 % oli suuren riskin ryhmässä. Kustannus per tunnistettu suuren riskin henkilö oli 84 euroa
Shono ym. 2018 Japani	1296 ihmistä, iältään 40–74 vuotta	HbA1c-testauspalveluiden kustannusvaikuttavuuden arviointi apteekeissa	HbA1c-testaus apteekeissa tuotti 0,0203 QALY:ä ja maksoi 527 USD, se oli parempi kuin nykytila
Katangwe ym. 2020 UK	181 henkilöä, yli 18-vuotiaita, joilla HbA1c oli esidiabeteksen alueella (42–47 mmol/mol)	Apteekkien roolin tutkiminen diabeteksen ehkäisyssä	Apteekkien diabeteksen ehkäisytoiminta parani, kun ajanvarausten joustavuutta lisättiin

HbA1c hemoglobiini A1c, QALY laatupainotettu elinvuosi

Crosswalk EQ-5D-3L että EQ-5D-5L -mittareita. Tavoitteena oli paremmin ymmärtää näiden kahden mittarin välisiä eroja. Tutkimuksessa käytettiin kaksiosaisia monimuuttujaregressiomalleja indeksipisteiden vinoutuneen luonteen vuoksi. Tämä vinous johtui suhteellisen suuresta määrästä vastaajia, jotka ilmoittivat korkean HRQoL-arvon. Kaksiosainen malli koostui logistisesta regressiomallista ja yleistetystä lineaarisesta mallista. Ensimmäisenä osana käytettiin logistista regressiota arvioimaan elämänlaadun aleneman kokemisen todennäköisyyttä ja toisena osana yleistettyä lineaarista mallia gammajakaumalla ja log-linkkifunktiolla arvioimaan keskimääräistä elämänlaadun alenemaa ehdollisesti elämänlaadun aleneman kokemiselle.

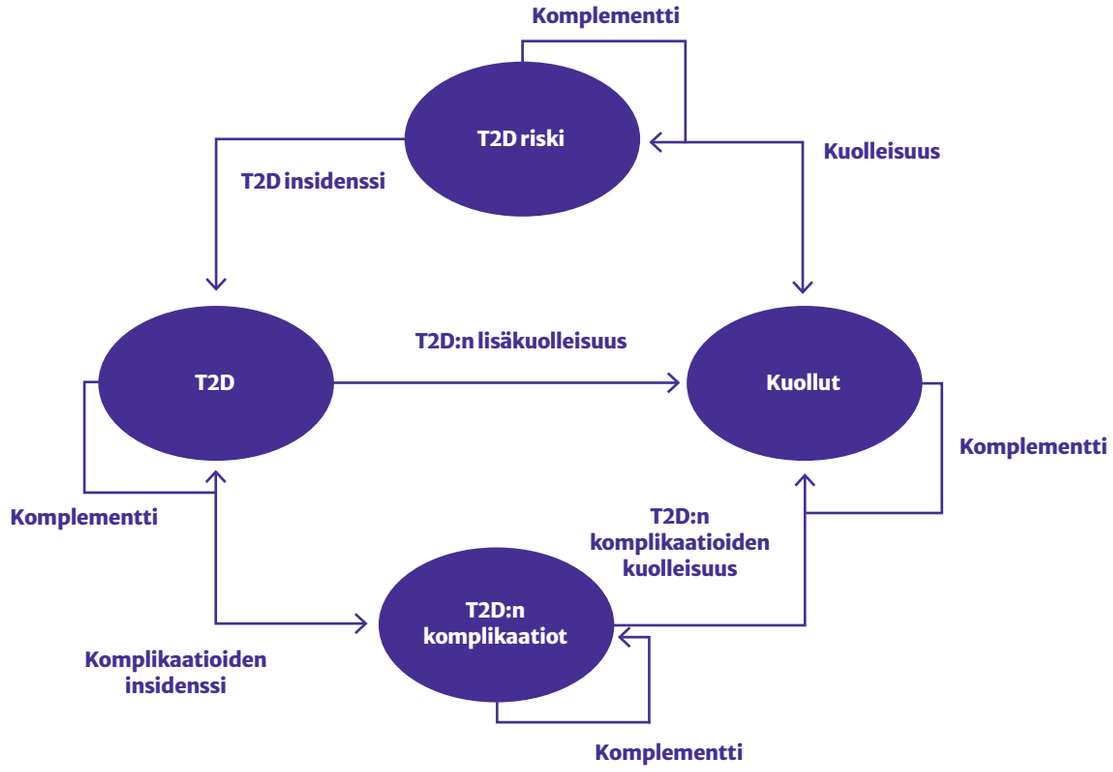
Analyysit suoritettiin käyttämällä IBM SPSS Statistics (IBM Corp, Armonc, New York, USA) versiota 25 ja STATA/SE (Stata- Corp, Texas, USA) versiota 14.2. Kaksiosaiset mallit arvioitiin STATA:n twopm-komennolla ja marginaaliefektit marginaalikomennolla. Jotta saataisiin tulos koko ryhmälle tästä hybridimallista, oli tarpeen laskea marginaaliefektit, eli keskimääräinen vaikutus koko otokseen.

Osatyön II aineisto kerättiin StopDia-tutkimuksesta, jossa henkilöt, joiden postinumero vastasi StopDia-tutkimusalueita, pääsivät osallistumaan verkossa olevaan riskitestiin. Aineistoon kuului 33 399 henkilöä. Stop Diabetes (StopDia) -tutkimus (ClinicalTrials.gov NCT03156478) suoritettiin perusterveydenhuollossa Pohjois-Savon, Etelä-Karjalan ja Päijät-Hämeen maakunnissa vuosina 2017–2018 (Pihlajamäki ym. 2019). Näistä kahdella alueella on hieman enemmän sairastuneita kuin Suomessa keskimäärin. Pohjois-Savon indeksiarvo oli 129,6 ja Päijät-Hämeen 109,9. Etelä-Karjala (99,7) oli lähellä maan keskiarvoa (Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos 2022). StopDia-tutkimuksen erityistavoitteena oli tutkia StopDia-mallin kattavuutta, sen tehokkuutta T2D:n ehkäisyssä, uusien toimintamallien ja menettelytapojen käyttöönottoa ja elämäntapamuutosten ylläpitoa. Tutkimuksessa käytettiin monimuuttujalogistista regressiomallia arvioimaan vastaajien todennäköisyyttä edetä online-seulontatyökalun viiden vaiheen läpi sen mukaan, mistä viestintäkanavasta he olivat saaneet tietoa StopDia-tutkimuksesta. Työpaikkoja käytettiin referenssinä viestintäkanavasta, koska ne tavoittivat suuren määrän ihmisiä. Analyysi suoritettiin käyttämällä R:n peruspaketin geneeristä lineaarista funktiota.

Tutkimuksen aikana apteekeille jaettiin kampanjamateriaaleja, kuten esitteitä ja julisteita, ja apteekeissa oli asiakkaiden saatavilla riskitestejä. Apteekeille jaettavaksi annettujen mittanauhojen määrä kirjattiin. Vastuuhenkilöä pyydettiin myös mahdollisuuksien mukaan antamaan arvio päivittäisistä asiakaskäynneistä. Lisäksi osa apteekeista (n = 31) järjesti StopDia-infopäiviä syys-joulukuussa 2017. Infopäivien aikana asiakkaita kannustettiin osallistumaan tutkimukseen ja heille jaettiin tyypin 2 diabeteksen riskitestejä.

Tutkimuksen aikana apteekeille lähetettiin myös kyselylomake, jolla kerättiin näkemyksiä ja mielipiteitä rekrytointiprosessista ja tunnistettiin mahdollisia ongelmia tai kehitysideoita. Kysely toteutettiin online-kyselynä, johon lähetettiin linkki sähköpostitse. Kyselyyn vastanneilta tiedusteltiin heidän ammattiaan (proviisori, farmaseutti, apteekkari) ja apteekin sijaintikuntaa. Vastaajia pyydettiin täyttämään joukko Likert-asteikon kysymyksiä asteikolla 1–5. Kysymykset koskivat asiakkailta saatuja palautteita, henkilökunnan kokemuksia rekrytoinnista, StopDia-materiaalien, kuten vyötärön mittanauhojen, käsittelyä ja näkemyksiä mahdollisuudesta suorittaa rekrytointia laajemmassa mittakaavassa, jos apteekit saisivat siitä korvauksen. Kyselyssä oli myös avoin tekstikenttä, jossa apteekki saattoi antaa positiivisia tai negatiivisia kommentteja tutkimusprosessista tai mahdollisia kehitysideoita sekä estäviä ja edistäviä tekijöitä rekrytoinnin onnistumiselle.

Osatyössä III käytettiin Markov-mallinnusta, jonka avulla arvioitiin mahdollisen rekrytointi- ja elämäntapaintervention kustannusvaikuttavuutta (**Kuva 1**). Mallissa oli neljä tilaa: Terve, T2D, komplisoitunut T2D ja kuolema. StopDia-tutkimuksessa kerättyä FINDRISC-pistedataa käytettiin T2D:n perusriskin arviointiin, minkä voidaan katsoa kuvaavan mallinnetun kohdeväestön sairastumisriskiä tarkemmin kuin vastaavat kansalliset keskiarvot. Kansallisia rekistereitä käytettiin T2D:n ja mikro- ja makrovaskulaaristen komplikaatioiden esiintyvyyden arvioimiseen



Kuva 1. **Kaavio tyypin 2 diabeteksen (T2D) kehityskulusta Markov-mallinnuksessa.**

henkilöillä, joilla on vasta diagnosoitu T2D. Lisäksi elämäntapaintervention tehokkuuden arvio perustui kansallisen suomalaisen DPS-tutkimuksen seurantadataan (Lindström ym. 2013).

Tulokset

Osatyössä I T2D:tä sairastavien vastaajien HRQoL oli alhaisempi kuin niillä, joilla ei ollut diabetesta. Keskimääräinen havaittu EQ-5D-5L-indeksin pistemäärä oli 0,85 (95 %:n luottamusväli 0,69–1,01) vastaajilla, joilla oli T2D (n = 449), ja 0,90 (0,77–1,03) vastaajilla, joilla ei ollut diabetesta (n = 4 856). Vakioimattomat keskimääräiset EQ-5D-3L-indeksipisteet olivat 0,76 (0,58–0,94) vastaajilla, joilla oli T2D, ja 0,83 (0,68–0,98) vastaajilla, joilla ei ollut diabetesta. Tulokset osoittivat, että T2D:llä on vaikutus terveyteen liittyvään elämänlaatuun ja se vaikuttaa negatiivisesti sekä fyysiseen että psyykkiseen terveyteen. Tämä vaikutus oli merkittävä, vaikka se vakioitiin henkilöiden ominaisuuksilla, kuten ikä, tulot, koulutus, työllisyys, asuinalue ja siviilisääty, sekä T2D:hen liittyvien sairauksien määrällä.

Osatyössä II yhteensä 28 756 vastaajaa nimesi ainakin yhden viestintäkanavan, jonka kautta he olivat saanet tietoa StopDiasta. Heistä 2 546 (9%) nimesi kaksi viestintäkanavaa ja 323 (1 %) kolme tai useampi viestintäkanavaa. Suurin osa vastaajista sai tiedon hankkeesta sosiaalisen median, työpaikkojen ja sanomalehtien kautta. Harvimmin mainitut kanavat olivat tapahtumat, kansalaisjärjestöt ja apteekit. Apteekin tietolähteeksi ilmoittaneita oli 663, ja heistä 35 % (220) oli halukkaita osallistumaan. Riskiarvion saaneista 26 167 vastaajasta 13 925 (53 %) oli kohonneessa

Taulukko 2. Vastaukset Likert-asteikolla esitettyihin kysymyksiin verkkokyselyssä, joka lähetettiin StopDia-tutkimukseen osallistuville apteekeille. 1 = Täysin eri mieltä, 2 = Jokseenkin eri mieltä, 3 = Ei samaa eikä eri mieltä, 4 = Jokseenkin samaa mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä. 1. kvartiili = 25 % persentiili, mediaani = 50 % persentiili, 3. kvartiili = 75 % persentiili.

Kysymys	Keskiarvo	1. Kvartiili	Mediaani	3. kvartiili	Keskihajonta
StopDia-materiaalien tilaaminen on ollut helppoa	3,80	4,00	4,00	4,25	1,20
Sähköpostiosoitteen/ älypuhelimen puuttuminen on ollut esteenä ihmisten osallistumiselle tutkimukseen	2,75	2,00	3,00	3,25	1,00
Suurin osa henkilöstöstä oli tietoinen siitä, mitä StopDia-tutkimuksessa tehdään	4,55	4,00	5,00	5,00	0,80
Normaalin apteekkitoiminnan kiireen vuoksi asiakasrekrytointia ei ole pystytty tekemään niin paljon kuin olisi toivottu	3,35	2,00	4,00	4,00	1,10
Diabeteksen ehkäisystä on ollut helppo keskustella asiakkaiden kanssa	3,45	2,75	4,00	4,00	1,00
Mittanauhan tarjoaminen vyötärön ympärysmitan mittaamiseen on houkutellut asiakkaita diabeteksen riskitestiin	3,9	3,75	4,00	5,00	1,10
StopDia-projektiin osallistuneet asiakkaat antoivat positiivista palautetta	3,35	3,00	3,00	4,00	1,10
StopDia-projektiin osallistuneet asiakkaat antoivat negatiivista palautetta	2,00	1,00	2,00	3,00	1,30
Apteekkimme ohjaa ihmisiä StopDia-projektiin myös tutkimuksen päätyttyä	3,25	2,00	4,00	4,00	1,30
Apteekissa tulisi olla erillinen tila diabeteksen riskitesteille	2,6	2,00	2,60	4,00	1,10
StopDian konsepti voitaisiin yhdistää apteekin muihin kansallisiin tautien ehkäisytoimintoihin (verenpainemittaukset, apteekin diabetesohjelma jne.)	4,45	4,00	4,50	5,00	0,70
Apteekkimme voisi laajentaa kansantautien ennaltaehkäisyn omaksi palvelukseen, jos se saisi korvauksen työstä	3,65	3,00	4,00	5,00	1,20

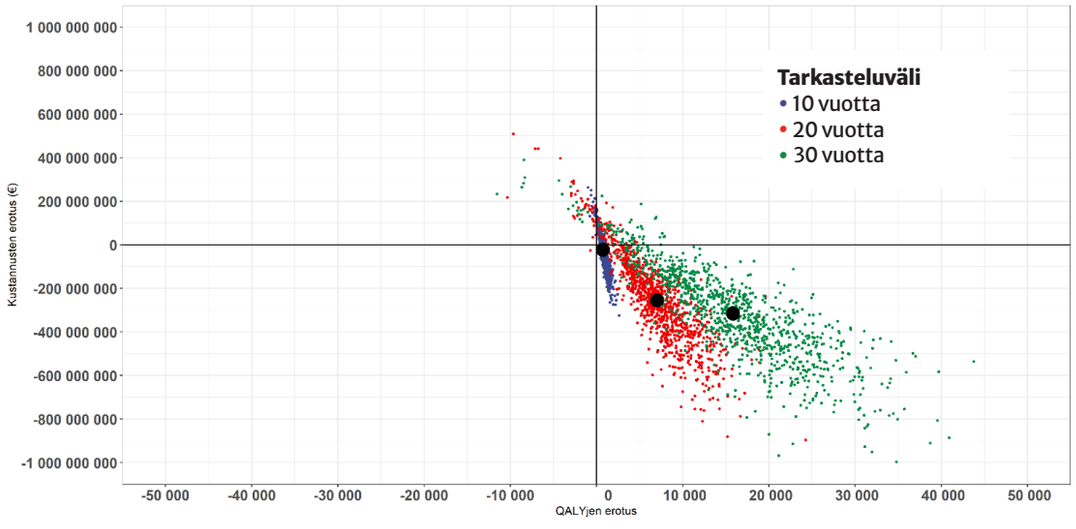
riskissä. Eniten kohonneessa riskissä olleita oli apteekkien (68 %), terveydenhuollon (64 %) ja sukulaisen tai ystävän (61 %) kautta tavoitetuilla. Arvioitaessa riskitestin vaiheiden läpi etenemistä, työpaikkojen kautta tavoitetut henkilöt (referenssiluokka) suorittivat todennäköisimmin riskitestin ja saivat arvion riskistään. Apteekkien kautta tavoitetut ihmiset osallistuivat StopDiaan todennäköisimmin, jos he saavuttivat "kiinnostunut"-vaiheen (OR 3,67, 95 % CI 2,43-5,81). Apteekit olivat myös keskimääräistä parempia siinä, että vastaajat saavuttivat ”suostun osallistumaan tutkimukseen”-vaiheen (OR 1,74, 95 % CI 1,29-2,35).

Tulokset osoittivat, että apteekkien perustama seulonta- ja rekrytointipalvelu voisi olla tehokas tapa tavoittaa henkilöt, joilla on suurentunut riski sairastua tyypin 2 diabetekseen. Apteekkien osallistuminen StopDia-tutkimukseen sai positiivista palautetta sekä apteekkien henkilökunnalta että asiakkailta (**Taulukko 2**). Tutkimuksen aikana nousi kuitenkin esiin haasteita, kuten tarve lisätä viestintää järjestävän tahon ja apteekkien välillä. Tutkimuksen tulokset osoittivat apteekkien tehokkuutta tavoittaa henkilöitä, joilla on kohonnut riski saada T2D. Apteekit olivat myös keskimääräistä parempia saamaan vastaajat suostumaan osallistumaan tutkimukseen.

Osatyössä III tehtiin terveystaloudellinen analyysi apteekkien odotetusta vaikutuksesta T2D:n ehkäisyssä Suomessa. Tulokset osoittivat, että apteekkien hyödyntäminen T2D:n ehkäisyssä voisi johtaa kustannussäästöihin ja terveiden elinvuosien lisääntymiseen (**Kuva 2**). Arvioidut säästöt olisivat keskimäärin 255 miljoonaa euroa 20 vuoden aikana. Tutkimukseen tulosten pohjalta säästöt muodostuisivat pienemmistä terveydenhuollon kustannuksista, lääkekustannuksista ja tuottavuuskustannuksista. Lisäksi 20 vuoden skenaariossa saatiin 7 032 ylimääräistä QALY:ä.

Pohdinta

Tutkimuksen tulokset täydentävät olemassa olevaa tietoa perinteisen markkinoinnin ja digitaalisten kampanjoiden tehokkuudesta eri väestöryhmien rekrytoinnissa T2D:n ehkäisyyn. Uutta tietoa tuotettiin apteekkien tehokkuudesta rekrytointikanavana verrattuna mui-



Kuva 2. Tulokset probabilistisesta herkkyysanalyysistä 1 000 satunnaisella iteraatiolla kustannusvaikuttavuustasossa. Tulokset osoittavat odotetut säästöt (€) ja laatupainotetut elinvuodet (QALY) kohdejoukossa nykytilanteeseen verrattuna. Intervention tulokset on esitetty 10, 20 ja 30 vuoden tarkasteluvälillä. Piste-estimaatit on esitetty mustalla väripisteellä.

hin rekrytointikanaviin, kuten sosiaaliseen mediaan ja radiomainontaan. Apteekkien henkilökunta sai koulutusta T2D:n riskitekijöiden tunnistamiseen ja osallistujien rekrytointiin, ja suuri osa henkilökunnasta oli motivoitunutta. Apteekit myös mainostivat tutkimusta sosiaalisessa mediassa, esimerkiksi Facebook-sivuillaan.

Tutkimuksessa saatiin uutta tietoa aiheesta, koska vastaavia tutkimuksia on tehty vain yksittäisiä (Shahim ym., 2018). Apteekin asiakkaista rekrytoitujen vastaajien osuuden arvioitiin tässä tutkimuksessa olevan korkeampi, 9,9 %, kuin Sveitsissä tehdyssä tutkimuksessa, jossa osuus oli 2,4 % (Hersberger ym. 2006). Yksi selitys erilaisille tuloksille voi olla se, että sveitsiläisessä tutkimuksessa rekrytointiaika rajoitettiin viiteen viikkoon, kun taas tässä tutkimuksessa rekrytoinnin oletettiin jatkuvan kokonaisen vuoden ajan. Tutkimusmetodologia kokonaisuutena ja rekrytointistrategian kehitys perustui laajalti käytettyyn itsemääräämisteoriaan (Richard ja Deci 2017). Rekrytointikampanjan keskeiset viestit räätälöitiin ja kohdistettiin ensisijaisesti väestölle, jolla tiedettiin olevan kohonnut T2D-riski, mutta myös vaikeasti tavoitettavissa oleville henkilöille kuten miehille, joilla on alempi koulutustaso. Teemapäiviin osallistuneet apteekit suhtautuivat tutkimukseen myönteisesti. Apteekit sijaitsivat eri kunnissa, ja niiden koko vaihteli pienistä suuriin, joten ne yhdessä kuvaavat hyvin keskimääräistä suomalaista apteekkia.

Rekrytoinnin tulosten perusteella on selvää, että sopivimpien viestintäkanavien valinta riippuu siitä, mikä on viestinnän ensisijainen tavoite. Jos tavoitteena on lisätä yleisesti väestön tietoisuutta, tulee käyttää kanavia, jotka tavoittavat suurimman joukon ihmisiä. Jos tavoitteena on tunnistaa riskiryhmät ja rohkaista niihin kuuluvia ihmisiä ryhtymään ennaltaehkäiseviin toimiin, henkilökohtaisemmat lähestymistavat voivat olla hyödyllisiä. Apteekit voivat toimia potentiaalisena kanavana tavoittaa ihmisiä, joilla on kohonnut T2D-riski, sillä niitä voidaan pitää matalan kynnyksen paikkana keskustella terveydenhuollon ammattilaisen kanssa. Apteekit ovat myös tyypillisesti ensimmäinen paikka, jossa ihmiset käyvät lääkärin vastaanoton jälkeen hakemassa lääkkeitä.

Onnistuneen T2D:n seulonnan toteuttaminen apteekeissa on monien tekijöiden summa. Keskeisiä onnistumista edistäviä tekijöitä ovat apteekin henkilökunnan pätevyys, heidän valmiutensa ottaa vastaan uusia haasteita ja rekrytoinnin toteuttamisen helppous. Lisäksi ulkoinen konteksti, mukaan lukien asiakkaiden sitoutuminen, vaikuttaa suuresti. Terveyden edistämistoimintojen integroiminen apteekin arkipäivän työhön voi olla kuitenkin haastavaa johtuen aikarajoituksista, apteekkien terveyden edistämistoimintojen taloudellisen korvauksen puutteesta ja apteekin fyysisten tilojen rajoitteista.

Väitöstutkimuksen tulokset osoittavat, että apteekkien perustama seulonta- ja rekrytointipalvelu voisi olla tehokas tapa tavoittaa henkilöt, joilla on suurentunut riski sairastua tyypin 2 diabetekseen. Apteekkien osallistuminen StopDia-tutkimukseen sai positiivista palautetta sekä apteekkien henkilökunnalta että asiakkailta.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että apteekkien perustama seulonta- ja rekrytointipalvelu voisi saavuttaa kustannussäästöjä ja lisätä elämänlaadun parantuneiden vuosien määrää väestötasolla. Suurin osa odotetuista säästöistä syntyisivät sairauksien ehkäisystä ja hoidosta, jotka olisivat muuten aiheuttaneet merkittäviä kustannuksia terveydenhuollolle.

Uuden EQ-5D-5L-arvojoukon kehittäminen Suomeen ja lisätutkimukset T2D:n komplikaatioiden elämänlaatuvaikutusten arvioimiseksi EQ-5D-5L:llä voisivat parantaa T2D:n ehkäisyyn käytettävien interventioiden kustannustehokkuuden arviointien validiteettia. T2D:n kokonaiskustannukset tulisi mitata tarkemmin kansallisella tasolla eri potilasryhmissä, esimerkiksi sairauden keston tai komplikaatioryhmien suhteen. Jatkossa olisi mahdollista hyödyntää digitaalisia menetelmiä potilaiden seulonnassa ja rekrytoinnissa elämäntapainterventioihin, mutta tulosten perusteella digitaaliset menetelmät yhdistettynä kasvokkain käytävään kontaktiin toimivat parhaiten.

Jatkotutkimuksissa voitaisiin tarkastella mahdollisuuksia hyödyntää apteekkeja muiden kansansairauksien seulonnassa ja ehkäisyssä sekä potilasopetuksessa. Lisäksi voitaisiin tutkia mahdollisia rahoitusreittejä apteekkien tarjoamille palveluille. Terveystaloudellisten analyysien tekeminen mikrosimulaatioiden avulla voisi olla uusi menetelmä, jonka avulla näiden analyysien tuloksia voitaisiin parantaa. Mikrosimulaatio voisi mahdollistaa monimutkaisempien kokonaisuuksien samanaikaisen mallintamisen. Sen avulla voisi mahdollisesti arvioida esimerkiksi interventioon liittyvien elämäntapamuutosten vaikutusta muiden kansansairauksien, kuten sydän- ja verisuonitautien ja dementian, esiintyvyyteen.

Johtopäätökset

Tämä väitöstutkimus osoitti, että T2D liittyi terveyteen liittyvän elämänlaadun laskuun. EQ-5D-5L-mittarilla mitattuna T2D:hen liittyvä elämänlaadun alenema oli suurempaa, kun siihen liittyi liitännäissairauksia.

Apteekit tarjoavat potentiaalisen kanavan tavoittaa ihmisiä, joilla on suurentunut T2D-riski. T2D-seulonta ja rekrytointi ennaltaehkäisyohjelmiin paikallisten apteekkien kautta voisi mahdollisesti johtaa kustannussäästöihin ja terveiden elinvuosien lisääntymiseen. Apteekkien roolia T2D:n ja muiden kansansairauksien ehkäisyssä on siis mahdollista lisätä.

Summary

Modeling the potential economic and quality of life effects of a type 2 diabetes prevention program using Finnish community pharmacies as a recruitment channel

Kari Jalkanen
PhD. (Pharm.), project Researcher
University of Eastern Finland
kari.jalkanen@uef.fi

MSc (Pharm) Kari Jalkanen's Doctoral Thesis "Modeling the potential economic and quality of life effects of a type 2 diabetes prevention program using Finnish community pharmacies as a recruitment channel" was inspected in the University of Eastern Finland, Faculty of Health Sciences, School of Pharmacy (social pharmacy) on 5.5.2023. Professor Tuomas Koskela from the University of Tampere acted as the opponent and Professor Janne Martikainen from the University of Eastern Finland acted as custodian. The Doctoral Thesis can be found from University of Eastern Finland UEF eRepository https://erepo.uef.fi/handle/123456789/29498.

Introduction
Type 2 diabetes is one of the most common diseases globally, affecting approximately 425 million people. Its prevalence is on the rise, and in Finland, for example, it is estimated to affect over half a million people by 2030. Type 2 diabetes deteriorates quality of life and increases mortality as well as healthcare costs. Risk factors include obesity, sedentary lifestyle, and an unhealthy diet. The goal of this study was to determine the impact and economic effects of the Finnish pharmacy system on the prevention of type 2 diabetes.

Materials and Methods
The data used in the study consisted of EuroQol-5D-5L (EQ5D-5L) quality of life data from the Finnish Medicines Agency's Drug Barometer 2015 study and results from the Stop Diabetes (StopDia) study. Markov modeling was used as a method to estimate the effect of pharmacy operations on diabetes prevention.

Results
The results show that type 2 diabetes and its complications negatively affect patients' quality of life, and that the number of complications correlates with a decline in quality of life. Pharmacies were able to reach individuals with an elevated risk of developing type 2 diabetes. The recruitment process was not seen to significantly slow down other activities being conducted in the pharmacy. The national total savings of the pharmacy program could be up to 255 million euros in the 20-year scenario. Furthermore, 7 032 additional quality adjusted life-years (QALYs) were gained in this scenario.

Conclusions
The results of the study suggest that pharmacies could serve as an effective channel to reach people with an elevated risk of type 2 diabetes. Utilizing pharmacies in diabetes prevention could generate significant savings. The role of pharmacies in preventing type 2 diabetes and other common diseases could be made even greater in future social and healthcare reforms.

Keywords: Type 2 diabetes, cost-effectiveness, community pharmacy, Markov modeling.

Sidonnaisuudet

Ei sidonnaisuuksia.

Kiitokset

Esitän kiitokseni ohjaajilleni professori Janne Martikaiselle ja FaT Emma Aarniolle. Kiitän myös tutkimusta rahoittaneita Suomen Apteekkariliittoa, Diabetesliittoa ja kaikkia StopDia- hankkeessa mukana olleita. Kiitos vaimolleni Agneselle.

Kirjallisuus

Bruno G, Runzo C, Cavallo-Perin P, ym.: Incidence of type 1 and type 2 diabetes in adults aged 30-49 years: The population-based registry in the province of Turin, Italy. Diabetes Care 28: 2613–2619, 2005

Chen L, Pei JH, Kuang J, ym.: Effect of lifestyle intervention in patients with type 2 diabetes: A meta-analysis. Metabolism 64: 338–347, 2015

Evans JMM, Newton RW, Ruta DA, MacDonald TM, Morris AD: Socio-economic status, obesity and prevalence of Type 1 and Type 2 diabetes mellitus. Diabet Med 17: 478–480, 2000

Hallberg SJ, Gershuni VM, Athinarayanan SJ: Reversing type 2 diabetes: A narrative review of the evidence. Nutrients 11: 1–16, 2019

Haw JS, Galaviz KI, Straus AN, ym.: Long-term sustainability of diabetes prevention approaches: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. JAMA Intern Med 177: 1808–1817, 2017

Hersberger KE, Botomino A, Mancini M, Bruppacher R: Sequential screening for diabetes - Evaluation of a campaign in Swiss community pharmacies. Pharm World Sci 28: 171–179, 2006

Hirvonen A, Siiskonen S, Peura S: DEHKO-raportti 2005 Apteekkien diabetesohjelma. Suomen Diabetesliitto, Tampere, 2005

Holman N, Young B, Gadsby R: Current prevalence of Type 1 and Type 2 diabetes in adults and children in the UK. Diabet Med 32: 1119–1120, 2015

Horgan JMP, Blenkinsopp A, McManus RJ: Evaluation of a cardiovascular disease opportunistic risk assessment pilot ("Heart MOT" service) in community pharmacies. J. Public Health (Bangkok) 32: 110–116, 2010

Ilanne-Parikka P, Niskanen L, Rönnemaa T, Saha MT: Diabetes. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki, 2019

International Diabetes Federation: International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th ed. Brussels, Belgium, 2019

Katangwe T, Family H, Sokhi J, Kirkdale CL, Twigg MJ: The community pharmacy setting for diabetes prevention: A mixed methods study in people with 'pre-diabetes'. Res Soc Adm Pharm 16: 1067–1080, 2020

Koponen P, Borodulin K, Lundqvist A, Sääksjärvi K, Koskinen S: Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa FinTerveys 2017-tutkimus. Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos, Helsinki, 2018

Kurko T, Linden K, Pietilä K, Sandström P, Airaksinen M: Community pharmacists' involvement in smoking cessation: Familiarity and implementation of the National smoking cessation guideline in Finland. BMC Public Health 10: 1–10, 2010

Lean MEJ, Leslie WS, Barnes AC, ym.: Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): An open-label, cluster-randomised trial. Lancet 391: 541–551, 2017

Li G, Zhang P, Wang J, ym.: The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. Lancet 371: 1783–1789, 2008

Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG, ym.: Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: Long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). Diabetologia 56: 284–293, 2013

Olenak JL, Calpin M: Establishing a cardiovascular health and wellness program in a community pharmacy: Screening for metabolic syndrome. J Am Pharm Assoc 50: 32–36, 2010

Pihlajamäki J, Männikkö R, Tilles-Tirkkonen T, ym.: Digitally supported program for type 2 diabetes risk identification and risk reduction in real-world setting: Protocol for the StopDia model and randomized controlled trial. BMC Public Health 1–13, 2019

Richard RM, Deci EL: Self-Determination Theory Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness. Guilford Press, New York, 2017

Risøy AJ, Kjome RLS, Sandberg S, Sølvik UØ: Risk assessment and HbA1c measurement in Norwegian community pharmacies to identify people with undiagnosed type 2 diabetes – A feasibility study. PLoS One 13: 1–13, 2018

Schnurr, T, Jakupović H, Carrasquilla G.D, ym.: Obesity, unfavourable lifestyle and genetic risk of type 2 diabetes: a case-cohort study. Diabetologia 63, 1324–1332, 2020. *https://doi.org/10.1007/s00125-020-05140-5*

Shahim B, Hasselberg S, Boldt-Christmas O, ym.: Effectiveness of different outreach strategies to identify individuals at high risk of diabetes in a heterogeneous population: a study in the Swedish municipality of Södertälje. Eur J Prev Cardiol 25: 1990–1999, 2018

Shono A, Kondo M, Hoshi S, Okubo R, Yahagi N: Cost-effectiveness of a new opportunistic screening strategy for walk-in fingertip HbA1ctesting at community pharmacies in Japan. Diabetes Care 41: 1218–1226, 2018

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos: Sairastavuusindeksi (viitattu 9.6.2023). *https://terveytemme.fi/sairastavuusindeksi/2019/maakunnat_html/atlas.html?select=01&indicator=i0*

Thoopputra T, Pongmesa T, Newby DA, Schneider J, Li SC: Opportunistic Risk Screening for Type 2 Diabetes: Exploring of Application of Diabetes Risk Assessment Tool in Community Pharmacy in Australia and Thailand. Value Heal Reg Issues 9: 1–7, 2016

Wright D, Little R, Turner D, Thornley T: Diabetes Screening Through Community Pharmacies in England: A Cost-Effectiveness Study. Pharmacy 7: 1–12, 2019

Zhou X, Siegel KR, Ng BP, ym.: Cost-effectiveness of diabetes prevention interventions targeting high-risk individuals and whole populations: A systematic review. Diabetologia 63: 900–911, 2020.

Zimmet P, Alberti KG, Magliano DJ, Bennett PH: Diabetes mellitus statistics on prevalence and mortality: Facts and fallacies. Nat Rev Endocrinol 12: 616–622, 2016

Jalkanen K: Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelman mahdollisten taloudellisten ja elämänlaatuvaikutusten mallintaminen käyttäen suomalaisia apteekkeja rekrytointikanavana. Dosis 39: 490–503, 2023