

Digitaalisten interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus kansansairauksien ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa



Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja
No. 70/2018

Editor: Pekka Neittaanmäki

Covers: Petri Vähäkainu ja Matti Savonen

Copyright © 2018

Karoliina Kaasalainen, Pekka Neittaanmäki, Sonja
Kärkkäinen, Petri Vähäkainu ja Jyväskylän yliopisto

ISBN 978-951-39-7656-9 (verkkokj.)

ISSN 2323-5004

Jyväskylä 2018

Digitaalisten interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus kansansairauksien ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa

Karoliina Kaasalainen
Pekka Neittaanmäki

Tämä julkaisu on toteutettu osana WHC-hanketta, johon Jyväskylän yliopisto on saanut rahoituksen Business-Finlandilta.

Business Finland-hanke: WHC

Tiivistelmä

Tässä raportissa tarkastellaan digitaalisten interventioiden vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta yleisimpien kansansairauksien ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa. Katsaus perustuu kansainväliseen ja suomalaiseen tutkimuskirjallisuuteen ja asiantuntijaraportteihin. Raportti ei ole systemaattinen kirjallisuuskatsaus, joten havaintojen perusteella ei voida tehdä suoria johtopäätöksiä tai toimenpidesuosituksia. Katsaus antaa kuitenkin yleiskuvan digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuuteen liikunnan edistämässä, painonhallinnassa, tupakoinnin ehkäisyssä, alkoholinkäytön vähentämisessä sekä kansansairauksien omahoidossa. Raportissa esitetään myös sovellusesimerkkejä uuden digitaalisen teknologian ja tekoälypohjaisten menetelmien käytöstä terveyden edistämässä ja kansansairauksien ennaltaehkäisyssä.

Digitaalisilla ratkaisuilla tarkoitetaan sähköisiä terveyspalveluja, mobiilisovelluksia, internetin terveysaiheisia sivustoja ja palvelualueita sekä puettavaa terveys- ja hyvinvointiteknologiaa (mm. askelmittarit). Etäteknologia pitää sisällään myös puhelinohjausta sisältäneet interventiot. Tekoälypohjaisilla menetelmillä tarkoitetaan esimerkiksi koneoppimista hyödyntäviä sovelluksia, jotka käyttäjien tuottaman datan perusteella kehittyvät antamaan yksilöllistä palautetta ja suosituksia.

Tietoa kansansairauksien ennaltaehkäisyn kustannusvaikuttavuudesta on yhä enemmän, mutta näyttö digitaalisten interventioiden lisähyödystä vaihtelee. Terveyskäyttäytymisen muutosten onnistumiselle keskeistä on motivaatio, tavoitteiden asettaminen, omaseuranta ja sosiaalinen tuki. Digitaaliset interventiot, jotka pystyvät tukemaan näitä osa-alueita, tuovat todennäköisesti myös vaikuttavia terveystuloksia. Erityisesti liikunnan edistämässä ja painonhallinnan tukena digitaalisilla interventioilla on ollut hyvä vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Samoin diabeteksen sekä kohonneen verenpaineen omahoidossa internet- ja mobiilipohjaiset interventiot näyttäisivät olevan kustannusvaikuttavia. Kansansairauksien omahoidossa tuloksiin vaikuttavat muun muassa intervention kohderyhmän taustatekijät, toimintakyky sekä sairauden luonne. Myönteisiä tuloksia omahoidossa käytetyistä teknologiaratkaisuista on saatu silloin, kun ne ovat osa kokonaisvaltaista hoitomallia. Yksittäisten sovellusten käyttäminen muista palveluista irrallisena ei todennäköisesti tuota toivottavia hyötyjä. Suositeltavampaa onkin rakentaa asiakasportaaleja ja palvelualueita, jotka mahdollistavat moniammatillisen yhteistyön ja vuorovaikutuksen vertaisryhmien, terveydenhuollon ja hyvinvointipalveluita tuottavien tahojen välillä.

Digitaalisten ratkaisujen kustannusvaikuttavuuden tarkastelu rajattiin raportissa kansansairauksien ennaltaehkäisyyn ja omahoitoon liittyviin interventioihin. Näin ollen kantaa ei oteta niihin kustannushyötyihin, joita digitaalisella teknologialla ja tekoälyllä voidaan saavuttaa terveydenhuollon monissa muissa vaiheissa ja kliinisessä hoitotyössä. Tällaisia esimerkkejä ovat muun muassa diagnostiikka, lääkehoidon optimointi, potilastietojärjestelmien tehokas käyttö, päätöksenteon tukijärjestelmät ja riskiryhmien tunnistaminen suurista data-aineistoista.

Tekoälypohjaisten hyvinvointi- ja omahoitopalveluiden kustannusvaikuttavuudesta on osittain ennenaikaista tehdä johtopäätöksiä. Näiden teknologioiden käyttöönotto on murrosvaiheessa, joten arvioinnin pohjalta puuttuvat ennakkotapaukset sekä tieto teknologian kustannuskehityksestä ja skaalautuvuuseduista pitkällä aikavälillä. Jatkossa tarvitaan systemaattista arviointia digitaalisista palveluista sekä niiden soveltuvuudesta eri kohderyhmille ja toimintaympäristöihin.

KUVIOT

| | |
|--|----|
| KUVIO 1. Erityiskorvattaviin lääkkeisiin oikeutetut yli 40 vuotiaat, % vastaavanikäisestä väestöstä..... | 4 |
| KUVIO 2. Kansantautien arvioidut kustannukset yhteiskunnalle | 6 |
| KUVIO 3. Kansansairauksien ja riskitekijöiden yleisyys suomalaisilla yli 30-vuotiailla (%) ja arvio optimaalisilla elintavoilla ennaltaehkäistävissä olevasta osuudesta..... | 10 |
| KUVIO 4. Itseraportoitu terveyskäyttäytyminen ja riskitekijät suomalaisilla 30 vuotta täyttäneillä vuonna 2017 | 16 |
| KUVIO 5. Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin nelikenttä | 21 |
| KUVIO 6. Tietokoneavusteinen palvelu liikunta-aktiivisuuden tukemiseen..... | 30 |
| KUVIO 7. Kroonisesti sairaiden palvelukokonaisuuden tasot..... | 87 |
| KUVIO 8. Integroidun hoidon malli ja mobiilit terveyspalvelut kansalaisille..... | 88 |
| KUVIO 9. Esimerkki digitaalisesta palvelumallista ja työkaluista kansansairauksien ennaltaehkäisyssä | 93 |

TAULUKOT

| | |
|--|----|
| Taulukko 1. Väestösyösuudet valittuihin sairausryhmiin | 9 |
| Taulukko 2. Liikunnan vaikutuksia kansansairauksien riskitekijöihin | 11 |
| Taulukko 3. Yli 30-vuotiaiden suomalaisten terveystyötyymiseen ja terveydentilaan liittyviä tekijöitä koulutusryhmittäin | 12 |
| Taulukko 4. Ravitsemuksen vaikutuksia kansansairauksien riskitekijöihin | 14 |
| Taulukko 5. Terveystaloudellisen arvioinnin muodot | 23 |
| Taulukko 6. Yhteenveto teknologiainterventioiden kustannusvaikuttavuudesta | 85 |

SISÄLLYS

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 1 |
| 2 | KANSANSAIRAUKSIEN RISKITEKIJÄT JA ENNALTAEHKÄISY | 4 |
| 2.1 | Sairastavuus ja kustannukset | 4 |
| 2.2 | Elintapojen kehitys | 8 |
| 2.3 | Terveyskäyttäytymisen yksittäiset riskitekijät | 10 |
| 2.3.1 | Liikunta | 10 |
| 2.3.2 | Ravitsemus | 12 |
| 2.3.3 | Ylipaino | 15 |
| 2.3.4 | Tupakointi | 16 |
| 2.3.5 | Alkoholi | 17 |
| 2.4 | Epäterveellisten elämäntapojen kustannukset | 17 |
| 3 | KUSTANNUSVAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI | 20 |
| 4 | DIGITAALINEN TEKNOLOGIA TERVEYDEN EDISTÄMISESSÄ JA SAIRAUKSIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ | 25 |
| 4.1 | Terveysteknologian käsitteitä ja sovelluskohteita | 25 |
| 4.2 | Tekoäly ja koneoppiminen | 26 |
| 5 | ELÄMÄNTAPAINTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS | 28 |
| 5.1 | Liikuntainterventiot | 28 |
| 5.1.1 | Vaikuttavuus liikuntainterventioissa | 28 |
| 5.1.2 | Kustannusvaikuttavuus liikuntainterventioissa | 32 |
| 5.2 | Ravitsemus- ja painonhallintainterventiot | 37 |
| 5.2.1 | Vaikuttavuus ravitsemus- ja painonhallintainterventioissa | 37 |
| 5.2.2 | Kustannusvaikuttavuus ravitsemus- ja painonhallintainterventioissa | 41 |
| 5.3 | Tupakointi | 45 |
| 5.3.1 | Vaikuttavuus tupakoinnin ehkäisyssä | 45 |
| 5.3.2 | Kustannusvaikuttavuus tupakoinnin ehkäisyssä | 47 |
| 5.4 | Alkoholinkäyttö | 49 |
| 5.4.1 | Vaikuttavuus alkoholinkäytön vähentämisessä | 49 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.4.2 | Kustannusvaikuttavuus alkoholinkäytön vähentämisessä | 51 |
| 6 | KANSANSAIRAUKSIEN ENNALTAEHKÄISYN JA ELINTAPAHOIDON KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS | 54 |
| 6.1 | Diabetes | 54 |
| 6.1.1 | Diabeteksen riskitekijät ja hoito | 54 |
| 6.1.2 | Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus diabeteksen hoidossa | 55 |
| 6.2 | Sydän- ja verisuonitaudit | 60 |
| 6.2.1 | Sydän- ja verisuonitautien riskitekijät ja hoito | 60 |
| 6.2.2 | Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus sydänsairauksien hoidossa | 62 |
| 6.3 | Krooniset keuhkosairaudet | 66 |
| 6.3.1 | Astman ja keuhkohtaumataudin riskitekijät ja hoito | 66 |
| 6.3.2 | Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus kroonisten keuhkosairauksien hoidossa | 66 |
| 6.4 | Tuki- ja liikuntaelinsairaudet | 69 |
| | Tuki- ja liikuntaelinsairauksien riskitekijät ja hoito | 69 |
| 6.5 | Mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt | 70 |
| 6.5.1 | Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa | 70 |
| 6.5.2 | Mielenterveyden häiriöiden riskitekijät ja hoito | 72 |
| 6.5.3 | Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus mielenterveyden häiriöiden hoidossa | 73 |
| 6.6 | Syöpätaudit | 76 |
| 6.6.1 | Syöpätautien riskitekijät ja hoito | 76 |
| 6.6.2 | Interventioiden kustannusvaikuttavuus syöpätautien hoidossa | 77 |
| 7 | YHTEENVETO | 80 |
| 7.1 | Kansansairauksien ennaltaehkäisyn ja omahoidon kustannusvaikuttavuus | 80 |
| 7.1.1 | Ennaltaehkäisyn kustannusvaikuttavuus | 80 |
| 7.1.2 | Kansansairauksien omahoidon kustannusvaikuttavuus | 82 |
| 7.2 | Digitaalisten palveluiden mahdollisuuksia kansansairauksien ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa | 86 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 7.2.1 | Ennaltaehkäisyä tukevien digitaalisten palvelumallien kehitys kansainvälisesti | 86 |
| 7.2.2 | Ennaltaehkäisyä tukevien digitaalisten palvelumallien kehitys Suomessa | 91 |
| 7.3 | Loppuyhteenveto | 94 |
| LÄHTEET | | 95 |
| LIITTEET | | 131 |

Kiitokset

Raportti on tehty osana Business Finlandin rahoittamaa Watson Health Cloud Finland- projektia. Kiitokset Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan työelämäprofessorille, KSSHP:n kehittäjäylilääkäri, sisätautien ja kardiologian erikoislääkäri Pirjo Mustoselle tekstin kommentoinnista ja tarkentavista huomioista, tutkimusavustajille Helena Hasselille ja Ville Rissaselle raportin oikolukemisesta ja interventioiden kustannustietojen inflaatiokorjauksista sekä muille projektissa työskennelleille raportin viimeistelystä.

1 JOHDANTO

Kansansairauksiin luetaan laajoja väestöryhmiä koskevat pitkäaikaissairaudet, jotka ovat myös yleisimpiä kuolinsyitä (THL, 2015). Euroopassa kansansairauksien on arvioitu olevan syynä lähes 86 prosenttiin kuolemantapauksista (Hawkins & Sassi, 2015). Yhteistä suurelle osalle näistä taudeista on sairastumisen riskitekijöiden liittyminen elintapoihin ja -oloihin. Merkittävimpiä suomalaisten kansansairauksia ovat diabetes, sydän- ja verisuonitaudit, astma ja muut krooniset keuhkosairaudet, syöpätaudit, mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt sekä tuki- ja liikuntaelinten sairaudet (THL, 2015). Muistisairaudet myös yleistyvät väestön vanhenemisen myötä. Kuusi tunnettua riskitekijää kroonisille sairauksille ovat tupakointi, epäterveellinen ravitsemus, vyötärölihavuus, korkea verenpaine, liian vähäinen liikunta ja runsas alkoholinkäyttö. Näiden tekijöiden arvioidaan aiheuttavan yli puolet kansansairauksiin liittyvistä ennenaikaisista kuolemista (Muller ym., 2016). Elintavoilla voidaan kuitenkin tehokkaasti puuttua kansansairauksien riskitekijöihin. Esimerkiksi terveellisen ravitsemuksen, liikunnan lisäämisen, painonpudotuksen ja tupakoinnin lopettamisen avulla riski sairastua diabetekseen seuraavan 10 vuoden aikana voi laskea 30 - 50 prosenttia (Lindström ym., 2013). Parhaimmissa tapauksissa jo havaitut diabeteksen oireet voivat poistua kokonaan elintapamuutosten myötä (Uusitupa & Mustajoki, 2018).

Kansansairauksien yhteiskunnallisten kustannusten on arvioitu olevan Suomessa vuosittain useita miljardeja euroja. Terveystieteiden kokonaiskustannukset olivat vuonna 2015 noin 20 miljardia euroa, josta erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon menot kattoivat yli puolet (10,6 mrd/€) (Matveinen, 2018). Suomessa terveydenhuollon kokonaiskustannukset ovat olleet jatkuvassa kasvussa viimeisten vuosikymmenten aikana. Suomessa terveydenhuoltoon käytettyjen menojen osuus on 8,7 prosenttia bruttokansantuotteesta, mikä sijoittuu EU-maiden vertailussa hieman keskiarvon yläpuolelle (Brennan ym., 2018). Kulujen hillitsemiseksi terveydenhuoltoa on pyritty uudistamaan rakenteellisesti sekä siirtämään painopistettä terveyden edistämiseen ja sairauksien ennaltaehkäisyyn.

Terveyden edistämisen ja kansansairauksien ennaltaehkäisyn kustannusvaikuttavuudesta kertyy jatkuvasti lisätietoa. Haasteena vaikuttavuuden arvioinnissa on ollut terveyden edistämisen toiminnan ja ennaltaehkäisyn monitahoisuus ja syy-seuraussuhteiden osoittaminen. Pitkä viive toimenpiteiden ja vaikutusten välillä hankaloittaa terveyden edistämisen tuloksellisuuden arviointia. Terveyden edistämisellä eli promootiolla tarkoitetaan terveyttä tukevien elintapojen mahdollistamista ja tukemista yksilö-, yhteisö- ja yhteiskuntatason toimilla. Promotiiviset toimet ulottuvat laajasti useille yhteiskunnan toimialoille, eivätkä rajaudu vain terveydenhuoltoon. Ennaltaehkäisy eli preventio taas voidaan jakaa primaari, sekundaari ja tertiaaritasoille. Prevention ensimmäisen tason tavoite on ennaltaehkäistä sairauksien ilmaantumisen, toisen

estää sairauden paheneminen riskitekijöitä poistamalla ja kolmannen parantaa kroonisesti sairaiden työ- ja toimintakykyä sekä elämänlaatua esimerkiksi kuntoutuksen avulla (Savola & Koskinen–Ollonqvist, 2004).

THL:n vuonna 2015 julkaiseman asiantuntijaraportin mukaan kroonisia sairauksia ennaltaehkäisevissä käytännöissä on huomattavia puutteita (Koski, 2015a). Sairauksien ennaltaehkäisyssä kehitystarpeiksi on tunnistettu riskitekijöiden kirjaaminen –ja seuranta, kokonaisriskin arviointiin liittyvien käytäntöjen kehittäminen, konkreettisten elintapamuutosten tukeminen, yksilöllisen terveystiedon tehokkaampi tarjoaminen sekä ennaltaehkäisevän työn koordinointi (Koski, 2015a). Monissa kunnissa esimerkiksi ravitsemus- ja liikuntaneuvontaan kohdenneet resurssit ovat niukat tai palvelua ei ole tarjolla lainkaan. Lisäksi hoitoketjut ovat pirstaleisia ja vain pieni osa sydän- ja verisuonitauteja sairastavista saa kuntoutusta (Koski ym., 2015a). Terveystiedon edistämiseen kohdenneen tuen määrä on lisääntynyt terveydenhuollon menojen kasvaessa, mutta summa on edelleen pieni, verrattuna sairauden hoitokustannuksiin. Vuodelle 2018 terveyden edistämiseksi myönnettiin määrärahaa 21 miljoonaa euroa, kun kaikki terveydenhuollon menot ovat olleet viime vuosina yli 20 miljardia euroa (Matveinen, 2018; STM, 2017).

Tässä raportissa tarkastellaan yleisimpien kansansairauksien terveydenhuollolle ja yhteiskunnalle aiheuttamia kustannuksia, ennaltaehkäisyn kustannusvaikuttavuutta sekä esitetään sovellusesimerkkejä digitaalisen teknologian käytöstä terveyden edistämiseksi ja kansansairauksien ennaltaehkäisyssä. Katsaus perustuu kansainväliseen ja suomalaiseen tutkimuskirjallisuuteen ja asiantuntijaraportteihin. Aikaisemmissa raporteissa on arvioitu kansansairauksien kustannuksia ja kustannusvaikuttavia interventiomenetelmiä, mutta tietoa erityisesti digitaalisen teknologian odotetusta lisäarvosta on silti vähän (mm. Reini & Honkatukia, 2016; Vasankari ym., 2018). Digitaalisilla ratkaisuilla ja palveluilla tarkoitetaan tässä raportissa esimerkiksi sähköisiä terveyspalveluja, mobiilisovelluksia, internetin terveysaiheisia sivustoja ja puettavaa terveys- ja hyvinvointiteknologiaa (mm. askelmittarit, verenpaine- ja verensokerimittarit). Lisäksi käsitellään etäteknologiaa, joka pitää sisällään myös muun muassa puhelimitse tai tekstiviesteillä toteutetut terveysohjelmat ja interventiot.

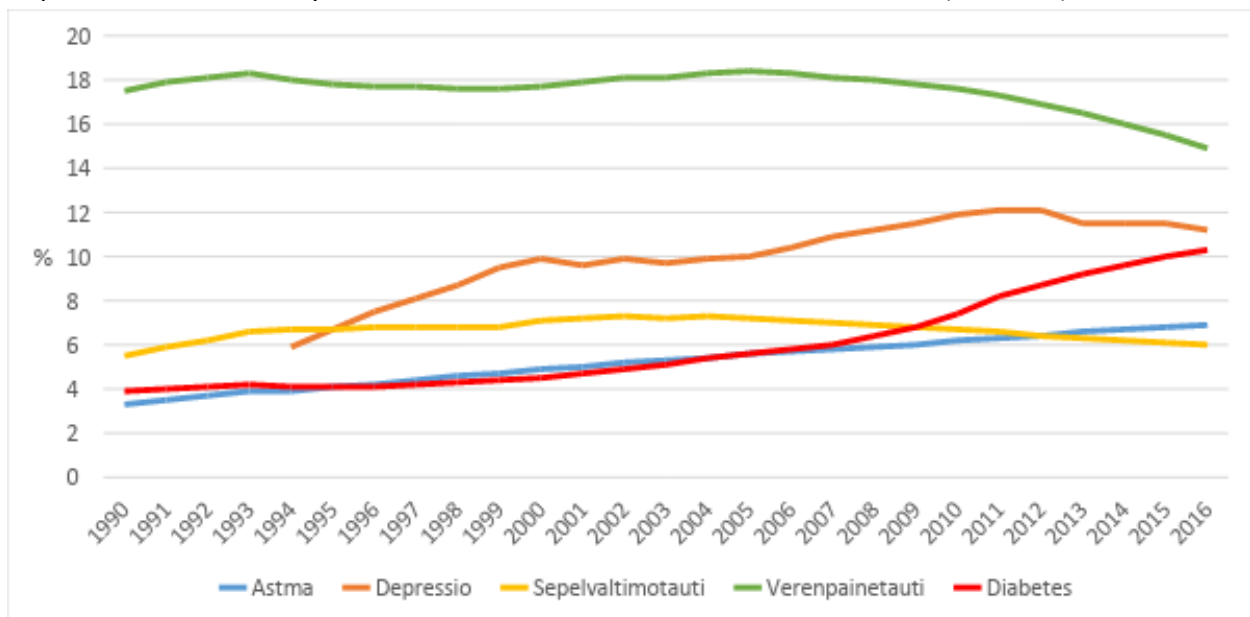
Kirjallisuushaku kansansairauksien ennaltaehkäisyn ja omahoidon interventioiden kustannusvaikuttavuudesta on rajattu pääosin vuosina 2010 - 2018 julkaistuihin tutkimuksiin. Hakutermeinä kirjallisuudelle käytettiin englanninkielisiä avainsanoja ("cost-effectiveness" OR "cost-utility" OR cost-benefit" OR "economic evaluation") AND ("diabetes", "blood pressure", "cardiovascular diseases", "stroke", "ischemic heart disease", "asthma", COPD, "musculoskeletal disorders", "low back pain", "osteoarthritis", "depression", "mental disorders", "cancer") AND ("mHealth" OR "eHealth" OR "telehealth" OR digital health) AND

“intervention” OR program*). Katsaukseen valittiin sekä systemaattisia kirjallisuuskatsauksia, meta-analyyseja että yksittäisiä interventiotutkimuksia. Arviot kustannusvaikuttavuudesta valittiin tutkimuksista, jotka on toteutettu korkean tulotason maissa. Raportin sisältämä katsaus kustannusvaikuttavuuteen ei ole systemaattinen, mutta antaa yleiskuvan käytettyjen menetelmien vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta. Tutkimusten heterogeenisuuden vuoksi myös näytön aste vaihtelee, eikä tämän katsauksen perusteella voida suoraan tehdä toimenpidesuosituksia.

2 KANSANSAIRAUKSIEN RISKITEKIJÄT JA ENNALTAEHKÄISY

2.1 Sairastavuus ja kustannukset

Pitkällä aikavälillä suomalaisten terveys on kehittynyt myönteiseen suuntaan. Sydän- ja verisuonitautikuolleisuus on vähentynyt 1970-luvulta, tupakointi on vähentynyt, toimintakyky ikääntyneillä parantunut ja kolesterolitasot kääntyneet laskuun (Vartiainen ym., 2010; Koponen ym., 2018). Terveystieteiden tutkimuksissa toteutettavilla mittauksilla tavoitetaan varsin hyvin riskiryhmät, mutta väestössä on edelleen satoja tuhansia henkilöitä, jotka tietämättään sairastavat kansantauteja, kuten verenpainetauti tai tyypin 2 diabetesta (Diabetes: Käypä-hoito, 2018). Verrattuna ennaltaehkäisyyn kansansairauksien hoito on kallista ja sairaudet aiheuttavat huomattavaa inhimillistä kärsimystä sekä elämänlaadun heikkenemistä (Kiiskinen ym., 2008). Yleisimpiä kansantauteja ovat diabetes, sydän- ja verisuonisairaudet, astma ja krooniset keuhkosairaudet, syöpätaudit, mielenterveyden ongelmat sekä tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. Tietoa näiden sairauksien yleisyydestä ja kehityksestä saadaan useista lähteistä, kuten Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämästä hoitoilmoitusrekisteristä, väestötutkimuksista (mm. Terveys-2000) ja Kelan lääkekorvaustiedoista. Kaikkia tietoja ei kirjata terveydenhuollossa, minkä vuoksi väestötutkimukset ovat tärkeitä tiedonlähteitä. Erityiskorvattavia lääkkeitä koskevien tilastojen mukaan erityisesti diabeteslääkkeiden käyttö on yleistynyt viime vuosina ja depressiolääkkeiden käyttö kaksinkertaistui vuosien 1994 - 2011 aikana (KUVIO 1).



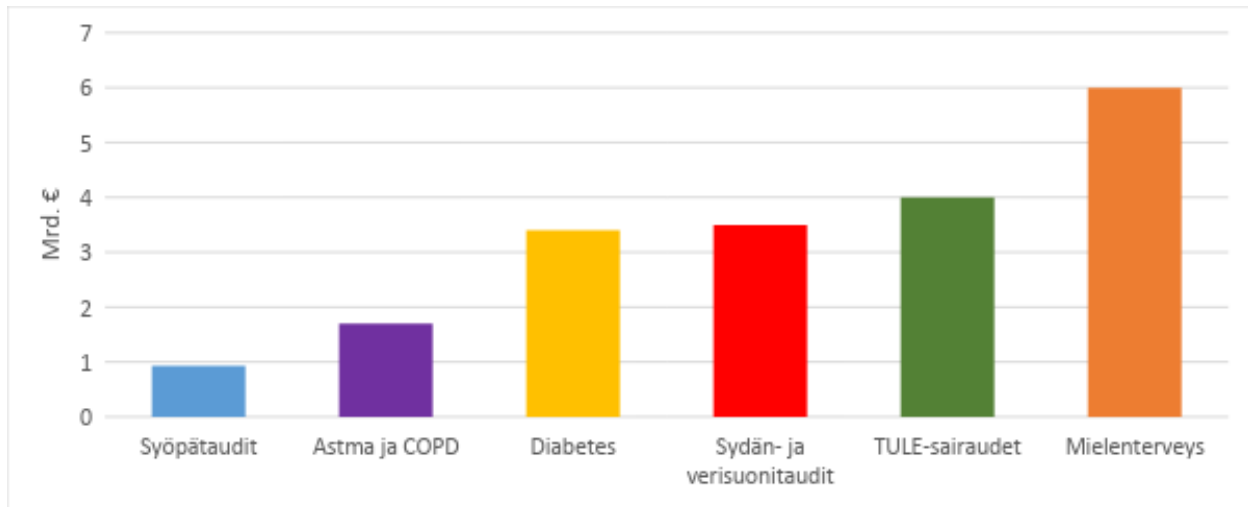
KUVIO 1. Erityiskorvattaviin lääkkeisiin oikeutetut yli 40 vuotiaat, % vastaavanikäisestä väestöstä

Suomessa noin 550 000 henkilöä sairastaa **tyypin 2 diabetesta** (Suomen lääketilasto 2016; Reini & Honkatukia 2017; Tyypin 2 diabetes: Käypä hoito-suositus, 2018). Vuoden 2010 Diabetesbarometrin mukaan tyypin 2 diabeetikoiden määrä kasvoi vuosien 1995 - 2007 välillä 77 prosenttia ja määrän ennakoitaan kaksinkertaistuvan 12 vuoden välein (Koski ym., 2010). Tämän perusteella vuonna 2030 jopa miljoona suomalaista voisi sairastaa tyypin 2 diabetesta. Diabeteksen suorat kustannukset terveydenhuollolle ovat vuosittain noin 834 miljoonaa euroa, mutta kokonaisuudessaan diabetes maksaa yhteiskunnalle vuosittain noin 3,4 miljardia euroa. Yhden diabetespotilaan hoitokustannukset ovat ilman liitännäissairauksia 3 036 euroa ja liitännäissairauksineen keskimääräinen kustannus nousee yli kaksinkertaiseksi (7 069€/vuosi) (Diabetesliitto, 2017). Diabeteslääkkeet maksavat vuosittain keskimäärin noin 950 euroa henkilöä kohden (Suomen lääketilasto, 2016). Diabeteksen hoidossa elintavoilla on suuri merkitys, sillä ylipainoisilla jo 5 prosentin painonpudotus laskee diabetesriskiä seuraavan viiden vuoden ajalle 40 - 60 prosenttia verrattuna tilanteeseen, jossa paino pysyy ennallaan (Lindström ym., 2006).

Sydän- ja verisuoniperäisiin sairauksiin lukeutuvat muun muassa sepelvaltimotauti, sydämen vajaatoiminta ja aivoverenkiertohäiriöt. Ennenaikainen kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin on vähentynyt 70-luvulta jopa 80 prosenttia (Mäkijärvi, 2014). Sepelvaltimotauti aiheuttaa vuosittain noin 12 000 kuolemaa, mikä kattaa noin puolet kaikista työikäisten kuolemista. Sydän- ja verisuonitautien hoidon suorien kustannuksien arvioidaan olevan Suomessa noin 10 prosenttia terveydenhuollon kokonaismenoista, mikä tarkoittaa noin 2 miljardia euroa vuosittain (Wilkins ym., 2017). Lisäksi kustannuksia aiheutuu välillisesti työkyvyttömyydestä ja sairauspäivärahoista sekä työn tuottavuuden alenemisesta. Kokonaisuudessaan sydän- ja verisuonitautien kustannukset yhteiskunnalle ovat vuosittain 3 - 4 miljardia euroa (KUVIO 2). Sydän- ja verisuonitautien hoito voi maksaa vuosittain potilasta kohden 23 000 euroa tai enemmän. Kalleimmissa tapauksissa, eli aivohalvauksissa, akuuttihoito maksaa useita kymmeniä tuhansia euroja, kuntoutus 2600 - 6000 euroa ja lääkitys 200 - 400 euroa vuodessa (Martikainen ym., 2011).

Kohonnut verenpaine on taustalla noin 60 prosentissa sydäntautikuolemista (Wilkins ym., 2017). Pitkäaikaisesti koholla oleva verenpaine vaurioittaa verisuonia ja altistaa vakaville sydän- ja verisuonitaukeille sekä muille kohde-elinvaurioille. Lähes 500 000 suomalaista käyttää lääkkeitä kohonneen verenpaineen hoitoon, mutta vain noin 40 prosenttia verenpainelääkitystä käyttävistä on hyvässä hoitotasapainossa (Kohonnut verenpaine: Käypä hoito-suositus, 2014). On ilmeistä, että kohonneen verenpaineen varhaisella tunnistamisella ja hyvällä hoidolla vältettäisiin myös huomattava osa vakavista sydän- ja verenkiertoelinten sairauksista (Kohonnut verenpaine: Käypä hoito-suositus, 2014). Elintapamuutoksilla ja lääkityksellä kohonneen verenpaineen hoito onnistuu yleensä hyvin ja on verrattain edullista. Potilaskohtaiset lääkityskulut verenpaineen

hoidossa ovat vuosittain noin 500 euroa ja lisäksi hoitoon sisältyy säännöllistä verenpaineen omaseurantaa sekä kontrollikäyntejä terveydenhuollossa (Kohonnut verenpaine: Käypä hoitosuositus 2014).



KUVIO 2. Kansantautien arvioidut kustannukset yhteiskunnalle

Mielensterveyden häiriöt ovat merkittävimpiä syitä pitkiin sairauspoissaoloihin, ja näin ollen yhteiskunnalle kalliita sairauksia (Blomgren, 2016). Kyselytutkimusten perusteella viidellä prosentilla väestöstä on jokin mielensterveyden häiriö, joista yleisimpiä ovat **masennus ja ahdistushäiriöt**. Finterveys 2017 tutkimuksen mukaan vakavia masennusoireita on 13 prosentilla naisista ja 8 prosentilla miehistä (Suvisaari ym., 2018). Yli 480 000 suomalaisella on käytössään masennuslääke. Työikäisten uupumus ja stressioireet ovat myös lisääntyneet. Mielensterveyden häiriöt aiheuttavat perusterveydenhuollossa noin 108 miljoonan vuosittaiset kustannukset ja erikoissairaanhoidolle 391 miljoonan euron kulut. Mielensterveyden häiriöissä noin kaksi kolmasosaa kustannuksista kertyy terveydenhuollon ulkopuolelta. Suurimmat kustannukset kertyvät työkyvyttömyydestä ja sairauspäivärahoista. Mielensterveyden häiriöiden yhteiskunnallisiksi kustannuksiksi on arvioitu jopa 6 miljardia euroa vuodessa (Mieli-hankeconsortio, 2018; Wahlbeck ym., 2018). Väestön keskimääräisen eliniän noustessa myös **muistisairaudet** lisääntyvät. Vähintään lievää tai keskivaikeaa muistisairautta sairastavien määrän arvioidaan olevan jo yli 190 000 henkilöä (THL, 2018). Noin 5 prosenttia 65 vuotta täyttäneistä käyttää Alzheimerin taudin hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä (THL, 2018).

Tuki- ja liikuntaelinongelmat (TULE) ovat toinen yleinen syy sairaspöissaoloihin. Yleisimpiä TULE-ongelmia ovat alaselkäkipu, niskakipu, olka- ja kyynärpääkipu, nivelreuma, polven ja lonkan nivelrikko (artroosi) sekä osteoporoosi. Vuonna 2012 selkäkivun ja -sairauksien takia myönnettiin hieman yli 2,1 miljoonaa sairauspäivärahopäivää, joiden kustannukset olivat 120 miljoonaa euroa (Alaselkäkipu: Käypä hoito- suositus, 2017). Selkä- ja niskakivut ovat yleistymässä etenkin nuorimmissa ikäryhmissä (Viikari-Juntura ym., 2012). Lonkkamurtumat ovat vakava toimintakykyä heikentävä ongelma etenkin iäkkäillä. Lonkkamurtumat maksavat vuosittain 180 miljoonaa euroa (Luustoliitto, 2018). Tuki- ja liikuntaelinvaivojen yhteiskunnallisiksi kustannuksiksi on arvioitu vuosittain 3 - 4 miljardia euroa. Kelan tilastojen mukaan lääkkeistä kertyi vuonna 2016 kuluja 54 miljoonaa euroa (Tuki- ja liikuntaelinliitto, 2018).

Yleisimmät **pitkäaikaiset keuhkosairaudet** ovat astma ja keuhkohtaumatauti (COPD). Astmaa sairastaa on noin 9,4 prosenttia aikuisväestöstä ja lähes saman verran lapsista ja nuorista (Astma: Käypä hoito- suositus, 2012). Astmaan myönnettävien erityiskorvattavien lääkkeiden määrä on ollut kasvussa koko 1990-luvun alusta alkaneen seurantajakson aikana (Kuvio 1). Keuhkohtaumatautia sairastaa 2 - 3 prosenttia aikuisväestöstä ja se on vahvasti yhteydessä tupakointiin (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito, 2014). Arvio kroonisten keuhkosairauksien aiheuttamista kustannuksista on 1 - 2 miljardin euron välillä (Jantunen, 2014; Herse ym., 2015). Astma aiheuttaa yleisyytensä vuoksi enemmän kustannuksia, mutta keuhkohtaumatautiin liittyy pahenemisvaiheita, jotka heikentävät toimintakykyä ja vaatii intensiivisempiä hoitojaksoja.

Yleisiä kansansairauksia ovat myös **syöpätaudit** (Seppä, 2016). Kaikkiaan noin 33 000 suomalaista sairastuu syöpään vuosittain. Syöpäjärjestöjen arvion mukaan määrän odotetaan nousevan 43 000 vuoteen 2030 mennessä (Syöpäjärjestöt, 2018). Syöpätapausten määrä on kasvanut 10 vuoden aikana 20 prosentilla, mutta syövän hoidon kustannuksissa lisäys ei ole näkynyt samassa suhteessa. Yleisimmät syöpätyypit tunnistetaan entistä aikaisemmin, jolloin potilas paranee todennäköisemmin ja voidaan käyttää halvempia hoitomenetelmiä kuin pitkälle edenneissä syöissä (Torkki ym., 2018). Syöpähoidot potilasta kohden voivat maksaa yli 23 000 euroa vuodessa, ja lisäksi sairaaloille kustannuksia kertyy kalliista syöpälääkkeistä, jotka saattavat maksaa jopa 60 000 euroa vuodessa yhtä potilasta kohden (Torkki ym., 2018).

Edellä mainittujen lisäksi merkittävä, mutta alidiagnosoitu, kansanterveydellinen ongelma on myös parodontiitti eli hampaan kiinnityskudosten tulehdus. Ongelma voi olla pitkään oireeton, mutta aiheuttaa pahentuessaan vakavia haittoja yleisterveydelle (Parodontiitti: Käypä hoito- suositus, 2016). Suomalaisten muita yleisiä pitkäaikaisairauksia ovat muun muassa tulehdukselliset suolistosairaudet, kilpirauhasen vajaa- ja liikatoiminta sekä maksasairaudet. Tässä katsauksessa keskitytään tarkastelemaan kustannusvaikuttavuutta diabeteksen, sydän- ja verisuonitautien, kroonisten keuhkosairauksien, tuki- ja liikuntaelinsairauksien, mielenterveyden

häiriöiden sekä syöpätautien ennaltaehkäisyn ja omahoidon interventioissa. Lisäksi tuodaan esille kuntouttavia interventioita, jotka ovat merkittävä osa kansansairauksien hoitoprosessia.

2.2 Elintapojen kehitys

Suomalaisten terveydentilan myönteisen kehityksen taustalla ovat elinolojen paraneminen sekä muutokset elintavoissa. Viime vuosina tehtyjen tutkimusten mukaan suomalaisten ruokavalio sisältää vähemmän kovaa rasvaa kuin 1970-luvulla, ja myös tupakointi ja humalahakuinen alkoholin käyttö ovat vähentyneet. Pitkään jatkunut suotuisa kehitys suolan ja kovan rasvan saannissa näyttää kuitenkin pysähtyneen 2010-luvulla (Helldan ym., 2015; Koponen ym., 2018). Huolestuttavaa on myös lihavuuden ja masennusoireiden yleistymisen sekä toiminta- ja työkyvyn myönteisen kehityksen pysähtyminen. Huolimatta sydän- ja verisuonitautien paremmasta hoidosta ja riskitekijöiden tiedostamisesta, riskissä olevien määrä on edelleen korkea. (Koponen ym., 2018). Väestön yleisterveyden kannalta on myös huomattavaa, että entistä harvempi sekä miehistä että naisista ilmoitti vuonna 2017 kokevansa suun terveydentilan hyväksi. Noin puolet miehistä ja 80 prosenttia naisista raportoi harjaavansa hampaat vähintään kahdesti päivässä (Suominen & Raittio, 2018).

Kroonisten sairauksien arvioidaan olevan syynä noin 85 prosenttiin kuolemista Euroopan Unionin maissa (Brennan ym., 2018). Sairauksien tai riskitekijöiden aiheuttamia haittoja voidaan arvioida **syyosuuksilla** (AF=attributable fraction). Nämä luvut ilmaisevat esimerkiksi liian vähäisen liikunnan, alkoholinkäytön tai tupakoinnin osuutta sairauksien ilmaantuvuudessa. Arviot saadaan epidemiologisista tutkimuksista. **Väestösyyosuus** (PAF=Population attributable fraction) kertoo, kuinka suuri osuus tietystä sairaudesta olisi vältettävissä, mikäli kaikki henkilöt noudattaisivat sairauteen yhteydessä olevien riskitekijöiden osalta terveellisiä elintapoja (Laaksonen, 2010; Vuori, 2015).

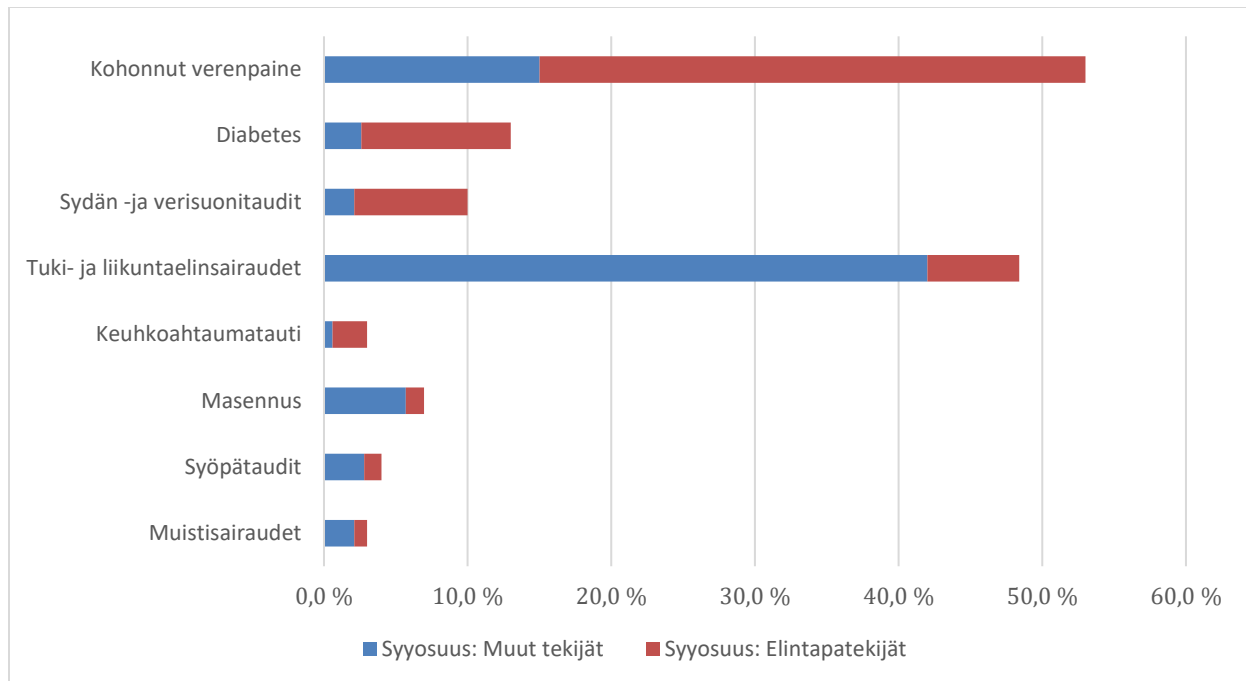
Kaikkiaan liikunnan, ruokavalion, tupakoinnin, alkoholinkäytön ja lihavuuden yhteisvaikutus eri kansansairauksissa vaihtelee yleisesti 30 - 70 prosentin välillä (Taulukko 1). Suurimmat syyosuudet ovat liikunnalla, ravitsemuksella ja ylipainolla sydän- ja verisuonitautien ilmaantuvuuteen sekä diabetekseen. Tupakointi taas selittää valtaosan keuhkohtaumataudin ja keuhkosyövän ilmaantuvuudesta. Kaikista syöpätaudeista lähes joka kolmas olisi ehkäistävissä elintapoihin liittyvillä tekijöillä (Whiteman ym., 2016).

Taulukko 1. Väestösyösuudet valittuihin sairausryhmiin

| | Liikunta | Ruokavalio | Tupakka | Alkoholi | Lihavuus | Yhteisvaikutus | Yleisyys Suomessa (%) | |
|----------------------------------|----------|------------|---------|----------|----------|----------------|--------------------------|--------|
| | PAF % | PAF % | PAF % | PAF % | PAF % | PAF % | Miehet | Naiset |
| Diabetes | 32 | 12 | 16 | 6 | 77 | 82 | 15 | 11 |
| Sydän- ja verisuonitaudit | 20-24 | 16 | 20 | 13 | 15 | 77 | 13 | 6 |
| TULE-sairaudet | 14 | - | - | 5-14 | 10-20 | 10-20 | 44 | 48 |
| Masennus | 18 | - | - | - | - | 18 | 6 | 8 |
| Syöpätaudit | 21 | 16-25 | 23 | 38 | 29-37 | 31 | 4 | 5 |
| Muistisairaudet | - | - | - | - | - | 30 | - | - |
| Kohonnut verenpaine | - | - | - | 5-15 | - | 72 | 58 | 48 |
| COPD | - | - | 52-80 | - | - | 80 | 3 | 2 |

(-) Ei vertailutietoa.

Väestösyösuuksien mukaan arvioituna, mikäli kaikkien suomalaisten elintavat liikunnan, ruokavalion, alkoholinkäytön ja tupakoinnin osalta olisivat suositusten mukaisia, kohonneen verenpaineen ilmaantuvuus yli 30-vuotiailla voisi vähentyä 15 prosenttiin ja tyypin 2 diabeteksen sekä sydän- ja verisuonitautien alle 2 prosenttiin. Myös moni tuki- ja liikuntaelinsairauksista, enemmistö keuhkohtaumataudista ja useat syövät voitaisiin välttää riskitekijöihin puuttumalla (KUVIO 3). Elintavat vähentäisivät osaltaan tautitaakkaa myös muistisairauksien ja masennuksen osalta. (Vuori, 2015.) Kiiskisen ym. (2008) katsauksen mukaan, mikäli suomalaisten kolesterolitaseksi olisi keskimäärin alle 5,2 mmol/l puolet sydän- ja verisuonitaukeista voitaisiin ehkäistä. Verenpaineella 140/90 mmHg taas 60 prosenttia aivoverenkierron häiriöistä olisi mahdollista ehkäistä. Jos useimpien riskitekijöiden ilmaantuvuus alenisi korkeasti koulutettujen tasolle, sairastavuus edellä esitettyihin kansansairauksiin vähenisi väestötasolla 20 - 40 prosenttia (Kiiskinen ym., 2008). Kansanterveyden edistämiseksi yleinen tavoite on ollut vähentää terveyseroja, niin että koko väestössä elintavat lähestyvät korkeasti koulutettujen tasoa, ja korkeasti koulutetut säilyttävät vähintään nykyiset terveystottumuksensa.



KUVIO 3. Kansansairauksien ja riskitekijöiden yleisyys suomalaisilla yli 30-vuotiailla (%) ja arvio optimaalisilla elintavoilla ennaltaehkäistävissä olevasta osuudesta

2.3 Terveyskäyttäytymisen yksittäiset riskitekijät

2.3.1 Liikunta

Tutkimusnäyttö on kattavaa liikunnan myönteisistä vaikutuksista ennenaikaisen kuolleisuuden vähentämisessä, sydän- ja verisuonitautien, kohonneen verenpaineen, tyypin 2 diabeteksen, rinta- ja suolistosyövän, masennuksen sekä kaatumistapaturmien ennaltaehkäisystä (Lee ym., 2012). Liian vähäisen liikunnan on arvioitu aiheuttavan maailmanlaajuisesti 6 - 10 prosenttia kroonisista sairauksista, mikä asettaa sen verrattavissa olevaksi riskitekijäksi tupakoinnin, alkoholinkäytön ja epäterveellisen ravitsemuksen kanssa (Cecchini & Bull, 2015). Toisaalta riittäväällä liikunnalla olisi ennaltaehkäistävissä noin 20 prosenttia pitkäaikaissairauksista (Ding ym., 2016). Säännöllinen liikunnan harrastaminen vaikuttaa ennalta ehkäisevästi lähes kaikkiin kroonisten sairauksien riskitekijöihin (Taulukko 2). Riittämätön fyysinen aktiivisuus lisää suhteellista riskiä sairastua tyypin 2 diabetekseen (RR=1.63), iskeemisiin sydänsairauksiin (RR=1.33), rintasyöpään (RR=1.34) ja paksusuolen syöpään (RR=1.38) sekä aivoverenkierron häiriöihin (RR=1.43) (Ding ym., 2016; Vasankari ym., 2018). Lisäksi vähän liikkuvilla on kohonnut riski murtumille ja kaatumistapaturmille (RR=1.40).

Taulukko 2. Liikunnan vaikutuksia kansansairauksien riskitekijöihin

| Riskitekijä | Liikunnan vaikutuksia | Näytön aste |
|-------------------------------------|---|-------------|
| Kohonnut verenpaine | +Kohtuukuormitteinen kestävyysliikunta alentaa verenpainetta (SVP/DVP) n. 8/5 mmHg. | A |
| Kolesteroli/ rasva-arvot | +Suurentaa HDL-kolesterolia, pienentää LDL- ja triglyseridi pitoisuuksia noin 5 %. | A |
| Verensokeri (HbA1C) | +Kohtuukuormitteinen kestävyysliikunta vähintään 150 min/vko laskee verensokeria n. 3 mmol/l (0,3 %-yksikköä) | A |
| Painonhallinta | +Kestävyysliikunta ilman ruokavaliomuutoksia vähentää liikapainoa 1 - 2 kg. +Niukkaenergisien ruokavalion lisähyöty 1 - 2 kg. | A A |
| Syöpäriski | +Suolistosyöpäriski -20 %, muiden syöpätyyppien riskin vähenemisestä myös viitteitä. +Liikunta parantaa sairastuneiden elämänlaatua ja fyysistä kuntoutumista, vähentää syövän uusiutumiseriskiä. | B |
| Keuhkosairaudet | + Vähentää hengenahdistusta, voimattomuutta ja ahdistusta COPD-potilailla. +Asthmassa säännöllinen liikunta vähentää tulehdusreaktiota ja parantaa elämänlaatua. | A C |
| TULE-sairaudet | +Liikuntahoito parantaa toimintakykyä ja hillitsee kipua useimmissa TULE-sairauksissa +Hyödyllistä myös nivelrikon hoidossa +Lihaskunnon, liikkuvuuden ja liikehallinnan paraneminen | A A A |
| Depressio ja muistisairaudet | +Eryteisesti liikuntaan motivoituneilla vaikutus depression hoidossa voi olla lähes yhtä vaikuttavaa kuin jotkut lääkehoidot (mm. sertraliini) +Tunti liikuntaa viikossa saattaa ehkäistä masennuksen uusiutumista. + Säännöllinen liikunta voi vähentää muistisairauksien riskiä | B |

Näytön aste: Käypä hoito-suosituksissa:

A: Vahva tutkimusnäyttö. Useita menetelmällisesti tasokkaita tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia.

B: Kohtalainen tutkimusnäyttö. Ainakin yksi menetelmällisesti tasokas tutkimus tai useita kelvollisia tutkimuksia.

C: Niukka tutkimusnäyttö. Ainakin yksi kelvollinen tieteellinen tutkimus.

D: Ei tutkimusnäyttöä. Asiantuntijoiden tulkinta (paras arvio) tiedosta, joka ei täytä tieteelliseen tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia.

Liikuntasuositus aikuisväestölle kehottaa harrastamaan reipasta liikuntaa (mm. ripeä kävely, pyöräily, uinti) vähintään 150 minuuttia viikossa tai rasittavaa liikuntaa (mm. juoksu, reipas hiihto, raskaat pallopelit) 75 minuuttia viikossa sekä lihaskuntoa ja liikehallintaa kehittävää liikuntaa kahdesti viikossa (UKK-instituutti, 2009). Suomalaisista vain joka kolmas liikkuu suosituksiin nähden riittävästi kestävyysliikunnan osalta. Kaikilta osin riittävästi liikkuvia arvioidaan olevan vain noin 15 prosenttia (Murto ym., 2017; Husu ym., 2018). Uusimman väestötutkimuksen mukaan noin puolet suomalaisista ilmoittaa liikkuvansa kestävyysliikuntasuosituksen mukaan, mutta hieman alle kolmasosa yli 30-vuotiaista ei harrasta lainkaan vapaa-ajan liikuntaa (Borodulin ym., 2018). Huomattavaa on, että vaikka vapaa-ajan liikunta on ollut lisääntymässä (Murto ym., 2017), vuoden 2017 FinTerveys-tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että naisilla vapaa-ajalla liikkuvien määrä olisi jopa hieman vähentynyt verrattuna vuoteen 2011 (Borodulin ym., 2018). Liikunta-aktiivisuudessa on myös selkeitä koulutusryhmittäisiä eroja (Taulukko 3). Tilastot osoittavat, että yli neljännes vähän koulutetuista

ei liiku lainkaan vapaa-ajallaan. Korkeasti koulutetuista vastaava osuus on vain noin 14 prosenttia (Borodulin ym., 2018).

Taulukko 3. Yli 30-vuotiaiden suomalaisten terveystyötyymiseen ja terveydentilaan liittyviä tekijöitä koulutusryhmittäin

| | Miehet | | | Naiset | | |
|---|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|
| | Perusaste | Keskiaste | Korkea-aste | Perusaste | Keskiaste | Korkea-aste |
| Käyttää hedelmiä ja kasviksia useita kertoja päivässä | 8,6 | 7,3 | 11,5 | 12,7 | 16,5 | 23,3 |
| Harrastaa vapaa-ajan liikuntaa | 57,1 | 72,1 | 80,1 | 62,7 | 68,3 | 74,3 |
| Lihava | 35,4 | 32,3 | 30,2 | 31,9 | 31,3 | 23,2 |
| Pitkäaikainen sairaus | 56,3 | 51,2 | 46,9 | 61,8 | 57,6 | 53,2 |
| Kohonnut verenpaine tai verenpainelääkitys | 62,9 | 57,1 | 52,9 | 57,9 | 50,2 | 46,3 |
| Kohonnut LDL-kolesteroli (>5 mmol/l) | 54,3 | 52,9 | 52,6 | 48,5 | 55,7 | 52,7 |
| Sepelvaltimotauti | 15,2 | 12,6 | 12,7 | 12,6 | 7,2 | 7,1 |
| Kohonnut sepelvaltimotauti tai aivohalvausriski | 57,3 | 41,7 | 34,5 | 23,5 | 11,8 | 7,8 |
| Diabetes | 15,9 | 13,4 | 13,3 | 12,2 | 9,3 | 8,2 |
| Astma | 10,7 | 10,1 | 9,4 | 16,0 | 15,2 | 12,3 |
| Keuhkohtaumatauti | 7,6 | 5,8 | 3,2 | 3,4 | 3,4 | 2,1 |

Lähde: FinTerveys 2017-tutkimus.

2.3.2 Ravitseminen

Monipuolinen ja energiankulutukseen suhteutettuna sopiva ruokavalio tukee normaalipainon ylläpitoa ja hyvää kokonaisterveyttä (

Taulukko 4). Ravitseminen on tärkeä osa monien kansansairauksien ennaltaehkäisyä ja hoitoa. Diabetes- ja sydänsairauksien sekä suolistosyövän ilmaantuvuuteen ravitsemuksella on selkeä yhteys. Joissakin harvinaisemmissa sairauksissa, kuten keliakiassa ravitsemushoito on ainoa sairauden hoitokeino (Kosunen, 2010). Terveellisellä ravitsemuksella voidaan vähentää myös muistisairauksien riskiä ja lihasvoiman heikkenemisestä johtuvia kaatumistapaturmia. Vajaaravitsemuksen ehkäisy ja varhainen tunnistaminen ovat tärkeää toimintakyvyn ja

terveydenylläpitämiselle, ja se on myös taloudellisesti kannattavaa. On arvioitu, että vajaaravitsemus pidentää sairaalajaksoja 3 - 4 päivää, jolloin myös kustannukset nousevat. Muun muassa pitkäaikaissairailla, kotihoidon tai asumispalveluiden asiakkaila on havaittu kohonnut riski vajaaravitsemukselle. (Vaalto, 2012.)

Terveellisen ravitsemuksen periaatteet ovat samat kaikille väestöryhmille. Yleiset ravitsemussuositukset kehottavat suosimaan kasvisvoittoista ruokavaliota, jossa noin 50 - 75 % energiasta tulee hiilihydraateista, 15 - 35 % rasvoista ja 10- 15 % proteiineista. Suosituksena on välttää puhdistettuja viljatuotteita, lisättyä sokeria, prosessoitua lihaa, tyydyttyneitä rasvoja ja transrasvoja sekä suolaa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta, VRNK, 2014). Suositusten taustalla on tutkimustieto ruokavalion laadun ja terveyden välisistä yhteyksistä. Kumuloituvaa näyttöä on muun muassa suolan haitallisista vaikutuksista verenpaineeseen, transrasvojen ja tyydyttyneiden rasvojen runsaan käytön yhteydestä sydän- ja verisuonitauteihin sekä lisätyn sokerin ja hiilihydraattien vaikutuksesta sokeritasapainon häiriöihin (mm. insuliiniresistenssi). Prosessoidun lihan ja punaisen lihan yhteyksistä syöpäriski on myös jonkin verran tutkimustietoa. Suositukset kasvien syömisestä (vähintään 500 g/pvä) ja täysjyväviljan käytöstä tukevat riittävää kuidun saantia (vähintään 25 - 35 g/pvä). Kuidun saanti edistää painonhallintaa ja ylläpitää suoliston terveyttä. Kala- ja kasvirasvojen suosimisen perusteena on puolestaan niiden myönteiset vaikutukset sydän- ja verisuoniterveydelle ja hermostolle (VRNK, 2014).

Suomalaisten ravitsemus on pitkällä aikavälillä kehittynyt parempaan suuntaan, jos tarkastellaan kasvien käyttöä ja tyydyttyneen rasvan saantia (Raulio ym., 2013). Myönteinen trendi näyttää kuitenkin osittain taittuneen ja koulutusryhmien välillä on eroja ravitsemustottumuksissa. FinTerveys 2017- tutkimuksen mukaan vain 10 prosenttia miehistä ja viidennes naisista syö kasviksia ja hedelmiä suositusten mukaan (Valsta ym., 2018). Päivittäin kasviksia käyttävien osuus väheni vuosien 2011 - 2017 välillä miehillä 8 % ja naisilla 6 %. Myös kasviöljyjä käyttävien osuuksissa muutos oli samansuuntainen. Muita suomalaisten ravitsemuksessa havaittuja epäedullisia piirteitä ovat olleet suolan käyttö, riittämätön kuidun saanti sekä rasvojen laadussa tapahtuneet muutokset. Miehillä punaisen lihan 500 g viikoittainen suositus ylittyy keskimäärin 250 grammalla. Sekä miehet että naiset saavat ravinnosta liikaa suolaa (Männistö, 2018). Miehillä suolaa kertyi ravinnosta 9,7 g päivässä, mikä on lähes kaksinkertainen määrä suositukseen nähden (Männistö, 2018).

Epidemiologisten tutkimusten perusteella on arvioitu, että mikäli kaikki noudattaisivat suosituksia terveellisestä ravitsemuksesta, enenaikainen kuolleisuus kroonisten sairauksien vuoksi voisi vähentyä 15 - 25 prosenttia (Fouranzfar ym., 2016; Whiteman ym., 2017). Esimerkiksi tietyistä syöpätaudeista vähintään 25 prosenttia olisi ehkäistävissä terveellisellä ravitsemuksella. Selkein syy-yhteys ravitsemustottumusten ja syöpäriskin välillä on kasvien käytössä, kuidun

saannissa ja punaisen lihan kulutuksessa. Jos ravitsemussuositusten mukaan kasviksia ja punaista lihaa syövien määrä lisääntyisi kaikissa väestöryhmissä, arvioidaan että suolistosyöpätapauksista voisi olla ehkäistävässä kolmasosa tai lähes puolet (Pitkäniemi ym.; 2017).

Taulukko 4. Ravitsemuksen vaikutuksia kansansairauksien riskitekijöihin

| Riskitekijä | Ravitsemuksen vaikutuksia | Näyttö |
|-------------------------------------|---|--------|
| Kohonnut verenpaine | +Suolan saannin vähentäminen n. 6 grammaan päivää kohden alentaa kohonnutta verenpainetta 7/4 mmHg | A |
| | +Kasvisten syönte, kuidunsaanti, kalaperäiset rasvahapot sekä K, Ca, mg lisääminen alentavat verenpainetta | A |
| Kolesteroli/ rasva-arvot | +Tyydyttyneen rasvan korvaaminen monitydyttymättömillä rasvoilla voi pienentää LDL-kolesterolia, kokonaiskolesterolia ja triglyseridejä | A |
| | + Kuidun saannin lisääminen pienentää kokonaiskolesterolia | A |
| | +Kasvistanolit/-sterodit pienentävät LDL-kolesterolia noin 10 %, ei vaikutusta HDL-kolesteroliin. | |
| Verensokeri (HbA1C) | +Ravitsemusinterventioilla saavutettu 1 - 2 %-yksikön lasku verensokeritasoissa | A |
| Painonhallinta | +Ruokavalioon perustuvalla ohjauksella voidaan saavuttaa keskimäärin 5 - 6 % painonpudotus 9 - 12 kk aikana | A |
| | +Kohtuullisesti rasvaa ja nopeasti imeytyviä hiilihydraatteja (esim. ”valkoiset” viljatuotteet, sakkaroosi) sisältävä, kuitupitoinen ruokavalio sekä proteiinin saannin lisääminen saattavat helpottaa painonhallintaa | B |
| Syöpäriski | + Kuitupitoinen ja kasvisvoittainen ja ruokavalio vähentää syöpäriskiä + Havaintoja myös erityisesti prosessoitujen lihavalmisteen suolistosyövän riskiä kohottavasta vaikutukset. | B |
| Keuhkosairaudet | +Terveellisellä ravitsemuksella myönteinen vaikutus COPD:n hoitoon | C |
| TULE-sairaudet | + Terveellinen ravitsemus tukee normaalipainoa, ja näin ollen ehkäisee ylipainon kehittymistä, mikä on merkittävä TULE-sairauksien riskitekijä. +Osteoporoosin riskiä voidaan vähentää monipuolisella ravitsemuksella (kalsium, D-vitamiini.) +Riittävä ja monipuolinen ravitsemus edistää lihasvoiman ja tasapainon säilymistä +Ravitsemuksella voidaan ehkäistä/ lievittää reumaattisten sairauksien oireita | B |
| Depressio ja muistisairaudet | +Hyvälaatuisella ruokavaliolla saattaa olla masennusriskiä laskeva vaikutus +Ruokavaliolla voidaan osittain vaikuttaa muistisairauksien riskiin mm. välttämällä kovia rasvoja, ylipainoa. +Folaatin, B-vitamiinin ja antioksidanttien yhteyttä dementoiviin sairauksiin on myös tutkittu. | B |

Näytön aste: Käypä hoito-suosituksissa:

A: Vahva tutkimusnäyttö. Useita menetelmällisesti tasokkaita tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia.

B: Kohtalainen tutkimusnäyttö. Ainakin yksi menetelmällisesti tasokas tutkimus tai useita kelvollisia tutkimuksia.

C: Niukka tutkimusnäyttö. Ainakin yksi kelvollinen tieteellinen tutkimus.

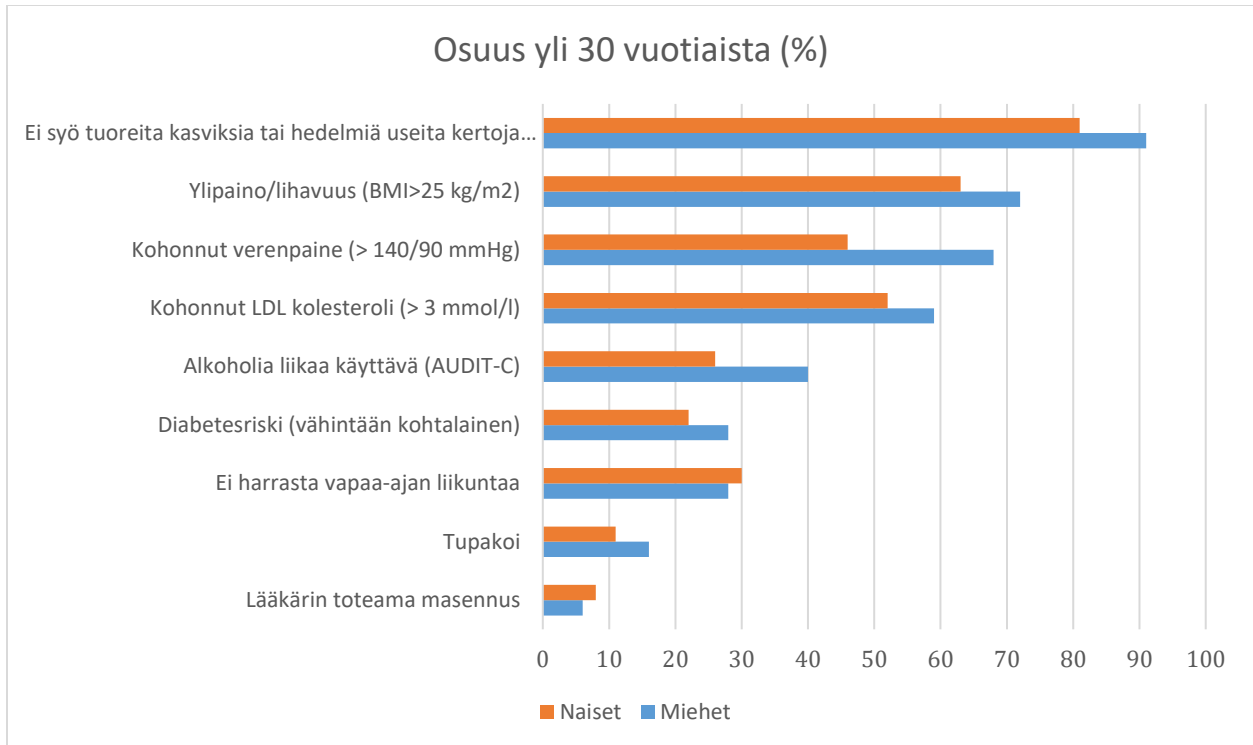
D: Ei tutkimusnäyttöä. Asiantuntijoiden tulkinta (paras arvio) tiedosta, joka ei täytä tieteelliseen tutkimukseen perustuvan näytön vaatimuksia.

2.3.3 Ylipaino

Ylipaino altistaa esimerkiksi rasva- ja sokeritasapainon häiriöille, kohonneelle verenpaineelle, tuki- ja liikuntaelinongelmille ja diagnosoitavissa oleville kansansairauksille (Lihavuus: Käypä hoito- suositus, 2013). FinTerveys 2017-tutkimuksen mukaan suomalaisista yli 30-vuotiaista miehistä 72 % on vähintään ylipainoisia (BMI>25 kg/m²) ja naisista 63 % (KUVIO 4). Lihavia (BMI>30 kg/m²) on joka neljäs aikuinen ja vyötärölihavuuden kriteerit täyttyvät lähes puolella aikuisista (Lundqvist ym., 2018). Huolestuttavaa on ollut nuorten ikäryhmien ylipainon ja lihavuuden lisääntyminen (THL, 2018). Jo yläkouluikäisistä lähes joka viides on ylipainoinen tai lihava (THL, 2018). On arvioitu, että vuonna 2028 lihavia olisi jo kolmannes aikuisikäisestä väestöstä (THL, 2018).

Vaikka lihavuus pahentaa monia sairauksia, laihduttaminen kohti normaalipainoa vähentää tehokkaasti sairastumisriskiä ja jo ilmenneiden sairauksien oireita. Lihavuuden ensisijainen hoito on elintapahoito energiansaantia vähentämällä ja liikuntaa lisäämällä. Jo 5 - 10 % painonpudotuksella on suotuisia vaikutuksia lihavuuden liitännäissairauksiin ja riskitekijöihin. Esimerkiksi kestävyysliikunta ilman ruokavaliomuutoksia vähentää liikapainoa keskimäärin 1 - 2 kg vuoden aikana, ja niukkaenergisien ruokavalion lisähyöty on 1 - 2 kg. Yksin ruokavalioon perustuvalla ohjauksella on saavutettu keskimäärin 5 - 6 % painonpudotus vuoden aikana. (Lihavuus: Käypä hoito- suositus, 2013.) On arvioitu, että normaalipainon ylläpitäminen vähentäisi riskiryhmissä tyyppin 2 diabeteksen esiintyvyyttä jopa 60 prosentilla (Kiiskinen ym., 2008).

Painonhallintaan ja lihavuuden ehkäisyyn vaikutetaan pääasiallisesti liikunnan ja ravitsemuksen kautta. Laihduttaminen edellyttää elämäntapamuutoksia, joiden toteuttamiseen yksilö tarvitsee kokonaisvaltaista tukea. Lihavuuden hoito koostuu yksilön muutosvalmiuden sekä muutosta tukevien ja estävien tekijöiden kartoittamisesta, syömisen hallintaan ja terveellisen ruokavalion rakentamiseen liittyvästä ohjauksesta sekä liikunnan lisäämisen tuesta. Onnistuneeseen painonpudotukseen ja hallintaan tarvitaan yleensä moniammatillista tukea sekä säännöllistä yksilö- tai ryhmäohjausta. (Aikuisten lihavuus: Käypä hoito-suositus, 2015)



KUVIO 4. Itseraportoitu terveyskäyttäytyminen ja riskitekijät suomalaisilla 30 vuotta täyttäneillä vuonna 2017

2.3.4 Tupakointi

Keuhkosityövän riski nousee tupakoitsijoilla noin 15-kertaiseksi tupakoimattomiin verrattuna, ja tupakointi lisää myös muiden syöpätyyppien todennäköisyyttä. Tupakointi on merkittävä riskitekijä muun muassa syöpätaudeille, kohonneelle verenpaineelle sekä hengityselinsairauksille (mm. COPD, astma). Keuhkohtaumatautia sairastavista yhdeksän kymmenestä on tupakoitsija. (Tupakka- ja nikotiiniriippuvuuden ehkäisy ja hoito: Käypä-hoito suositus, 2018). Tupakointi vaurioittaa verisuonten seinämiä, jolloin sepelvaltimotaudin ja sydäninfarktin riski kasvaa. Tupakointi myös lisää tyypin 2 diabeteksen riskiä ja kiihdyttää diabetekseen liittyvien mikro- ja makroverisuonistokomplikaatioiden kehittymistä. Tupakoinnilla on lisäksi lukuisia muita haittavaikutuksia, kuten kohonnut infektioriski, suun terveysongelmat, astma- ja allergiaongelmien yleisyys, riski osteoporoosille ja välilevyjen rappeumalle sekä yhteys selkäkipuihin. Tupakoimattomuuden myötä vähintään 15 prosenttia diabetestapauksista, 20 prosenttia sydän- ja verisuonisairauksista ja 40 prosenttia kaikista syöpätaudeista olisi vältettävissä. (Vähänen ym., 2015.)

2.3.5 Alkoholi

Alkoholin haittoja ovat muun muassa sydän- ja verisuonitaudit, aivosairaudet, maksasairaudet ja syöpätaudit. Lisäksi alkoholin liiallinen käyttö aiheuttaa ongelmia kognitiivisille toiminnoille, oppimiselle, lasten kasvulle ja kehitykselle sekä laajemmin koko yhteiskunnalle heikentämällä turvallisuutta ja työllisyyttä. (Jääskeläinen, 2016; Alkoholiongelman hoito: Käypä hoito – suositus, 2015.) Alkoholin runsas käyttö lisää verenpainetaudin riskiä 1,6 - 4 kertaiseksi ja etenkin diabeetikoilla hypoglykemian riski kasvaa. Energiansaanti myös lisääntyy, mikä voi edistää liikapainon kertymistä. Alkoholin käytön myötä lisääntyvät muun muassa nielu-, kurkunpää-, ruokatorvi-, maksa- ja suolistosyöpien riskit sekä naisilla rintasyöpäriski.

Vuonna 2017 suomalaisilla alkoholin kokonaiskulutus väheni 4,4 % edelliseen vuoteen verrattuna, mikä tarkoitti, että jokaista 15 vuotta täyttäneestä asukasta kohti kokonaiskulutus sataprosenttisenä alkoholina oli 10,3 litraa (Jääskeläinen & Virtanen, 2018). Pitkän aikavälin seurannassa kokonaiskulutus oli korkeimmillaan 12,7 litrassa vuonna 2005. Vuoteen 2017 kokonaiskulutus on laskenut 12 vuodessa noin 19 prosentilla. Tämän kehityksen jatkuessa voisi vuonna 2030 kokonaiskulutuksen odottaa olevan 8,4 litraa henkilöä kohden (Jääskeläinen & Virtanen, 2018).

Kansainvälisen arvion mukaan alkoholin liikakäyttö lisää kokonaiskuolleisuutta noin 4 prosentilla ja sairastavuutta 4 - 5 prosenttia (Rehm ym., 2009). Alkoholin arvioidaan aiheuttavan syöpätyypistä riippuen 15 - 40 % syöivistä (Whiteman ym., 2015). Nykyisellä kulutuksella alkoholin odotetaan aiheuttavan Pohjoismaissa 1,5 miljoonaa syöpäkuolemaa vuoteen 2045 mennessä. Jos alkoholinkäyttö loppuisi kokonaan vuonna 2016, olisi ehkäistävissä 12898 syöpätapausta seuraavan 30 vuoden aikana. Mikäli kohtuullinenkin alkoholinkäyttö puolittuisi, vältettäisiin noin 3000 syöpätapausta vuoteen 2045 mennessä. (Andersson ym., 2018.) Kaikkiaan noin 33 000 suomalaista sairastui syöpään vuonna 2015 (Syöpäjärjestöt, 2018).

2.4 Epäterveellisten elämäntapojen kustannukset

Ylipainoisten (BMI \geq 25m²) terveydenhuollon kustannusten on arvioitu olevan noin neljäsosan normaalipainoisia korkeammat (Hawkins & Sassi, 2015). Tuoreessa European Health Examination Survey- tutkimuksessa arvioitiin metabolisia riskitekijöitä omaavien henkilöiden terveydentilaa ja terveydenhuollon kustannuksia (Samouda ym., 2017). Profiili määriteltiin epäterveeksi, jos verenpaineen (>130/85 mmHg), paastosokerin (>100 mg/dL), triglyseridien (>150 mg/dL), HDL kolesterolin (<40 mg/dL) kriteereistä täyttyi vähintään kaksi tai henkilöllä oli lääkärin diagnosoima diabetes tai verenpainetauti. Tutkimuksessa havaittiin, että terveen metabolisen profiilin henkilöiden koettu terveydentila ja toimintakyky olivat paremmat. Metabolisia häiriöitä omaavilla terveydenhuollon käytöstä ja tuottavuuden alenemasta

seuraavat ikävakioidut kustannukset olivat vuositasolla jopa 3000 euroa suuremmat (Samouda ym., 2017).

Riittävän liikunnan vaikutukset ovat huomattavat niin kansanterveydellisesti kuin kansantaloudenkin näkökulmasta. Fyysisesti passiivisen elämäntavan kustannukseksi on arvioitu koko maailman mittakaavassa 46 miljardia euroa vuodessa (Ding ym., 2016). Julkisen sektorin osuus kustannuksista on 58 %, yksityisen 24 % ja kotitalouksien 18 % (Ding ym., 2016). Suomessa liian vähäisen liikunnan yhteiskunnallisiksi kustannuksiksi on arvioitu 3,2- 7,5 miljardia euroa, josta terveydenhuollon osuus on 1,4 - 2,8 miljardia euroa (Vasankari ym., 2018). On arvioitu, että mikäli liian vähän liikkuvien määrä väestössä vähenisi noin 75 prosentista 50 prosenttiin, kustannussäästöt suomalaiselle yhteiskunnalle olisivat vuosittain 1,4 miljardia euroa (Vasankari ym., 2018).

Tupakoinnin kustannukset maailmantaloudelle ovat vuositasolla arviolta 430 miljardia euroa. Tämä pitää sisällään työn tuottavuuden laskun, terveydenhuoltokustannukset, metsien häviämisestä aiheutuvat haitat, tuholaiistorjunnan ja saasteet, palovahingot sekä siivouskulut. Kustannusten arvioiminen on vaikeaa, koska välilliset seuraukset ovat moninaisia ja haitoilla on pitkä kantama useita vuosia eteenpäin. Esimerkiksi Englannissa yksin tupakoinnin aiheuttamat sairaudet maksavat vuosittain noin 12 mrd. euroa, mikä on 6,5 prosenttia koko terveydenhuollon budjetista (Townsend, 2015). Suomessa tupakoinnin välittömät menot vuonna 2012 olivat 290-294 miljoonaa euroa, ja välillisten kustannusten mukaan laskeminen nostaa vuosittaiset kustannukset noin 1,5 mrd. euroon (Vähänen, 2015).

Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan vuonna 2012 alkoholin käytön välilliset kustannukset olivat Suomessa 937 miljoonaa euroa. Alkoholin käytön välillisiä kustannuksia syntyy muun muassa sairaspöissaoloista ja järjestyksenvallonnasta. Alkoholin käytön välittömät kustannukset terveydenhuollolle ovat vähintään 109 miljoonaa euroa ja yhteiskunnalle 1,3 mrd. euroa. Yhdessä välittömien kustannusten kanssa liiallisen alkoholin käytön hinta nousee yli 2 miljardiin euroon vuodessa (Jääskeläinen, 2016).

Ylipaino, liian vähäinen liikunta, epäterveellinen ravitsemus, tupakointi ja alkoholin käyttö ovat kansansairauksien riskitekijöitä, joiden merkitys korostuu myös hoitokustannusten arvioinnissa. Kaikkiaan kansansairauksien hoitoon käytetään vuosittain useita miljardeja euroa ja epäsuorien kustannusten kanssa yhteiskunnalliset kustannukset nousevat lähes 17 miljardiin euroon (Vasankari ym., 2018). Yhteiskunnallisiin kustannuksiin tulevat mukaan terveystalvelujen käytön lisäksi välilliset kustannukset esimerkiksi työn tuottavuuden alenemasta. Eniten kustannuksia kertyy yhteiskunnalle mielenterveyden häiriöiden, tuki- ja liikuntaelinsairauksista, sydän- ja verisuonitaudeista sekä diabeteksen hoidosta (ks. KUVIO 2). Sairausryhmittäiset kustannukset

ovat monilta osin päällekkäisiä, sillä esimerkiksi diabeetikon hoidosta osa saattaa liittyä sydän – ja verisuonitautien hoitoon. Näin ollen kustannusten vertailu eri sairausryhmien välillä ei ole yksiselitteistä, eikä niiden suora yhteen laskeminen ole mielekästä. Toisaalta, koska kansansairauksien riskitekijät ovat yhteisiä, ennaltaehkäisyllä on mahdollista vaikuttaa samanaikaisesti useiden sairauksien ilmaantuvuuteen.

3 KUSTANNUSVAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI

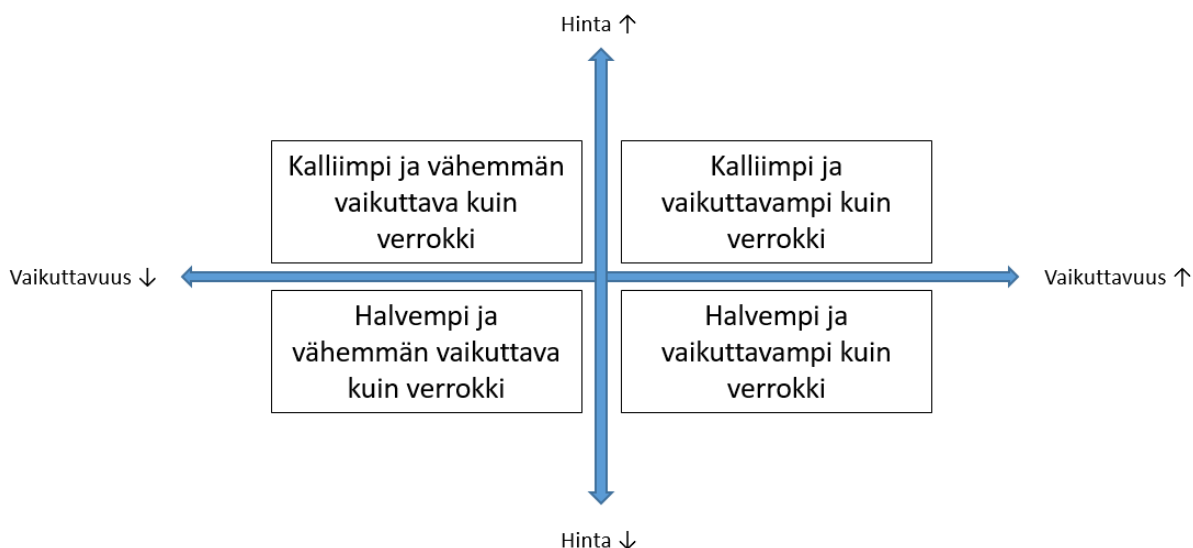
Kustannusvaikuttavuuden arviointiin liittyviä käsitteitä

Kustannusvaikuttavuuden arviointi on keskeinen edellytys sekä terveyden edistämisen että terveydenhuollon toiminnalle. Resurssien niukkuuden vuoksi on valittava tehokkaimmat toimet, joilla saavutetaan tavoitteet parhaalla kustannus-hyötysuhteella (Sintonen & Pekurinen, 2006, 249). Kustannusvaikuttavuuden arviointi on yksi taloudellisen arvioinnin muoto. Taloudellista arviointia tarvitaan, jotta voidaan 1) systemaattisesti vertailla eri interventiovaihtoehtoja ja niiden kustannuksia, 2) määrittää, kuka investoinneista hyötyy ja kenelle mahdolliset lisäkustannukset kohdentuvat, 3) arvioida, mikä on hyötöjen mittakaava ja aikahorisontti sekä 4) tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi (Drummond ym., 2015, 2 - 5).

Terveystaloudellisen arvioinnin perustana tulee olla yhteinen paras, jonka kriteereinä voidaan pitää oikeudenmukaisuutta ja tehokkuutta (Sintonen & Pekurinen, 2006, 24). Vaikuttavin interventio ei läheskään aina ole kustannusvaikuttava ja toisaalta kustannusvaikuttava interventio voi olla tehoton, eettisesti kestävä tai soveltumaton yhteiskunnan sosiaaliseen ja rakenteelliseen ympäristöön (McDaid ym., 2015). Esimerkiksi myyntikiellot ja lainsäädäntö voisivat tehokkaasti vähentää epäterveellisten elintarvikkeiden kulutusta väestötasolla, mutta toisaalta periaatteet yksilön vapaudesta ja markkinoiden itsesäätelystä eivät tue laajamittaisten rajoitteiden käyttöä länsimaissa (McDaid ym., 2015). Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin tavoitteena on löytää tasapaino saavutettavien terveystulosten ja vaadittavien taloudellisten investointien välillä (KUVIO 5).

Terveystaloudellisia arviointitapoja yhdistävä tekijä on kustannusten vertaaminen vaihtoehtoiseen interventioon (esim. uusi toimintakäytäntö vs. vanha käytäntö/ei tehdä mitään) (Drummond ym., 2015, 3 - 5). Yleisimmät taloudellisen arvioinnin muodot ovat **kustannusvaikuttavuusanalyysi (CEA)**, **kustannus-utiliteettianalyysi (CUA)** ja **kustannus-hyötöanalyysi (CBA)** (KUVIO 5. Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin nelikenttä). **Kustannusvaikuttavuusanalyysissa** interventioiden tai toimintamallien vertailusta saadut tulokset esitetään lisähyötöjen ja kustannusten suhteena siten, että terveydellisen arvon määritteenä ovat luonnolliset yksiköt, kuten saavutettu lisäelinvuosi, ehkäisty sairastapaus tai muutos verenpaine-arvoissa (Carias ym., 2018). **Kustannus-utiliteettianalyysi** on kustannusvaikuttavuusanalyysin erikoistapaus, jossa otetaan huomioon uuden terveydenhuollon menetelmän tai intervention tuoma muutos elämänlaadussa ja koetussa hyvinvoinnissa. Terveydellistä hyötöä ei mitata luonnollisissa yksiköissä vaan geneerisesti laatuainotettujen elinvuosien (QALY) avulla. Lisähyötö ilmaistaan yleensä kustannusten ja saavutettujen terveiden elinvuosien välisenä suhdelukuna. Kustannus-utiliteettianalyysi on yleisin menetelmä, jota

käytetään päätöksentekoa tukevassa taloudellisessa arvioinnissa (Drummond ym., 2015; Sintonen & Pekurinen, 2006, 253 - 254).



KUVIO 5. Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin nelikenttä

Laatupainotettu elinvuosi (QALY) ilmaisee intervention vaikuttavuutta sekä laadullisesti että määrällisesti. Sairastavuudesta ja tautitaakasta puhuttaessa käytetään mittarina myös **toimintakykypainotteista elinvuotta (Disability Adjusted Life Years=DALY)**, joka kuvaa sairauksien vuoksi menetettyjen terveiden elinvuosien määrää. DALY laskeminen eroaa QALY:sta siten, että DALY:n laskemisessa summataan yhteen sairauksien ja ennenaikaisen kuoleman vuoksi menetetyt elinvuodet, kun taas QALY:n laskemisessa kerrotaan elämänlaadun paranemisen taso oletetuilla elinvuosien määrällä. Esimerkiksi, jos interventio tuottaa laatumittarilla arvioituna kolme lisäelinvuotta, joiden laatu on 0,8 (0=kuolema, 1=täydellinen terveys) ja lisäksi viisi elinvuotta, joiden laatu on 0,4, saavutetut QALY:t ovat 4,4.

QALY:a pidetään parhaana terveyshyödyn mittarina, sillä se ottaa huomioon eliniän pitenemisen lisäksi myös sen laadun (Laine, 2014). Kustannus-utiliteettianalysissa QALY:n muutokset suhteutetaan syntyneisiin kustannuksiin (Sintonen & Pekurinen, 2006, 254). Toisaalta QALY on saanut osakseen myös kritiikkiä, sillä se ei ole kaikissa tilanteissa käyttökelpoisen tai havainnollisin määre tukemaan käytännön toimeenpanoa (Carias ym., 2018). QALY:n laskemiseen käytettyjen elämänlaatumittareiden välillä on huomattavia eroja, mikä vaikuttaa arvioinnin tuloksiin. Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin tulkintaa vaikeuttavat myös erot sairauksien välillä. Sairauskohtaisesti on suositeltavaa käyttää myös spesifejä elämänlaatumittareita geneerisen arvioinnin rinnalla (Laine, 2014).

Kustannus-vaikuttavuus- ja kustannus-utiliteettianalyysien tulosten esittämisessä käytetään usein **inkrementaalista kustannus-vaikuttavuussuhdetta (ICER)**. Tämä kuvaa uuden ja vanhan hoitomuodon/toimintamallin kustannusten erotuksen ja vaikuttavuuden suhdetta: $(C_u - C_v)/(E_u - E_v) = \Delta C/\Delta E$, jossa C on hoidon kustannus ja E vaikuttavuus. Tarkastelemalla tämän suhdeluvun etumerkkejä, voidaan tehdä päätelmiä uuden toimintamallin kustannusvaikuttavuudesta suhteessa vanhaan. Esimerkiksi uuden toimintamallin ollessa sekä edullisempi että vaikuttavampi etumerkit ovat -/+ ja suhdeluku on negatiivinen. Tällöin toimintamallin käyttöönotolle on vahvat perusteet (Sintonen & Pekurinen, 2006, 270 - 271.)

Kustannus-hyöty analyysi on kolmas yleinen taloudellisen arvioinnin muoto. Kustannus-hyötyanalyysissa terveydellinen tai sosiaalinen nettohyöty arvioidaan rahassa vähentämällä toimenpiteiden tuottamasta lisähyödystä niiden toteuttamiseen vaaditut lisäkustannukset (Sanders ym., 2016). Sekä kustannus- että hyötyvaikutukset arvotetaan rahamääräisesti. Esimerkiksi vältetyt sairauspäivät tai saavutetut lisäelinvuodet voidaan arvioida rahallisesti, mikä joissakin tilanteissa voi selkeyttää resurssien kohdentamista koskevaa päätöksentekoa. Rahamääräinen tarkastelu tekee kustannus-hyötyanalyysin käytöstä kuitenkin myös kiistanalaisen (Sintonen & Pekurinen, 2006, 253). Kustannushyötyjen arvottamiseen liittyy maksuhalukkuuden käsite, jolla tarkoitetaan summaa, joka ollaan valmiita maksamaan saavutetusta terveyshyödystä.

Taulukko 5. Terveystaloudellisen arvioinnin muodot¹

| Taloudellisen arvioinnin tapa | Kustannusten arviointiyksikkö | Vaikutusten erottaminen | Vaikutusten arvon määrittäminen |
|-------------------------------|-------------------------------|--|---|
| Kustannusvaikuttavuusanalyysi | Raha | Yksittäinen vaikutus, joka on yhteistä kummallekin vertailtavalle interventiolle (esim. verenpaine- tai verenpaine- tai verensokeriarvo) muutoksen elintapahoidon vs. lääkityksen seurauksena) | Luonnolliset yksiköt (mm. elinvuosi, sairauspäivät, tai verensokeriarvo) |
| Kustannus-tiliteetti-analyysi | Raha | Yksi tai useampi vaikutus, jotka eivät välttämättä yhteisiä vertailtaville vaihtoehdoille (ts. mahdollistaa esim. tupakoinnin kieltämiseen ja pyöräilyyn lisäämiseen kohdistuvien interventioiden vertailun) | Terveet elinvuodet (esim. QALY), geneerinen arvio, ei rajaudu yhteen terveyshyötyyn |
| Kustannus-hyöty-analyysi | Raha | Yksi tai useampi vaikutus, jotka eivät välttämättä ole yhteisiä vertailtaville vaihtoehdoille | Rahamäärä |

¹Taulukko muokattu lähteestä Drummond ym., 2015

Kustannusvaikuttavuuden arviointiin sisältyy monia vaiheita ja huomioon otettavia muuttujia (Bernell, 2016, 173 - 191). Aluksi on tehtävä kohderyhmän rajausta ja määriteltävä kustannusvaikutusten tarkastelunäkökulma (esim. terveydenhuolto, yhteiskunta). Aikaisempien kokeellisten tai väestökohortteihin perustuvien tutkimusten kautta saadaan tietoa vertailtavien vaihtoehtojen terveysvaikutuksista ja kustannuksista. Usein kaikki tarvittavat tiedot eivät kuitenkaan ole ajan tasalla, jolloin tarvitaan kustannusten suhteuttamista hintatason muutoksiin (inflaatio). Kustannusvaikuttavuuden laskeminen todellisista kustannuksista ei aina ole mahdollista, minkä vuoksi joudutaan käyttämään aikaisemmasta tutkimuskirjallisuudesta kerättyjä vaikuttavuus- ja hintatietoja. Yksi osa taloudellista arviointia on myös ennakoiva mallinnus, joka pyrkii tuottamaan tietoon perustuvia arvioita odotettavissa olevista kustannuksista.

Erityisesti terveyden edistämisen kustannusvaikuttavuutta arvioitaessa on tarpeen tehdä tarkastelua interventioiden taloudellisista vaikutuksista pidemmällä aikavälillä. Intervention välittömät kustannukset ja terveystulokset eivät usein kerro todellista hyötyä, sillä monet elämäntapoihin liittyvät vaikutukset ovat havaittavissa vasta vuosien tai vuosikymmenten päästä. Toisaalta kontrolloiduissa tutkimuksissa saavutetut tulokset eivät useinkaan vastaa reaali maailman vaikuttavuutta, sillä interventiot ovat tavallisesti lyhytkestoisia ja intensiivisiä, eivätkä osallistajat kata kuin valikoituneen osan väestöstä. Ennakoitaessa myös uusien teknologioiden vaikutuksia kustannuskehitykseen ja terveyshyötyihin on tarpeen tehdä ennakoivaa mallinnusta (Caro ym., 2010). Terveystaloustieteessä käytetään edellä mainittujen syiden vuoksi kustannusvaikutusten arviointiin simulaatiomalleja, joiden avulla voidaan tuottaa tulevaisuutta ennakoivaa tietoa. Mallien taustalla voidaan käyttää nykytilaa kuvaavia epidemiologisia tietoja sairastavuudesta, interventioiden vaikuttavuudesta ja ennusteita esimerkiksi väestörakenteen kehityksestä. Kansanterveyden edistämishjelmien taloudellinen arviointi eroaa monin tavoin kliinisten tutkimusten arvioinnista, joissa olosuhteet ovat vakioidut ja kohderyhmä rajattu (Edwards ym., 2013).

Kustannusvaikuttavuuden laskemiseksi on esitetty suosituksia, joilla pyritään takaamaan arvioinnin laatu ja vertailtavuus. Yhtenäisiä käytäntöjä ei kuitenkaan ole, joten tulosten esittämismuoto tulee harkita tapauskohtaisesti (Carias ym., 2018). Tulosten raportoinnissa tavoitteena on tiedon sovellettavuus käytäntöön ja päätöksenteon tueksi. Taloudellisen arvioinnin tulokset eivät silti osoita, onko jokin toimintatapa tai hoito käytännön toteutuksessa mielekäs tai eettisesti kestävä. Monissa tapauksissa on mielekästä ottaa mukaan eri vaihtoehtojen vertailuun myös tilanne, jossa ei tehdä mitään, jotta voidaan erottaa suhteellinen taloudellinen hyöty uusien toimintatapojen käyttöönotosta. Taloudelliseen arviointiin myös käytettävissä olevan aineiston laatu ja kustannustietojen laskemiseen valittu näkökulma vaikuttavat tiedon sovellusarvoon.

Tässä katsauksessa esitetyt interventioiden kustannukset ja kustannusvaikuttavuussuhteet on inflatoitu vastaamaan vuoden 2018 euron arvoa (LIITTEET). Vaikka näin saadaan suhteutettua interventioiden kustannukset ajan suhteen, kustannusarvioissa ei voida ottaa kantaa teknologian kehityksen myötä tapahtuvaan kustannustason muutokseen tai käytettävyyden paranemiseen. Nämä tekijät voivat vaikuttaa sekä tarvittaviin resursseihin että käyttäjien kokemukseen teknologian hyödyistä ja arvioon elämänlaadun paranemisesta.

4 DIGITAALINEN TEKNOLOGIA TERVEYDEN EDISTÄMISESSÄ JA SAIRAUKSIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ

4.1 Terveysteknologian käsitteitä ja sovelluskohteita

Terveydenhuollon kehittämisessä paljon lupauksia kohdistuu digitaaliseen teknologiaan, tekoälyyn ja koneoppimiseen (mm. Talvitie-Lamberg ym., 2018). Digitaalisten ratkaisujen mahdollisiksi hyödyiksi on tunnistettu kustannustehokkuuden parantaminen, resurssien tehokkaampi käyttö ja informaation prosessointi, tiedonkulun paraneminen sekä näiden muutosten myötä potilaiden parempi hoito ja oikea-aikainen palvelu. Esimerkkejä terveydenhuollon digitaalisista ratkaisuista ovat sähköiset lomakkeet- ja terveystarkastukset, oirearviot ja potilas- ja väestötietoihin perustuvat riskianalyysit yksilö- ja väestötasolla sekä erilaiset asiakkaille lähetettävät muistutukset ja etäyhteydenpito (WHO, 2010). Monet digitaaliset ratkaisut soveltuvat sekä ennakoivasti terveyden ja hyvinvoinnin edistämisen että omahoidon tueksi. Tällaisia esimerkkejä ovat mobiilisovellukset, omaseurantamittarit ja internetissä toimivat terveyden ylläpitoa kokonaisvaltaisesti tukevat palvelualustat. Sijaintitietoja ja paikannusta myös voidaan käyttää terveyden ylläpitoa tukevissa sovelluksissa (mm. liikuntamittarit, pelilliset sovellukset) (Goncayes-Bradley ym., 2018; Rao ym., 2018).

Digitaalinen teknologia ja reaaliaikaisesti päivittyvä tieto tuovat uusia mahdollisuuksia ennakoivaan terveydenhuoltoon. Kehittyvien analyysityökalujen avulla eri lähteistä kerättävää ja kumuloituvaa tietoa voidaan hyödyntää terveyden edistämässä ja hoitotyössä entistä tehokkaammin (Fogel & Kvedar, 2018; Shafqat ym., 2018). Kansalaisille on jo nyt tarjolla terveyst- ja hyvinvointisovelluksia, mittareita käyttäytymisen seurantaan, palvelualustoja (mm. vertaistuen ja yksilöllisen tiedon hakemiseen), digitaalista hyvinvointivalmennusta sekä etälääkäri- ja verkkovastaanottoja (mm. Greenwood ym., 2017; Lunde ym, 2018; Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Vuorovaikutusta, palautteen reaaliaikaisuutta ja palvelun saavutettavuutta lisäävien tekijöiden on osoitettu edistävän motivaatiota omasta terveydestä huolehtimiseen ja hoitoon sitoutumista (Greenwood ym., 2017; Hanlon ym., 2017).

Terveysteknologian yhteydessä esille nousevat usein käsitteet *eHealth*, *telehealth* ja *mHealth*, joita käytetään monesti toisiaan korvaavina, mutta joiden sisällöissä on myös eroja. **eHealth** on kattokäsite, joka tarkoittaa laajasti tieto- ja viestintäteknologian käyttöä terveyteen liittyvässä toiminnassa, kuten terveydenhuollon palvelujen toteuttamisessa, väestön terveydentilan seurannassa, terveystiedon välittämisessä, terveyskasvatuksessa ja tutkimuksessa (WHO, 2005). **Telehealth** voidaan ymmärtää etäyhteydellä toteutettavana terveydenhoitona, jossa käytetään esimerkiksi puhelinta, sähköpostia tai videoyhteyttä. Telelääketieteessä (**telemedicine**) teknologian käytön tavoitteet liittyvät erityisesti sairauden diagnostiikkaan ja hoitoon,

esimerkiksi etämonitoroinnin, hoito-ohjeiden räätälöinnin tai diagnostiikkaa tukevien päätöksentekojärjestelmien avulla. (WHO. 2010).

Mobiiliterveys (**mHealth**) tarkoittaa kannettavien laitteiden ja niihin liittyvien sovellusten käyttöä terveydenhuollon tarpeisiin tai yksilöiden omatoimisen terveyden ylläpitämiseen. Mobiileille terveysteknologian ratkaisuille on ominaista käytön riippumattomuus ajasta ja paikasta. Terveyden edistämisen ja ennaltaehkäisyyn näkökulmasta mobiileihin teknologioihin sisältyy paljon potentiaalia. Mobiiliratkaisuja suositaan niiden laajan tavoitavuuden ja verrattain matalien kustannusten vuoksi (WHO, 2014). Teollistuneissa maissa, kuten Suomessa, matkapuhelimia ja internetiä käytti vuonna 2015 jo 87 prosenttia kaikista ikäluokista ja lähes 100 prosenttia alle 54-vuotiaista (Suomen virallinen tilasto; Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö –tutkimus, 2015).

4.2 Tekoäly ja koneoppiminen

Uuden alueen terveysteknologian hyödyntämisessä muodostavat tekoäly- ja koneoppimis pohjaiset sovellukset ja palvelualustat. Tekoälyllä tarkoitetaan laajasti tietokoneiden käyttöä ajattelun ja älykkään käyttäytymisen mallintamiseen ilman ihmisen osallistumista itse toimintaprosessiin (Hamet & Tremblay, 2017). Tekoälymenetelmien kehittämistä ovat edistäneet erityisesti tietokoneiden kasvanut laskentateho, lisääntynyt digitaalisessa muodossa olevan datan määrä (big data) sekä internetin käyttö maailmanlaajuisesti. Nykyiset tieto- ja viestintätekniikan käyttöolosuhteet antavat aikaisempaa paremmat edellytykset opettaa tekoälyalgoritmeja luokittelemaan aineistoja ja luomaan ennustemalleja (Jordan & Mitchell, 2015).

Koneoppiminen tarkoittaa algoritmien muodostamista siten, että joko ohjatusti, ohjaamattomasti tai vahvistaen, algoritmi kehittyy toimimaan halutulla tavalla. Esimerkkejä **ohjatusta oppimisesta** ovat sairauksien diagnosointi tunnettujen riskitekijöiden ja yksilön antamien tietojen avulla, kuvantunnistuksen hyödyntäminen pahanlaatuisten luomien tunnistamisessa tai mobiilisovellus, joka suosittelee käyttäjälle liikunta-aktiviteetteja hänen mieltymystensä ja aikaisempien valintojen perusteella. (Jordan & Mitchell, 2015; Spruijt-Metz ym., 2015.)

Ohjaamattoman oppimisen tavoitteena on löytää datasta hahmoja tai ryhmiä ilman ennalta määriteltyjä kriteerejä. Ohjaamattoman oppimisen avulla voidaan tunnistaa esimerkiksi suuresta aineistosta riskitekijöitä, joiden perusteella voidaan ennakoita henkilön alttiutta terveysongelmille tai riskikäyttäytymiselle. (Jordan & Mitchell, 2015.)

Vahvistettu oppiminen yhdistää sekä ohjatun että ohjaamattoman oppimisen lähestymistapoja. Koneoppimismallin kouluttamisessa ei käytetä valmista opetusaineistoa ja esimerkkejä, vaan annetaan ainoastaan vahviste siitä, onko mallin ehdottama havainto tai toiminta tavoiteltu tulos vai ei. Vahvistettua oppimista voisi kuvata oppimisena yrityksen ja erehdyksen kautta. Terveydenhuollon tekoälysovelluksissa vahvistettua oppimista voidaan käyttää esimerkiksi hoitovaihtoehtojen optimoinnissa tai lääkkeiden yhteisvaikutusten selvittämisessä. (Jordan & Mitchell, 2015; Kavakotis ym., 2017.)

Tämän katsauksen tavoitteena on arvioida digitaalisten interventioiden vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta kansansairauksien ennaltaehkäisyssä, mutta yhtenä osana kartoitetaan myös tekoälyn ja koneoppimisen käyttöastetta sekä käyttömahdollisuuksia tulevilla sovelluksissa ja toimintamalleissa. Tarkoituksena on tehdä arvio, mikä on saatavilla olevan tutkimustiedon perusteella tekoälyn lisäarvo terveyden edistämisen ja kansansairauksien ennaltaehkäisynterventioille.

5 ELÄMÄNTAPAINTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

5.1 Liikuntainterventiot

5.1.1 Vaikuttavuus liikuntainterventioissa

WHO:n mukaan liikunnan edistämiseksi suositeltavia interventioita ovat:

1. Liikuntaneuvonta terveydenhuollossa
2. Yleisen liikuntatietoisuuden ja motivoinnin lisääminen esimerkiksi massamediakampanjoilla
3. Kaupunkirakenteen ja välimatkaliikkumisen suunnittelu liikuntaa edistävällä tavalla
4. Monitasoiset liikunnallisuutta edistävät ohjelmat kouluissa ja työpaikoilla
5. Julkisten liikuntapaikkojen ja vapaaseen liikuntaan kannustavien ympäristöjen rakentaminen
6. Liikunnan edistäminen urheiluseurojen, järjestöjen ja tapahtumien avulla

Perinteisten liikuntainterventioiden vaikuttavuudesta on todettu, että kohderyhmästä riippumatta, yksin tietoa tarjoamalla ei saavuteta merkittäviä muutoksia käyttäytymisessä. Sen sijaan, lisäämällä mukaan käyttäytymistä vahvistavia elementtejä, kuten omaseurantaa, tavoitteenasettelua ja palautetta, tulokset ovat olleet parempia (Greaves ym., 2011; Biddle ym., 2012). Jos vertaillaan erilaisia toteutustapoja, aikuisväestössä parhaita tuloksia on saatu interventioissa, joissa on käytetty askelmittareita omaseurannan tukena, ohjelma on suunniteltu tukemaan käyttäytymismuutosta esimerkiksi motivaatiotekijöitä ja itsesääätelytaitoja vahvistamalla, ja sisältö on kohdennettu tietyille ryhmälle, kuten esimerkiksi ylipainoisille (Heath ym., 2012). Pysyviä tuloksia liikunta-aktiivisuuden lisääntymisessä saavutetaan todennäköisemmin yli 6 kuukautta kestävässä ohjelmassa, joissa on mukana säännöllistä yhteydenpitoa, tavoitteiden asettamista ja päivittämistä sekä sosiaalista tukea (Fjeldsoe ym., 2011; Greaves ym., 2011).

Edellä mainitut vaikuttavien liikuntainterventioiden ominaisuudet tunnetaan jo melko tarkasti, mutta interventioiden juurruttaminen käytäntöön on ollut vaikeaa (Reis ym., 2016). Esimerkiksi näyttö terveydenhuollossa toteutetusta lyhytinterventiosta on ristiriitaista (Lamming ym., 2017). Lyhytneuvonta tarkoittaa vastaanoton yhteydessä ammattilaisen antamaa ohjausta liikunnan lisäämiseen. Osa tutkimuksista osoittaa, että liikunta lisääntyy neuvonnan jälkeen, mutta terveydenhuollon resurssit tuen tarjoamiselle ovat usein puutteellisia. Läheskään kaikki eivät saa tarvitsemaansa ohjausta liikunnan aloittamiselle, saati ylläpitämiselle. Liikuntainterventioiden juurruttamisessa yleisiä ongelmia ovat myös kohderyhmien ja toimintaympäristöjen erilaisuus,

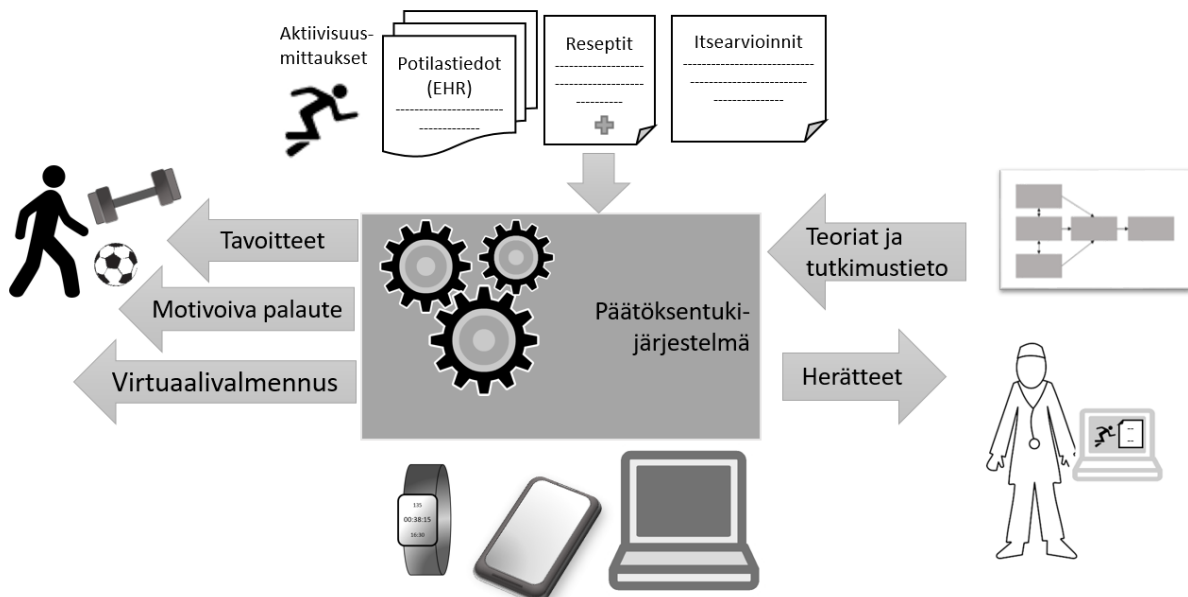
tarvittavien yhteistyöverkostojen rakentaminen, ohjelmien mukautuvuus ja ylläpidettävyys sekä pitkällä aikavälillä kasvavat kustannukset (Lamming ym., 2017).

Digitaalinen teknologia nähdään mahdollisuutena lisätä sekä interventioiden vaikuttavuutta että kustannusvaikuttavuutta. Esimerkkejä liikunnan edistämiseen käytetyistä teknologioista ovat sähköpostin ja mobiilipuhelimen välityksellä lähetetyt motivoivat viestit ja muistutukset, muut yhteydenpitosovellukset (video- ja puhelinneuvottelut), verkkopalvelut ja –alustat (mm. tietoportaalit, päiväkirjat, mittaustietojen tallennus, chat-palvelut, palaute) sekä terveydentilan seurantaan käytetyt puettavat mittalaitteet ja sensorit (askelmittarit, aktiivisuusmittarit, sykemittarit ym.) (mm. O’reilly & Sprujt-Metz, 2013; Stephenson ym., 2016). Internet- ja mobiilipalvelut mahdollistavat yhteydenpidon ammattilaisiin, omaseurannan, yksilöllisen tiedon tarjoamisen, vertaisryhmät ja online-foorumit sekä verkostot, joissa voidaan välittää ryhmälle kohdennettuja viestejä (Foster ym., 2013). Systemaattisen katsauksen mukaan, erityisesti internet- ja mobiili-interventiot ovat useiden satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten perusteella osoittautuneet tuloksellisiksi liikunnan edistämässä. Näytön aste on arvioitu näissä tutkimuksissa tasolle 1A, mikä tarkoittaa, että voidaan vahvasti suositella näiden interventioiden käyttöä (Afshin ym., 2016). Sensoreita myös (mm. aktiivisuusmittarit) hyödyntävistä ja usean metodin yhdistelmäinterventioista on saatu hyviä tuloksia (Afshin ym., 2016).

Liikunnan edistämässä digitaaliset interventiot vastaavat kahteen keskeiseen ongelmaan. Ensinnäkin, liikuntamuutosten tueksi tarvitaan yksilöllistä tietoa ja ohjeita. Massamedia- ja tiedotuskampanjat eivät vaikuta erityisen tehokkaasti käyttäytymiseen, kun väestön tietoisuus on hyvällä tasolla (Heath ym., 2012). Internetpohjaisissa interventioissa kasvatuksellinen sisältö on kuitenkin lisännyt ohjelmien vaikuttavuutta (Davies ym., 2011). Mahdollinen selitys voi liittyä tiedon räätälöintiin ja vuorovaikutuksellisuuteen, jota on perinteisin menetelmin vaikeampi toteuttaa. Toinen digitaalisen teknologian tuoma hyöty on skaalautuvuus. Yksilöllisiä liikuntaohjeita voidaan räätälöidä algoritmien avulla entistä useammalle henkilölle, automatisoida osa palautteenannosta tai mahdollistaa palautteenanto etäyhteydellä säännöllisin väliajoin (Triantafyllidis ym., 2017).

Viime vuosina on kehitetty digitaalisia palveluja, joiden tarkoitus on aktiivisuusmittausten, terveysdatan (EHR/PHR) ja muiden taustatietojen avulla mukauttaa päätöksentukipalvelu tukemaan yksilön liikunta-aktiivisuutta (KUVIO 6). Lähes puolessa (46 %) tällaisista tietokoneavusteisista liikuntaohjelmista on ollut käytössä askelmittari tai liikuntamittari. Useimpiin ohjelmiin on sisältynyt myös yksilöllistä tavoitteenasettelua ja palautetta sekä motivoivia viestejä. Toistaiseksi palvelukokonaisuuteen on harvemmin integroitu terveystietoja tai yhteydenpitoa mahdollista sairautta hoitaville tahoille. (Triantafyllidis ym., 2017.) Kansansairauksien riskiryhmissä oleville ammattilaisten saavutettavuus ja osallistuminen terveydentilan seurantaan olisi kuitenkin tärkeää.

Suomessa liikuntaneuvontaa on kehitetty viime vuosina osana Kunnossa kaiken ikää- ohjelmaa (<https://www.kkiohjelma.fi/>) sekä hallituksen kärkihankkeessa ”Vaikuttavaa elintapaohjausta sosiaali- ja terveydenhuoltoon poikkihallinnollisesti (VESOTE)” (<http://www.ukkinstituutti.fi/vesote>). Tavoitteena VESOTE-hankkeessa on ollut elintapaohjauksen juurruttaminen sosiaali- ja terveydenhuollon palveluprosesseihin sekä elintapaohjauksen palvelutarjottimen rakentaminen ja virtuaalisten elintapamenetelmien kehittäminen. Yhdessä tukityökaluksi elintapaohjaukseen on kehitetty reaaliaikainen objektiivinen liikkumisen, paikallaanolon ja unen seurantarjestelmä (ExSed), joka käyttää UKK-instituutin kehittämiä algoritmeja ja väestöviitearvoja mittauksissa (Vasankari, 2018). Järjestelmän avulla asiakas voi tulevaisuudessa seurata puhelinsovelluksella reaaliaikaisesti omia elintapojaan. Tiedot liikkumisesta ja elintavoista siirtyvät automaattisesti pilveen, josta ne ohjataan elintapaohjaajan tietokoneelle. Näin ohjaajan on mahdollista ottaa tarvittaessa yhteyttä asiakkaaseen tai sopia ohjaustapaamisista (Vasankari, 2018).



(Kuva muokattu lähteestä Triantafyllidis ym., 2017)

KUVIO 6. Tietokoneavusteinen palvelu liikunta-aktiivisuuden tukemiseen

Vaikka tutkimustieto digitaalisten liikuntaohjelmien ja liikuntasovellusten vaikuttavuudesta on lisääntynyt, vaikutusten suuruudessa on ollut huomattavaa vaihtelua (Vandelanotte ym., 2007; Foster ym., 2013; Mateo ym., 2015). Kaikkiaan muutokset liikunta-aktiivisuudessa ja fyysisessä kunnossa ovat olleet myönteisiä ja voimakkuudeltaan heikkoja tai kohtalaisia ($d=0.20-0.40$) (Foster ym., 2013). Erään katsauksen mukaan mobiili-interventioilla on saatu tilastollisesti merkitseviä hyötyjä painonhallinnassa, mutta ei liikunta-aktiivisuudessa (Mateo ym., 2015). Pitkän aikavälin vaikutuksista on vielä riittämättömästi tutkittua tietoa. Esimerkiksi istumisen vähentämiseen keskittyneillä digitalisilla interventioilla on onnistuttu vähentämään passiivista aikaa keskimäärin noin 41 minuuttia päivässä, mutta puolen vuoden seurannan jälkeen muutos lähtötilanteeseen on ollut enää alle 2 minuuttia (Stephenson ym., 2017). Teknologiaa hyödyntävien interventioiden vaikuttavuutta on lisännyt yli 2 kuukauden kesto ja käyttäytymisen muutosta vahvistavien elementtien, kuten omaseurannan, tavoitteiden asettelun ja palautteen sisällyttäminen interventioon (Shoeppe ym., 2016). Fosterin ym. (2013) katsauksen mukaan osallistujien liikunta-aktiivisuudessa ei ole havaittu eroa askelmittareita hyödyntäneiden ja niitä ilman toteutettujen interventioiden välillä.

Kasvokkain ja etänä toteutettujen interventioiden vaikuttavuuseroista ei toistaiseksi ole yhdenmukaista näyttöä (Richards ym., 2013). Interventioiden muu sisältö (mm. tapaamiset, puhelinsoitot, omaseurantamittaukset ym.), viestinnän laatu (yksisuuntainen vs. vuorovaikutuksellinen) sekä ohjelman intensiteetti saattavat olla ratkaisevampia tulosten saavuttamiselle kuin toteutustapa. Hyviä tuloksia on saavutettu räätälöidyissä digitaalisissa interventioissa, jotka sisältävät myös puhelinyhteydenottoja ammattilaisilta (Foster ym., 2013). Ammattiryhmällä (mm. liikunnanohjaaja, valmentaja, terveydenhoitaja) ei ole ollut vaikutusta tuloksiin. Toisaalta eroa ei ole ollut siinäkään, ovatko tietokonevälitteisissä interventioissa liikuntaohjeet olleet automaattisesti generoituja vai ammattilaisen tuottamia (Foster ym., 2013).

Teknologian kehitys voi jatkossa lisätä digitaalisten interventioiden vaikuttavuutta. Esimerkiksi palautteen tiheys ja yksilöllisyys voidaan räätälöidä huomattavasti tarkemmin kuin 2010-luvun alussa (ks. esim. Spruijt-Metz, 2015; op den Akker ym., 2015). Sosiaalisen median (Facebook, Twitter, Instagram ym.) hyödyntäminen myös liikunnan edistämässä on lisääntymässä, mutta tulokset vaikuttavuudesta ovat toistaiseksi heikkoja (Maher ym., 2014; Elaheebocus ym., 2018). Sosiaalinen media mahdollistaa motivoinnin, vertaistuen ja kannustuksen, mutta toisaalta se sisältää myös riskejä liikuntaan liittyvien lieveilmiöiden leviämisestä ja yksityisyyden suojasta. Sosiaalisen median keskustelujen analysointi voi auttaa tutkijoita rakentamaan ymmärrystä liikunta- ja elintapamuutosten toimintaympäristöistä ja eri kohderyhmien mieltymyksistä (Elaheebocus ym., 2018).

Monet digitaalisista interventioista ja liikuntasovelluksista on kohdennettu aikuisille (Mateo ym., 2015; Middelweerd ym., 2016; Fedele ym., 2017). Lähestymistapa lasten ja nuorten liikunnan edistämiseen on ollut enemmän toimintaympäristö- kuin yksilölähtöistä, mutta uusia sovelluksia ja palveluita myös lasten liikunnan edistämiseen on tulossa jatkuvasti lisää (Pakarinen ym., 2016; Fedele ym., 2017). Lapsilla digitaalisen teknologian käytöstä liikunnan edistämässä näyttäisi olevan enemmän hyötyä, jos mukana on vanhempi tai muu aikuinen (Fedele ym., 2017). Hyvinvointiteknologia ei yksiselitteisesti toimi myönteisenä liikunta-aktiivisuuden edistäjänä. Esimerkiksi nuorilla FitBit-liikuntamittarin käyttö on ollut yhteydessä liikunnan lisääntymiseen lyhytaikaisesti, mutta taustalla on ollut sosiaalinen paine ja liikunnan kautta hyväksynnän hakeminen, ei niinkään omaehtoinen liikuntamotivaatio (Kerner ym., 2017).

Pelillisiä liikuntasovelluksia voidaan käyttää useiden sairauksien kuntoutuksessa. Esimerkiksi aivoverenkiertohäiriöpotilaalla varhainen kuntoutuksen aloittaminen ja riittävä toistojen määrä kuntouttavissa harjoitteissa ovat avaintekijöitä myöhemmälle toimintakyvylle (Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito –suositus, 2016). Virtuaalitodellisuutta soveltavia hyötypelejä ollaan ottamassa käyttöön enenevässä määrin (Seppänen, 2018).

Tämänhetkisen näytön perusteella internet-, mobiili- ja sensorteknologiaa hyödyntävät interventiot ovat vaikuttavia liikunnan edistämässä, mutta tutkimustietoa tulosten pysyvyydestä ja käytön jatkuvuudesta on vielä vähän. Osallistujat internet- ja mobiili-interventioissa ovat myös olleet usein valikoituneita (Afshin ym., 2016). Vaikka näyttö digitaalisten interventioiden vaikuttavuudesta on osittain ristiriitaista systemaattisten tutkimuskatsausten välillä (Foster ym., 2013; Mateo ym., 2015; Afshin ym., 2016), kumuloituva tutkimustieto puoltaa selkeästi digitaalisten interventioiden käyttöä. Parhaita tuloksia saadaan, kun liikunnan edistämässä hyödynnetään useita kanavia ja vuorovaikutustapoja. Digitaalisen teknologian odotettavissa oleva hyöty on arvioitava kohderyhmän ja toimintaympäristön mukaan.

5.1.2 Kustannusvaikuttavuus liikuntainterventioissa

Kustannusvaikuttavuuden arvioinnin tavoitteena on valita sopivimmat ja tehokkaimmat menetelmät väestön liikunnan edistämiseen. Arvioinnissa ongelmana ovat olleet erot käytetyissä vaikuttavuusmittareissa (mm. geneerinen vai sairausspesifi) ja kohderyhmien taustatekijöissä. Saavutettavissa oleva hyöty on sitä suurempi, mitä matalampi on liikunta-aktiivisuuden lähtötaso kohdeväestössä (Abu-Omar ym., 2017). WHO:n (2017) suosittamista interventioista hyvä kustannusvaikuttavuussuhde (<88 euroa/DALY) on ollut ainoastaan väestön tietoisuuden lisäämiseen ja motivointiin pyrkivillä interventioilla, kuten esimerkiksi massamediakampanjoilla (WHO, 2017). OECD:n mukaan myös **kampanjat** ovat parhaita investointeja väestön liikunta-aktiivisuuden lisäämiseen (Cecchini & Bull, 2015). Kampanjoiden vaikuttavuus rajautuu kuitenkin

helposti vain asenteiden ja aikomusten tasolle, mikäli tiedottamisen lisäksi ei tueta käyttäytymismuutoksia muilla tavoin (mm. liikuntaryhmät, liikuntapaikkarakentaminen, tapahtumat, yhteisötason ohjelmat) (Cecchini & Bull, 2015).

Tutkimusnäyttö puoltaa **työpaikkainterventioiden** kustannusvaikuttavuutta. Liikuntaan investoiminen on näkynyt muun muassa sairaspöissaolojen vähenemisenä (Holopainen ym., 2012; Cecchini & Bull, 2015; Tolonen ym., 2017). Muissa yhteisötason interventioissa kustannusvaikuttavuus on vaihdellut suuresti riippuen toteutuksen tavasta. Joidenkin arvioiden mukaan askelmittareiden käyttö näyttäisi olevan kustannusvaikuttava tapa lisätä liikuntaa aikuisväestössä (Abu-Omar ym., 2017; Gc ym., 2018). Yksilöllistä tukea ja säännöllistä palautetta sisältäneet interventiot ovat olleet vaikuttavia, mutta henkilökohtaisen ohjauksen tarjoaminen lisää myös kustannuksia (Fjeldsoe ym., 2011).

Yksilötason interventioissa muutos riittävästi liikkuvasta suositusten mukaan liikkuvaksi (5 x 30 min/vko) on maksanut lähes 900 euroa (897 € vuoden 2018 hinnoissa) henkilöä kohden (Müller-Riemenschneider ym., 2009). Vuonna 2008 julkaistussa kansainvälisiin tutkimuksiin perustuvassa katsauksessa todettiin, että **terveydenhuollossa toteutettu lyhytneuvonta** (brief intervention) on kustannusvaikuttava menetelmä liikunnan lisäämiseen erityisesti riskiryhmiin kuuluvilla (Kiiskinen ym., 2008). Vastaavia tuloksia on saatu uudemmassa WHO:n katsauksessa, jossa lisäksi todetaan, että terveydenhuollon liikuntainterventioista vain lyhytinterventiolla olisi hyvä kustannusvaikuttavuus (Cecchini & Bull, 2015). Uusimpien tutkimusten mukaan erityisesti askelmittareilla täydennetyt lyhytinterventiot ovat olleet kustannusvaikuttavia perusterveydenhuollossa käytettynä (Gc ym., 2018).

Müller-Riemenschneiderin ym. (2009) mukaan lääkäreiden antamalla liikuntaohjauksella on hyvä kustannusvaikuttavuus verrattaessa yksilön käyttäytymismuutoksiin keskittyviin ohjelmiin. Havainto perustuu australialaistutkimukseen, mutta tuloksen pysyvyyttä ei olla tutkittu. Eri interventioissa kustannukset liikunnan lisäämiselle suositusten mukaiselle tasolle ovat vaihdelleet 773 - 5358€ vuodessa henkilöä kohden, joka saavuttaa liikuntasuosituksen aktiivisuustason (2018: 867 - 6010 €) (Müller-Riemenschneider ym., 2009). Lääkärin antaman liikuntakehotuksen kustannusvaikuttavuus on ollut 106 €/hlö (2018: 119 €/hlö). Vastaava luku ympäristön liikuntamahdollisuuksien lisäämiselle 126 €/hlö (2018: 141 €/hlö), kirjallisten ohjauksimateriaalien käytölle 773 €/hlö (2018: 867 €/hlö) ja liikuntaresepteille 825 €/hlö (2018: 925 €/hlö). (Müller-Riemenschneider ym., 2009)

Lääkärin kirjoittama **liikuntaresepti** on lisännyt itseraportoitua liikunta-aktiivisuutta, mutta elämänlaadussa muutokset ovat olleet vähäisiä (Campbell ym., 2015). Liikuntaresepti on tuottanut henkilöä kohden keskimäärin 0.003 laukupainotettua elinvuotta (QALY) ja maksanut 225 GBP/hlö (2018: 269 €/hlö). Eri tutkimuksissa liikuntareseptin kustannusvaikuttavuusarviot ovat vaihdelleet hyvin kustannusvaikuttavasta (mm. Kiiskinen ym., 2008) (1800 €/QALY) selkeästi kansainvälisen kirjallisuuden esittämän maksuhalukkuuden ylittäviin arvoihin (76 000 GBP/QALY, 2018 €: 90 980 €/QALY) (Campbell ym., 2015). Campbellin (2015) katsauksen mukaan ratkaisevaa kustannusvaikuttavuudelle näyttäisi olevan reseptin lisäksi annettu ohjaus ja arviointijakson pituus. Aikahorisontin jatkaminen yli 10 vuoteen parantaa liikuntareseptien kustannusvaikuttavuutta. Kirjallinen ohjeistus ja palaute saattavat lisätä liikuntaohjauksen vaikuttavuutta verrattuna pelkkään suulliseen ohjeistukseen tai puhelinneuvontaan (Müller-Riemenschneider ym., 2009). Kuitenkin Garrettin ym. (2011) tutkimuskatsauksessa havaittiin, että liikuntareseptin, puhelimitse annetun ohjauksen ja painetun liikuntamateriaalin kustannusvaikuttavuudet olivat hyvin samankaltaisia (Garrett ym., 2011). Toistaiseksi liikuntareseptin käyttöä yhdessä verkko-ohjauksen kanssa ole tutkittu, mutta verkkovälitteinen tuki voisi lisätä liikuntareseptin vaikuttavuutta. Iso-Britanniassa onkin aloitettu tutkimus, jonka tarkoituksena on arvioida internet- ja mobiilipalveluilla laajennetun liikuntareseptin vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta (Ingraw ym., 2018).

Hyvä kustannusvaikuttavuus on ollut iäkkäiden kaatumistapaturmien ehkäisyllä tasapainoa ja voimaa parantavan liikuntaharjoittelun avulla (Abu-Omar ym., 2017). Tulokset osoittavat, että toisaalta tarvitaan kohdennettuja toimia riskiryhmille, mutta myös olosuhteisiin kannattaa investoida. Liikuntapalvelujen saatavuuden parantamisella on voitu lisätä väestön liikkumista verrattain vähäisin kustannuksin (Müller-Riemenschneider ym., 2009; Cecchini & Bull, 2015). Vaikutukset vähiten liikkuvien väestöosien aktiivisuuteen ovat kuitenkin ristiriitaisia. Ympäristön liikuntamahdollisuuksien parantaminen, kuten kävely- ja pyöräteiden rakentaminen, on todettu kustannusvaikuttavaksi liikunnan edistämässä (Kiiskinen ym., 2008; Müller-Riemenschneider ym., 2009; Laine ym., 2014). Kustannusvaikuttavuuden arvioinnissa tulisi ottaa huomioon liikuntainterventioiden ja muiden toimien, kuten ylipainon ja kroonisten sairauksien riskiä vähentävien interventioiden synergiavaikutukset (Cecchini & Bull, 2015).

Etä- ja digitaalisen teknologian kustannusvaikuttavuudesta on toistaiseksi melko vähän tutkimustietoa. Lupaavaa näyttöä on kertynyt esimerkiksi automatisoiduista järjestelmistä liikuntaohjeiden tuottamisessa sekä palautteenannosta (Foster ym., 2013). Vaikuttavimmat interventiot ovatkin sisältäneet yksilöllisesti kohdennettuja liikuntaohjeita ja palautetta sekä puhelimitse yhteydenpitoa (Foster ym., 2013). Toistaiseksi tulokset ovat ristiriitaisia. Aikaisempien tutkimusyhteenvetojen mukaan näyttäisi siltä, että vanhemmille ikäryhmille painettua materiaalia sisältävät liikuntainterventiot ovat olleet kustannusvaikuttavampia kuin

sähköistä viestintää sisältäneet (Golstejn ym., 2014). Kuitenkin digitaalisten interventioiden vaikuttavuus iäkkäillä on ollut hyvä (Muellmann ym., 2018). Uusimmat tutkimukset osoittavat, että erityisesti vuorovaikutukselliset internetpalvelut ovat olleet merkittävästi tehokkaampia liikunnan lisäämisen tukena kuin perinteinen paperinen päiväkirja (Alley ym., 2018). Australialaisessa tutkimuksessa vertailtiin yksisuuntaista viestintää sisältävän ja vuorovaikutuksellisen internetpalvelun sekä paperilla pidettävän liikuntapäiväkirjan vaikutusta liikunta-aktiivisuuteen ja palvelun käyttöön (Alley ym., 2018). Tulokset osoittivat, että etenkin yli 55-vuotiailla vuorovaikutuksellisuus lisäsi merkittävästi palvelun käyttöä. Internet-ryhmiin kuuluneet myös lisäsivät kolmen kuukauden aikana päivittäistä liikkumistaan keskimäärin 13 minuuttia enemmän kuin paperilla liikuntapäiväkirjaa pitäneet.

Myös yhdysvaltalaisessa Cowperin ym. (2017) tutkimuksessa etäyhteydenpito ja automatisoidut viestit lisäsivät kustannusvaikuttavuutta yli 70-vuotiaille veteraaneille (N=398) toteutetussa liikuntainterventiossa. Ohjelma sisälsi terveydenhuollossa ammattilaisen henkilökohtaisen ohjauksen, jota jatkettiin puhelinyhteydenotolla ensin 2 viikon välein ja 6 viikosta eteenpäin kuukausittain. Lisäksi mukana oli automatisoituja viestejä ja palauteyhteenveto kehitymisestä kuukausittain. Interventioryhmässä vuosittaiset suorat kustannukset olivat henkilöä kohden keskimäärin 459 dollaria (2018: 413€), josta 85 % muodostui ammattilaisen ohjauksesta. Interventioryhmän kustannukset terveydenhuollolle vuoden ajalta olivat henkilöä kohden 1634 dollaria (2018: 1527 €) vähäisemmät kuin rutiiniohjausta saaneiden ryhmässä. Tutkimuksen mukaan tarvittiin 4971 dollarin investointi (2018: 4472€), jokaista henkilöä kohden, joka saavutti suositeltavan liikunta-aktiivisuuden tason.

Kustannusvaikuttavuusarviointia on tehty myös pienten lasten äideille suunnatusta internet- ja mobiilipohjaisesta liikuntaohjelmasta. Australialaisten tutkijoiden arvio perustui simulaatiomalliin Mobile Mums- interventiota, joka kestää 12-viikkoa ja sisältää yhden henkilökohtaisen tapaamisen terveydenhuollon ammattilaisen kanssa ja sitä seuraavat yksilölliset viestit, liikuntaohjeita internetsivustolla sekä mahdollisuuden osallistua Facebook-ryhmään. Simulaatiomallin mukaan, jos interventio tarjotaan kaikille 61 200 Queenslandin alueella vuosittain synnyttävälle äidille, saavutetaan seuraavan kahden vuoden aikana henkilöä kohden 0,0036 laatupainotettua lisäelinvuotta, 31 Australian dollarilla. Tutkijoiden mukaan interventio on kustannusvaikuttavuussuhteeltaan (8608 AUD/QALY) kannatettava (2018: 5792€/QALY), verrattaessa liikuntareseptiin (3000 AUD/QALY; 2018: 2018 €/QALY) ja yhteisötason internetohjelmaan (4000 AUD/QALY; 2018: 2691 €/QALY). Australiassa maksuhalukkuuden rajana on vuonna 2014 pidetty 64 000 AUD/QALY (2018: 46 204 €/QALY) (Burn ym. 2015.)

Digitaalisten ja perinteisten interventioiden käynnistys- ja ylläpitokustannuksissa on eroja. Digitaalisten ratkaisujen hyödyt tulevat esille skaalautuvuutena. Mitä suurempi on osallistujamäärä, sitä todennäköisemmin digitaalisilla ratkaisuilla saavutetaan kustannushyötyjä. Esimerkiksi Lewisin ym. (2010) mukaan 167 henkilölle toteutetussa liikuntainterventioissa nettipohjainen ohjaus maksoi 122 dollaria kuukaudessa henkilöä kohden (2018: 136 €/hlö/kk) ja painettua materiaalia käyttäen vastaava summa oli 36 dollaria (2018: 40€/hlö/kk). Nettiohjelman kehityskulut olivat noin 110 dollaria (2018: 121 €) henkilöä kohden. Tutkijat arvioivat, että osallistujamäärän ylittäessä 352 henkilöä, internetpohjainen palvelu kääntyy kustannusvaikuttavammaksi. Digitaalisten ratkaisujen lisähyötyinä tulevat vuorovaikutuksellisuus, ajasta ja paikasta riippumattomuus ja yksilöllisyys. Näitä ominaisuuksia perinteisissä interventioissa on työlästä ja kallista toteuttaa. Jotta eri teknologioiden ja ohjausmallien hyödyistä ja kehitystarpeista saadaan tarkoituksenmukainen tieto, tarvitaan enemmän tutkimuksia kustannusvaikuttavuudesta.

LIIKUNTAININTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

- Väestötason ohjelmissa vaikuttavuus lisääntyy, kun interventioita kohdennetaan sekä yksilö- että yhteisötasolle (mm. kampanjat ja liikuntaneuvonta), kesto on yli 6 kuukautta ja mukana on useita sidosryhmiä.
- Digitaaliset interventiot, jotka hyödyntävät internetiä ja mobiiliteknologiaa, ovat vaikuttavia liikunnan edistämässä.
- Digitaalisissa interventioissa vaikuttavuutta lisäävät palvelun yksilöllisyys, kaksisuuntainen vuorovaikutus, viestinnän intensiteetti ja saavutettu teknologian käyttöaktiivisuus.
- Liikunnan edistämässä laadukkaat digitaaliset interventiot ovat vaikuttavuudeltaan ja kustannusvaikuttavuudeltaan vertailukelpoisia henkilökohtaista ohjausta sisältäviin menetelmiin.
- Yksilötason ohjauksessa henkilökohtaisten tai etäinterventioiden kustannusvaikuttavuus on ollut 900 - 4000 euroa henkilöä kohden, jotta saavutetaan muutos suositusten mukaiselle liikunta-aktiivisuuden tasolle vähintään vuodeksi eteenpäin.
- Digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta tutkimustietoa on vielä niukasti.

5.2 Ravitsemus- ja painonhallintainterventiot

5.2.1 Vaikuttavuus ravitsemus- ja painonhallintainterventioissa

WHO:n (2017) suosittelemia ravitsemusinterventioita ovat:

1. Suolan vähentäminen elintarvikkeista ja joukkoruokailussa.
2. Suolan vähentämiseen kannustava viestintä ja massamediakampanjat.
3. Vähäsuolaisten tuotteiden markkinointi ja suolan määrän esille tuominen pakkausmerkinnöissä.
4. Transrasvojen kieltäminen elintarviketeollisuuden tuotantoprosesseissa.
5. Sokeripitoisten tuotteiden korkeampi verotus.
6. Alle puolivuotiaiden lasten rintaruokinnan tukeminen.
7. Kasvisten ja hedelmien käytön lisääminen kannustimilla.
8. Transrasvojen ja kovien rasvojen korvaaminen tyydyttymättömillä rasvoilla tuotantoprosesseja uudistamalla, sääntelyllä ja yhteistyöllä maataloustuottajien kanssa.
9. Elintarvikkeiden pakkauskojien pienentäminen ja ravintola-annosten energiapitoisuuden vähentäminen.
10. Kasvisten käytön edistämiseen ravitsemusneuvonnan, -kasvatuksen ja ravitsemusohjelmien avulla (mm. varhaiskasvatus, koulut, työpaikat, sairaalat).
11. Selkeämmät pakkausmerkinnät energiapitoisuuden, suolan, sokerin ja rasvojen osalta.
12. Massamediakampanjat ja sosiaalinen markkinointi rasvan, sokerin ja suolan vähentämisestä ja kasvisten käytön lisäämisestä.

Kansanterveyden edistämiseen pyrkiviä interventioita ja ravitsemusohjelmia on kohdennettu elintarviketeollisuuteen, joukkoruokailuun, yhteisöihin ja yksilötasolle. Terveystuollossa puhutaan myös ravitsemushoidosta, jolla tarkoitetaan terveyden edistämistä sekä sairauksien ehkäisyä ravitsemuksen avulla (Vaalto, 2012). Rasvan määrä ja laatu, kasvisten käyttö, kuidun lisääminen ruokavalioon sekä suolan vähentäminen ovat keskeisiä ravitsemusinterventioiden vaikuttamisen kohteita. Esimerkiksi suolapitoisuuden muutoksilla elintarviketeollisuudessa ja suurtalouskäytössä on voitu vähentää suolan saantia väestössä noin 10 prosentilla (Kiiskinen ym., 2008; Hawkens & Sassi, 2015).

Kampanjointi on yleisesti käytetty väestö- ja yhteisötason menetelmä. Esimerkkejä suomalaisista ravitsemuskampanjoista ja hankkeista ovat esimerkiksi ”Terveyttä kasviksilla” -kampanja (<https://www.ruokatieto.fi/uutiset/terveytta-kasviksilla-kampanja-keskittyy-nyt-koululaisiin>) ja Kuluttajaliiton ”Syö hyvää”-hanke (<http://syohyvaa.fi/>). Ollakseen vaikuttavia, mediakampanjoiden tulisi olla pitkäkestoisia ja useita kanavia hyödyntäviä.

Monien ravitsemusinterventioiden tavoitteena on ylipainon ja lihavuuden ehkäisy sekä painonhallinnan tukeminen (Barte ym., 2010; Ramage ym., 2014). Aikuisten lihavuuden ehkäisyssä tehokasta on yksilö- tai ryhmätasolla kohdennettu ohjaus, johon sisältyy elintapamuutostavoitteiden asettamista, omaseurantaa, palautetta sekä sosiaalista tukea (Barte ym., 2010; Brandt ym., 2018). Nämä elementit ovat edistäneet myös saavutetun painonpudotuksen ylläpitoa. Elintapamuutoksille tarjotun tuen useudesta tai vuorovaikutuksen tavasta (puhelin, kasvokkain, internet ym.) ei ole yhtä suositusta. Olennainen elintapamuutosten onnistumista välittävä tekijä on ollut muutos yksilön kokemassa kyvykkyydessä eli pystyvyydessä toteuttaa liikunta- ja ruokavaliomuutoksia. Tähän tavoitteeseen on päästy edistämällä tietoisuutta ja itsesääteilytaitoja esimerkiksi omaseurannan ja sosiaalisen tuen avulla (Barte ym., 2010; Borek ym., 2018). Interventioiden haasteena on taata riittävän intensiivinen ja pitkäkestoinen elintapamuutosten tuki. Kliinisesti merkittävän painonpudotuksen saavuttamiseksi tarvitaan usein intensiivinen ohjelma (Lindström ym., 2006; Franz ym., 2015). Digitaalisen teknologian yksi lisäarvo on mahdollistaa tuen saatavuus pidemmällä aikavälillä (Job ym., 2018).

Parhaita tuloksia lihavuuden ehkäisyssä on saatu yhdistämällä yksilö-, yhteisö- ja väestötason toimintaa (mm. kampanjat, ravitsemuspolitiikka, liikuntapaikat ja -reitit) (Melendez-Torres ym., 2018). Hinnoitteluun ja sääntelyyn liittyvillä toimilla on saavutettavissa suurimmat terveyshyödyt lyhyellä aikavälillä (Cecchini ym., 2010). Erityisesti lasten ja nuorten ylipainon ehkäisyssä monialainen yhteistyö on oleellinen tekijä. Lapsilla ja nuorilla korostuvat yhteisö- ja toimintaympäristölähtöiset ohjelmat. Yhteisöillä, kuten perheillä, kouluilla ja harrastustoiminnalla voi olla merkittävä vaikutus lasten käyttäytymiselle ja valinnoille (Salvy ym., 2012; de Bourdeadui ym., 2015). Aikuisilla interventioiden painopiste on puolestaan ollut enemmän ylipainon ja lihavuuden vähentämisessä (laihutus), jolloin myös interventiot ovat keskittyneet yksilön päätöksentekoon ja käyttäytymiseen (Cecchini ym., 2010).

Aikuisväestössä ravitsemusinterventiot kohdennetaan yleensä erikseen valituille ryhmille, kuten ylipainoisille, tyypin 2 diabeetikoille tai sydänsairaille. Ravitsemusohjaus on todettu vaikuttavaksi painonhallinnassa sekä osana kansansairauksien omahoidon ohjausta (Kosunen, 2010; Aikuisten lihavuus: Käypä hoito-suositus, 2015). Haasteena on taata ravitsemusohjauksen riittävyys ja oikea-aikaisuus. Suomessa ravitsemusohjauksen saatavuudesta on ollut monissa kunnissa puutteita (Koski ym., 2015). Ravitsemusterapeutteja ei ole terveydenhuollossa riittävästi, sillä vuonna 2010 tehdyn arvion mukaan ravitsemusterapeuttien määrässä oli suositukseen nähden valtakunnallisesti 135 henkilön vaje (Kosunen, 2010). Ravitsemusterapiaan investoinneille on kuitenkin perusteita, sillä aikaisemmista tutkimuksista on havaittu, että ravitsemusterapeutin antama ohjaus on vaikuttavampaa ja kustannustehokkaampaa kuin muun ammattilaisen antama ohjaus (Sun ym., 2017).

Aikuisten painonhallintainterventioilla on riskiryhmille kohdennettuna hyvä vaikuttavuus jo lyhyellä aikavälillä. Lapsilla vaikutukset ovat havaittavissa pidemmällä aikajänteellä ja toimet ovat laaja-alaisempia. Lasten ylipainon kehitykseen on pyritty puuttumaan esimerkiksi mainonnan rajoittamisen avulla sekä kouluissa terveyden edistämishjelmilla (WHO, 2017). Yksittäisillä sektoreilla, kuten vain kouluilla, on kuitenkin rajalliset mahdollisuudet ehkäistä lasten ja nuorten lihavuutta (Wyatt ym., 2018). Esimerkiksi Britanniassa tehtiin kahden vuoden seurantatutkimus 9 - 10-vuotiaille oppilaille. HeLp- interventio sisälsi kouluympäristöjen ja perheiden osallisuuden edistämistä, yksilöllisten tavoitteiden asettamista ja teemaviikkoja. Interventio oli koulukontekstissa monipuolinen ja tuloksissa havaittiin joitakin myönteisiä vaikutuksia. Esimerkiksi epäterveellisten välipalojen syöminen väheni, mutta ohjelman vaikutukset eivät heijastuneet lasten painoindeksiin (Wyatt ym., 2018). Tutkijat totesivat, että ilman kodin ja ympäröivän yhteisön osallistumista ja usean vuoden kestävää ohjelmaa, lihavuuden ehkäisy ei näyttäisi olevan vaikuttavaa.

Suomessa ylipainon ehkäisystä pienillä lapsilla ja kouluikäisillä on joitakin lupaavia tuloksia, esimerkiksi Seinäjoen Lihavuus laskuun- ohjelman toiminnasta. Haasteena on kuitenkin vanhempien ikäryhmien lisääntyvä ylipaino ja lihavuus. Erot koulutusryhmien välillä erottuvat jo nuorena. Seinäjoen malli osoittaa, että varhaisen puuttumisen malleja kannattaa kehittää, mutta toimeenpanon tueksi tarvitaan tietoa toiminnan vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta. Seinäjoen mallin kustannusvaikuttavuuden arviointi on valmisteilla.

Lasten lihavuuden ehkäisy: CASE Seinäjoki

Seinäjoen Kaupungin Lihavuus laskuun- ohjelman tavoitteena on ollut varhainen puuttuminen ylipainon ja lihavuuden kehitykseen lapsilla ja nuorilla. Tulokset ovat merkittäviä, sillä ohjelman myötä on onnistuttu vähentämään vuosien 2009-2015 välillä ylipainoisten ja lihaviiden lasten osuutta 5-vuotiailla 17 prosentista 10 prosenttiin ja 5-luokkalaisilla 16 prosentista 8 prosenttiin. (Frantti-Malinen 2016, Seinäjoen kaupungin Lihavuus laskuun -ohjelma 2013-2020).

Systemaattinen toiminta lihavuuden ehkäisemiseksi käynnistettiin Seinäjoella vuonna 2013 osana kansallista Lihavuus laskuun- ohjelmaa. Seinäjoen mallissa lihavuuden ehkäisyä toteutetaan poikkihallinnollisesti useilla toimialoilla. Ennaltaehkäisy otetaan huomioon kaikessa kunta- ja aluetason päätöksenteossa, ja sitä varten tarjotaan ajantasaista tietoa lihavuuden vähentämisen vaikutuksista ja keinoista sekä kehitystrendeistä. Seinäjoella seurataan 1- ja 5-vuotiaiden sekä 1. ja 5. luokka-asteen oppilaiden painon kehitystä neuvolassa, koulu- ja opiskelijaterveydenhuollossa Effica-tietojärjestelmästä saatujen tietojen avulla. Lisäksi seurataan äitien imetysaktiivisuutta ja tervehampaisten osuutta tarkistetuista. Tuloksia raportoidaan vuosittain valtuustolle hyvinvointikertomuksessa. (Frantti-Malinen 2016, Seinäjoen kaupungin Lihavuus laskuun -ohjelma 2013-2020).

Ohjelman toteutuksessa ovat mukana kaupungin johto, lapsiperheet, sosiaali- ja terveyspalvelut, varhaiskasvatus ja koulut, nuorisopalvelut, ruokapalvelut, liikuntapalvelut, kunnallistekniikasta ja yhdyskuntasuunnittelusta vastaavat tahot, kolmas sektori, seurakunnat ja kulttuuripalvelut sekä kaupungin hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen yksikkö. Terveydenhuollon palveluissa toimeenpano on sisältynyt koulutusta sekä ennaltaehkäisevien toimintamallien vahvistamista lihavuuden tunnistamiseen ja varhaisen tuen tarjoamiseen (mm. hoitopolut, Käypä hoito suositusten noudattaminen, painonhallintaryhmät). Kouluissa ja varhaiskasvatuksessa terveyttä edistävää toimintakulttuuria on myös kehitetty eri toimijoiden yhteistyössä (välipalatarjonta, Liikkuva koulu-ohjelma ja liikunnalliset oppitunnit, Sydänmerkki- ateriat). Keskeinen osa lihavuuden ehkäisyn onnistumisesta on lapsiperheiden osallistuminen, mikä on tarkoittanut, että perheille tarjotaan oikea-aikaista tietoa ja palveluita terveyttä edistävien elämäntapojen tueksi. (Seinäjoen kaupungin Lihavuus laskuun -ohjelma 2013-2020).

Digitaalisilla interventioilla on ollut vähintään yhtä hyvä vaikuttavuus kuin kasvokkain toteutetulla, jos sisältö on suunniteltu huolella (Webb ym., 2010; Tang ym., 2016). Automatisoitu palaute ja räätälöidyt ohjeet ovat lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä tukeneet painonhallintaa, mutta toistaiseksi tuloksia painonhallinnan ylläpidosta on vähemmän (Stein & Brooks, 2017). Digitaalisten interventioiden vaikutusten on havaittu paranevan, jos palvelu on sisältänyt myös yhteydenottoja ammattilaisilta tai vertaistukea (Webb ym., 2010; Tang ym., 2016; Greenwood ym., 2017). Esimerkiksi terveydenhuollon painonhallintaohjelmissa täysin automatisoitu palaute ei ole ollut yhtä tehokasta kuin yhdistelmä ammattilaisen antamaa ohjausta ja automatisoitua palautetta (Levine ym., 2015). Automatisoitujen ja ammattilaisen palautetta sisältävien painonhallintaohjelmien vaikuttavuuden eroa saattaa selittää se, että kokonaan automatisoiduista ohjelmista jää puuttumaan ammattilaisten myötävaikutus tavoitteiden asettamisessa ja seuraamisessa (Melendez-Torres ym., 2018).

Systemaattisen arvioinnin mukaan internet- ja mobiili-interventioilla on ollut myönteinen, mutta osittain ristiriitainen vaikuttavuus ruokavalionmuutoksiin, mutta sen sijaan painonhallinnassa ja kehon koostumuksen muutoksiin vaikuttamisessa tulokset ovat hyviä (Afshin ym., 2016). Sekä internet-, mobiili-, että yhdistelmäinterventioiden käyttöä painonhallinnan tukena voidaan vahvasti suositella (Afshin ym., 2016).

Huolimatta myönteisistä tuloksista, digitaalista teknologiaa hyödyntäviä elämäntapamuutosohjelmia on ollut vähän julkisesti saatavilla (Levine ym., 2015). Suomessa lihavuuden hoidon ja painonhallinnan tueksi on otettu käyttöön painonhallinnan omatoimista toteuttamista tukeva Painohallintatalo, joka kuuluu virtuaalisen Terveyskylän palvelukokonaisuuteen (<https://www.terveyskyla.fi/painonhallinta>). Toistaiseksi virtuaalisen laihdutusvalmennuksen vaikuttavuudesta ei ole arviointitietoa, mutta aiheesta on käynnissä tutkimus.

5.2.2 Kustannusvaikuttavuus ravitsemus- ja painonhallintainterventioissa

Kustannusvaikuttavina ravitsemusinterventioina pidetään koko väestölle kohdennettuja toimia, kuten **elintarvikkeiden ravintosisältöön vaikuttamista**, (mm. suolapitoisuus, D-vitamiinilisä), **hinnoittelua ja mainonnan rajoittamista** sekä jossain määrin myös terveystieteellisiä **kampanjoita**. Kustannusvaikuttavuuden arvioinnissa haaste on arvioida taloudellisten ja hyvinvointivaikutusten laajuutta lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Hinnoittelun vaikutuksia mallintavat tutkimukset jättävät usein huomiotta laajemmat hyvinvointivaikutukset, vaikka hyödyt yhdessä muiden terveyden edistämisen toimien kanssa voivat olla mittavat. (Hawkins & Sassi, 2015.)

Elintarvikkeiden ravintosisällön muutoksilla voidaan saavuttaa suotuisia vaikutuksia laajojen joukkojen ravitsemukseen. Arvioiden mukaan suolan kulutuksessa olisi mahdollista rajoituksilla ja elintarviketeollisuuden itsesäätelystä saavuttaa 10 - 15 % lasku (Hawkins & Sassi, 2015). Suomalaisilla miehillä tämä tarkoittaisi päivittäisen suolan kulutuksen laskua 8,2 grammaan nykyisestä 9,7 grammasta. Elintarvikkeiden ravintosisällön muutokset ovat heijastuneet toistaiseksi enemmän naisten ruokavalioon. Kohonnut verenpaine on laajasti suomalaisia vaivaava sydän- ja verisuonitautien riskitekijä. Suolan saannin vähentäminen noin 6 grammaan päivässä alentaisi kohonnutta systolista verenpainetta noin 7 mmHg ja diastolista 4 mmHg (Kohonnut verenpaine: Käypä hoito suositus, 2014). Suomessa suolan määrää on systemaattisesti vähennetty monista elintarvikkeista (mm. Sydänmerkki-tuotteet). Vuonna 2010 tehdyn arvion mukaan suolan ja tyydyttyneen rasvan saannin vähentäminen väestötason interventioilla ehkäisisi Suomessa 8000 - 13000 sydäntautia, tuottaisi 26 000 - 45 000 tervettä

lisäelinvuotta ja säästäisi 150-225 miljoonaa euroa vuoteen 2030 mennessä (Martikainen ym., 2011).

Kampanjat ovat yleinen tapa lisätä tietoisuutta terveellisestä ravitsemuksesta. Pitkäkestoiset, useita kanavia hyödyntävät mediakampanjat ovat tehokkaita lisäämään tietoisuutta, vaikka vaikutukset itse käyttäytymiseen olisivat vähäisiä. Kansainvälisesti ravitsemuskampanjoiden kustannusvaikuttavuutta on arvioitu simulaatiomalleilla, eli ennakoitu nykytila-analyysin ja aikaisemman kehityksen perusteella intervention vaikutuksia terveyteen ja kustannuksiin. (Hawkins & Sassi, 2015.) Kampanjat toteutetaan usein yhdessä muiden interventioiden kanssa, joten myös kustannusvaikuttavuutta tulisi arvioida tästä näkökulmasta. WHO:n raportin mukaan kampanjoiden kustannusvaikuttavuussuhde kääntyy suotuisaksi noin 10 vuotta kampanjan aloituksesta. Vaikutukset käyttäytymiseen ovat silti olleet heikompia kuin verrokkistrategioilla. (Hawkins & Sassi, 2015.) Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan väestötason kampanja voisi vähentää noin 10 prosentilla suolankäyttöä, minkä arvioitiin tuottavan kohdeväestössä 44 000 tervettä lisäelinvuotta (QALY) ja säästävän terveydenhuollon kustannuksia 10 vuoden aikana 116 miljoonaa puntaa (2018: n. 190 milj. €) (Hawkins & Sassi, 2015).

Toimintaympäristölähtöisillä interventioilla tarkoitetaan rajatulle kohderyhmälle suunnattua ohjelmaa, esimerkiksi kouluissa ja työpaikoilla. Erityisesti, monia interventiokomponentteja yhdistävistä toimista on hyviä kokemuksia. Kouluympäristössä interventio voi sisältää esimerkiksi ilmaista hedelmätarjoilua, ravitsemuskasvatusta, palautteenantoa ja vanhempien osallistamista mukaan toimintaan (Hawkins & Sassi, 2015). Monitasoisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta on kuitenkin melko vähän tutkimustietoa. Hollantilaisessa tutkimuksessa arvioitiin kasvisten käytön pysyvyyttä ja muutoksia terveydentilassa. Tulosten mukaan interventioon osallistuneilla lapsilla kasvisten käyttö lisääntyi, ja noin 30 % lisääntyneestä kulutuksesta oli pysyvää. Intervention arvioitu kustannusvaikuttavuussuhde oli 6629 USD/DALY (2018: 7957 €/DALY), sisältäen 3 prosentin säästöt tulevaisuuden terveydenhuoltomenoissa. (Hawkins & Sassi, 2015.) Mikäli vastaavalla interventioilla kasvisten käyttö lisääntyisi suomalaisilla nuorilla pysyvästi 30 prosenttia, päivittäin kasviksia käyttävien miesten osuus voisi nousta nykyisestä noin 8,3 prosentista 11,8 prosenttiin. Tämä vastaisi kaikkien miesten osalta nykyistä korkeakoulutettujen miesten ilmoittamaa kasvisten kulutusta.

Ravitsemus- ja elintapaohjauksella voidaan ehkäistä toimintakyvyn heikkenemistä ja parantaa elämänlaatua monissa kohderyhmissä. Esimerkiksi ikääntyneille suunnatun vuorovaikutuksellisen liikunta- ja ravitsemusohjauksen on osoitettu edistävän ikäihmisten terveellistä ravitsemusta, elämänlaatua ja hyvinvointia (Akanni ym., 2017). Ohjelman kustannus henkilöä kohden oli \$229/hlö (2018: 227€/hlö) ja kustannusvaikuttavuus \$1374-\$1452/QALY (2018: 1256 - 1328 EUR/QALY). Tulokset osoittavat, että vaikka sosioekonomiset tekijät jonkin

verran vaikuttivat kustannusvaikuttavuuteen, kaikilla ravitsemusohjaus oli tuloksellista ja alitti maksuhalukkuuden rajana pidetyn summan (v. 2015 \$50 000/QALY≈45 000€/QALY) (Akanni ym., 2017).

Ravitsemus- ja painonhallintaohjauksen ongelmana on ollut heikko saatavuus. Teknologian avulla voisi osittain korvata henkilöresurssien puutetta käyttämällä henkilökohtaisen ohjauksen rinnalla etäohjausta ja digitaalisia palveluja. Esimerkiksi viestien automatisoinnilla voidaan vähentää kustannuksia (Wieland ym., 2012). Haasteena digitaalisissa interventioissa on kuitenkin yksilöllisyyden säilyttäminen, sillä automatisoinnilla on riski muuttaa palaute kasvottomaksi, jolloin myös vaikuttavuus heikkenee (Melender-Torres ym., 2017). Wielandin ym. (2012) katsauksen mukaan **internet- ja mobiiliteknologiaa** hyödyntäneissä interventioissa on saavutettu puolen vuoden aikana noin 1,5 kg suurempi painonpudotus kontrolliryhmään nähden. Muutos on kuitenkin ollut vähäisempi kuin henkilökohtaista ohjausta sisältäneissä interventioissa (-2,1 kg). Katsauksen mukaan tietokonepohjaiset ohjelmat olivat painonpudotuksen ylläpidossa tehokkaampia kuin kontrolliryhmät ilman ohjelmaa (-0,7 kg), mutta eivät sen vaikuttavampia kuin epäsäännöllinen henkilökohtainen ohjaus (+0,5 kg). Toisaalta, verrattaessa etänä tarjotun ohjauksen kustannuksia kasvokkain annettuun ohjaukseen, on havaittu, että 6 kuukauden interventio ja 12 kuukauden puhelimitse jatkettu ohjaus maksoivat henkilöä kohden keskimäärin 268 USD/hlö (2018: 275 €/hlö). Vastaava kokonaan henkilökohtaisella ohjauksella toteutettu ohjelma maksoi 420 USD/hlö (2018: 572 €/hlö). Kustannushyöty puoltaa etäinterventioita, sillä keskimäärin yhden pudotetun painokilon hinnaksi on laskettu puhelin-interventiossa 33 USD/kg (2018: 34 €/kg) ja kasvokkain toteutettuna 47 USD/kg (2018: 48 €/kg). (Radcliff ym., 2012). Etäinterventio näyttäisi olevan noin 30 % edullisempi.

Vaikuttavuuden näkökulmasta säännöllinen etäohjaus on osoittautunut vaikuttavaksi, mutta edellyttää kahdensuuntaista viestintää. Verrattaessa ryhmiä, joissa ohjaukseen sisältyi 1) painettu materiaali + yleistä informaatiota sisältävä web-sivu, 2) edelliset + interaktiivinen web-sivu ja 3) edelliset + puhelin/sähköpostivalmennus. Tulokset osoittivat, että web-sivujen käyttö kaikissa interventioryhmissä oli verrattain vähäistä (45 - 53 %), mutta kaikissa ryhmissä painonpudotus oli merkittävää 12 kk jälkeen (-4,0 %, -4,0 %, -5,3 %) sekä 15 - 18 kk jälkeen (-3,5 %, -3,8 % ja -5,1 %). Kustannusvaikuttavuussuhteet näille interventioille vaihtelivat 900-1000 USD välillä lisäelinvuotta kohden (2018: 907 - 1007 €/lisäelinvuosi). Arvioinnin mukaan interventioihin käytetyt investoinnit palautuivat kahdessa ensimmäisessä ryhmässä 1 ja 3 vuoden kuluttua, ja viimeistään 6 vuoden sisällä sähköposti- ja puhelinvalmennusta sisältäneessä ryhmässä. Kustannukset henkilöä kohden vuoden aikana olivat 1. ja 3. ryhmässä 145 USD/hlö/vuosi, 160 USD/hlö/vuosi ja 390 USD/hlö/vuosi (2018: 146 €, 161 ja 393 €/hlö). (Hersey ym., 2012.)

Uudemmassa Australialaisessa tutkimuksessa arvioitiin terveysvalmennuksen kustannuksia ja tarvittavia resursseja (Fjeldsoe ym., 2016). Tulosten mukaan, interventio, joka sisälsi 6 kuukauden puhelinohjauksen ja lisänä 6 kuukauden tekstiviestipalautteen, vaati henkilökunnalta keskimäärin 35 minuuttia osallistujaa kohden alkukartoitukseen, 31 minuuttia puhelinkeskustelujen suunnitteluun ja 15 minuuttia puheluiden jälkityöhön. Lisäksi henkilökunnan tarvitsi käydä manuaalisesti läpi 228 tutkimukseen osallistuneen henkilön lähettämiä viestejä. Yhteensä 2071 lähetetystä viestistä 813 kappaletta (39 %) piti tarkistaa, koska automatisoitu ohjelma ei tunnistanut niiden sisältöä. Kaikkiaan tekstiviesteillä täydennetty interventio maksoi keskimäärin 80 Australian dollaria henkilöä kohden (2018: 55 €/hlö). (Fjeldsoe ym., 2016.)

Rollon ym. (2018) tutkimuksessa mallinnettiin ravitsemusterapeutin toteuttaman painonhallintaohjauksen kustannuksia. Tulokset osoittivat, että e-ravitsemusohjausohjelman käynnistyskustannukset ovat korkeammat kuin verrokkimallina käytetyn henkilökohtaisen ohjauksen (1394 USD vs. 90 USD; 2018: 1237 vs. 80 €/hlö). Jos aloituskustannuksia ei oteta huomioon, e-ohjaus oli kuitenkin edullisempi. Digitaalisin palveluin toteutettu ohjaus maksoi arvion mukaan 390 USD/hlö/vuosi (2018: 346 €/hlö/vuosi) ja henkilökohtainen ohjaus 561 USD/hlö/vuosi (2018: 497€/hlö/vuosi).

Littlen ym. (2017) interventiotutkimus osoitti, että 6 kuukauden aikana toteutettu internet-painonhallintaohjelma oli vaikuttavaa yhdessä terveydenhoitajan puhelimitse tai sähköpostitse antaman ohjauksen kanssa. Vuoden seurannassa 32 % onnistui ylläpitämään vähintään 5 % painonpudotuksen. Kustannusvaikuttavuussuhteet yhtä pudotettua painokiloa kohden olivat internet + etäohjausryhmässä 25 GBP/kg (2018: 29 €/kg) ja internet + face-to-face- ohjauksessa 18 GBP/kg (2018: 21€/kg). Kuitenkin todennäköisyys kustannusvaikuttavuudelle (<100 GBP/kg; 2018: <133 €/kg) oli parempi etäohjausryhmässä (98 %).

Kaikkiaan painonhallinnan ja terveellisen ravitsemuksen tueksi käytettyjen menetelmien vaikuttavuuden ja kustannusvaikuttavuuden vertailu on vaikeaa, sillä interventioiden toteutustapa ja teknologiat vaihtelevat. Ratkaisevaa ei ole arvottaa väestö-, yhteisö- ja yksilötason interventioita suhteessa toisiinsa, vaan pyrkiä löytämään jokaiselle toimintatasolle sopivimmat ja kustannustehokkaimmat käytännöt. Digitaalinen teknologia ei yksittäisenä ratkaisuna lisää vaikuttavuutta ja terveyshyötyjä, mutta tehostaa väestötasolla viestintää, toimii sosiaalisen tuen tarjonnan väylänä sekä omaseurannan, yhteydenpidon ja motivaation tukena. Tämän hetken näytön perusteella digitaaliset interventiot ovat suositeltavia erityisesti painonhallinnassa.

RAVITSEMUS- JA PAINONHALLINTAINTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

- Yksilötasolla vaikuttavaa on käyttäytymisen muutoksia tukeva henkilökohtainen- ja ryhmäohjaus.
- Painonhallinta- ja ravitsemusohjauksen vaikuttavuutta ei näyttäisi ratkaisevan toteutustapa (kasvokkain vs. teknologian välityksellä), vaan palveluiden saavutettavuus, sisältö ja ohjauksen säännöllisyys.
- Etäohjausta sisältävät digitaaliset interventiot ovat vähintään yhtä vaikuttavia ja kustannusvaikuttavampia kuin perinteiset menetelmät.
- Digitaalisen teknologian tuoma kustannushyöty korostuu interventioiden skaalautuvuutena ja pitkän aikavälin jatkuvuutena.
- Digitaalisten interventioiden toteutus on keskimäärin noin 30 % edullisempi kuin perinteisten interventioiden (henkilökohtainen ohjaus, painettu materiaali jne.), jos teknologian investointikustannuksia ei oteta huomioon.
- Teknologiainvestointien palautumisajaksi on arvioitu 3 - 6 vuotta.

5.3 Tupakointi

5.3.1 Vaikuttavuus tupakoinnin ehkäisyssä

WHO:n (2017) mukaan tupakoimattomuuden edistämiseksi suositellaan seuraavia interventioita:

1. Verotus ja hinnoittelu
2. Varoitukset tupakka-askien kyljessä
3. Mainontakiellot, tupakoinnin edistämisen ja sponsoroinnin kiellot
4. Tupakansavulle altistumisen ehkäisy tupakointikielloilla julkisilla alueilla
5. Massamedia kampanjat tupakoinnin haittojen esille tuomiseksi
6. Tupakoinnin lopettamisen tukipalvelut koko väestölle (lyhytinterventiot terveydenhuollossa, puhelinpalvelut jne.)
7. Laittoman maahantuonnin valvonta
8. Piilomainonnan ehkäisy ja valvonta
9. mHealth sovellukset tupakoinnin lopettamisen tueksi

Tupakoinnin ehkäisemiseksi on toteutettu laajoja terveyden edistämisen kampanjoita sekä Suomessa että ulkomailla. Tunnetuin väestötason ohjelma Suomessa on ollut Pohjos-Karjala-projekti. Ohjelman aloittamisen jälkeen miesten tupakointi Pohjois-Karjalassa on vähentynyt 1970-luvun 51 prosentista vuoden 2014 noin 17 prosenttiin (Heloma & Puska, 2016). Pohjois-Karjala-projektin aikana tehtiin aktiivista työtä tupakkakontrollin edistämiseksi lainsäädännöllä ja poliittilla toimilla. Ympäristöä pyrittiin muuttamaan tupakoinnille vastaiseksi esimerkiksi kieltojen ja valvonnan avulla, mutta samalla kohdennettiin myös väestötasolla valistusta ja kampanjoita. Näihin interventiostrategioihin sisältyivät terveysinformaation jakaminen, palvelujen tarjonnan lisääminen esimerkiksi tupakoinnin lopettamisen tukipalveluilla

terveydenhuollossa sekä henkilöstön koulutus (Heloma & Puska, 2016.) Vaikuttaviin tuloksiin pääsemiseksi tarvittiin laaja-alaista toimintaa, jossa olivat mukana niin yhteisöt kuin päätöksenteko ja joukkoviestimetkin. Yksilötasolla tupakoinnin lopettamista tuettiin uusien menetelmin, kuten ottamalla käyttöön korvaushoidon tueksi nikotiinipurukumi. Kouluissa järjestettiin ”smoke-free”-kampanjoita ja tupakoimattomuuteen liittyviä kilpailuita. Tupakoinnin yleisyydestä ja kehitystrendeistä on saatu jatkuvasti tietoa väestötason tutkimusten kautta. Tupakkapolitiikka ja terveyskasvatukselliset toimet ovat tuottaneet hyviä tuloksia. Vuonna 2017 suomalaisista aikuisikäisistä tupakoi enää 10 prosenttia naisista ja 13 prosenttia miehistä (FinTerveys 2017-tutkimus). Taustalla ovat vaikuttaneet poliittiset toimet, tietoisuuden lisääntyminen tupakoinnin haitoista ja sen myötä muuttuneet sosiaaliset normit. Poliittisen sääntelyn ja veronkorotusten on arvioitu vähentäneen tupakointia 2 - 10 % ja mainoskieltojen noin 5 %. Tupakan hinnan muutoksissa 10 prosentin vaihtelu vaikuttaa tupakan myyntiin noin 2,5 - 5 % (Townsend, 2015).

Yksilötasolla tupakoinnin lopettamisen tukena vaikuttavia interventioita ovat lääkärin tai muun terveysalan ammattilaisen kehoitus ja ohjaus joko henkilökohtaisesti tai ryhmissä (Tupakoinnista vieroitus: Käypä hoito-suositus). Laajassa mittakaavassa interventiot, jotka on kohdennettu yksilön itsesäätelytaitojen kehittämiseen, eivät ole olleet vaikuttavampia tupakoinnin aloittamisen ehkäisemisessä kuin ympäristön muokkaaminen tupakoinnille vastaiseksi (Stautz ym., 2018). Tupakoinnin aloittamisen ehkäisemisessä esimerkiksi nuorille suunnatut sosiaalisiin normeihin vaikuttavat massamediakampanjat ovat olleet tuloksellisia. Terveyskasvatus on vaikuttavinta silloin, jos tieto tupakoinnin haitoista on vähäinen. Tietoisuuden lisääntyessä sosiaalinen markkinointi, normeihin, asenteisiin ja pystyvyyteen vaikuttaminen ovat puolestaan keskeisempiä (Townsend, 2015). Toisaalta jo tupakoivien tueksi yksilö- ja ryhmäohjaus on ollut vaikuttavampaa kuin itseapumateriaalit (Cahill & Lanchster, 2014). Esimerkiksi työpaikoilla työterveyshuollon kanssa toteutetuilla tupakoinnin lopettamisohjelmilla on onnistuttu tukemaan tupakoimattomuutta 38 - 50 prosentilla osallistujista (Reijula ym., 2011).

Digitaalisissa interventioissa mobiili- ja tekstiviestein tarjottu tupakoinnin lopettamisen tuki on myös vaikuttavaa. Tekstiviestiohjelmaan osallistuneilla todennäköisyys tupakoinnin lopettamiselle on ollut noin puolitoistakertainen verrokkeihin nähden (Palmer ym., 2018). Erityisesti matalan tulotason ryhmissä, vuorovaikutuksellinen internetpalvelu saattaa olla toimiva tapa tukea tupakoinnin lopettamista (Brown ym., 2013). Internet- ja mobiilipalveluista lopettamisen tukena on selkeää tutkimusnäyttöä, sillä valtaosin tulokset ovat olleet joko parempia tai vertailukelpoisia perinteisiin lopettamisen tukimenetelmiin (Afshin ym., 2016).

Yhteenvedona voidaan todeta, että vaikuttavuusnäyttöä tupakoinnin ehkäisyssä on kielloilla ja rajoituksilla, valmisteveron korotuksilla sekä jossain määrin kampanjoilla ja varoitusmerkinnöillä (Kiiskinen ym., 2008). Yksilöön kohdistuvista interventioista nikotiinikorvaushoito, ryhmä- ja yksilöneuvonta, lääkärin ja hoitohenkilökunnan kehotukset, sairaalapotilaille tarjottu lopettamisen tuki sekä muut terveydenhuollon ympäristössä (mm. hammashuollossa ja raskaana oleville) kohdennetut interventiot ovat lisänneet tupakoinnin lopettamisen todennäköisyyttä (Kiiskinen ym., 2008; Townsend, 2015). Sen sijaan, varoitukset ja kyltit esimerkiksi tupakka-askien kyljessä eivät ole merkittävästi vaikuttaneet tupakointiin. On tunnettua, että pelotteluun perustuvat viestit toimivat heikosti, jos henkilö ei muuten koe kyvykkyyttä tupakoinnin lopettamiselle (Kok ym., 2017). Kumuloituva tutkimustieto tukee internet- ja mobiilipalveluiden käyttöä tupakoinnin lopettamisen tukena (Afshin ym., 2016).

5.3.2 Kustannusvaikuttavuus tupakoinnin ehkäisyssä

Monissa teollisuusmaissa tupakointiin liittyvien kustannusten on arvioitu olevan noin 5 - 15 % terveydenhuollon kokonaismenoista (Ekpu ym., 2015). Ensisijainen tavoite interventioilla on tupakoinnin aloittamisen ehkäiseminen ja toisaalta tupakoinnin lopettamisen tuki ennen sairastumista tupakoinnista johtuviin sairauksiin. Tupakoimattomuuden edistämisen kustannusvaikuttavuudesta on kertynyt enenevässä määrin tutkimustietoa. **Säädökset ja rajoitteet** ovat osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi, samoin yksilöön kohdennetut interventiot ovat kustannusvaikuttavia etenkin aikuisväestössä. Nuorilla taas yhteisön **normeihin ja asenteisiin** kohdennetut keinot näyttäisivät olevan kustannusvaikuttavuudeltaan suositeltavia menetelmiä tupakoimattomuuden edistämiseksi. (Kiiskinen ym., 2008).

Tyypillisimmillään lääkärin tai muun terveydenhuollon ammattilaisen antaman **lopettamiskehotuksen** ja neuvonnan kustannusvaikuttavuussuhde on vaihdellut 1100 - 4500 €/QALY tai lisäelinvuosi (2018: 1238 - 5064 €). Mikäli ohjaukseen sisältyy myös seurantaa, vastaava kustannusvaikuttavuussuhde on ollut huomattavasti korkeampi, noin 7300 - 14 300 euroa lisäelinvuotta kohden (2018: 8215 - 16 982 €/lisäelinvuosi). (Kiiskinen ym., 2008.) Yksi tutkittu interventiomuoto on vertaisohjaajien tai kokemusasiantuntijoiden tarjoama tuki tupakoinnin lopettamiselle. Penningtonin ym. (2013) mukaan vuoden aikana 8,7 prosenttia vertaisohjausta saaneista onnistui tupakoinnin lopettamisessa ja kustannusvaikuttavuus oli hyvä verrattuna minimaalisiin interventioihin. Tupakointiklinikoilla oli kuitenkin vertailuinterventiona parempi kustannusvaikuttavuussuhde, mutta vertaisohjaus tarjoaa varteenotettavan vaihtoehdon varsinkin silloin, kun tukimuotoja on rajoitetusti tarjolla (Pennington ym., 2013). Kieltojen, sääntelyn ja veronkorotusten kustannusvaikuttavuuden arviointi on ollut yksilö- ja ryhmätason interventioihin verrattuna vaikeampaa. Kuitenkin 2000-luvun alkupuolella tehtyjen arvioiden mukaan sääntely on hyvin kustannusvaikuttava tapa tupakoinnin ehkäisemiseksi, ja

korkean tulotason maissa kustannusvaikuttavuussuhde on ollut noin 3000 €/DALY (3376€/DALY). (Kiiskinen ym., 2008.)

Digitaalinen teknologia voi mahdollistaa tupakoinnin lopettamisen tueksi tarjotun seurannan ja motivoinnin entistä säännöllisemmin ja edullisemmin. Erään tutkimuksen mukaan internetin kautta tarjottu motivoiva yksilöllinen palaute saattaa kuitenkin lisätä lyhyellä aikavälillä terveydenhuollon käyttöä ja kustannuksia, jolloin kustannusvaikuttavuussuhde perinteisin menetelmin toteutetulla ohjauksella olisi parempi (Smit ym., 2013). Kuitenkin terveyden edistämisen hyötyvaikutusten esille tuominen vaatii useita vuosia. Vaikka yksilöity teknologiaperustainen interventio maksaa alussa enemmän, ja mahdollisesti lisää yhteydenottoja terveydenhuoltoon, tupakoinnin lopettamisen onnistumisprosentti pitkällä aikavälillä on tärkein mittari (Smit ym., 2013; Schulz ym., 2014).

Internetin kautta toteutetut tupakoinnin lopettamisen tuki-interventiot näyttäisivät olevan vaikuttavampia verrattuna minimaalisiin interventioihin, mutta eivät sen tehokkaampia tai kustannusvaikuttavampia kuin muut aktiiviset interventiot (Chen ym., 2012; Taylor ym., 2017). Suositeltavinta on käyttää teknologia-avusteisia menetelmiä yhdessä esimerkiksi lyhytneuvonnan kanssa (Chen ym., 2012). On myös suositeltavaa tarjota helposti saatavilla olevia internetpalveluita ja mobiilisovelluksia tupakoinnin lopettamista aikoville ja siihen motivoituneille (WHO, 2017).

TUPAKOINNIN EHKÄISYN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

- Kustannusvaikuttavaa on edistää tupakoimattomuutta säädösten ja rajoitteiden avulla.
- Jo tupakoinnin aloittaneille vaikuttavia ovat kohdennetut interventiot esimerkiksi terveydenhuollossa.
- Internet- ja mobiilipalvelut tupakoinnin lopettamisen tukena ovat vaikuttavia verrattuna tuen puuttumiseen.
- Sääntelyn ja ohjaustoimien kustannusvaikuttavuussuhde on noin 3000€/QALY ja yksilöohjauksen 1000 - 5000 €/QALY.
- Digitaalisen teknologian kustannusvaikuttavuudesta tupakoinnin ehkäisyn tai lopettamisen tukena ei ole yksiselitteistä näyttöä, mutta vaikuttavuustulokset puoltavat internet- ja mobiili-interventioiden käyttöä.

5.4 Alkoholinkäyttö

5.4.1 Vaikuttavuus alkoholinkäytön vähentämisessä

WHO (2017) suosittaa alkoholin haittavaikutusten vähentämiseksi seuraavia interventioita:

1. Alkoholin valmisteveron korotukset
2. Alkoholin mainonnan kiellot ja rajoitteet
3. Alkoholin saatavuuden rajoittaminen (mm. myynti- ja anniskeluaikoja rajoittamalla)
4. Rangaistukset ja valvonta rattijuopumuksista
5. Psykososiaalinen lyhytinterventio ongelmakäyttäjille
6. Säännöllinen hintakehityksen seuranta suhteessa inflaatioon ja tulotason kehitykseen
7. Vakiintuneet minimihinnat alkoholituotteille
8. Ikäraajat
9. Alkoholituotteiden ja sponsoroinnin rajoittaminen nuorille suunnatuissa tilaisuuksissa
10. Tarjotaan ennaltaehkäisyä ja hoitoa varten terveys- ja sosiaalipalveluja
11. Tarjotaan kuluttajille tietoa alkoholin haittavaikutuksista

Samoin kuin tupakoinnin ehkäisyssä, alkoholihaittojen vähentämiseen on pyritty monitasoisilla interventioilla, sisältäen verotuksen, rajoitteet ja kiellot, kampanjat ja yksilötason interventiot (Kiiskinen ym., 2008; Anderson, 2015). Tehokkaina pidettyjä keinoja alkoholinkäytön vähentämisessä ovat sääntely ja hinnoittelu. Kiiskisen ym. (2008) tutkimuskatsauksen mukaan hinnan nosto vaikuttaa eniten kohtuukäyttäjien kulutukseen. Koska enemmistö kansalaisista on kohtuukäyttäjiä, saavutetaan suurimmat kansanterveydelliset hyödyt ja myös kustannussäästöt hinnoittelun kautta. Alkoholilla lisää muun muassa syöpäriskiä jo pienissäkin määrissä. On myös arvioitu, että prosentin muutos kulutuksessa vastaa prosentin muutosta yhteiskunnallisissa kustannuksissa (Ollila & Bingham, 2017).

Alkoholimainonnan kieltämisellä on osoitettu olevan pieni, mutta myönteinen vaikutus alkoholin kulutukseen. Printtimedian mainonnalla on ollut vähäisempi vaikutus alkoholinkulutukseen kuin sähköisten viestimien kautta toteutetulla mainonnalla (Anderson, 2015). Esimerkiksi, sähköisten palvelujen alkoholimainonta on todennäköisemmin edistänyt aikaisemmin raittiiden alkoholinkäyttöä tai lisännyt jo alkoholia käyttävien juomista (Anderson, 2015). Sosiaalisen median sisältöjä ja alkoholinkäyttöä arvioineen katsauksen mukaan nuoret, jotka tuottivat, jakoivat, linkittivät tai kommentoivat alkoholiin liittyvää sosiaalisen median sisältöä, myös käyttivät enemmän alkoholia ja heillä oli useammin alkoholiin liittyviä ongelmia (Curtis ym., 2018).

Yksilöön kohdistuvat interventiot, kuten perusterveydenhuollossa riskikäyttäjille toteutetut lyhytinterventiot, ovat vähentäneet alkoholin kulutusta sekä viikottaisia juomapäiviä (Kaner ym., 2017a). Aikuisväestössä lyhytinterventio on tehokas tapa hoitaa varhaisen vaiheen riskikäyttöä ja ehkäistä alkoholiriippuvuuden pahenemista. Tutkimuksissa on arvioitu, että yhden potilaan hyötyminen lyhytneuvonnasta edellyttää 10 potilaan hoitamista (Kiiskinen ym., 2008). Vaikka lyhytneuvonta kestää yleensä vain 10 - 15 minuuttia ja koostuu 1 - 3 kerrasta, vaatii se enemmän resursseja kuin koko väestölle suunnatut interventiot. Lyhytneuvontaa on suositeltu toteutettavaksi myös sähköisten palvelujen kautta (Afshin ym., 2016).

Digitaaliset teknologiat ovat yksi mahdollinen tapa lisätä hoidon saatavuutta ja intensiteettiä. **Digitaalisten interventioiden** vaikuttavuutta arvioineen katsauksen mukaan digitaalisiin interventioihin osallistuneet joivat viikossa 23 g vähemmän alkoholia kuin vertailuryhmä (Kaner ym., 2017b). Muut alkoholinkäyttöä arvioivat mittarit myös osoittavat kohtalaista näyttöä interventioiden vaikuttavuudesta. Tuloksissa ei tullut esille merkitsevää eroa digitaalisten ja face-to-face interventioiden välillä. Kuitenkin havaittiin, että vaikuttavuutta lisääviä tekijöitä interventioissa olivat tuki ongelmanratkaisutaitojen kehittämiseksi, itsesäätelytaidoille (mm. juomisen korvaaminen muilla aktiviteeteilla) sekä tiedonlähteiden luotettavuus (Kaner ym., 2017a). Internetpohjaisten interventioiden vaikuttavuudesta alkoholin riskikäytön vähentämisessä on näyttöä, etenkin verrattuna minimalisiin interventioihin (Afshin ym., 2016).

Palmerin ym. (2018) katsauksessa arvioitiin mobiilipuhelimen välityksellä toteutettuja interventioita, mutta alkoholinkäytön vähenemisestä ei saatu yhdenmukaista näyttöä. Muutokset ovat olleet pääosin pieniä verrattuna esimerkiksi tupakoinnin lopettamiseen. Vastaavia tuloksia on saatu myös muissa tutkimuskatsauksissa (Berman ym., 2016). Näiden kokemusten perusteella mobiili- ja tekstiviesti-interventiot nykyisessä muodossaan näyttäisivät olevan puutteellisia alkoholinkäytön vähentämisessä. Alkoholin riskikäyttö on luonteeltaan erilaista kuin tupakointi, liikunnan harrastaminen tai ruokailuvalinnat. Tämän vuoksi myös interventioiden tulee olla erilaisia. Yksi mahdollinen tapa ehkäistä runsasta alkoholinkäyttöä voisi olla riskitilanteiden varhainen tunnistaminen uusien teknologiasovellusten avulla (Bae ym., 2018).

Case: Koneoppimisen ja sensoridatan hyödyntäminen alkoholin riskikäytön ennaltaehkäisyssä ja tunnistamisessa

Bae, S., Chung, T., Ferreira, D., Dey, A. K., & Suffoletto, B. (2017). Mobile phone sensors and supervised machine learning to identify alcohol use events in young adults: Implications for just-in-time adaptive interventions. Addictive behaviors.

Alkoholinkäyttöön liittyy sosiokulttuurisia tekijöitä, jotka ovat sidoksissa tilanteeseen ja yhteisön normeihin. Aikaisemmat mobiilisovellukset eivät ole onnistuneet vähentämään merkittävästi alkoholinkäyttöä kohdeväestössä, sillä sovellukset, jotka tarjoavat silloin tällöin kohdennettua tietoa tai motivointia eivät ole riittäviä tukemaan juomisen rajoittamista. Alkoholinkäytön vähentämisessä olennaisempaa on vaikuttaa yksilön päätöksentekoon ja itsesäätytaitoihin reaaliaikaisesti. Näin ollen sovellusten tulisi tunnistaa, milloin henkilö juo alkoholia tai on aikeissa aloittaa juomisen. Sovellus voi sopivissa tilanteissa motivoida henkilöä asettamaan rajoja juomiselle ja pysymään niissä.

Uusi sensoriteknologia ja koneoppimismallit mahdollistavat mobiilipuhelimen kautta kerättävän tiedon hyödyntämisen myös alkoholinkäytön seurannassa. Puhelimen sensorit välittävät tietoa henkilön päivittäisistä rutiineista, liikkumisesta ja matkapuhelimen käyttötottumuksista. Kertyvän datan perusteella koneoppimismalli oppii tunnistamaan alkoholinkäyttöön liittyvät tilanteet. Malli pystyy erottelamaan jaksot, jolloin alkoholia juodaan runsaasti, vähän tai ei ollenkaan.

Baen ym. (2017) pilottitutkimukseen osallistui 38 runsaasti alkoholia käyttävää nuorta aikuista. Osallistujat lasivat AWARE-sovelluksen, joka keräsi intervention aikana jatkuvasti sensoridataa mobiilipuhelimen kautta. Lisäksi osallistujat raportoivat alkoholinkäyttöään 28 päivän ajalta. Tulosten mukaan osallistujilla oli 207 juomatonta jaksoa, 41 vähäisen juomisen jaksoa ja 45 runsaan juomisen jaksoa. Koneoppimismallina käytetty random forest model pystyi 90,9 % tarkkuudella tunnistamaan riskijuomisen ajankohdat. Mallin rakentamisessa käytettiin 30 minuutin aikaikkunaa ja 1 vuorokauden ajalta historiallista dataa. Analyysi osoitti, että informatiivisimmat sensoridatan osat alueet olivat aika (viikonpäivä, kellonaika), liike ja sen muutokset, mobiililaitteen käyttö (mm. ruutuajan kesto) sekä viestintä (puheluiden kesto, viestien kirjoitusnopeus). Tutkijat totesivat, että reaaliaikaisesti toimiva ja sensoridataa hyödyntävä sovellus saattaa olla aikaisempia menetelmiä tehokkaampi tapa ehkäistä alkoholin riskikäyttöä.

5.4.2 Kustannusvaikuttavuus alkoholinkäytön vähentämisessä

WHO:n arvion mukaan alkoholinkäytön vähentämisessä kustannusvaikuttavia menetelmiä ovat erityisesti **poliittiset ohjaustoimet**, kuten hinnoittelu, rajoitukset ja sääntely. Kuitenkin näiden toimien käyttö edellyttää riittävä infrastruktuuria ja resursseja (WHO, 2017). **Yksilötason interventioista** hyvä kustannusvaikuttavuussuhde on ollut ainoastaan riskiryhmille kohdennetuilla lyhytinterventioilla, joiden kustannusvaikuttavuussuhteeksi on arvioitu noin 23 000 euroa (2018: 25 882€) saavutettua lisäelinvuotta kohden (Kiiskinen ym., 2008). Vastaavia kustannusarvioita on tehty **lapsiperheille** suunnatuista neuvontainterventioista, joissa jokaista ehkäistystä alkoholiongelmasta kohden tarvitaan 23 000 - 25 000 euron investoinnit (2018: 26 000-28 000 €). Verrattaessa erilaisten interventioiden kustannuksia, edullisimmat keskittyvät väestötasolle, mutta kustannusvaikuttavuudesta on vähemmän tutkimustietoa kuin intensiivisemmistä yksilö- ja ryhmätason interventioista. (Kiiskinen ym., 2008). **Väestötason toimien** kustannusvaikuttavuudesta saadaan tietoa arvioimalla poliittisten ohjaustoimien

kustannusten suuruutta suhteessa alkoholinkulutuksen muutokseen sekä alkoholiperäisten sairauksien ja kuolemien vähenemiseen. Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan 25 % veronkorotus maksoi 4,4 miljoonaa dollaria (2018: \$4,5 milj.), mutta tuotti lähes 700 miljoonan dollarin (2018: \$847 milj.) välittömät hyödyt alkoholin terveyshaittojen vähentyessä (Anderson, 2015). Ottaessa huomioon myös välilliset kustannukset, hyödyt ovat tätäkin laajemmat.

Tanskalaisessa tutkimuksessa selvitettiin kuuden erilaisen intervention kustannusvaikuttavuutta (Holm ym., 2014). Vertailtavat interventiot olivat 30 % veronkorotus, ikärajojen korotus, mainoskiellot, myyntiaikojen rajoitus, puhelimitse toteutettu lyhytinterventio sekä alkoholin riskikäyttäjille suunnattu henkilökohtainen pidempijaksoinen interventio. Tulosten mukaan myyntiaikojen rajoittaminen, mainoskiellot ja ikärajojen korotus tuottivat kustannussäästöjä, mutta myös muut interventiomuodot olivat kustannusvaikuttavia, kun maksuhalukkuuden rajaksi asetettiin 120 000 €/DALY (2018: 132 168 €/DALY). Alle 40 000 €/DALY (2018: 44056 €/DALY) kustannusvaikuttaviksi osoittautuivat kaikki interventiot, lukuun ottamatta pitkäjaksoista ohjausta riskiryhmille. (Holm ym., 2014.)

Kanadalaisessa tutkimuksessa selvitettiin alkoholin riskikäytön seulonnan ja lyhytintervention kustannusvaikuttavuutta (Zur ym., 2016). Mikrosimulaatiomalliin perustuvan arvion mukaan yleisiä standardeja noudattaen toteutettu riskikäytön seulonta yhdessä lyhytintervention kanssa oli kustannusvaikuttava sekä miehillä että naisilla. Tutkimuksessa riskikäyttöä arvioitiin AUDIT ja AUDIT-C mittareilla. Riskirajana pidettiin alkoholimäärää 64 g/päivä miehillä ja 48 g/päivä naisilla. Lyhytinterventio tarkoitti terveydenhuollon ammattilaisen antamaa 25 minuutin ohjausta alkoholinkäytön vähentämiseksi. Oletuksena oli, että alkoholin riskikäyttöä seulotaan 72 prosentissa miesten lääkärikäynneistä ja 83 prosentissa naisten käynneistä. Lyhytintervention oletettiin vähentävän miehillä alkoholinkäyttöä 15 % ja naisilla 4 %. Kustannushyötyanalyysin perusteella interventio maksaisi miehille 8145 Kanadan dollaria (2018: 5761€) ja naisille 12 613 dollaria (2018: 8921€) toimintakykyistä lisäelinvuotta kohden. (Zur ym., 2016.)

Kustannusvaikuttavuustietoa teknologia-avusteisista interventioista alkoholinkäytön ennaltaehkäisyssä on kertymässä, mutta systemaattista arviointitietoa on toistaiseksi vähän. Hollantilaisessa tutkimuksessa arvioitiin, miten nuorille suunnattu alkoholitietoisuutta lisäävä opetuspelejä ja räätälöity palaute vaikuttavat alkoholinkäyttöön ja humalajuomiseen, ja onko interventio kustannusvaikuttava (Drost ym., 2018). Verrokkiryhmä vastasi ainoastaan alkoholinkäyttöä koskevaan kyselyyn, mutta ei pelannut opetuspelejä 4 kuukauden interventiojaksolla. Tulokset osoittivat, että tietokonepohjainen interventio oli sekä vaikuttavampi että kalliimpi verrokkiin nähden. Inkrementaalinen kustannusvaikuttavuussuhde laskettiin yhden viikoittaisen alkoholiannoksen ja humalajuomiskertojen vähenemisen mukaan, ja lisäksi sekä terveydenhuollon että yhteiskunnallisten kustannusten näkökulmasta.

Terveydenhuollolle kustannukset olivat 40 €/alkoholiannoksen vähenemistä kohden ja 79€/humalajuomiskerta (2018: 81€). Vastaavat luvut yhteiskunnalle olivat 62€ ja 144€ (2018: 64€ ja 148 €). Interventio oli kustannusvaikuttavin 17 – 19-vuotiaiden ikäryhmässä, matalammin koulutetuilla, miehillä ja ei-uskonnollisissa ryhmissä. (Drost ym., 2018.)

Aikuisilla internetpohjainen interventio alkoholinkäytön vähentämiseen on myös ollut kustannusvaikuttavaa (Blankers ym., 2012). Hollantilaistutkimuksen mukaan ohjausta sisältävä internet-terapia on kustannushyötysuhteeltaan parempi kuin itseapuohjelma. Tutkimuksen perusteella arvioitiin kustannusvaikuttavuussuhteeksi 3683 €/terapiasta hyötynyt osallistuja (2018: 4130€/hlö) ja 14710 € laatupainotettua elinvuotta kohden (2018: 16496/QALY). Internet terapia oli 60 prosentin todennäköisyydellä kustannusvaikuttavampi kuin itseapuohjelma.

ALKOHOLIN RISKIKÄYTTÖÄ EHKÄISEVIEN INTERVENTIOIDEN VAIKUTTAVUUS JA KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

- Yksi mahdollinen tapa ehkäistä alkoholin ongelmakäyttöä on riskitilanteiden varhainen tunnistaminen uusien teknologiasovellusten avulla.
- Väestötasolla kustannusvaikuttavia menetelmiä ovat erityisesti poliittiset ohjaustoimet, kuten hinnoittelu, rajoitukset ja sääntely.
- Yksilötason interventioista hyvä kustannusvaikuttavuussuhde on riskiryhmille kohdennetuilla lyhytinterventioilla.
- Digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta ei ole toistaiseksi näyttöä ennaltaehkäisyssä, mutta riskikäyttäjien terapiasta tulokset ovat myönteisempiä.
- Yksilötason nettiterapian kustannusvaikuttavuussuhde on ollut noin 15 000 €/QALY.

6 KANSANSAIRAUKSIEN ENNALTAEHKÄISYN JA ELINTAPAHOIDON KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS

6.1 Diabetes

6.1.1 Diabeteksen riskitekijät ja hoito

Diabetesta on useita alatyyppejä (ICD-10 diagnoosit: E10 – E14). Tavallisimmin diabetes luokitellaan tyyppin 1 (ICD-10 diagnoosi: E10) ja tyyppin 2 diabetekseen (ICD-10 diagnoosi: E11). Tyyppi 2 edustaa niin sanottua aikuistyyppin diabetesta, jonka ennaltaehkäisy perustuu pitkälti elintapoihin. (Tyyppin 2 diabetes: Käypä hoito- suositus, 2018.) Normaaliapainon säilyttäminen, terveellinen ruokavalio ja riittävä liikunnan harrastaminen ovat ennaltaehkäisyn avaintekijöitä. Diabetesriskiä lisäävät ikä, perinnölliset tekijät, etninen tausta, raskausajan diabetes, valtimosairaudet sekä matala syntymäpaino. Muunneltaviin riskitekijöihin lukeutuvat ylipaino ja lihavuus, kohonnut verensokeri, kohonnut verenpaine ja rasva-arvot, masennus, stressi, unihäiriöt, vähäinen liikunta ja epäterveellinen ruokavalio. (THL, 2011.) Suomessa on kehitetty diabeteksen riskitesti, joka tunnistaa yli 70 prosentin tarkkuudella henkilöt, joilla on riski sairastua diabetekseen seuraavan 10 vuoden aikana (Lindstöm ym., 2003). Diabetesriskin seulonta riskitesteillä on kannattavaa, sillä varhaisella puuttumisella voidaan kohdentaa interventiot tukea eniten tarvitseville ja ehkäistä sairauden puhkeaminen (THL, 2011). Diabetes todetaan laboratoriomittauksilla, mikäli plasman glukoosipitoisuus paaston jälkeen on suurempi kuin 7 mmol/l, verestä mitatun pitkäaikaissokerin (HbA1c) arvo on vähintään 48 mmol/mol ($\geq 6,5\%$) tai sokerirasituskokeessa 2 tunnin arvo ylittää 11 mmol/l (Tyyppin 2 diabetes: Käypä hoito- suositus, 2018).

Jos tyyppin 2 diabetes todetaan, päivittäinen hoito koostuu valtaosin omahoidosta, joka tarkoittaa säännöllistä verensokerin seuranta, terveyttä tukevien valintojen tekemistä. Lisäksi hoidon osana on yleensä lääkitys. Diabeteslääkkeet ovat joko tabletteina annosteltavia verensokeritasoon vaikuttavia lääkkeitä (mm. metmorfiini) tai ihon alle pistettäviä injektioita (mm. insuliini). Tavoitteena on lääkityksen ja elintapojen avulla ylläpitää hyvää hoitotasapainoa sekä ehkäistä liitännäissairauksien ilmaantuminen (Tyyppin 2 diabetes: Käypä hoito- suositus, 2018). Sosiaali- ja terveydenhuollossa vastuu diabeetikon hoidosta on sekä perus- että erikoissairaanhoidolla. Hoidon tukena on moniammatillinen hoitotiimi, johon voivat kuulua lääkäri, hoitaja, ravitsemus-, fysio- ja jalkaterapeutti, hammaslääkäri, suuhygienisti ja psykologi (Koski, 2015).

6.1.2 Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus diabeteksen hoidossa

Elintapaohjauksen vaikuttavuus diabeteksen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa on osoitettu sekä suomalaisissa että kansainvälisissä tutkimuksissa (Tice ym., 2016). Intensiivinen elintapainterventio, joka on sisältänyt ravitsemusterapiaa ja liikuntaohjausta, on vähentänyt diabetesriskiä 3 vuoden seurannassa 58 % ja muutos riskitekijöissä on ollut suoraan yhteydessä elintapoihin (Tuomilehto ym., 2001). Riskiä alentaneet muutokset ovat sisältäneet vähintään 5 % painonpudotuksen, rasvan osuuden vähentämisen alle 30 % ja sokereiden alle 10 % kokonaisenergiansaannista, kuitujen lisäämisen yli 15g/100 kcal sekä liikunnan harrastamisen yli 4 tuntia viikossa (Tuomilehto ym., 2001). Interventioryhmässä suhteellinen riski sairastua tyyppin 2 diabetekseen on elintapamuutosten myötä ollut vielä 13 vuoden kuluttua 32 % matalampi kontrolliryhmään verrattuna (Lindström ym., 2013).

Toistaiseksi Suomessa ei olla toteutettu kattavaa arviointia ennaltaehkäisyn ja diabeteshoidon kustannusvaikuttavuudesta. Elintapaohjauksen kustannusvaikutuksia on arvioitu pienimuotoisesti esimerkiksi Varsinais-Suomen Liikunnan palveluketju -hankkeessa, jossa pyrittiin kehittämään moniammatillista yhteistyötä liikunta- ja elintapaohjauksen toteuttamiseen terveydenhuollossa (Vasankari ym., 2018). Interventio sisälsi liikunnan puheeksi ottamisen terveydenhuollossa, yksilöllisen neuvonnan, säännölliset kontrollikäynnit/puhelut fysioterapeutilta ja ohjauksen omatoimiseen tai järjestettyyn liikuntaan. Pilottitutkimuksen tulokset osoittivat, että 409 osallistujan joukossa paino, painoindeksi (BMI), vyötärönympäryys ja pitkäaikaissokeri (HbA1c) laskivat 12 kuukauden aikana tilastollisesti merkitsevästi verrattuna kontrolliin. Liikuntaneuvonta maksoi potilasta kohden 315 euroa (2018: 320 €) sisältäen tapaamiset, käynnit, laboratoriomittaukset ja liikuntaohjauksen. Sokeriaineenvaihdunnan häiriöitä omaavista 44 prosentilla arvot normalisoituivat. Johtopäätöksenä todettiin, että neljän diabetestapauksen ennaltaehkäisyllä säästö olisi suurempi kuin käytetyt investoinnit (Vasankari ym., 2018).

Diabeteksen ennaltaehkäisyn ja hoidon laajempaa arviointia varten käynnissä on StopDia-hanke (www.stopdia.fi), jossa tutkitaan mobiilipohjaisen elämäntapaintervention vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta diabetesriskin vähentämisessä. StopDia-tutkimuksessa vertaillaan ryhmäohjaukseen osallistuvien ja mobiilisovellusta käyttävien terveystuloksia vain mobiilisovellusta käyttävien tuloksiin. Osallistujien rekrytoinnissa hyödynnetään verkossa toteutettavaa diabetesriskitestistä, jonka kautta osallistujat ohjautuvat tarkempaan tutkimukseen ja interventioihin. Vuoden 2018 aikana saatujen kokemusten perusteella noin puolella riskitestin tehneistä oli sokeriaineenvaihdunnan häiriöitä ja kuudella prosentilla todettiin diabetes. StopDia-mallin kustannusvaikuttavuudesta saadaan tietoa interventioiden päätyttyä vuoden 2019 lopussa.

Kansainvälisistä tutkimuksista on jo saatu tietoa teknologiavälitteisten diabeteksen omahoito-ohjelmien kustannusvaikuttavuudesta. Useimpiin ohjelmiin on kuulunut puhelimitse ja tekstiviesteillä tarjottua tukea, omaseurantaa ja palautetta sekä epäsuoraa tai suoraa viestintää ammattilaisten kanssa. Tulokset kustannushyötyjen osalta ovat kuitenkin heterogeenisiä, sillä säästöt toisissa interventioissa ovat olleet samaa luokkaa kuin toisissa kustannusten nousu (van Eeden ym., 2016). Vertailua kustannusvaikuttavuudesta on tehty perinteisten ja etäteknologiaa hyödyntävien hoitomenetelmien välillä, mutta myös elintapaohjauksen ja lääkityksen välillä (Hersman ym., 2013; Roberts ym., 2017). Roberts ym. (2017) katsauksen mukaan perinteisistä menetelmistä elintapaohjaus ja metmorfiinihoito lääkityksenä ovat osoittautuneet kumpikin kustannusvaikuttaviksi tavoiksi hoitaa diabetesta korkean riskin henkilöillä. Kustannusvaikuttavuussuhteet olivat £7490/QALY (2018: 8831 €/QALY) elintapaohjaukselle ja £8428/QALY (2018: 9937€/QALY) metmorfiinihoidolle. Ohjelmat, jotka sisälsivät vain intervention, mutta eivät seulontaa, olivat yleensä kustannusvaikuttavampia. Samoin pidempi kesto paransi kustannusvaikuttavuutta (Roberts ym. 2017).

Institute for Clinical and Economic Review (ICER) organisaation vuonna 2016 julkaisemassa raportissa on vertailtu elintapaohjauksen kustannuksia ja eri menetelmiin tarvittavia resursseja. Kallein toteutustapa on resurssi-intensiivinen yksilöohjaus, jonka toteuttaminen maksaa henkilöä kohden vuoden 2018 hinnoissa noin 1709 €/vuosi (Tice ym., 2016). Ryhmäohjauksella kustannukset saadaan laskettua 409 €/vuosi, virtuaalivalmennusta asiantuntijaohjauksen lisänä hyödyntämällä 150 €/vuosi, ja kokonaan automatisoitua virtuaalivalmennusta käyttäen noin 22 €/vuosi (Tice ym., 2016).

Vaikuttavuuden näkökulmasta ero menetelmien välillä on selkeä painonpudotuksessa, sillä paino on laskenut henkilökohtaisessa- ja ryhmäohjauksessa 5 - 7 prosenttia, kun automaattisella virtuaalivalmennuksella vastaava muutos on ollut 3,6 prosenttia. Virtuaalivalmennuksessa muutokset sokerihemoglobiinissa (HbA1c) ja paastosokerissa (FPG) ovat kuitenkin olleet hyvin vertailukelpoisia muiden interventiomuotojen kanssa. Sokeriarvoissa henkilökohtaisen- ja ryhmäohjauksen tuottama lasku mittausarvoissa on ollut 0,10 - 0,26 % (HbA1c) ja 2,8 - 4,5 mg/dL (FPG). Huomionarvoista on, että virtuaalivalmennuksessa sokeriarvot laskivat enemmän kuin verrokki-interventioissa (HbA1c: -0,30 % ja FPG: -7,4 mg/dL). (Tice ym., 2016.)

Raportin mukaan kaikki interventiot, myös digitaaliset, ovat kliiniseltä vaikuttavuudeltaan parempia tavanomaiseen hoitoon verrattuna. Digitaalisia työkaluja ja asiantuntijaohjausta yhdistävän elintapaneuvonnan kustannusvaikuttavuudeksi on arvioitu vuoden 2018 euroiksi muutettuna 7009€/QALY. Simulaatiomallinnuksen perusteella arvioituna tällaiseen intervention sijoitetut varat palautuvat viidessä vuodessa moninkertaisesti (ROI=1406 €). Vastaavasti henkilökohtaisen ohjauksen kustannusvaikuttavuus terveydenhuollon näkökulmasta on noin 28

800€/QALY kolmen vuoden aikaperspektiivissä ja 988€/QALY yksilön koko elinaikana. Ryhmäohjauksessa kustannusvaikuttavuussuhde kolmen vuoden ajalta oli yksilövalmennusta huomattavasti edullisempi asettuen 8088 €/QALY (Tice ym., 2016). Digitaaliset interventiot osoittautuivat ICER-työryhmän mukaan varteenotettaviksi ja kustannusvaikuttavuudeltaan lupaaviksi menetelmiksi. Raportin arvio kokonaan automatisoidun valmennuksen vaikuttavuudesta perustui kuitenkin vain yhteen tutkimukseen, joten tietoa toimivista käytännöistä, kustannuksista ja kliinisestä vaikuttavuudesta tarvitaan lisää (Tice ym., 2016).

Diabeteksen omahoidon ja teknologiatuetun elintapahoidon kustannusvaikuttavuutta on arvioitu useissa muissakin tutkimuksissa (Lian ym., 2017; Sun ym., 2017). Lianin ym. (2017) tutkimusyhteenvedossa todetaan, että omahoitointerventiot ovat pitkällä aikavälillä kustannustehokkaita, vaikka 6 - 12 kuukauden interventiojakson perusteella kustannusvaikuttavuussuhde on ollut melko heikko. Esimerkiksi tekstiviesti- ja puhelintukea sisältäneissä interventioissa kustannukset potilasta kohden ovat olleet noin 22 - 782 \$/vuosi (2018: 19,8 - 852€/vuosi). Kustannusvaikuttavuussuhteet ovat vaihdelleet huomattavasti, mikä kertoo tutkimusten heterogeenisuudesta. Esimerkiksi yhden yksikön lasku HbA1c-arvossa on vuoden 2018 hinnoissa maksanut 489€/hlö ja tavoitetason saavuttaminen 2598 €/hlö (Lian ym., 2017).

Sunin ym. (2017) metaregressiotutkimuksen mukaan diabeteksen ehkäisyinterventioissa viestinnän tavalla (face-to-face vs. teknologia) ei ole ollut vaikutusta painonpudotuksessa saavutettuihin tuloksiin. Kuitenkin painonpudotus on ollut hieman suurempaa interventioissa, joissa oli mukana erillinen ravitsemusasiantuntija (-1,0 kg), mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Huomionarvoista tutkimuksissa oli se, että vaikuttavuus vaihteli enemmän niissä interventioissa, joissa ohjausta antoi muu ammattilainen kuin ravitsemusasiantuntija. Vaikuttavuuden ja kustannusvaikuttavuuden näkökulmasta painonhallinnan pysyvyys on merkityksellistä, joten on keskeistä määritellä intervention kesto, jossa vaikuttavuus on hyvä, mutta kustannukset kohtuullisia. Esimerkiksi yhdysvaltalaisessa kaksi kuukautta kestäneessä diabetesinterventiossa 1 kg painonpudotus saavutettiin 48 euron investoinnilla (2018: 24 €/kg/kk). Toisessa 12 kuukautta kestäneessä tutkimusinterventiossa vastaavan painonpudotuksen saavuttamiseen tarvittiin yli puolet suuremmat investoinnit (2018: 904€/kg/12kk, 75 €/kg/kk) (Sun ym., 2017). Kalliimmasta interventiohinnasta huolimatta pidempikestoinen interventio on usein kannattavampi terveystuloksia ajatellen. Jos paino palautuu takaisin lähtötasolle pian intervention päättymisen jälkeen, saavutetut hyödyt menetetään. Yksi tapa, jolla voidaan tasoittaa kustannuksia, mutta säilyttää silti painonhallintaa ylläpitävä tuki, on käyttää puhelin-, internet- ja mobiilipohjaisia palveluita motivaation ylläpidon tukena.

Esimerkki kustannussäästöjä havainneesta teknologiapohjaisesta interventiosta on Rasmussenin ym. (2017) tutkimus, jossa arvioitiin internetin välityksellä toteutettua omahoito-ohjelmaa. Telemonitorointi-interventio sisälsi videoyhteyden (Skype) kautta kontaktin hoitotiimiin. Interventio kesti kuusi kuukautta ja etäohjaukseen osallistujia (N=40) verrattiin rutiinihoitoon. Puolen vuoden seurannassa interventioryhmän sokerihemoglobiini (HbA1c) ja kolesteroli laskivat hieman enemmän kuin rutiinihoitoa saaneiden ryhmässä, jossa hoito oli myös kalliimpaa (2018: 55 € vs. 42 €/ %-yksikön lasku HbA1c:ssa).

Toinen esimerkki diabeteksen etähoidon kustannushyödyistä on Tanskassa Aeron saarella vuosina 2005 - 2012 toteutettu Health optimum- interventio (Levin ym., 2013). Interventioon osallistuneille (N=81) tarjottiin reaaliaikaista ja teknologiavälitteistä yhteydenpitoa diabeteshoitotiimin kanssa. Tämä tarkoitti, että käytössä oli videoneuvotteluyhteys sekä seuranta ja yhteydenpitoa etäteknologian avulla. Lääkärin ja diabeteshoitajan vastaanotto järjestettiin etänä paikalliseen terveyskeskukseen sen sijaan, että potilas tai hoitohenkilökunta olisi siirtynyt saarelta mantereelle tai päin vastoin. Etävastaanottojen lisäksi osallistujille tarjottiin kasvokkainen vastaanotto 2 - 4 kertaa vuodessa. (Levin ym., 2013).

Tulosten mukaan sokerihemoglobiini (HbA1c) laski sekä tyyppin 1 että 2 diabetespotilailla. Teleintervention välittömät kustannukset vuoden 2011 hinnoissa olivat laitteiden, ohjelmistojen sekä asennuksen osalta 9220 USD (2018: 9104 €), palvelun käyttö maksoi 870 USD/vuosi (2018: 851€/vuosi) ja diabeteshoitajan matkat lähivastaanotoille 560 USD/vuosi (2018: 553€/vuosi). Etäpalvelun kautta toteutettiin noin 200 telekonsultaatiota vuodessa. Ilman palvelua potilaiden matkat olisivat maksaneet 12 175 - 13 900 USD vuosittain (2018: 13726€). Teknologian avulla saavutettu nettosäästö arvioitiin 9430 - 11 170 USD vuodessa (2018: 9312 - 11 030 €). Välillisinä hyötyinä arvioitiin, että tuottavuuden alenema sairaspäivistä johtuen ilman interventiota olisi ollut 220 työpäivää x 255 USD eli noin 56 100 USD (2018: 220 x 251€ = 55 220€). Tulokset osoittivat, että laajemmassa mittakaavassa vastaavan mallin hyödyt voivat olla merkittäviä. Kuitenkin on muistettava, että etäpalvelu voi korvata ainoastaan seurantaluonteiset käynnit, mutta pääsy hoitoon akuuttitilanteissa on turvattava. (Levin ym., 2013).

Telelääketieteen ja digitaalisten palveluiden avulla on pyritty lisäämään omahoidon tukea ja vähentämään hoidon kustannuksia. Greenwoodin ja kumppaneiden (2017) mukaan keskeiset elementit, jotka parantavat teknologia-avusteisten interventioiden vaikuttavuutta, ovat 1) parantunut viestintä, 2) potilaan omaseuranta ja omadatan käyttö 3) räätälöity ohjaus ja 4) säännöllinen palaute. Tärkeää on edistää potilaan mahdollisuuksia viestiä hoitotiimin kanssa ja hoitotiimin keskinäistä viestintää. Oleellista on myös se, että terveydentilasta kerättyä dataa analysoidaan ja diabeetikko saa säännöllistä palautetta (Greenwood ym., 2017). Internet- ja mobiiliteknologian hyödyntämisestä diabeteksen ehkäisyssä ja hoidossa on tutkittu jo melko

paljon ja myös näyttö on ilmeistä (Lunde ym., 2018). Tietoa uusimman teknologian kustannusvaikuttavuudesta on kuitenkin vielä niukasti.

Uuden teknologian myötä omaseurantamittareiden käyttäjäystävällisyys ja etämonitoroinnin mahdollisuudet ovat lisääntyneet (Bellazzi ym., 2015; Everett ym., 2018). Koneoppimiseen ja tekoälyyn perustuvat sovellukset ovat kehittyneet tukemaan diabeteksen varhaista tunnistamista terveystiedoista sekä edistämään henkilökohtaisen terveydentilan seurantaan älykkäiden mittareiden avulla (Bellazzi ym., 2015; Anderson ym., 2016; Rao ym., 2018; Rigla ym., 2018). Erityisesti näiden sovellutusten osalta tarvitaan laajamittaisempaa vaikuttavuuden ja kustannusvaikuttavuuden arviointia. Elämäntapoihin vaikuttavien interventioiden hyödyt ovat kauaskantoisia, joten pysyvillä muutoksilla on myös huomattavia taloudellisia vaikutuksia.

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS DIABETEKSEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA

- Elämäntapainterventioilla on hyvä vaikuttavuus diabeteksen ehkäisyssä ja omahoidossa.
- Mobiilisovellukset ja digitaaliset ratkaisut tukevat diabeteksen ehkäisyä ja omahoitoa ja ovat todennäköisesti myös kustannusvaikuttavia pitkällä aikavälillä.
- Diabeteksen ehkäisyssä perinteisen elintapaohjauksen kustannusvaikuttavuussuhde on ollut noin 9000€/QALY ja digitaalisesti toteutettuna 7000€/QALY.
- Tietoa uusimman teknologian kustannusvaikuttavuudesta on vielä niukasti, mutta tulokset esimerkiksi virtuaalisesta elämäntapavalmennuksesta ovat lupaavia.

6.2 Sydän- ja verisuonitaudit

6.2.1 Sydän- ja verisuonitautien riskitekijät ja hoito

Sydän- ja verisuonitaudit ovat merkittävien suomalaisten kuolinsyy sekä työikäisillä että ikääntyneillä (Mäkijärvi, 2014). Sydän- ja verisuonisairauksista yleisimpiä ovat sepelvaltimotauti, aivoverenkierron häiriöt sekä sydämen vajaatoiminta. Altistavia tekijöitä näille sairauksille ovat kohonnut verenpaine, rasva- ja sokeriaineenvaihdunnan häiriöt, diabetes, liikunnan vähäisyys, lihavuus, tupakointi, ikä ja miessukupuoli (Kettunen, 2014). Sydäntautiriskiä voi arvioida Suomessa kehitetyllä Finriski-laskurilla (<https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/finriski-laskuri>). Laskuri arvioi riskiä sairastua sepelvaltimotautiin ja aivoverenkiertohäiriöihin seuraavan 10 vuoden aikana. Laskurin käyttämiä parametreja ovat:

- Sukupuoli
- Ikä
- Tupakointi
- Seerumin kokonaiskolesterolipitoisuus
- Seerumin HDL-kolesterolipitoisuus
- Systolinen verenpaine
- Diabetes
- Sukutausta

Näiden riskitekijöiden perusteella on arvioitu, että 50-vuotiaalla miehellä, jolla ei ole iän lisäksi muita riskitekijöitä, todennäköisyys kuolla sydäntauteihin seuraavan 10 vuoden aikana on alle prosentin. Toisaalta, systolisen verenpaineen ylittäessä 160 mmHg, kolesterolin 7 mmol/litra, ja jos henkilö tupakoi ja hänellä on diabetes, vastaava riski on yli 16 prosenttia. Yli 50-vuotiaalla naisilla kaikkien riskitekijöiden yhteisvaikutus nostaa riskin enimmillään noin 7 prosenttiin (Vartiainen ym., 2016).

Sepelvaltimotaudissa valtimot kovettuvat ja ahtautuvat, mikä voi aiheuttaa verenkierron häiriintymisen ja sydämen hapenpuutteen (Kettunen, 2016a). Sepelvaltimotauti oireilee yleensä rintakipuna erityisesti rasituksessa. Jos valtimo tukkeutuu täysin, seuraa sydänlihaksen äkillinen hapenpuute eli sydäninfarkti (Kettunen, 2016b). Hoitona sepelvaltimotaudissa käytetään veritulpan ehkäisevää lääkitystä sekä valtimotaudin etenemistä ehkäiseviä lääkkeitä (mm. kolesteroli-, verenpainelääkkeet). Oireiden pahentuessa voidaan suorittaa toimenpiteitä, kuten pallolaajennus, jolla laajennetaan ahtautuneita valtimoita tai ohitusleikkaus, jolla ehkäistään hapenpuutetta ohittamalla tukkeutuneet suonet verisuonisiirrännäisillä (Kettunen, 2016a). Sydäninfarkti vaatii aina välitöntä sairaalahoitoa (Kettunen, 2016b).

Sepelvaltimotautia voidaan ehkäistä noudattamalla terveellisiä elintapoja, mutta sepelvaltimotaudin toteamisen jälkeen mukana on elintapahoidon lisäksi lääkitys (Kettunen, 2016a). Ruokavaliossa huomioitavia tekijöitä ovat kokonaisenergiämäärä ja rasvan laatu (Kettunen, 2016a). Ennaltaehkäisevässä vaiheessa tai jos henkilöllä ei ole sydänsairauden oireita liikunnan ohjeeksi sopivat yleiset liikuntasuositukset. Sydäntautipotilaille on laadittu myös erillisiä liikuntasuosituksia, jotka auttavat huomioimaan taudin asettamat rajoitukset ja vähentämään riskejä äkillisille sydäntapahtumille (Liikunta: Käypä hoito suositus, 2016). Liikunnaksi suositellaan säännöllistä kohtuukuormitteista kestävyysliikuntaa ja lihasvoimaharjoittelua lääkärin ohjeistaman henkilökohtaisen liikuntasuunnitelman mukaisesti. Liikuntaa tarvitaan myös sydäninfarktin jälkeiseen kuntoutukseen (Liikunta: Käypä hoito suositus, 2016).

Sepelvaltimotauti, kohonnut verenpaine ja läppäviat altistavat **sydämen vajaatoiminnalle**. Vajaatoiminnassa sydämen pumppausteho on heikentynyt, jolloin sydänlihas ei kykene siirtämään hapekasta verta keuhkoihin. Vajaatoiminta oireilee yleensä hengenahdistuksena, väsymyksenä ja turvotuksena sekä nesteiden kertymisestä johtuvana painon nousuna (Kettunen, 2016c). Sydämen vajaatoiminnan hoitona ovat kohonneen verenpaineen ja sepelvaltimotaudin hoito lääkityksellä ja elintavoilla sekä mahdollisesti pallolaajennus, ohitusleikkaus tai läppäleikkaus. Nesteiden kertymistä vähennetään nesteidenpoistolääkkeillä. Tietyissä vajaatoiminnan muodoissa lääkityksellä voidaan vaikuttaa taudin ennusteeseen. Hoitotasapainon seurannassa vajaatoimintapotilaan on tärkeä seurata painoa, jotta mahdolliseen nesteiden kertymiseen voidaan puuttua ajoissa. Liikunta parantaa sydämen pumppaustehoa, vähentää sydämen työkuormaa ja edistää monin tavoin toimintakykyä. Liikunnan on osoitettu parantavan myös taudin ennustetta (Sydämen vajaatoiminta: Käypä hoito suositus, 2017). Vähäsuolaisella ruokavaliolla voidaan puolestaan ehkäistä nesteiden kertymistä. (Kettunen, 2016c.)

Aivoverenkiertohäiriöt ovat kolmas keskeinen verisuonitautien ryhmä. Altistavat tekijät ovat pitkälti samoja kuin sepelvaltimotaudissa, joten preventio perustuu elintapoihin. Aivohalvauksen syytä ovat aivovaltimoiden tukkeumasta aiheutuvat veritulpat, sydäimestä lähtevät verihyytymät sekä aivovaltimoiden repeämät, joiden taustalla on yleensä kohonnut verenpaine. (Atula, 2017). Aivohalvaus syntyy usein äkillisesti ja ilmenee raajojen toimintahäiriönä, puutumisenä ja puhevaikeuksina. Aivohalvaus vaatii aina välitöntä sairaalahoitoa. Hoito toteutetaan joko liuotushoitona tai tukoksen mekaanisena poistamisena tähystyksellä. Sairaalavaiheen jälkeen keskeistä on kuntoutuksen aloittaminen sekä lääkityksen jatkaminen uusiutumisen ehkäisemiseksi. Kuntoutuksen tukena tarvitaan usein moniammatillinen ryhmä, joka koostuu lääkäristä, fysioterapeutista, puheterapeutista ja tarvittaessa muista asiantuntijoista aivohalvauksen vakavuudesta riippuen. Kuntoutumista ja sairauden etenemistä tulisi seurata

säännöllisillä kontrollikäynneillä. Elintapojen muutoksen tulisi olla myös pysyvä toimintakyvyn ylläpitämiseksi ja riskitekijöiden alentamiseksi. Liikunnan on havaittu tehokkaasti vähentävän aivohalvauksen uusiutumisen riskiä (RR=0,75) ja edistävän myös kuntoutumista (Koso, 2016a). Alkoholin kohtuukäyttö voi vähentää alttiutta aivoverenkierron häiriöille, mutta humalahakuinen juominen lisää aivohalvausriskiä 1,5 kertaiseksi (Koso, 2016b).

Sydäntautien ilmaantumisen ja oireiden pahenemisen ennaltaehkäisyllä on tärkeä merkitys sekä yksilön hyvinvoinnille että kustannuksille. Huolimatta hoidon kehittymisestä ja sydäntautikuolleisuuden vähenemisestä, monia hoitokäytäntöjä voidaan edelleen parantaa. Keskeisiä sydäntautien ennaltaehkäisyn ja hoidon ongelmia ovat olleet elintapahoidon saatavuus ja seuranta, lääkehoidon yksilöllisyyden kehittäminen sekä kuntoutuksen vähäisyys (Koski ym., 2015). Arvioiden mukaan hyvällä sekundaaripreventiolla, eli verenpainetasojen pitkäaikaisseurannalla, lääkityksellä ja elintapahoidolla, voisi ehkäistä puolet aivoverenkiertohäiriöiden uusiutumisesta (Koski ym., 2015). Kuntoutuksella eli tertiäripreventiolla myös voidaan merkittävästi edistää sydäntautipotilaiden elämänlaatua ja vähentää riskiä komplikaatioille. Kuntoutuksen vähäisyys ja suuret alueelliset erot on tunnistettu. THL:n vuonna 2015 julkaiseman raportin mukaan alle 10 % sepelvaltimotautipotilaista oli saanut kuntoutusta ja aivoverenkiertohäiriöpotilaistakin alle puolet (Koski ym., 2015). Jos elintapaohjaus ja kuntoutus puuttuvat, riski aivo- tai sydäninfarktin uusiutumiselle kasvaa ja menetetään myös akuuttihoitoon ja toimenpidehoitojen hyödyt. (Koski ym., 2015). Yksi kuntoutusjakso maksaa aivoinfarktissa alle 7000 euroa vuodessa ja sydäninfarktissa alle 3000 euroa, kun akuuttihoitoon kustannukset nousevat yli 23 000 euroon (Martikainen ym., 2011).

6.2.2 Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus sydänsairauksien hoidossa

Kohonnut verenpaine on merkittävä sydän- ja verisuonitautien riskitekijä. Ylläpitämällä normaalia verenpainetasoa tai hoitamalla kohonnut verenpaine hyvälle hoitotasolle, voidaan välttää vakavia sydänsairauksia ja niistä aiheutuvia inhimillisiä ja taloudellisia kustannuksia. Omahoito ovat olennainen osa kohonneen verenpaineen hoitoa, mikä tarkoittaa verenpaineen säännöllistä omaseurantaa sekä terveellisten elämäntapojen noudattaminen. Kohonneen verenpaineen käypä hoito- suositukseen elintapaohjaus kuuluu kiinteänä osana. Käypä hoito-malli sisältää säännöllisiä verenpaineenkontrolleja terveydenhuollossa, elintapaohjausta, omaseurantaa ja oireiden mukaisen lääkityksen. Suomalaisessa tutkimuksessa on arvioitu käypä hoito- mallin kustannus- ja terveyshyötyjä (Booth ym., 2007). Terveys 2000-tutkimukseen perustuvalla aineistolla tehdyn mallinnuksen mukaan elintapaohjausta sisältävä hoitokäytäntö on vaikuttavampi kuin hoitomalli ilman elintapaohjausta. Vuonna 2007 julkaistun tutkimuksen mukaan käypä hoito- suositusten hoitomalli voi tuottaa 40 - 74-vuotiaassa väestössä (n. 1,5 milj. henkilöä) 49 000 lisäelinvuotta 15 vuoden aikana ja säästää 498 miljoonaa euroa.

Elintapaohjauksen hinnaksi yhtä säästettyä elinvuotta kohden laskettiin enimmillään 8000 euroa (Booth ym., 2007).

Elintapaohjaukseen on käytetty yleisesti yksilö- ja ryhmätason interventioita sekä enenevässä määrin myös teknologiapohjaisia menetelmiä. Boothin ym. (2007) tutkimuksessa arvioitiin yksilöohjausta, mutta ryhmämuotoisen verenpainehoidon kustannukset verrattuna yksilöohjaukseen ovat olleet edullisemmat. Teknologia voi edelleen lisätä kustannustehokkuutta verrattuna yksilö- ja ryhmäohjaukseen. Lisäksi teknologian avulla voidaan helpottaa omaseurantaa ja yhteydenpitoa terveydenhuollon ammattilaisiin Jacobin ym. (2015) katsauksen mukaan ryhmämuotoinen ohjaus maksoi keskimäärin 329 dollaria vuodessa henkilöä kohden (2018: 305€/hlö/vuosi) ja säästö verrattuna yksilöohjaukseen oli noin 77 dollaria (2018: 71€) (Jacob ym., 2015).

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa vertailtiin kohonneen verenpaineen etämonitoroinnin ja omahoidon kustannuksia verrattuna henkilökohtaisia seurantatapaamisia sisältäneeseen malliin (Billups ym., 2014). Tulokset osoittivat, että etämonitorointi oli kalliimpaa, kun otettiin huomioon terveydenhuoltokäynnit, sähköpostit, puhelinsoitot, laboratoriomittaukset, lääkkeet, sairaalajakso ja päivystyskäynnit. Interventioryhmässä verenpaineen lasku 6 kuukauden aikana oli kuitenkin suurempaa kuin verrokkiryhmässä (SVP: -21 mmHg vs. -8 mmHg). Lisäkustannukset muodostuivat pääosin teknologiasta, lisääntyneestä viestinnästä, lääkityksestä ja laboratorioseurannasta. Interventioryhmässä keskiarvokustannus oli 1530 dollaria/potilas (2018: 1399 €/potilas) ja kontrolliryhmässä 1283 dollaria potilasta kohden (2018: 1173 €/potilas). Etämonitorointi lisäsi kustannuksia 22 dollaria (2018: 19 €) jokaista 1 mmHg:n systolisen verenpaineen laskua kohden ja 1331 dollaria jokaista potilasta kohden, joka saavutti tavoitetason 6 kuukauden aikana (2018: 1216 €/potilas). Intervention kustannusvaikuttavuudeksi arvioitiin 3330 \$/lisäelinvuosi (2018: 3044€/lisäelinvuosi) (Billups ym., 2014).

Vastaavia tuloksia on saatu myös muista tutkimuksista. Omaseuranta teknologian avulla on parantanut hoidon vaikuttavuutta, mutta samalla lisännyt kustannuksia. Ombonin ym. (2013) katsauksessa todettiin, että teknologia-avusteisiin interventioihin osallistuneista 16 prosenttia suurempi osuus saavutti verenpaineen tavoitetason verrattuna kontrolliin. Interventioiden keskimääräiset kustannukset olivat kuitenkin suuremmat etämonitorointiryhmissä. Duanin ym. (2017) katsauksen tulokset myös ovat vastaavia Ombonin ym. (2013) havaintoihin, mutta lisäksi todettiin, että interventioiden vaikuttavuus paranee, jos omaseurannan tukena on myös muita interventioelementtejä (esim. omaseurannan ohjeistus, palaute ym.).

Omaseurannan edistäminen teknologian avulla on muihin terveydenhuollon prosesseihin yhdistettynä tehokas tapa parantaa hoitotuloksia. US Task Forcen katsauksen mukaan vertailtaessa hoitotiimilähtöistä integroitua hoitomallia, potilaan maksamiin hintoihin vaikuttamista, kliinisen päätöksentuen kehittämistä ammattilaisille, terveystieteistä yhteisöissä sekä omaseurantaa, omaseurainterventiot olivat kaikista kustannusvaikuttavimpia (Chattopadhyay ym., 2017). Tarkemmin analysoitiin myös eri tavoin toteutettua omaseurantaa. Tässä vertailussa omaseuranta ilman hoitotiimiä oli edullisinta, mutta hoitotiimin kanssa vaikuttavinta. Kustannusvaikuttavuussuhde näille interventioille vaihteli \$7500-10 800/QALY:n välillä (2018: 6740-9705€/QALY) (Chattopadhyay ym., 2017).

Kohonneen verenpaineen hoidossa etäteknologia on yleisesti käytettyä ja vaikuttavuudeltaan vähintään yhtä hyvä kuin perinteisessä hoidossa (Omboni ym., 2013; Billups ym., 2014). Muista sydäntaudeista tutkimustieto on ristiriitaisempaa ja sitä on vähemmän. Esimerkiksi arvioitaessa sydämen vajaatoimintaa, sairastaville kohdennettu etäterveysvalmennus ei suomalaistutkimuksen mukaan tuottanut muutosta vajaatoimintapotilaiden elämänlaadussa (Oksman ym., 2017). Samassa interventioissa mukana olleille tyyppin 2 diabeetikoille ja sepelvaltimotautipotilaille hyödyt olivat selkeämpiä. Diabeetikoilla intervention kustannusvaikuttavuus oli 20 000 €/QALY ja sepelvaltimotaudissa hieman yli 40 000 €/QALY (Oksman ym., 2017). Sydämen vajaatoiminnan omahoidossa verenpaineen ja painon seuranta on tärkeää. Muiden kansantautien yhteydessä on saatu näyttöä teknologian hyödyistä näillä omahoidon alueilla. Sydämen vajaatoimintapotilaiden elämänlaatua myös voidaan parantaa liikunnan ja ruokavalion avulla, mutta teknologiapohjaisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta ei ole yhdenmukaista näyttöä. Kuitenkin etäseurannalla on havaittu olevan vaikutusta sairaalapäivien määrään, mikä vaikuttaa myös hoidon kustannuksiin (Klersy ym., 2011). Meta-analyysiin koottujen tietojen mukaan tavanomaisessa hoitomallissa vajaatoimintapotilaiden hoidon kustannukset ovat olleet 300-1000 euroa suuremmat kuin etähoidossa (Klersy ym., 2011).

Yksi oleellinen elämänlaatuun ja terveydenhuollon kustannuksiin vaikuttava tekijä sydäntautien hoitoketjussa on liikunnallinen kuntoutus, joka on alentanut sydäntautikuolemien riskiä noin 20 % kontrolliin verrattuna (Miettinen & Mattila, 2014). Psykologisten kuntoutusinterventioiden vaikuttavuudesta myös on jonkin verran näyttöä (Miettinen & Mattila, 2014). Liikunnallinen kuntoutus on myös kustannusvaikuttavaa, sillä Hautalan ym. (2017) tutkimuksessa havaittiin, että sydäninfarktista toipuvilla 4 - 5 kertaa viikossa vuoden ajan kestänyt kuntoutus yhdistettynä ravitsemusohjaukseen, tuotti arviointijaksolla 0.013 lisäelinvuotta, ja oli kustannustehokkaampaa kuin tavallinen kuntoutus. Interventioon osallistuneiden terveydenhuollon kustannukset olivat 1944 euroa vuodessa henkilöä kohden (2018: 1975 €), kun kontrolliryhmässä vastaava summa oli 3024 euroa (2018: 3072 €). Liikunnallinen kuntoutus oli

sekä vaikuttavampi että kustannusvaikuttavampi rutiinikäytäntöön verrattuna. Kustannusvaikuttavuussuhteeksi saatiin -24 511 €/QALY (2018: -24 904 €/QALY), mikä tarkoittaa kuntoutusryhmässä toimintakykyisen lisäelinvuoden olevan saavutettavissa keskimäärin 24 000 euroa edullisemmin kuin verrokkiryhmässä. Liikunnallinen kuntoutus maksoi vuoden ajalta noin 300 €/potilas, mutta hyödyt olivat moninkertaiset. Hautalan ym. (2017) mukaan liikunnallinen kuntoutus laskee sydäninfarktin suhteellista riskiä 73 prosenttia.

Vastaavia tuloksia on saatu myös liikunnallisesta etäkuntoutuksesta (Fredrix ym., 2017). Belgialaisessa tutkimuksessa arvioitiin etäkuntoutuksen kustannusvaikuttavuutta interventiossa, jossa 6 viikon henkilökohtaista ohjausta ja kuntoutusta seurasi 6 viikon etäjakso. Verrokkina oli ryhmä, jolle kuntoutus tarjottiin kokonaan lähikuntoutuksena. Tulokset osoittivat, että kahden vuoden seurannassa interventioryhmällä kuntoutuksen tuottama hyöty oli -3993 €/QALY (-4140 €/QALY) eli saavutettiin noin 4000 euron kustannussäästöt (Fredrix ym., 2017).

Edellä kuvattujen tutkimusten perusteella omaseurainterventiot ovat osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi, vaikka tulokset digitaalisista hoitomalleista ovatkin vielä ristiriitaisia (Chattopadhyay ym., 2017). Tulosten yleistettävyyttä rajoittavat arvioitujen toteutustapojen ja kohderyhmien erilaisuus. Digitaaliset interventiot näyttäisivät olevan hyödyllisiä verenpaineen omahoidon ja seurannan tukena, mutta myös etäkuntoutuksesta on lupaavaa näyttöä. Sydämen vajaatoimintapotilaille digitaalisista palveluista voi olla terveys- ja kustannushyötyjä, vaikka toistaiseksi tutkimuksia on vähemmän (Klersy ym., 2011; Oksman ym., 2017). Kohonnut verenpaine on sydäntautien yhteinen riskitekijä, ja mikäli sen hoitoa voidaan tehokkaasti edistää digitaalisilla palveluilla, saavutetaan pitkällä aikavälillä huomattavia terveydellisiä ja taloudellisia hyötyjä.

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS SYDÄN- JA VERISUONITAUTIEN HOIDOSSA

- Digitaaliset omaseurannan ja viestinnän työkalut toimivat parhaiten osana kokonaisvaltaista hoitomallia, jossa on mukana myös ammattilaisten ohjausta ja vuorovaikutusta.
- Uuden teknologian kustannusvaikuttavuudesta tarvitaan lisää näyttöä.
- Mobiilisovellukset ja verenpaineen etämonitorointi ovat edistäneet kohonneen verenpaineen omahoitoa, mutta lyhyellä aikavälillä digitalisoitu hoitomalli voi olla kalliimpi.
- Sydän- ja verisuonitautien omahoitointerventioissa kustannusvaikuttavuussuhde on vaihdellut 6000 - 10 000 €/QALY välillä.
- Liikunnallinen etäkuntoutus on kustannusvaikuttavaa ja todennäköisesti tuottaa myös kustannussäästöjä.

6.3 Krooniset keuhkosairaudet

6.3.1 Astman ja keuhkohtaumataudin riskitekijät ja hoito

Yleisimmät pitkäaikaiset keuhkosairaudet ovat **astma** ja **keuhkohtaumatauti** (COPD). Astman riskitekijät ovat osittain perinnöllisiä ja osittain ympäristötekijät altistavat astman puhkeamiselle. Äidin tupakointi raskauden aikana nostaa riskiä 1,5 kertaiseksi ja oma tupakointi kaksinkertaistaa riskin. Myös ylipaino lisää astman riskiä (Astma: Käypä hoito-suositus, 2012). Astmaoireet johtuvat keuhkoputkiston limakalvotulehduksesta. Astmaa hoidetaan lääkityksellä, mutta myös lääkkeetön hoito (mm. liikunta, fysioterapia, hengitysharjoitukset) sekä astman tarkkailu ovat osa hoitokokonaisuutta. Omahoidon ohjauksella pyritään lisäämään potilaan valmiuksia reagoida oireisiin ja terveydentilan muutoksiin (Astma: Käypä hoito-suositus, 2012).

Joidenkin arvioiden mukaan 25 - 40 prosentilla kroonisia keuhkosairauksia sairastavista on sekä astman että keuhkohtaumataudin oireita (Wurst ym., 2016). Keuhkohtaumataudin selkeästi merkittävin riskitekijä on tupakointi. Noin 20 - 30 prosenttia tupakoitsijoista sairastuu keuhkohtaumatautiin. Työperäisen altistumisen syyosuus on noin 15 prosenttia. Keuhkohtaumatautiin liittyy neljä osatekijää: krooninen keuhkoputkentulehdus, ilmasteiden ahtauma, keuhkolaajentuma ja muut keuhkojen toimintaan vaikuttavat liitännäissairaudet. Tyypillistä sairaudelle ovat pahenemisvaiheet ja taudinkulun päivittäinen vaihtelu. Keuhkohtaumatauti hoidetaan lääkityksellä, happihoidolla ja joissakin tapauksissa kirurgialla. Tupakoinnin lopettaminen ja muiden syytekijöiden estäminen ovat keskeinen osa hoitoa. Liikunnallinen kuntoutus ylläpitää suorituskykyä ja edistää toimintakyvyn säilymistä (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito-suositus, 2014). Omahoito keuhkohtaumataudissa tarkoittaa pahenemisvaiheen oireiden tunnistamista ja ennakoivaa lääkitystä (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito-suositus, 2014; McCabe ym., 2017.)

6.3.2 Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus kroonisten keuhkosairauksien hoidossa

Omahoidolla voidaan parantaa keuhkohtaumapotilaiden elämänlaatua ja terveydentilaa, mutta toistaiseksi omahoidon vaikuttavuudesta sairaalapäivien vähenemiseen ei ole laajamittaista näyttöä. (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito-suositus, 2014; McCabe ym., 2017.) Keuhkohtaumapotilailla kuntoutuksen on puolestaan osoitettu vähentävän uusia pahenemisjaksoja (RR=0.398) ja kuolleisuutta (RR=0.478) seuraavan vuoden aikana ensimmäisestä sairauteen liittyvästä pahenemisjaksosta (Puhan ym., 2011). Suomessa kuntoutuksen kustannusvaikuttavuutta arvioineen tutkimuksen mukaan yhden pahenemisvaiheen ehkäisyyn kustannus oli 4950€ ja vältetyn kuoleman 6187€ (Viita ym., 2014). Kustannusvaikuttavuussuhteeksi interventiolle saatiin 12 326 €/QALY, joten arvioitu

kuntoutusmalli osoittautui kustannusvaikuttavaksi. Kuntoutus sisälsi liikunta- ja ravitsemusohjausta sekä opastusta omatoimiseen liikuntaan (Viita ym., 2014).

Toistaiseksi tutkimusnäyttö teknologiavälitteisten interventioiden vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta keuhkohtaumataudin hoidossa on vähäistä ja ristiriitaista (van Eeden ym., 2016; Hanlon ym., 2017; McCabe ym., 2017). Joissakin tapauksissa internet- ja mobiiliteknologiaa hyödyntävät interventiot ovat edistäneet keuhkohtaumapotilaiden terveyttä ja vähentäneet sairaalahoidon tarvetta noin 20 prosentilla (Marcolino ym., 2018). Tulosten yleistettävyyttä Suomen olosuhteisiin tulee kuitenkin harkita, sillä nämä tutkimukset ovat pääosin matalamman tulotason maista, joissa hoitoonpääsy voi olla huomattavasti rajoittuneempaa. Pohjoismaisissa tutkimuksissa telemonitoroinnilla ei olla saavutettu kustannusvaikuttavia tuloksia keuhkohtaumataudin hoidossa. Witt-Udsenin ym. (2017) mukaan kustannusvaikuttavuussuhde etähoitoa arvioineessa interventiossa oli 55 327 €/QALY (2018: 56 241€/QALY), mikä ylittää kansainvälisissä tutkimuksissa maksuhalukkuuden rajana pidetyn kustannusvaikuttavuustason (30 000 - 40 000 €/QALY).

Etäkuntoutuksesta keuhkohtaumatautipotilaiden hoidon tukena on saatu hyviä kokemuksia sekä kliinisten tulosten että potilaskokemusten näkökulmasta (Paneroni ym., 2015). Australialaisen tutkimuksen mukaan etäkuntoutus, joka sisälsi reaaliaikaista ohjausta videon välityksellä, paransi potilaiden kestävyyskuntoa ja koettua pystyvyyttä (Tsai ym., 2017). Tuloksia kustannusvaikuttavuudesta ei kuitenkaan toistaiseksi ole.

Astman hoidosta on enemmän näyttöä digitaalisten ratkaisujen ja etälääketieteen hyödyistä potilaiden terveyden edistämiseksi, omahoidon tukena ja kustannusvaikuttavuuden parantamisessa. Van Eedenin ym. (2016) katsauksen mukaan tehostuneen omahoidon vaikutuksina havaittiin 3400 - 4500 NOK/säästöt/potilas (2018: 507-671 €/potilas) (Gallefos & Bakke, 2001), vähemmän sairaspäiviä ja päivystyskäyntejä 5 vuoden aikana (Kauppinen ym., 2001), ja terveydenhuollon päivystyskäyntien väheneminen 75 %. Joissakin tutkimuksissa havaittiin kustannusten nousua yhteiskunnan näkökulmasta (641 USD/potilas; 2018: 658 €/potilas), mutta intervention myötä tapahtui kuitenkin kliinisiä ja elämänlaatumittareilla havaittavia parannuksia. Marcolinon ym. (2018) katsauksessa todettiin, että mobiili-interventioihin osallistuneilla astmapotilailla oli enemmän yhteydenottoja terveydenhuoltoon, mutta vähemmän sairaalapäiviä kuin kontrolliryhmissä.

Suomessa kansallisen astmaohjelman myötä astmatikkojen sairaalapäivien määrää on onnistuttu vähentämään 54 prosentilla vuosien 2000 - 2010 välillä (Kauppi ym., 2013). Suurin osa sairaalapäivistä (38 %) oli yli 65 -vuotiailla naisilla (Kauppi ym., 2013). Kansainvälisten tutkimusten perustella internet- ja mobiilipohjaisten interventioiden hyödyistä tässä ikäryhmässä on kuitenkin puutteellisesti tietoa (Morrison ym., 2014).

Astman hoidossa digitaalisten interventioiden hyödyistä näyttäisivät olevan enemmän tutkimustietoa ja kustannusvaikuttavuutta puoltavia tuloksia kuin keuhkohtaumataudissa. Keuhkohtaumatautipotilaiden hoitoa voidaan kuitenkin edistää digitaalisten palveluiden avulla ja lisätä todennäköisyyttä kustannusvaikuttavuudelle. Tanskalaisissa tutkimuksissa havaittiin, että omahoitoon suunniteltujen mittareiden ja mobiilisovellusten käytettävyydessä on parannettavaa (Liljholt ym., 2015). Monilla keuhkohtaumapotilailla on toimintakyvyn rajoitteita (mm. heikko näkö), jolloin monimutkaisten teknisten laitteiden käyttäminen kotona ei onnistu (Liljholt ym., 2015). Käyttäjien suhtautuminen etälaitteisiin ja digitaaliseen teknologiaan on pääsääntöisesti myönteistä, mutta huonolla käytettävyydellä voidaan menettää omahoidosta saatavat mahdolliset hyödyt. Digitaalisia ratkaisuja hyödyntävät hoitomallit tulisi suunnitella kokonaisuuksina, jossa otetaan huomioon palveluiden käyttöön liittyvät psykososiaaliset ja teknologiset tekijät (Phanareth ym., 2017). Huolellinen palveluiden suunnittelu on todennäköisimmin myös kustannusvaikuttavaa pitkällä aikavälillä korkeammista alkuinvestoinneista huolimatta (Oldenburg ym., 2015).

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS KROONISTEN KEUHKOSAIRAUKSIEN HOIDOSSA

- Kuntoutus- ja omahoitointerventiot parantavat astma- ja keuhkohtaumapotilaiden elämänlaatua ja toimintakykyä.
- Digitaalisten interventioiden hyödyt näyttäisivät olevan selkeämpiä astman omahoidossa verrattuna keuhkohtaumatautiin.
- Keuhkohtaumataudin kuntoutus on ollut kustannusvaikuttavaa, mutta digitaalista teknologiaa hyödyntävien kuntoutusmallien osalta tieto kustannusvaikuttavuudesta puuttuu.
- Näyttö digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta on vielä ristiriitaista.

6.4 Tuki- ja liikuntaelinsairaudet

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien riskitekijät ja hoito

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet (TULES) ovat laaja kansantautiryhmä, jonka oireiden taustatekijät ja vaikutus elämänlaatuun vaihtelevat suuresti. Yhdistävä tekijä TULE-sairauksissa on tulehdus ja kipu, joka voi olla jaksottaista tai pitkäaikaista (Soinila, 2005, 20 - 21). Oireiden vuoksi normaalia toimintaa joudutaan rajoittamaan. TULE-sairaudet ovatkin sekä eniten kipua aiheuttava pitkäaikaissairauksien ryhmä että yleisin syy sairauspoissaoloihin (Pohjolainen, 2005, 12 - 13). Yleisimpiä TULE-sairauksia ovat selkäkipu, niska-hartiaseudun kiputilat, nivelrikko, osteoporoosi sekä murtumat. TULE-sairauksien riskitekijöistä osa on muunneltavia, kuten ylipaino, virheellinen tai yksipuolinen nivelten kuormitus, tärinä, istumatyö, ravitsemukselliset tekijät sekä tupakointi (TULE ry, 2018; Alaselkäkipu: Käypä hoito-suositus, 2017). Toisaalta myös perinnölliset tekijät, ikä ja sukupuoli vaikuttavat sairauksien ilmaantuvuuteen (TULE ry, 2018). TULE-sairauksien hoito vaihtelee sairauden tilan mukaan. Kuten kaikissa kroonisissa sairauksissa, omahoidosta on apua oireiden lievittämisessä, ja omahoidolla voidaan ehkäistä tai hidastaa sairauden etenemistä. Usein omahoito tarkoittaa oireita helpottavan tai kuntouttavan harjoitus suunnitelman toteuttamista sekä elintapoja, jotka vähentävät sairauden riskitekijöitä.

TULE-sairauksien tarkka diagnosointi on tärkeää, jotta löydetään vaikuttavuudeltaan hyvä hoito. Usein kivun syy jää silti, mutta näissä tapauksissa huolellinen tutkimus mahdollistaa muiden sairauksien poissulkemisen epäselväksi (Soinila, 2005, 35). TULE-sairauksien hoito voi sisältää lääkkeettömiä hoitoja, lääkitystä sekä operatiivisista toimenpiteistä (mm. tekonivelleikkaukset). Alaselkäkipussa, nivelrikossa ja muissa pitkäaikaisissa TULE-sairauksissa ensisijainen suositeltava hoito on konservatiivista. Näihin sisältyvät lääkitys, liikuntahoitoa, fysioterapia ja muut lääkkeettömät hoidot, kuten akupunktio, stimulaatio-, radiofrekvenssi-, ja lämpöhoidot (TULE ry, 2018.) Jos lääkehoito on tarpeen, yleisimmin käytettyjä ovat tulehduskipulääkkeet (Paakkari 2005, 46 - 47). TULE-sairauksien kuntoutus pitää sisällään fysioterapiaa ja aktiivista liikuntaharjoittelua sekä mahdollisesti myös toiminta- tai psykoterapiaa. Mikäli konservatiivinen hoito ei auta, voidaan suorittaa kirurginen toimenpide (esim. vaikeassa nivelrikossa tekonivelleikkaus). TULE-sairauksien hoito ja kuntoutus tapahtuvat moniammatillisessa ryhmässä, johon voivat osallistua perus- ja erikoissairaanhoidon lääkärit, hoitajat, fysio-, ja toimintaterapeutit, psykologit sekä hierojat, osteopaatit, naprapaatit ja kiropraktikot. (TULE ry, 2018.)

6.5 Mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt

6.5.1 Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa

Liikuntaharjoittelua pidetään suositeltavana hoitona alaselkä- ja niskakivuissa (Hayden ym., 2005; Gross ym., 2015). Liikunnan vaikutus on kuitenkin vaihdellut oireiden, intervention toteutustavan ja harjoitusohjelman sisällön mukaan. Niskakivussa ylävartalon voimaharjoittelu on lisännyt vaikuttavuutta, kun taas pelkkä venyttely ei ole tuottanut toivottavaa helpotusta oireisiin (Gross ym., 2015). Myös polven nivelrikossa liikunta on tehokas hoitomuoto. Liikuntaharjoittelu on muun muassa parantanut polven itseraportoitua toimintakykyä 26 prosentilla verrattuna liikuntaa harjoittamattomiin (Saarelma, 2015). Suomalaisissa tutkimuksissa on osoitettu, että vuodelepo ei ole vaikuttava tapa hoitaa alaselkäkipua (Saarelma, 2014). Sen sijaan, liikuntaharjoittelua ja neuvontaa yhdistävä interventio on vähentänyt alaselkäkipuun liittyviä kipujaksoja 45 prosentilla ja sairauspoissaoloja 35 prosentilla kontrolliin verrattuna. Yksin neuvonta ei ole osoittautunut vaikuttavaksi alaselkävun hoidossa (Steffens ym., 2016).

Toisen suomalaisen tutkimuksen mukaan alaselkävun ehkäisy liikuntaharjoittelulla on kannattavaa myös kustannusvaikuttavuuden näkökulmasta (Suni ym., 2018). Tässäkin tutkimuksessa havaittiin, että liikuntaohjauksella ja neuvonnalla onnistuttiin vähentämään selkävun aiheuttamia sairauspoissaoloja. Kokonaiskustannukset osallistujaa kohden vuoden kestäneessä interventiossa olivat 476 euroa ryhmässä, joka sai harjoittelua + neuvontaa, 1982 euroa lihaskuntoharjoitteluryhmässä, 1071 euroa vain neuvontaa saaneelle ryhmässä ja 1062 euroa kontrolliryhmässä (2018 hinnat: 484, 2017, 1090 ja 1081 €). Tutkimusta esitelleen raportin mukaan yksi sairauspoissaolopäivä olisi vältettävissä 278 euron investoinnilla (vrt. sairauspoissaolopäivän hinta n. 370 euroa) (Vasankari ym., 2018).

Kolmannessa suomalaistutkimuksessa havaittiin, että työterveyshuollossa jaettu kirjallinen omahoito-opas ja sen läpikäyminen ammattilaisen kanssa oli vaikuttava menetelmä vähentämään kohtalaisesta alaselkävunstä kärsivien oireita ja terveydenhuollon kustannuksia (Rantonen ym., 2012). Terveydenhuollon kustannukset vähenivät vuoden aikana 196 eurolla (2018: 245€) ja sairauspoissaolot 3,5 päivällä verrattuna kontrolliryhmään. Toisessa saman tutkimusryhmän tutkimuksessa arvioitiin moniammatillisen kuntoutuksen, progressiivisen liikuntaharjoittelun ja omahoidon vaikuttavuutta niin ikään alaselkäkipuisilla työikäisillä (Rantonen ym., 2018). Tulokset osoittivat, että kuntoutus- ja harjoitteluinterventiot vähensivät oireita ja paransivat elämänlaatua, mutta eivät vaikuttaneet sairauspoissaoloihin. Pelkkä itsehoito ei kuitenkaan tuonut lisähyötyä. Tutkijat korostivat, että yksinkertainen kyselymittari

alaselkäkivun alkuvaiheessa on tehokas tunnistamaan aktiivisesta alaselkäkivun hoidosta hyötyvät, ja oireiden paheneminen voidaan estää (Rantonen ym., 2018). Alaselkäkivun varhainen tunnistaminen ja kohdennetut interventiot esimerkiksi työterveyshuollon kautta ovat hyvin todennäköisesti kustannusvaikuttavia, jos ohjelman sisältö on huolella suunniteltu. Oleellista on aktiivinen kuntoutus ja liikuntaharjoittelu yhdistettynä mahdolliseen psykososiaaliseen tukeen (Karjalainen ym., 2003).

TULE-sairauksien hoidon ja kuntoutuksen tueksi on kehitetty myös etä- ja mobiili-interventioita, joilla pyritään lisäämään ohjauksen säännöllisyyttä ja yksilöllisyyttä. Pellillisten sovellusten käyttöä myös muun muassa nivelrikon tekonivelleikkausten kuntoutuksessa ollaan tutkimassa. TULE-sairauksien etäkuntoutus on ollut vaikuttavuudeltaan verrattavissa kasvokkain toteutettuun tai jopa hieman vaikuttavampaa kuin verrokkikäytännöt (Cottrell ym., 2017). Laajan tutkimuskatsauksen mukaan etäteknologia on lisännyt liikunnallisen kuntoutuksen vaikuttavuutta tuki- ja liikuntaelinsairauksissa (Rintala ym., 2016). Kuntoutuksellisissa interventioissa teknologiaa hyödyntävä ryhmä ollut noin 25 % fyysisesti aktiivisempi kuin kontrolliryhmä (Rintala ym., 2016). Tulosten yleistettävyyttä rajoittavat TULE-sairauksien laaja kirjo ja toimintakykyä haittaavien oireiden vaihtelevuus. Teknologiapohjaisten interventioiden sisällöt ja kestot myös ovat olleet hyvin vaihtelevia. Useimmiten interventioissa on keskitytty liikunta-aktiivisuuden edistämiseen neuvonnan ja motivoinnin keinoin (Nicholl ym., 2017). Liikunnan lisäksi kognitiivinen käyttäytymisterapia on ollut lupaava menetelmä osana interventioiden sisältöjä (Nicholl ym., 2017). Digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta TULE-sairauksien hoidossa on toistaiseksi vähän systemaattisia arvioita (Nicholl ym., 2017).

Nivelrikon hoidossa neuvonta on parantanut elämänlaatua ja koettua pystyvyyttä, mutta vaikutukset kustannuksiin ovat olleet vähäisiä (Brady ym., 2012). Hollantilaisen tutkimuksen mukaan face-to-face –interventio, joka sisälsi yhteensä 21 tuntia neuvontaa, oli huomattavasti kustannusvaikuttavampi kuin noin 5 tuntia aktiivista vuorovaikutusta ammattilaisten kanssa sisältänyt puhelinohjaus (Cuperus ym., 2016). Terveystenhoidon kustannukset face-to-face –ryhmässä olivat vuoden ajalle 387 € ja puhelinohjelmassa 252 € (2018: 400€ ja 260€). Kuitenkin yhteiskunnallisten kustannusten osalta ryhmien välillä ei ollut eroa ja elämänlaatumittareilla arvoituna tulokset puolsivat face-to-face- ohjausta. Tutkijat arvioivat, että face-to-face ohjauksella on 65 - 90 % todennäköisyys olla kustannushyödyiltään parempi ja 60 - 70 % todennäköisyys olla kustannusvaikuttavampi kuin puhelimitse toteutettu ohjaus (Cuperus ym., 2016).

Suomalaisen Käypä hoito –työryhmän mukaan ensisijaista nivelrikon hoidossa on itsehoidon ohjaus, laihduttaminen, terapeuttinen harjoittelu sekä liikkumisen ja päivittäisten toimien apuvälineiden käyttö. Kokonaisuudessaan nivelrikon hoidossa voidaan saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä, jos hoitoketjut saadaan toimiviksi ja terveydenhuollon yhteistyötä voidaan lisätä. Esimerkiksi leikkaushoitoa vaativissa nivelrikkotapauksissa kuntoutuksen aloittaminen jo ennen leikkausta ja terveydentilan optimointi vähentävät leikkausjonoja, edistävät toimintakyvyn palautumista ja säästävät kustannuksia (Pohjalainen, 2014).

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS TULE-SAIRAUKSIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA

- Liikuntaharjoittelu on vaikuttavaa TULE-sairauksien hoidossa ja kuntoutuksessa, mutta annos-vastesuhteesta ja kustannusvaikuttavuudesta tarvitaan lisää tutkimustietoa.
- Alaselkävun varhainen tunnistaminen ja kuntoutuksen aloittaminen ehkäisevät oireiden pahenemista ja nopeuttavat toiminta- ja työkyvyn palautumista.
- Liikuntaharjoittelu yhdessä neuvonnan kanssa on kustannusvaikuttavaa alaselkävun hoidossa.
- Liikunnallisen etäkuntoutuksen vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta on lupaavaa näyttöä.
- Esimerkkejä mahdollisista omatoimista harjoittelua ja kuntoutusta edistävästä työkaluista ovat aktiivisuusmittarit, istumisen tauottamista tukevat sovellukset sekä virtuaalivalmennus- ja kuntoutusohjelmat.

6.5.2 Mielenterveyden häiriöiden riskitekijät ja hoito

Mielenterveyden häiriöt ovat yleisnimike psykiatrisille oireyhtymille, joihin liittyy toimintakyvyn ja elämänlaadun heikkenemistä (THL, 2015). Suomalaisten yleisimpiä mielenterveyden häiriöitä ovat masennus (depressio) sekä ahdistus- ja unihäiriöt. Muistisairauksista demeniat myös kuuluvat ICD-10–diagnosiluokituksen mukaan mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöihin, kun taas Alzheimerin tauti on neurologinen sairaus. Masennustiloja on vuosittain noin seitsemällä prosentilla suomalaisista ja arviolta joka viidennellä on jossain elämän vaiheessa masennus (Huttunen, 2017). FinTerveys 2017-tutkimuksen mukaan noin kaksi miljoonaa suomalaista kokee kärsivänsä uniongelmistä (Partonen ym., 2018). Yleisiä psykiatrisia sairauksia ovat myös päihderiippuvuudet (4 %), psykoosit (3,5 %), syömishäiriöt (2 %) ja skitsofrenia (1 %) (THL, 2015).

Mielenterveyden häiriöille altistavat perinnölliset tekijät, elimelliset sairaudet, päihteiden käyttö, kulttuuriset ja ympäristötekijät sekä traumat ja vaikeat elämäntapahtumat (THL, 2015; Depressio: Käypä hoito, 2017). Varhaisella tunnistamisella voidaan ehkäistä vakavien mielenterveyden häiriöiden ilmaantuvuutta ja lisätä hoidon vaikuttavuutta. Mielenterveyden häiriöiden haitta yksilöille ja yhteiskunnalle on vältettävissä vain osittain lääketieteellisellä hoidolla, joten ennaltaehkäisevät menetelmät ovat ensisijaisia. Keskeistä on niiden

kohderyhmien tunnistaminen, jotka hyötyvät ennaltaehkäisevistä palveluista (Smit ym., 2015). Esimerkiksi masennuksen seulonnalla työterveyshuollossa voidaan edistää oireiden varhaista tunnistamista ja tarpeen mukaista hoitoa.

Seulonnan toteuttamisen edellytyksenä on, että saatavilla on toimiva hoitomalli. Seulonta ei ole kustannusvaikuttavaa, mikäli jatkohoitoa ei voida tarjota. Mielen terveyden häiriöiden hoito vaihtelee vakavuuden mukaan, mutta useimmissa tapauksissa hoito koostuu psykoterapiasta ja lääkityksestä. Päihderiippuvuuksissa vieroitus hoito on osa hoitokokonaisuutta. Monissa tilanteissa myös liikunta- ja ravitsemusterapia ovat tarkoituksenmukaisia mielen terveyden häiriöiden hoidossa. Masennusta esiintyy monilla somaattisesti sairailta, kuten TULE-sairailta ja diabeetikoilla. Alttius masennukselle tulisi tiedostaa ja tunnistaa myös muiden sairauksien hoitokokonaisuuksissa. (Depressio: Käypä hoito, 2017.)

6.5.3 Interventioiden vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus mielen terveyden häiriöiden hoidossa

Elintavat ja elinympäristö vaikuttavat monien mielen terveyden häiriöiden riskitekijöihin. Hyvälaatuisella ruokavaliolla on masennusriskiä laskeva vaikutus (OR 0.64 - 0.78) ja liikuntaan motivoituneilla liikunnan vaikutus depression hoidossa voi olla lähes yhtä vaikuttavaa kuin jotkut lääkehoidot (mm. sertraliini) (Molejndick ym., 2018; Liikunta: Käypä hoito, 2016). Ruokavaliolla ja liikunnalla voidaan osittain vaikuttaa myös muistisairauksien riskiin, esimerkiksi välttämällä kovia rasvoja ja ylipainoa. Lihavuudella on todettu yhteys kohonneeseen dementiariskiin (RR=1.33) (Albanese ym., 2017). Folaatin, B-vitamiinin ja antioksidanttien yhteyttä dementoiviin sairauksiin on myös tutkittu (Swaminathan ym., 2014). WHO:n raportin mukaan mielen terveyden häiriöiden ennaltaehkäisyssä toimintaympäristölähtöisillä interventioilla (esim. koulut, neuvolat ja työpaikat) on havaittu laajoja hyötyvaikutuksia (McDaid, 2011; Smit ym., 2015). Kouluympäristöissä interventioilla on hyvä tavoitavuus ja mahdollisuudet ennaltaehkäisyyn, vaikka tilastollisissa tutkimuksissa interventioiden vaikutukset ovat olleet pieniä tai enintään kohtalaisia. Reaalimaailman vaikuttavuus lapsille ja nuorille kohdennetuilla interventioilla on kuitenkin merkittävä.

Tutkimusten mukaan psykoterapia ja lääkehoito ovat lievien ja keskivaikeiden masennustilojen hoidossa yhtä tehokkaita (Depressio: Käypä hoito-suositus, 2017). Masennuksen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa tietokonevälitteinen kognitiivinen käyttäytymisterapia on osoittautunut yhtä vaikuttavaksi kuin kasvokkain tapahtuva terapia (Smit ym., 2015; Sanders ym., 2016; Josephine ym., 2017). Laajan tutkimuskatsauksen mukaan psykiatrisen hoitojakson jälkeen tarjotun ammattilaisen ohjaaman ja ohjaamattoman terapian välillä ei ole ollut eroa vaikutuksessa esiintyneisiin ahdistusoireisiin, kuten ei myöskään sillä, oliko terapia toteutettu kasvokkain (face-to-face) vai internetin välityksellä. Terapeutin tukema internetohjaus näyttäisi

olevan vaikuttavampaa kuin odotuslistalla oleminen, vain informaation välittäminen tai keskusteluryhmä, ilman strukturoitua terapiaa. Tuloksissa on kuitenkin epävarmuutta, sillä tutkimusten toteutustavoissa ja kohderyhmissä on suurta vaihtelua (Olthujs ym., 2016).

Noin kaksi kolmasosaa mielenterveysongelmien kustannuksista johtuu työn tuottavuuden alenemasta. Työelämässä mielenterveysongelmien ehkäisyyn suositellaan elämönhallinnan ohjausta, uraohjausta, joustavia työkäytäntöjä, vuorovaikutuksen ja työkuulttuurin kehittämistä sekä stressinhallintaohjelmia. Yksilötasolla voidaan käyttää työkuorman modifiointia, kognitiivis-behavioristista terapiaa, rentoutusharjoituksia, liikuntaohjelmia, kirjoittamista, biopalautetta ja tavoitteenasettelua. Työpaikoilla taloudellisia hyötyjä on saatu ohjelmista, jotka ovat sisältäneet stressitekijöihin puuttumista, hyvinvoinnin edistämistä, perus- ja työterveyshuollon yhteistyötä sekä joustavia työaikajärjestelyjä. Erään arvion mukaan depression seulonta 500 henkilön työyhteisössä, ja seulontaa seurannut 6 kerran terapiajakso riskiryhmälle, on ollut kustannusvaikuttavaa. Kustannushyödyt ovat muodostuneet vähentyneistä poissaoloista ja työn tuottavuuden paranemisesta (absenteeism \$34083 & preseenteism 44 519; 2018: 33 287€ & 49 479€) sekä säästetyistä terveydenhuoltokuluista (\$15 633; 2018: 15 268€). (Smit ym., 2015.)

Mielenterveysongelmien ehkäisyn kustannusvaikuttavuutta on tutkittu monissa kohderyhmissä ja toimintaympäristöissä. Interventioilla on parempi kustannusvaikuttavuus, jos ne kohdennetaan henkilöille, joilla on tunnistettu riski mielenterveyden häiriöille. Esimerkiksi nuorille riskiryhmään kuuluville toteutettu kognitiivista käyttäytymisterapiaa sisältävä interventio on osoittautunut kustannusvaikuttavaksi (9275 \$/QALY; 2018: 11 472 €/QALY) (Smit ym., 2015). Kustannusvaikuttavaa on myös synnytyksen jälkeisen masennuksen seulonta osana terveydenhuollon rutiinivastaanottoja ja riskiryhmille tarjottu psykoterapia (ICER=4500€/QALY; 2018: 5935 €/QALY) (Smit ym., 2015). Ikäihmisille suunnattu sosiaalista aktiivisuutta ja psyykkistä hyvinvointia edistävä toiminta näyttäisi olevan hyvin kustannusvaikuttavaa. Suomalaisen tutkimuksen mukaan ikääntyneiden ryhmäterapia on parantanut psykososiaalista hyvinvointia ja vähentänyt terveydenhuollon kustannuksia noin tuhannella eurolla vuodessa henkilöä kohden (943 €/hlö; 2018:1120€/hlö) (Pitkälä ym., 2009). Terveydenhuollon kustannukset ovat vähentyneet myös liikuntaryhmiin osallistumisesta edistävissä ohjelmissa (ICER= \$15 174/QALY; 2018: 14 820\$/QALY) (Smit ym., 2015).

Digitaalisia palveluita pidetään lupaavana menetelmänä lisätä tuen saatavuutta mielenterveyden häiriöiden ennaltaehkäisyssä ja hoidossa (Sanders ym., 2016). Internet- ja mobiilipalveluiden etuina ovat joustavuus, ajasta ja paikasta riippumattomuus, mahdollisuus anonyymiin vuorovaikutukseen sekä palveluiden skaalautuvuus ja resurssitehokkuus (Sanders ym., 2016). eHealth ja mHealth interventioilla on mahdollista parantaa tuen saatavuutta, yksilöllisyyttä ja oikea-aikaisuutta. Internetpalvelut mahdollistavat monissa tilanteissa paremmin myös

sensitiivisten aiheiden käsittelyn (Smit ym., 2015). Nettiterapioita on ollut käytössä jo pidempään erilaisten mielenterveyden häiriöiden hoidossa. Eniten tutkimustietoa on masennus- ja ahdistushäiriöiden hoidosta. Tulokset ovat hyviä, sillä nettiterapiat on otettu mukaan myös masennuksen Käypä hoito- suosituksiin (Stenberg ym., 2016).

Tutkimusnäyttö teknologiatuettujen menetelmien kustannusvaikuttavuudesta on ristiriitaista. Esimerkiksi Kolovosin ym. (2018) meta-analyysissä arvioitiin internet-pohjaisten, ohjattujen interventioiden kustannusvaikuttavuutta masennuksen hoidossa. Viiden tutkimuksen perusteella tehty synteesi osoitti, että interventiot eivät olleet kustannusvaikuttavia verrattuna kontrollitilanteeseen. Tulos poikkeaa aikaisemmista systemaattisista kirjallisuuskatsauksista. Kolovosin ym. (2018) mukaan kustannusvaikuttavuutta ei olla ennen tarkasteltu yhteiskunnallisten kustannusten näkökulmasta, eikä johtopäätösten tueksi ole laskettu kaikkien interventioiden tuloksista summattua vaikuttavuutta, mikä voi osaltaan selittää eroa. Kolovosin ym. (2018) mukaan kaikki vertailututkimukset eivät sisältäneet strukturoitua terapiaa, joten kustannusten vertailtavuuteen liittyy rajoitteita. Meta-analyysin mukaan internet-ohjelmat eivät olleet tilastollisesti merkitsevästi kalliimpia, eikä hoitotuloksissa ollut eroa 12 kuukauden ajalta. Näyttäisi kuitenkin siltä, että tarvitaan huomattavia investointeja, jotta ohjatut internet-interventiot olisivat kustannusvaikuttavampia verrattuna perinteisiin hoitokäytänteisiin (Kolovos ym., 2018.)

Aikaisemmissa systemaattisissa kirjallisuuskatsauksissa tulokset internet-pohjaisten menetelmien kustannusvaikuttavuudesta ovat olleet myönteisempiä kuin Kolovosin ym. (2018) meta-analyysissä. Paganinin ym. (2018) katsauksessa arvioitiin 12 internet- ja mobiili-intervention kustannusvaikuttavuutta masennuksen ehkäisyssä. Tulosten mukaan kustannusvaikuttavuussuhteet tutkimuksissa vaihtelivat 3088-22 609 €/QALY:n välillä (2018: 31 79.97 - 23 282 €), eli kustannukset asettuivat kansainvälisesti käytetyn maksuhalukkuuden sisälle (22 843 - 34 267€/QALY). Yksittäisenä tutkimuksena myös Romero-Sanchiz ym. (2017) havaitsivat, että internetpohjaisilla interventioilla olisi parempi kustannusvaikuttavuus verrokkiin nähden. Tutkimuksessa arvioitiin 12 kuukauden interventiota kolmessa ryhmässä, josta kahdessa ohjaus sisälsi internet-komponentin. Toisessa ryhmässä ohjelmaan sisältyi nettiterapian lisäksi psykologin sähköpostikontakti. Tulokset osoittivat, että kummassakin internetpohjaisessa interventioryhmässä saavutettiin paremmat tulokset masennusta kuvaavissa pistemäärissä kontrolliin verrattuna (Romero-Sanchiz ym., 2017).

Donkerin ym. (2015) katsauksessa tulokset osoittivat, että ohjatut internet-interventiot masennuksen ja ahdistuksen hoitoon, tupakoinnin lopettamisen tueksi ja alkoholinkäytön vähentämiseen, olivat kustannusvaikuttavia verrattuna odotuslistaan tai rutiinihoitoon. Ohjaamattomat internet-interventiot itsemurhien ehkäisyssä, tupakoinnin lopettamisen tukena ja masennuksen hoidossa osoittautuivat myös kustannusvaikuttaviksi verrattuna rutiinihoitoon.

Elämänlaadun paranemista arvioineet kustannushyöty-analyysit osoittivat parempia terveystuloksia ohjatuissa interventioissa kuin verrokkitulanteissa.

Vaikka kustannusvaikuttavuuden osalta tutkimusnäyttö on vielä ristiriitaista, verkkoterapia sekä internet- ja mobiilipalvelut näyttäsivät olevan vaikuttavia ainakin joidenkin mielenterveyden häiriöiden hoidossa. Vaikuttavuustutkimusta löytyy masennuksen, ahdistushäiriöiden, psykoosien hoidosta sekä itsetuhoisuuden vähentämisestä ja tunnistamisesta. Nettiterapiat ja -palvelut ovat olleet käytössä myös kriisitilanteista toipumisessa. Tutkimusinterventioissa käytetyt digitaaliset ratkaisut ovat sisältäneet nettiterapioiden lisäksi pelillisiä menetelmiä, riskitekijöiden tunnistamista tekstianalytiikan avulla sekä avatar- hahmojen käyttöä hoitoprosessin tukena (Stenberg ym., 2016). Vaihtoehtojen lisääntyessä ja teknologioiden uudistuessa tarvitaan lisää tutkimustietoa eri menetelmien vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta eri kohderyhmissä ja toimintaympäristöissä

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS MIELENTERVEYDEN HÄIRIÖIDEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA

- Internet- ja mobiilipalvelut sekä nettiterapiat voivat tukea hoitoa psykoosien hoidossa sekä itsetuhoisuuden vähentämisessä ja tunnistamisessa.
- Valtaosa tutkimuksista ei ole vielä arvioinut uusimman teknologian hyödyntämistä osana ennaltaehkäiseviä ja kuntouttavia toimintamalleja.
- Digitaalista teknologiaa hyödyntävistä interventioista paras vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuusnäyttö on ollut masennuksen nettiterapioilla, joissa kustannusvaikuttavuus on ollut alle 24 000 €/QALY.

6.6 Syöpätaudit

6.6.1 Syöpätautien riskitekijät ja hoito

Syöpätaudit ovat moninainen sairausryhmä, joiden syyt, kulku, oireet ja hoito vaihtelevat (Pukkala ym., 2018). Syöpätaudeiksi määritellään pahanlaatuisen kasvaimen aiheuttamat, hoitamattomana kuolemaan johtavat sairaudet, joihin liittyvät paikallisoireet kasvainten alueella, etäpesäkkeiden ilmaantuminen muihin elimiin sekä yleisoireet, kuten väsymys, kuume ja laihtuminen (Duodecim: Lääketieteen sanasto, 2018). Syövän kehittyminen tarkoittaa, että terveen solun perimä vaurioituu, jolloin solun kasvua ja aineenvaihduntaa säätelevät mekanismit häiriintyvät. Tämä johtaa ajan myötä pahanlaatuisen solukon leviämiseen elimistössä (Pukkala ym., 2018). Syövän oireita voivat olla muun muassa kyhmyt, haavaumat, ihomuutokset, pitkittynyt yskä tai käheä kurkku, muutokset suoliston toiminnassa, väsymys, laihtuminen ja kipu. Syöpään johtavat muutokset tapahtuvat yleensä pitkän aikavälin kuluessa. Syöpäkasvaimessa on miljardeja syöpäsoluja, joten voi kestää vuosia, ennen kuin kasvain on havaittavissa. Syövän

etenemisen nopeus ja kasvainten tyypit vaihtelevat. Hyvänlaatuiset kasvaimet ovat paikallisia, kasvavat hitaasti, eivätkä yleensä johda potilaan kuolemaan. Pahanlaatuiset kasvaimet puolestaan etenevät nopeammin ja lähettävät etäpesäkkeitä muualle elimistöön (Syöpäjärjestöt, 2018).

Suurin osa syöivistä liittyy ikääntymiseen. Karsinogeenien kertyminen ja geneettiset muutokset altistavat syöpäkasvaimille. Sukupuoli vaikuttaa myös joidenkin syöpätyyppien sairastumisriskiin. Ikä ja sukupuoli ovat tekijöitä, joihin ei voida vaikuttaa, mutta syövän syntyyn vaikuttavat myös monet muunneltavissa olevat tekijät (Pitkaniemi ym., 2017). Elintavoilla, kuten tupakoinnilla ja alkoholinkäytöllä on ilmeinen syy-yhteys syövän ilmaantuvuuteen. Tupakointi selittää jopa 20 prosenttia kaikista syöivistä ja alkoholinkäyttö noin 40 prosenttia. Ylipaino lisää myös alttiutta useille syöville. Ylipainon syyosuudeksi syöpien syntymisessä on arvioitu 6 prosenttia. Ympäristötekijöistä esimerkiksi altistuminen UV-säteilylle lisää ihosyövän riskiä. Pienhiukkasten, raskasmetallien ja kemikaalien yhteyttä myös syöpään on tutkittu. Ympäristötekijöiden ja työperäisen altistumisen syyosuudet vaihtelevat 2 - 4 prosentin välillä. Lisäksi virukset ja bakteerit voivat altistaa syövälle (Pukkala ym., 2018).

Syövän hoidossa tärkeimpiä menetelmiä ovat leikkaukset, sädehoito, solunsalpaajat (sytostaatit), hormonihoitot ja biologinen hoito. Syövän hoitomenetelmät ovat kehittyneet niin, että lähes kaksi kolmasosaa syöpään sairastuneista on elossa vielä viiden vuoden kuluttua diagnoosista (Seppä, 2016). Parhaat ennusteet ovat kives-, eturauhas-, ja rintasyövissä ja huonoimmat haima- ja maksasyövissä. Syövän hoitoon ja eloonjäämistodennäköisyyteen vaikuttavat useat tekijät, kuten syövän havaitsemisen vaihe, kasvaimen laajuus, sijainti, potilaan ikä sekä terveydentila ennen syöpähoitoja (Seppä, 2016). Varhaisessa tunnistamisessa seulonta ja tarkkailu ovat avainasemassa. Hoitojen jälkeen syöpä myös saattaa uusiutua, minkä vuoksi seuranta on tarpeen. Syöpädiagnostiikassa uudet menetelmät, kuten koneoppimiseen perustuva syöpäsolujen tunnistaminen ja histopatologisten näytteiden analysointi, voivat merkittävästi edistää diagnostiikkaa ja hoitojen kohdentamista (mm. Kang ym., 2018).

6.6.2 Interventioiden kustannusvaikuttavuus syöpätautien hoidossa

Useat syövän riskitekijät liittyvät elintapoihin. Syöpien ennaltaehkäisyn vaikutusmekanismit perustuvat liikunnan lisäämiseen, terveelliseen ravitsemukseen, tupakoimattomuuteen, kohtuulliseen alkoholinkäyttöön ja normaalipainon ylläpitämiseen. Lisäksi syövän ehkäisyssä tulee kiinnittää huomiota ympäristön altisteiden välttämiseen, kuten haitallisten kemikaalien, säteilyn ja pienhiukkasten vähentämiseen. Tässä katsauksessa tarkastellaan niitä riskitekijöitä, joihin yksilö voi vaikuttaa käyttäytymisellään (mm. elintavat, auringonvalolle altistuminen).

Terveyskasvatuksellisilla kampanjoilla voidaan lisätä ihmisten tietoisuutta esimerkiksi tupakoinnin yhteydestä keuhkosyöpään tai auringon UV-säteilylle altistuksen vaikutuksista melanoomariskiin. Belgialaisen tutkimuksen mukaan jokainen ihosyövän ennaltaehkäisykampanjaan investoitu euro säästää pitkällä aikavälillä terveydenhuollon kustannuksia lähes nelinkertaisesti (ROI=3,6 €) (Pil ym., 2016).

WHO:n mukaan ennaltaehkäisyn lisäksi on suositeltavaa toteuttaa syöpäseulontoja. Kaikkia syöpätapauksia ei voida ehkäistä, joten keskeistä on mahdollisimman varhainen tunnistaminen ja oikea-aikainen hoito. Seulonta on perusteltua niiden syöpien osalta, joissa hoito on vaikuttavaa ja ennuste hoidoista toipumiselle hyvä (WHO, 2018). Suomessa seulotaan kohdunkaulan syöpää, rintasyöpää ja suolistosyöpää. Muiden syöpien seulontaa ei toistaiseksi tehdä systemaattisesti, sillä ongelmana on erityisesti yli diagnostiikka (THL, 2016).

Rintasyöpäseulontoja tehdään 50 - 69- vuotiaille naisille. Vuonna 2015 seuluntoihin osallistui 315285 naista, joista jatkotutkimuksiin lähetettiin 2,9 prosenttia. Hyvänlaatuinen kasvain löytyi 0,8 prosentilta (N=2581) ja pahanlaatuinen 0,7 prosentilta (N=2070). (Syöpärekisteri, 2018.) Rintasyöpäseulonta on todettu kustannusvaikuttavaksi niissä maissa, joissa ilmaantuvuus on suurta (Lauby-Secretan, 2015). Syövän varhaisen tunnistamisen ja kehittyneiden hoitojen myötä noin 90 prosenttia rintasyöpäpotilaista parantuu (Syöpärekisteri, 2018.).

Syövän tunnistamisen ja hoidon aloittamisen jälkeen on tärkeää tarjota potilaille kokonaisvaltaista tukea toimintakyvyn ja elämänlaadun parantamiseksi. Syöpähoidoilla on myös sivuvaikutuksia ja syövän uusiutuminen on mahdollista (Goode ym., 2015). Hoitojen haittavaikutuksia voidaan vähentää terveyttä edistävillä palveluilla, joiden osana tarjotaan ohjausta ja tukea liikunnan lisäämiseen ja terveelliseen ravitsemukseen. Liikunnan harrastamisen, terveellisen ruokavalion ja painonhallinnan on todettu parantavan syöpäpotilaiden elämänlaatua ja vähentävän syövän uusiutumisen riskiä (Luoto ym., 2017). Kuitenkin vain 10 - 20 prosenttia syöpäpotilaista onnistuu liikunnan lisäämisessä ja suositelluissa ravitsemusmuutoksissa (Pylkkänen, 2015).

Syöpäpotilaiden terveyden edistämisessä on käytetty etäohjausta ja digitaalisia palveluja, joiden toivotaan lisäävän tuen saatavuutta ja kustannusvaikuttavuutta. Gooden ym. (2015) katsauksen mukaan useimmat etäteknologiaa hyödyntäneet interventiot syöpäpotilaille onnistuivat edistämään liikunta- ja ravitsemustottumusten muutoksia sekä painonhallintaa. Vaikutukset olivat kuitenkin kohtalaisia tai heikkoja, eikä interventioissa yleensä hyödynnetty uusinta teknologiaa (mm. mobiiliviestit, internet). Vähintään vuoden kestäneissä interventioissa keskeyttäneiden määrä oli tyypillisesti 10 - 20 prosenttia. Interventioiden kustannuksista tai kustannusvaikuttavuudesta ei puutteellisten tietojen vuoksi voitu tehdä johtopäätöksiä.

Uudempia tutkimuksia syöpäpotilaille tarjotuista teknologiavälitteisistä interventioista kertyy jatkuvasti lisää, mutta toistaiseksi mobiilisovellusten vaikuttavuudesta syöpäpotilaiden hoidossa ja kuntoutuksessa ei ole näyttöä (Lunde ym., 2018). Myöskään kustannusvaikuttavuuden arvioinnista systemaattista arviointia ei olla vielä tehty (Lunde ym., 2018).

Monet syövän kuntoutuksessa käytetyt interventiot ovat osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi. Esimerkiksi liikunta-aktiivisuuden edistäminen videoavusteisella ohjauksella on tuottanut muutoksia koetussa energisyydessä (\$2/yhden yksikön muutos; €2018: 2,4€) ja vähentänyt ahdistuneisuutta (\$7252/yhden yksikön muutos; €2018: 8587€). Psykososiaalinen tuki ja fysioterapia myös ovat osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi kuntoutusmenetelmiksi (2018: 12789 €/QALY & 1187 €/QALY). (Mewes ym., 2012.)

KUSTANNUSVAIKUTTAVUUS SYÖPÄTAUTIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA

- Terveyskasvatukselliset kampanjat ovat kustannusvaikuttavia tapoja lisätä tietoisuutta käyttäytymisellä ehkäistävien syöpätyyppien riskeistä.
- Syöpäseulonnat ovat kustannusvaikuttavia yleisten ja tehokkaasti hoidettavien syöpien varhaisessa tunnistamisessa.
- Liikunta- ja ravitsemusohjaus on kustannusvaikuttavaa sekä syövän ennaltaehkäisyssä että kuntoutuksessa.
- Digitaalisilla ratkaisuilla voidaan edistää tietoisuutta syövän riskitekijöistä (viestintä), varhaista tunnistamista (mm. kuvantunnistus), diagnostiikkaa ja kuntoutusta (omahoito ja seuranta), mutta näiden menetelmien kustannusvaikuttavuudesta tarvitaan lisää tutkimustietoa.

7 YHTEENVETO

7.1 Kansansairauksien ennaltaehkäisy ja omahoidon kustannusvaikuttavuus

7.1.1 Ennaltaehkäisyn kustannusvaikuttavuus

Edellisissä luvuissa esitetyt tutkimustulokset osoittavat, että näyttöön perustuvien menetelmien toteutettu terveyden edistäminen ja sairauksien ennaltaehkäisy ovat kustannusvaikuttavaa, mutta toteutustapojen kustannusvaikuttavuudessa on eroja. Tämän vuoksi tarvitaan arviointia parhaista käytännöistä ja vaikuttavimmista menetelmistä. Katsauksen perusteella selkeimmin digitaalisilla ratkaisuilla voidaan edistää vaikuttavuutta ja kustannusvaikuttavuutta, kun sovellukset tukevat motivaatiota ja omaseurantaa sekä edistävät vuorovaikutusta ammattilaisten tai vertaisyhteisön kanssa. Erityisesti liikunnan edistämässä ja painonhallinnan tukena digitaalisilla interventioilla on ollut hyvä vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Yhteenvetona ennaltaehkäisevien interventioiden kustannusvaikuttavuudesta on koottu aikaisemman raportin pohjalta (McDaid ym., 2015) myös liitetaulukkoon 2 (LIITTEET).

Digitaalisen teknologian soveltaminen terveyden edistämässä ja sairauksien hoidossa on nopeasti kehittyvä alue. Tavoitteena on nopeuttaa palvelujen saatavuutta, lisätä yksilöllisyyttä, parantaa laatua ja vähentää kustannuksia. Haasteellisen terveyshyötyjen ja kustannusvaikutusten arvioinnista tekee kuitenkin se, että käytetty teknologia, tutkimusten toteutustapa, interventioiden kohteena olevat terveystyötyönteiden osa-alueet sekä sairauksien luonne vaihtelevat suuresti. Lisäksi kustannusvaikuttavuutta arvioidaan monin eri tavoin. Arviointia toteutetaan erilaisissa toimintaympäristöissä ja eri aikahorisonteilla. Oman haasteensa ennakkovaikutusten arvioinnille muodostaa se, että toistaiseksi tietoa digitaalisten interventioiden skaalautuvuudesta ja investointikustannuksista on vähän.

Terveyden edistämisen kustannusvaikuttavuuden osoittaminen on lähtökohtaisesti vaikeaa, sillä yhteys sairastumisriskiin havaitaan vasta vuosien kuluttua interventioiden toteutuksesta. Sen sijaan, sairauksien hoidossa elämäntapamuutosten vaikutukset ovat todennettavissa nopeammin ja kustannussäästöjen osoittaminen on suoraviivaisempaa. Suurimmat säästöt saavutetaan kuitenkin silloin, kun sairaudet vältetään tai niiden ilmaantumista voidaan siirtää myöhemmäksi. Tämän vuoksi terveyden edistämiseen suunniteltujen digitaalisten palveluiden ja terveysteknologian vaikutusta ei pidä aliarvioida. Tässä katsauksessa terveyden edistämisen kustannusvaikuttavuutta tarkasteltiin liikunnan edistämisen, ravitsemuksen, painonhallinnan, tupakoimattomuuden ja alkoholinkäytön osalta.

- **Liikunnan edistämässä** kustannusvaikuttavaksi menetelmiksi ovat osoittautuneet koko väestölle kohdennetut tiedotukseen ja motivointiin liittyvät kampanjat, terveydenhuollon lyhytneuvonta sekä ympäristön liikuntamahdollisuuksien edistäminen. Vaikka tutkimustieto vaikuttavimmista ja kustannusvaikuttavimmista menetelmistä on osittain ristiriitaista, väestön liikuntamyönteisyyden ja aktivoitumisen edistäminen monin eri tavoin on kannattavaa. Tutkimusten mukaan liikuntaohjaukseen tarvitaan noin 1000 euron investointi henkilöä kohden, jotta saavutetaan muutos riittämättömästi liikkuvasta suositusten mukaiselle tasolle. Internet-ohjelmien kustannusvaikuttavuutta myös on jo tutkittu melko paljon. Digitalisaatio ja tekoälypohjaiset ratkaisut mahdollistavat liikunnan edistämässä uudenlaisten työkalujen käytön, esimerkiksi viestinnän kohdentamisessa, motivoivien sisältöjen tuottamisessa ja riskiryhmien tunnistamisessa.
- **Terveellisten ruokailutottumusten ja painonhallinnan edistämässä** kustannusvaikuttavia ovat elintarviketeollisuuteen vaikuttaminen ja laajat ravitsemukselliset interventiot. Yksilötasolla terveille ylipainoisille kohdennetut painonhallintainterventiot myös ovat kustannusvaikuttavia. Painonhallintaa tukemalla voidaan ehkäistä ylipainoon liittyvien pitkäaikaissairauksien ilmaantuminen. Jos oletetaan, että terveyshyötyjen saavuttamiseen tarvitaan 5 prosentin painonpudotus, tulisi 100 kg painavan henkilön vähentää painostaan noin 5 kiloa. Digitaalisissa interventioissa yhtä pysyvästi pudotettua painokiloa kohden on pitänyt investoida 30 - 75 euroa. Näin ollen intervention kustannukset olisivat 150 - 375 euroa. Hinta on pieni verrattuna esimerkiksi sydän- ja verisuonisairauksien tai diabeteksen hoitokustannuksiin. Lääkitys voi maksaa diabeetikolla lähes 1000 euroa ja terveydenhuollon muut kustannukset noin 3000 euroa vuodessa.
- **Tupakoinnin ehkäisyssä** säädökset ja rajoitteet ovat osoittautuneet hyvin kustannusvaikuttaviksi. Lopettamisen tuki myös on kustannusvaikuttavaa. Terveydenhuollon neuvontainterventioilla kustannusvaikuttavuussuhde on ollut 4500 euroa laatupainotettua elinvuotta kohden. Tämä tarkoittaa, että mikäli tupakoinnin lopettamisella 3000 €/kk tienaa henkilö välttäisi työuransa aikana sairauspäivät esimerkiksi 2,5 kuukauden ajalta, palautuisivat neuvontaan investoidut varat pelkästään vältettyjen sairauspäivärahamaksujen kautta.
- **Alkoholinkäytön vähentämisessä hinnoittelu**, rajoitukset ja sääntely ovat kustannusvaikuttavia. Riskikäyttäjille suunnattu ohjattu nettiterapia myös on osoittautunut kustannusvaikuttavaksi. Terveydenhuollon lyhytintervention kustannusvaikuttavuussuhde alkoholinkäytön vähentämisessä on ollut noin 6000 €/QALY miehille ja 9000 €/QALY naisille. Vastaavalla tavalla laskettuna, kuin tupakoinnin lopettamisen esimerkissä, lyhytneuvontaan investoitu summa vastaisi miehillä noin 3 kuukauden ja naisilla 6 kuukauden sairaspäivärahamaksuja. Huomionarvoista on, että sairaspöissaolojen välttämisen lisäksi interventiolla vältetään mahdollisten alkoholihaittojen aiheuttamat terveydenhuollon kustannukset, työn tuottavuuden menetykset sekä muut yhteiskunnalliset kustannukset ja inhimillisestä kärsimyksestä seuraavat haitat.

Terveyden edistämiseen interventioissa kustannusvaikuttavuussuhteet asettuvat selkeästi alle kansainvälisissä tutkimuksissa asetetun maksuhalukkuusrajan (30 000 - 40 000 €/QALY). Vaikka Suomessa ei ole käytössä vastaavaa viitteellistä raja-arvoa, antavat kansainväliset tulokset suuntaa eri menetelmien kustannusvaikuttavuudesta.

Digitaalisilla palveluilla voidaan monin tavoin tukea terveyttä edistäviä elintapoja ja lisätä palvelujen saavutettavuutta. Omatoimisesti käytettävä hyvinvointiteknologia ja -sovellukset, sosiaalisen median palvelut ja avoimet luotettavat terveystiedon lähteet tuottavat parhaimmillaan terveyshyötyjä koko väestölle. Näissä palveluissa, terveydenhuollon ammattilaisen sijasta vuorovaikutus voi tapahtua vertaisryhmän kanssa tai olla kokonaan automatisoitua. Omaseurannan toteuttaminen ja tekoälypohjaisen palvelun tarjoama motivoiva palaute voivat riittää esimerkiksi liikunta-aktiivisuuteen kannustamisessa. Automatisoidut sovellukset ovat entistä henkilökohtaisempia ja oppivat käyttäjän tuottamasta datasta. Teknologian hyödyntäminen ei itsessään ratkaise terveyden edistämisen ja terveyden eriarvoisuuden ongelmakohtia. Esimerkiksi tietoturvaan ja teknologian käytön esteettömyyteen on kiinnitettävä huomiota.

7.1.2 Kansansairauksien omahoidon kustannusvaikuttavuus

Tutkimustietoa kansansairauksien omahoidon kustannusvaikuttavuudesta on kattavasti, mutta näyttö digitaalisten interventioiden lisähyödyistä on ristiriitaista. Digitaalisia ratkaisuja on sovellettu vaihtelevassa määrin eri kansansairauksien hoidossa. Diabeteksen sekä sydän- ja verisuonitautien ja masennuksen hoidossa internet- ja mobiilipohjaisia omahoitomalleja on käytössä eniten ja ne näyttäisivät olevan myös pääosin kustannusvaikuttavia. Sen sijaan tuki- ja liikuntaelinsairauksissa ja syöpäpotilaiden hoidon tukena digitaalisten interventioiden hyödyistä on vähemmän tutkimustietoa. Potentiaaliset hyödyt vaihtelevat kansansairauksittain, sillä myös potilaiden toimintakykyisyys ja taudinkuva eroavat toisistaan. Seuraavassa on koottuna yleisiä havaintoja interventioiden kustannusvaikuttavuudesta eri kansansairauksissa. Tarkemmin digitalisten ja etäinterventioiden kustannusvaikuttavuuteen liittyvää tutkimusnäyttöä on arvioitu myös taulukossa 6 (Taulukko 6).

- **Diabetes:**
 - Diabeteksen omahoidossa elintapaohjaus on kustannusvaikuttavaa. Vuoden kestävän intervention toteutus osallistujaa kohden on maksanut keskimäärin noin 700 - 900 euroa/vuosi.
 - Elintapaohjauksen kustannusvaikuttavuussuhde on ollut 8000 - 9000 €/QALY.
 - Useisiin satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin perustuen digitaalisten interventioiden on todettu tuovan lisäarvoa diabeteksen ennaltaehkäisyyn ja omahoitoon.
 - Diabeteksen elintapahoidossa kallein toteutustapa on resurssi-intensiivinen yksilöohjaus, 1709 €/potilas/vuosi. Ryhmäohjaus maksaa noin 410 €/vuosi, virtuaalivalmennus asiantuntijaohjauksella 150 €/vuosi ja automatisoitu ohjaus 22 €/vuosi.
- **Sydän- ja verisuonitaudit:**
 - Sydän- ja verisuonitaudeissa elintapaohjauksen kustannusvaikuttavuussuhde on ollut lähes vastaava diabeteksen elintapaohjauksen kanssa, eli noin 8000 €/QALY.
 - Verenpainetaudin omahoidon ja seurannan tukena digitaalisella teknologialla on melko yhdenmukaisen näytön perusteella lisäarvoa, mutta kustannusvaikuttavuustieto on ristiriitaista.
 - Sydäntautien liikunnallinen kuntoutus on hyvin kustannusvaikuttavaa (-24 000 €/QALY) ja myös etäkuntoutuksena toteutettuna (-4000 €/QALY)
- **Keuhkosairaudet:**
 - Keuhkosairauksissa pahenemisvaiheen jälkeinen kuntoutus on ollut kustannusvaikuttavaa. Kuntoutuksella voidaan ehkäistä uusia pahenemisjaksoja seuraavan vuoden aikana. Kustannusvaikuttavuussuhteeksi saatu 12 326 €/QALY.
 - Omahoitointerventioilla voidaan parantaa potilaiden elämänlaatua ja saavuttaa kustannushyötyjä.
 - Digitaalisten interventioiden lisäarvosta näyttö on toistaiseksi ristiriitaista ja vähäistä.
- **Tuki- ja liikuntaelinsairaudet:**
 - Alaselkävivun hoidossa liikunnallinen kuntoutus ja neuvonta on vähentänyt sairauspoissaoloja.
 - TULES-etäkuntoutuksen ja digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta on vähän tutkimustietoa, mutta erityisesti yhdessä henkilökohtaisen ohjauksen kanssa etäkuntoutus on vaikuttavaa.
- **Mielenterveyden häiriöt:**
 - Riskiryhmille kohdennetut interventiot ovat kustannusvaikuttavia masennuksen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa.
 - Esimerkiksi raskauden jälkeisen masennuksen seulonnalla ja tuki-interventiolla on ollut hyvä kustannusvaikuttavuussuhde (5600 €/QALY).
 - Nettiterapiat on todettu vaikuttaviksi masennuksen hoidossa.
 - Mobiili-interventioiden kustannusvaikuttavuudessa on suurta vaihtelua (3088 - 22 609 €/QALY).

- **Syöpätaudit:**

- Syöpien ennaltaehkäisy ja syöpäseulonnat ovat kustannusvaikuttavia tapoja vähentää riskiä vakavien ja pahalaatuisten syöpien kehittymiselle.
- Esimerkiksi ihosyövän ennaltaehkäisykampanjan investoinnit voivat palautua takaisin nelinkertaisesti.
- Digitaalisten interventioiden kustannusvaikuttavuudesta syövän hoidossa ei toistaiseksi ole tutkimustietoa.
- Syöpäkuntoutuksessa kustannusvaikuttavuustulokset digitaalisista interventioista ovat lupaavia.

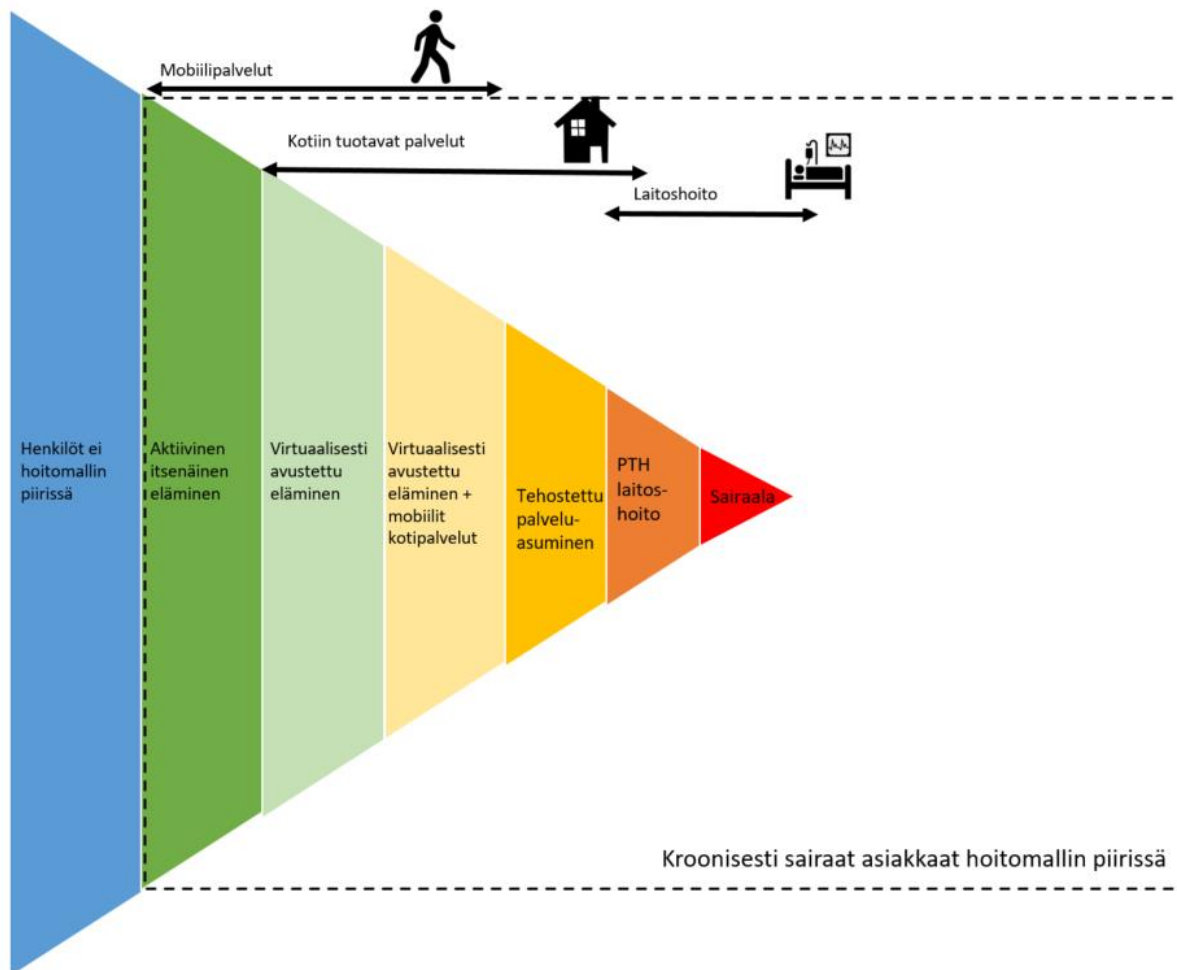
Taulukko 6. Yhteenveto teknologiainterventioiden kustannusvaikuttavuudesta

| Interventio | Interventio- ja verrokkiryhmän kuvaus | Kustannusvaikuttavuus | Näyttö |
|---|--|--|--|
| Diabeteksen ehkäisy ja omahoito: Radcliff ym. 2012; Little ym. 2017; Rasmussen ym. 2017 | Painonhallinta- ja elintapaohjaus prediabeetikoille Face-to-face (f2f)-ohjaus: 1 kg muutos painossa vuoden seurannassa: f2f: 48 €/kg; Puhelinohjaus: 34 €/kg; Internet + etäohjaus 29 €/kg; Internet + face-to-face: 21€/kg | Telemonitorointi ohjelma vs. rutiiniseuranta diabeteksen omahoidossa: 42.05 € vs. 55 € 1 %:n lasku HbA1c:ssa. | Painonpudotuksessa digi-interventio vaikuttavampi kuin ei-mitään tai minimaalinen interventio; ylläpidosta näyttö vielä vähäistä ja ristiriitaista. |
| Verenpainetaudin omahoito: Chattopadhyay ym. 2017; Billups ym. 2014 | Etämonitoroinnin vertailu suhteessa rutiinihoitoon: Interventioyryhmässä keskiarvokustannus oli 1399 €/potilas ja kontrolliryhmässä 1173 €/potilas; Etämonitorointi lisäsi kustannuksia 19 €/1 mmHg:n lasku SVP:ssa ja 1216 €/potilas, joka saavutti tavoitetason 6 kuukauden aikana. | Etäintervention kustannusvaikuttavuus 3044€/lisäelinvuosi. Omahoitointerventioissa: 6740-9705€/QALY välillä. | Teknologiainterventioiden vertailussa omaseuranta ilman hoitotiimiä on ollut edullisinta, mutta hoitotiimin kanssa vaikuttavinta. Lisäkustannukset muodostuivat pääosin teknologiasta, lisääntyneestä viestinnästä, lääkityksestä ja laboratorioseurannasta. |
| Sydäntautien kuntoutus: Friedrix ym. 2017 | Liikunnallinen sydäntautien kuntoutus + 6kk jatkettu etäkuntoutus vs. normaalin hoitokäytännön mukainen kuntoutus. | Kustannussäästöt -4139.58 €/QALY | Etäkuntoutus kustannusvaikuttava ja mahdollisesti tuottaa myös kustannussäästöjä |
| TULE-kuntoutus: Rintala ym. 2015; Cuperus ym. 2016. | Vertailussa face-to-face ja puhelinohjaus nivelrikon kuntoutuksessa. Terveydenhoidon kustannukset face-to-face -ryhmässä ja puhelinohjelmassa olivat 400€ ja 260€ henkilöä kohden. Kuitenkin yhteiskunnallisten kustannusten osalta ryhmien välillä ei ollut eroa, ja elämänlaatumittareilla arvioituna tulokset puolsivat face-to-face- ohjausta. | Face-to-face ohjauksella on 65-90 % todennäköisyys olla kustannushyödyiltään parempi ja 60-70 % todennäköisyys olla kustannusvaikuttavampi kuin puhelimitse toteutettu ohjaus. | Liikunnallinen kuntoutus ja etäkuntoutus lupaavia interventioita mm. nivelrikon ja selkävaurion hoidossa, mutta etäinterventioista näyttö osin ristiriitaista. Puhelinohjaus ei näyttäisi olevan kustannusvaikuttavaa. Digitaalisten ohjelmien osalta kustannusvaikuttavuustieto vähäistä. |
| Nettiterapiat masennuksen ehkäisyssä ja hoidossa: Kolovos ym. 2018; Paganini ym. 2018; Donker ym. 2015 | Ohjatut internet-interventiot on todettu kustannusvaikuttaviksi masennuksen ja ahdistuksen hoitoon, tupakoinnin lopettamisen tueksi ja alkoholinkäytön vähentämiseen verrattuna odotuslistaan tai rutiinihoitoon. | Internet- ja mobiili-interventioiden kustannusvaikuttavuus masennuksen ehkäisyssä vaihtelevaa (ICER: 3179.97 – 23282 €/QALY) | Vaikuttavuustulokset tukevat nettiterapian hyötyjä, mutta kustannusvaikuttavuustieto ristiriitaista. |
| Astman & COPD:n omahoito: Witt-Udsen ym. 2017; van Eeden ym. 2016 | Astman etätuetun omahoidon vaikutuksina havaittu terveydenhoitokuluissa säästöjä 507 - 671 €/potilas, sairaalapäivien ja päivystyskäyntien vähenemistä. Joissakin tutkimuksissa havaittu myös kustannusten nousua yhteiskunnan näkökulmasta (658 €/potilas), mutta parannusta kliinisissä muuttujissa. COPD:ssä näyttö ristiriitaista. | COPD:n etähoidon kustannusvaikuttavuus: 56 241 €/QALY | Elämänlaadun ja kliinisten indikaattoreiden perusteella etätuettu omahoito vaikuttavaa, mutta kustannusvaikuttavuudesta ristiriitaista näyttöä. |
| Syöpäkuntoutus: Mewes ym. 2012. | Monialaiset ja käyttäytymiskohtaiset kuntoutusinterventiot todettu kustannusvaikuttaviksi. Liikunta-aktiivisuuden tukemiseen keskittyneellä videoavusteisella ohjauksella ollaan saavutettu muutoksia koetussa energisyydessä ja ahdistuksen vähenemisessä. Myös psykososiaalinen tuki ja fysioterapia ovat osoittautuneet kustannusvaikuttaviksi kuntoutusmenetelmiksi. | Parantunut taso energisyydessä: 2,4€ /yhden yksikön muutos, vähentynyt ahdistuneisuus: 8587€/yksikön muutos). Psykososiaalinen tuki ja fysioterapia: 12 789 €/QALY & 1187 €/QALY). | Digitaalisilla palveluilla täydennetty liikunnallinen kuntoutus on parantanut elämänlaatua syöpäpotilaille ja mahdollisesti interventio on myös kustannusvaikuttavaa. |

7.2 Digitaalisten palveluiden mahdollisuuksia kansansairauksien ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa

7.2.1 Ennaltaehkäisyä tukevien digitaalisten palvelumallien kehitys kansainvälisesti

Kansansairauksien hoito edellyttää säännöllistä yhteydenpitoa terveydenhuoltoon, mutta monissa tapauksissa internet- ja mobiilipalvelut voivat olla ensisijainen yhteydenpitokanava terveydenhuollon ammattilaisiin (KUVIO 7). Terveydentilasta riippuen palveluja voidaan täydentää kotiin tuotavilla digitaalisilla tukipalveluilla (mm. omaseurantalaitteet) ja peruspalveluilla. Terveydenhuollon palvelutarjonnan tavoitetilanteessa fyysisten ja mobiilien terveyspalveluiden painoarvoa voidaan muuttaa joustavasti asiakkaan tarpeiden ja terveystilanteen mukaan. Digitaalisilla palveluilla voi olla merkittävä lisäarvo sairauksien varhaisessa tunnistamisessa. Jos entistä useampi riskiryhmään kuuluva tavoitetaan sähköisten riskitestien tai terveystarkastusten kautta, voidaan selvittää pidemmälle kevyempien ja osittain digitaalisten palveluiden avulla. Aikainen puuttuminen auttaa välttämään kalliita hoitokustannuksia.

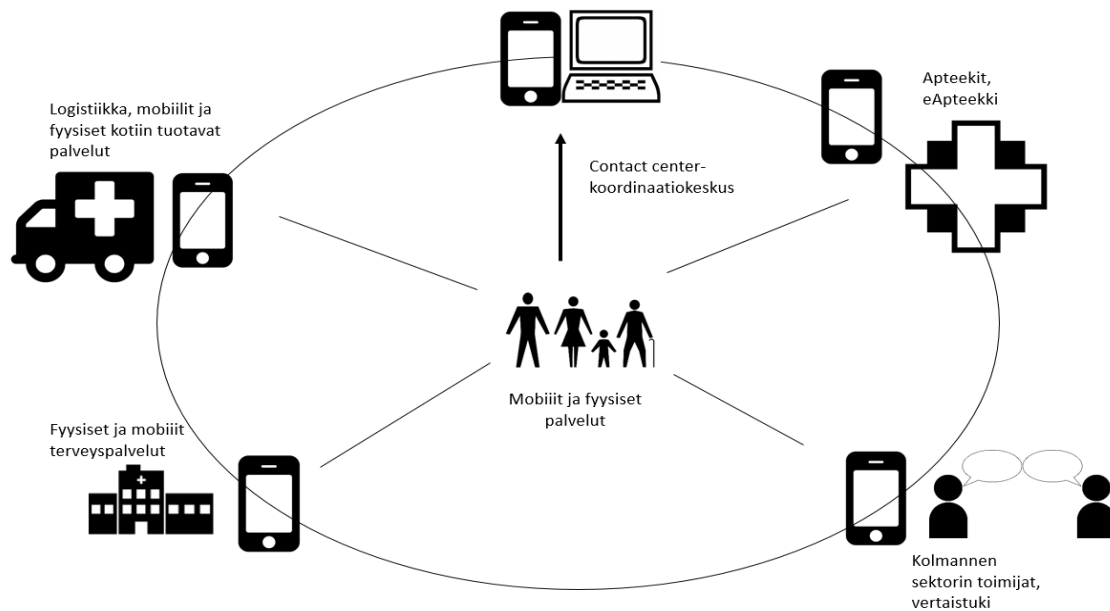


(Kuva muokattu lähteestä Phanareth ym., 2017)

KUVIO 7. Kroonisesti sairaiden palvelukokonaisuuden tasot

Tutkimustieto uusimman teknologian, kuten tekoälysovellusten, robotiikan ja älykkäiden sensorien hyödyntämisestä kansansairauksien hoidossa on vielä vähäistä. Nykyisen tutkimustiedon perusteella lisäarvoa digitaalisilla ratkaisuilla näyttäisi olevan ainakin diabeteksen, sydän- ja verisuonitautien sekä mielenterveyden häiriöiden ennaltaehkäisyssä ja omahoidossa. Johtopäätösten tekeminen hyvin erityyppisten sairauksien ja interventioiden osalta on kuitenkin vaikeaa. Digitaalinen teknologia antaa edellytykset toteuttaa tehokkaampia interventioita, mutta itsessään se ei lisää vaikuttavuutta. Ratkaisevaa on teknologian käyttö osana muuta palvelukokonaisuutta. Vertailu uusien ja perinteisempien toteutustapojen välillä edellyttää teknologian hankintaan ja palveluiden ylläpitoon vaadittavien kustannusten huomioon ottamista. Teknologian käyttöönotto lisää kustannuksia lyhyellä aikavälillä, mutta skaalautuvuuden myötä kustannushyödyt tulevat paremmin esille vasta pidemmän arviointijakson aikana.

Etäteknologian käyttö ei kaikissa tapauksissa vähennä terveydenhuollon palveluiden käyttöä, vaan saattaa lisätä yhteydenottoja ammattilaisiin, hakeutumista vastaanotoille sekä halukkuutta osallistua tiheämmin esimerkiksi laboratoriomittauksiin. Lääkityksen käyttö myös saattaa lisääntyä. Muutos palveluiden käytössä ja aktivoitumisessa on kuitenkin yleensä tarkoituksenmukaista ja toivottavaa. Potilaan kiinnostus omaseurantaan parantaa hoitotasapainoa, jolloin pitkällä aikavälillä vältetään kalliilta hoidoilta. Havainto asiakkaiden aktivoitumisesta korostaa tarvetta resurssien kohdentamiselle niin, että digitaalisten omahoitopalveluiden lisäksi, käytössä on toimiva, matalan kynnyksen viestintäväylä terveydenhuoltoon. Omahoitoa voidaan pääsääntöisesti tukea perusterveydenhuollossa ja myös potilasjärjestöt sekä muut hyvinvointitoimijat saattavat tarjota palveluita, jotka vähentävät suorien terveydenhuollon kontaktien tarvetta (KUVIO 8).



(Kuva muokattu lähteestä Phanareth ym., 2017)

KUVIO 8. Integroidun hoidon malli ja mobiilit terveyspalvelut kansalaisille

Myönteisiä tuloksia omahoidossa käytetyistä teknologiaratkaisuista on saatu silloin, kun ne ovat osa kokonaisvaltaista hoitomallia (mm. Gee ym., 2015). Yksittäisten sovellusten kehittäminen muista palveluista irrallisena ei todennäköisesti tuota toivottavia hyötyjä. Suositeltavampaa onkin rakentaa asiakasportaaleita ja palvelualueita, jotka ovat yhteydessä terveydenhuoltoon ja hyvinvointipalveluiden tarjoajiin (Gee ym., 2015; Greenwood ym., 2015). Kroonisten sairauksien hoidon suunnittelussa on käytetty terveyshyötymallia (Chronic Care Model), jonka ajatuksena on luoda asiakaslähtöinen ja koordinoitu palveluinfrastruktuuri hoidon ja omahoidon tueksi (Wagner ym., 2001). Mallin keskeinen tavoite on yhdistää fyysiset terveyspalvelut, tietojärjestelmäratkaisut, päätöksenteon tuki ja omahoidon tuki yhdeksi kokonaisuudeksi, jossa

voidaan hyödyntää sekä terveydenhuoltojärjestelmän että potilasta ympäröivän yhteisön resursseja. Mallin toiminta-ajatusta kuvaa proaktiivinen vuorovaikutus potilaan ja ammattilaisten välillä, niin että potilas saa oikea-aikaisesti tarvitsemansa informaation ja palvelut (Gee ym., 2015).

Terveyshyötymallin käytöstä perusterveydenhuollossa on saatu lupaavia tutkimustuloksia, mutta toistaiseksi laajamittainen arviointi puuttuu. Yeoh ym. (2018) arvioivat mallin soveltamista diabeteksen, sydän- ja verisuonitautien sekä kohonneen verenpaineen hoitoon. Synteesi 25 tutkimuksesta osoitti, että mallin käyttöönoton myötä hoitotulokset paranivat 72 prosentissa (18/25) ja potilaiden sitoutuminen hoitoon 56 prosentissa (14/25) perusterveydenhuollon hoito-ohjelmia. Kahdessa tutkimuksessa havaittiin terveyshyötymallin käytön vähentävän terveydenhuollon resurssien käyttöä ja kahdessa ilmoitettiin sydäntautien riskitekijöiden vähenemisestä. Tutkimuksissa tuotiin esille myös teknologian osuutta mallin käyttöönotossa. Keskeisiä hoidon integrointia edistäviä teknologioita olivat sähköiset potilastietojärjestelmät, viestintäsovellukset ja päätöksenteon tuki. Terveyshyötymallin käyttö perusterveydenhuollossa ei kuitenkaan ole ongelmaton. Implementointia rajoittaa muun muassa vaikuttavuusnäytön puute, eriarvoiset mahdollisuudet taata mallin edellyttämät omahoidon tuen ja informaatioteknologian resurssit sekä kulttuuriset ja asenteelliset tekijät (Yeoh ym., 2018).

Terveyshyötymallia soveltavista palvelumalleista on tehty myös katsauksia, joissa tarkastellaan erityisesti informaatioteknologian hyötyjä ja kehityskohteita (Gee ym., 2016; Kooij ym., 2018). Kustannusvaikuttavuustietoa hoitomallin ja teknologioiden implementoinnista on silti vain vähän. Yleisesti tutkimuksista on tullut esille, että digitaalisilla interventioilla on parempi vaikuttavuus silloin, kun ohjaukseen osallistuu myös terveydenhuollon ammattilaisia ja digitaalinen palvelualue on vuorovaikutuksellinen. Koojin ym. (2018) katsauksen mukaan informaatioteknologialla (IT) tuettujen palvelumallien yleisiä komponentteja ovat olleet sähköiset päätöksentekijärjestelmät, palvelualueet ja neuvontapalvelut (call center) sekä sähköiset potilastietojärjestelmät ja viestintäsovellukset. Päätöksentekijärjestelmät ovat tuottaneet hyötyjä niin taloudellisesti kuin terveystuloksissakin. Sähköiset potilastietojärjestelmät ovat parantaneet lääkärikäyntien laatua ja vähentäneet sairaalahoidon tarvetta ja lisänneet esimerkiksi liikunta-aktiivisuutta. Palvelualueiden ja neuvontapalvelujen käyttö on myös vähentänyt uusintahoidon tarvetta ja vaikuttanut myönteisesti terveydentilaan. Sähköisten potilastietojärjestelmien käytöstä diabeteksen hoidossa löytyi myös joitakin tuloksia, mutta pääsääntöisesti tutkimuksissa esitetty teknologia edusti vanhempaa sukupolvea (mm. puhelin, faksi). Tutkijoiden mukaan oli yllättävää, kuinka vähän uuden sukupolven IT-järjestelmien vaikutuksia on arvioitu (Kooij ym., 2018).

Vaikka tutkimustietoa IT-tuettujen palvelumallien vaikuttavuudesta tai kustannusvaikuttavuudesta ei juuri ole, uudempaa mobiiliteknologiaa on tutkittu myös taloudellisesta näkökulmasta. Iribarren ym. (2017) katsauksessa arvioitiin laajasti eri tarkoituksiin käytettyjen mobiiliratkaisujen hyötyjä.

Mobiiliteknologian sovellukset sisälsivät:

- Käyttäytymisen muutosta tukevat ratkaisut (esim. muistutukset, palautejärjestelmät, motivoivat sovellukset),
- Datan keruupalvelut (potilastietojen keruu, potilastietojärjestelmät, rekisterit)
- Logistiikkapalvelut (mm. lääkehuolto)
- Palvelun tarjonnan tuki (mm. päätöksentekijärjestelmät, viestintäsovellukset)
- Maksujärjestelmät ja sovellukset (kannustimet, palvelusetelit)
- Koulutuspalvelut (terveydenhuollon ammattilaisten ammatillisen osaamisen kehittäminen)

Yhteensä 39 arvioidusta tutkimuksesta suurin osa liittyi käyttäytymisen muutosten tukemiseen (N=27), seuraavaksi eniten mobiiliratkaisuja käytettiin tiedonkeruuseen (N=7) ja palveluiden tarjoamiseen (N=5). Muilta osa-alueilta tutkimuksia ei ollut saatavilla. Valtaosa tutkimuksista raportoi mobiiliratkaisujen tuottavan taloudellisia hyötyjä. Yli puolet (56 %) käytetyistä toiminnoista liittyi tekstiviestien lähettämiseen (muistutukset, informointi, tuki) ja vastaanottoon, noin viidesosa mobiilisovellusten käyttöön ja loput muun muassa PDA-laitteiden, sensoreiden ja sähköisten tiedonkeru ominaisuuksien (mm. kyselyt) käyttöön. Useimmiten taloudellista hyötyä ilmoitettiin saadun vastaanotolle osallistumisen muistuttamisesta, sydän- ja verisuonisairauksien, diabeteksen ja keuhkotautien hoidon tukemisesta sekä esimerkiksi syöpäseulonnan ja seurannan edistämisestä. Käyttäytymisen muutoksen tukena mobiiliratkaisut osoittautuivat toimiviksi ja myös kustannushyötyjä tuottaviksi. Mobiilijärjestelmissä on kuitenkin useita ominaisuuksia (mm. logistiikka, maksaminen, koulutus), joita katsauksen tutkimuksissa ei arvioitu. Näiltä osa-alueilta tietoa tarvitaan jatkossa lisää. Kaiken kaikkiaan tekoälypohjaisten ja automatisoitua palautetta tuottavien omaseuranta- ja hoitopalveluiden hyödyistä ja kustannusvaikuttavuudesta on ennen aikaista tehdä johtopäätöksiä. Uusien teknologioiden kustannusvaikuttavuutta on vaikea arvioida käyttöön oton murrosvaiheessa. Kun hallitsevana ovat vielä vanhat toimintamallit ja teknologiat, puuttuvat arvioinnin pohjalta ennakkotapaukset ja tieto uusien ratkaisujen kustannuskehityksestä ja skaalautuvuudesta pitkällä aikavälillä.

7.2.2 Ennaltaehkäisyä tukevien digitaalisten palvelumallien kehitys Suomessa

Suomessa on viime vuosina kehitetty useita digitaalisia palveluita kansansairauksien ennaltaehkäisyyn sekä omahoidon ja hoidon tueksi. Esimerkiksi **StopDia-hankkeessa** (ks. myös 6.1.2) on kehitetty toimintamalli riskitekijöiden varhaiseen tunnistamiseen ja elämäntapamuutosten edistämiseen. Hankkeen aikana on kampanjoitu mediassa sähköisen riskitestin tavoittavuuden edistämiseksi sekä kehitetty Pienet teot- mobiilisovellus, joka tukee uusien terveystottumusten opettelua. Sovellus sisältää 440 terveyttä edistäviin tapoihin liittyvää pientä tekoa, joista kerralla käyttäjälle ehdotetaan 8-12 (Harjumaa, 2017). Valittavina ovat esimerkiksi *”kokoan aterian lautasmallin mukaisesti”*. Käyttäjä voi merkitä valitsemansa teot suoritetuksi, jolloin sovellus antaa palautetta tai uusia ehdotuksia. Lisäksi sovellus lähettää muistutuksia ja kannustavia viestejä (Harjumaa, 2017). Mobiilisovellus perustuu tutkimustietoon vaikuttaviksi osoitetuista menetelmistä elämäntapamuutosten tukemisessa. Väestötasolle skaalattaessa sovelluksella on hyvät mahdollisuudet olla kustannusvaikuttava tapa edistää kansansairauksien ennaltaehkäisyä yhdessä muiden toimintatapojen kanssa.

Toinen laaja kansallinen hanke liittyy sähköisen asioinnin ja omahoitopalveluiden kehittämiseen. Hallituksen kärkihankkeisiin kuuluvassa **Omat digiajan hyvinvointipalvelut (ODA)**- projektissa on rakennettu **Omaolo-** palvelualustaa, joka tarjoaa sähköiset terveys- ja hyvinvointipalvelut valtakunnallisesti käytettäväksi. Omaolo sisältää oirearvioita, palveluohjausta, päätöksentuen, hyvinvointitarkastuksia ja hyvinvointivalmennusohjelmia sekä verkkokursseja ja suunnitelmapohjia, esimerkiksi verenpaineen seurantaan (<https://oda-projekti.blogspot.com/p/omaolo-palvelun-sisallot.html>). Omaolo- palvelussa kansalainen voi tehdä muun muassa sähköisen terveystarkastuksen, joka kertoo paitsi riskitekijöistä, myös millaisilla muutoksilla omaa terveyttä voisi parantaa tai saavuttaa lisää elinvuosia. Omaolo-palvelun taustalla on terveyshyötymalli ja tavoite yhtenäisestä palvelukokonaisuudesta. Omaolo perustuu tutkimustietoon elämäntapamuutosten ja omahoidon tuen vaikuttavista menetelmistä. Laajamittaisessa käytössä Omaolo-palvelun kustannushyödyksi on arvioitu 100 miljoonaa euroa vuodessa (Kuntaliitto, 2018). Jatkossa Omaolon palvelut on tarkoitus liittää osaksi KANTA-palveluita (<https://www.kanta.fi/omakanta>), jolloin esimerkiksi terveydenhuollon rekistereihin kirjattujen tietojen, riskiarvioiden ja omien hyvinvointitietojen hyödyntäminen helpottuu (Kuntaliitto 2018).

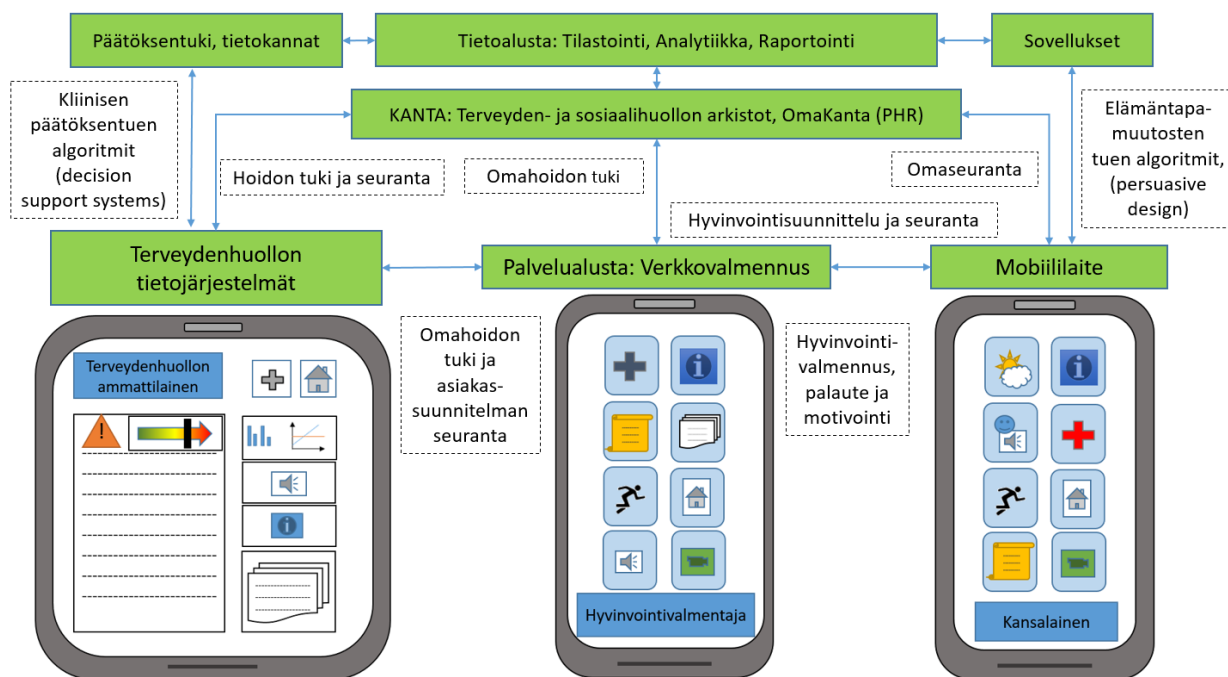
VESOTE-hanke on myös yksi kansallinen hankekokonaisuus, jonka tavoitteena on kansansairauksien ennaltaehkäisy. VESOTE pyrkii vahvistamaan ennaltaehkäisevän työn asemaa terveydenhuollossa ja juurruttamaan digitaaliset työkalut ja toimintamallit sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisten käyttöön. Tavoitteena on rakentaa virtuaalinen elintapaohjauksen poliklinikka sekä tarjota digitaalisia työkaluja ammattilaisille. Hankkeessa on

kokeiltu esimerkiksi aktiivisuusmittaritiedon ja ExSed-pilvipalvelun käyttöä moniammatillisessa liikuntaneuvonnassa (ks. 5.1.1). VESOTE- hankkeen tuloksena kuvataan prosessi, jossa elintapaohjausta voidaan toteuttaa terveydenhuollon, kunnallisten toimijoiden ja järjestöjen yhteistyönä (UKK-instituutti, 2018). Moniammatillinen yhteistyö edellyttää sujuvaa tiedon liikkumista potilastietojärjestelmistä ja asiakkaan hyvinvointitiedoista eri toimijoille. Yhteisen palvelualueen kehittäminen onkin hankkeen jatkosuunnitelmien tavoitteena. Yksi osatavoite VESOTE-hankkeessa on lisätä elintapaohjauksen kirjaamista potilaskertomuksiin. Rakenteisen kirjaamisen avulla voidaan paremmin arvioida ohjauksen vaikuttavuutta sekä yksilö- että väestötasolla. Tietoa elintapaohjauksen toteutumisesta voidaan käyttää edelleen resurssien kohdentamisessa ja vaikuttavuuden arvioinnissa. Esimerkiksi tieto diabeteksen riskiryhmään kuuluvista suhteesta elintapamuutosryhmien saatavuuteen voi tuoda näkyväksi palveluiden kehityskohteet ja eri interventioiden vaikuttavuuserot.

Ammattilaisten työn tueksi on kehitetty myös **päätöksentukijärjestelmä** ja **terveyshyötyjen arviointityökalu** (Kunnamo, 2018). Duodecimin hallinnoimassa päätöksentukitietokannassa asiakkaan tiedot potilastietojärjestelmästä ja lääketieteellisestä tutkimustiedosta yhdistetään, ja luotujen sääntöjen mukaan tehdään suosituksia yksilöllisistä hoito- tai palveluvaihtoehtoista. Terveyshyötyarvion ajatuksena on riski-indikaattorien avulla tunnistaa henkilöitä, jotka hyötyisivät interventioista. Tämän jälkeen arvioidaan yksilöllisesti erilaisten interventiovaihtoehtojen hyödyt ja haitat ja laitetaan interventiot hyötyjen mukaan sopivuusjärjestykseen. Lopputuloksen laskemisessa otetaan huomioon myös asiakkaan oma kokemus terveyshyödyn tärkeydestä. Esimerkiksi kohonneen verenpaineen hoidoksi voidaan ehdottaa liikunnan lisäämistä, ruokavaliomuutoksia, tupakoinnin lopettamista, alkoholin vähentämistä, laihduttamista tai lääkitystä. Asiakkaalle havainnollistetaan, mikä on nykyisillä elämäntavoilla oma riski sairastua sydäntauteihin, ja toisaalta mikä on eri interventiovaihtoehtojen suhteellinen vaikutus verenpaineen alenemiseen. Kokonaisarvion perusteella asiakasta voidaan tukea hänen tärkeäksi kokemissaan terveystavoitteissa (Kunnamo ym., 2018).

Terveyshyötyarviota voidaan käyttää myös väestötasolla ”virtuaalisena terveystarkastuksena”, kun etsitään hoidosta hyötyviä asiakasryhmiä. Hoidosta hyötyvien asiakkaiden kokonaismäärä voidaan suhteuttaa siihen osuuteen, joka on saanut suosittelut interventiot. Vertailun tuloksena saadaan näkyvä niin sanotusta hoitovajeesta (care gap). Toisaalta työkalu toimii myös päinvastoin laatumittarina, eli osoittaa tavoitteiden mukaisesti hoitoa saaneiden osuuden (Kunnamo ym., 2018). Päätöksentuki ja terveyshyötyarviot ovat integroitavissa eri toimittajien potilastietojärjestelmiin. Tähän mennessä päätöksentukityökalut ovat olleet käytössä Helsingin perusterveydenhuollossa ja Keski-Suomessa Saarikan terveysasemalla. Päätöksentukisääntöjen taustalla käytetään EBMeDS-tietokanta (<http://www.ebmeds.org/web/guest/home?>), johon on

koottu tietoa ja suosituksia kansainvälisistä tutkimustietokannoista ja Käypä hoito- suosituksista. Edellä kuvatut esimerkit osoittavat, että kansallinen kehitystyö digitaalisten palvelualueiden ja työkalujen kehittämisessä on edennyt useilla osa-alueilla käyttöönottoasteelle. Palveluiden yhteensovittamisessa ja koordinoinnissa on kuitenkin edelleen monia avoimia kysymyksiä. Keskeisiä komponentteja ovat viestintään ja omaseurantaan liittyvien sovellusten integroiminen palvelukokonaisuuteen, tiedon analysoinnin mahdollistava alusta sekä päätöksentuki ja palautetoiminnot. Kuvioon 9 on koottu yhteenveto näistä ominaisuuksista, ja miten eri toimijoiden yhteistyö elintapaohjauksessa voisi toteutua (KUVIO 9). Yksilölle järjestelmä tuottaa tietoa terveyden edistämiseen, tavoitteiden asettamiseen ja niiden seurantaan. Ammattilaisille tietoa terveyden edistämiseen, tavoitteiden asettamiseen ja niiden seurantaan. Ammattilaisille tietoa toimii asiakasohjauksen apuna ja lähes reaaliaikaisena asiakkaiden terveydentilan seurantatyökaluna. Palveluntuottajat ja päättäjät saavat tietoa palveluiden vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta, kun voidaan seurata sekä kansansairauksien riskitekijöitä että hyvinvointi-indikaattoreita.



KUVIO 9. Esimerkki digitaalisesta palvelumallista ja työkaluista kansansairauksien ennaltaehkäisyssä

7.3 Loppuyhteenveto

Tässä katsauksessa tarkasteltiin digitaalisten ratkaisujen kustannusvaikuttavuutta kroonisten sairauksien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Valitussa kirjallisuudessa painopiste oli ennaltaehkäisevissä ja potilaan omahoitoa tukevissa interventioissa. Näin ollen kantaa ei otettu niihin kustannushyötyihin, joita digitaalisella teknologialla ja tekoälyllä voidaan saavuttaa terveydenhuollon monissa muissa palveluprosessien vaiheissa ja kliinisessä hoitotyössä. Tällaisia esimerkkejä ovat muun muassa etä- ja syöpädiagnostiikka, lääkehoidon optimointi, potilastietojärjestelmien tehokas käyttö, päätöksenteon tukijärjestelmät ja riskiryhmien tunnistaminen suurista data-aineistoista (mm. Chen ym., 2018; Fogel & Kvedar, 2018; Shafqat ym., 2018). Arviointia tarvitaan myös näiden osa-alueiden kustannustehokkuudesta ja uuden teknologian hyödyistä.

Kansansairauksien ehkäisyä tarvitaan monella tasolla, joten kokonaiskuvan saaminen eri menetelmien vaikuttavuudesta ja kustannusvaikuttavuudesta on tärkeää. Parhaita tuloksia saavutetaan kohdentamalla interventioita sekä väestötasolle, yhteisöihin että yksilöille. Raporttiin kootut esimerkit ja tutkimustulokset osoittavat, että näyttöön perustuvat monitasoiset interventiot ovat kustannusvaikuttavia kansansairauksien ehkäisyssä. Digitaalisten ratkaisujen lisäarvo ja mahdolliset kustannushyödyt myös tulevat esille osana laajempia toimintamalleja. Jatkossa tarvitaan systemaattista arviointia käyttöön otettavista digitaalisista palveluista, ja niiden soveltuvuudesta eri kohderyhmille ja toimintaympäristöihin.

LÄHTEET

Abu-Omar, K., Rütten, A., Burlacu, I., Schätzlein, V., Messing, S. & Suhrcke, M. 2017. The cost-effectiveness of physical activity interventions: A systematic review of reviews. *Preventive medicine reports*, 8, 72 - 78.

Afshin, A., Babalola, D., Mclean, M., Yu, Z., Ma, W., Chen, C. Y. & Mozaffarian, D. 2016. Information technology and lifestyle: a systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco, and alcohol use. *Journal of the American Heart Association*, 5(9), e003058.

Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito -suositus. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50051#s23>

Akanni, O., Smith, M. L. & Ory, M. G. 2017. Cost-Effectiveness of a Community Exercise and Nutrition Program for Older Adults: Texercise Select. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 545. <http://doi.org/10.3390/ijerph14050545>

Alaselkäkipu. Käypä hoito -suositus. 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatryhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi20001#s5>

Alkoholiongelman hoito. Käypä hoito -suositus. 2015. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Päihdelääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018 www.kaypahoito.fi

Alley, S. J., Kolt, G. S., Duncan, M. J., Caperchione, C. M., Savage, T. N., Maeder, A. J. & Vandelanotte, C. 2018. The effectiveness of a web 2.0 physical activity intervention in older adults-a randomised controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 15. Saatavilla: 10.12.2018 <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0641-5>

Anderson, A. E., Kerr, W. T., Thames, A., Li, T., Xiao, J. & Cohen, M. S. 2016. Electronic health record phenotyping improves detection and screening of type 2 diabetes in the general United States population: a cross-sectional, unselected, retrospective study. *Journal of biomedical informatics*, 60, 162 - 168.

Anderson, P. 2015. Tackling alcohol-related harms. Teoksessa McDaid, D., Merkur, S. & Sassi, F. Promoting health, preventing disease. The Economic case? European Observatory on Health Systems and Policies Series. London School of Economics and Political Science, LSE Library. Saatavilla: 10.12.2018
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

Andersson, T. M. L., Engholm, G., Brink, A. L., Pukkala, E., Stenbeck, M., Tryggvadottir, L. & Storm, H. 2018. Tackling the tobacco epidemic in the Nordic countries and lower cancer incidence by 1/5 in a 30-year period—the effect of envisaged scenarios changing smoking prevalence. *European Journal of Cancer*. 103, 288 - 298.

Andersson, T. M., Engholm, G., Pukkala, E., Stenbeck, M., Tryggvadottir, L., Storm, H. & Weiderpass, E. 2018. Avoidable cancers in the Nordic countries—The impact of alcohol consumption. *European Journal of Cancer*. 103, 299 - 307.

Astma. Käypä hoito -suositus. 2012. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi06030#s5>

Atula, S. 2017. Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto) Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Saatavilla: 09.06. 2018
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00001

Bae, S., Chung, T., Ferreira, D., Dey, A. K. & Suffoletto, B. 2017. Mobile phone sensors and supervised machine learning to identify alcohol use events in young adults: Implications for just-in-time adaptive interventions. *Addictive behaviors*. Saatavilla: 10.12.2018
<https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2017.11.039>

Barte, J., ter Bogt, N.C., Bogers, R.P., Teixeira, P.J., Blissmer, B., Mori, TA., et al. 2010. Maintenance of weight loss after lifestyle interventions for overweight and obesity, a systematic review. *Obesity Review*; 11:899 - 906

Bellazzi, R., Dagliati, A., Sacchi, L. & Segagni, D. 2015. Big Data Technologies: New Opportunities for Diabetes Management. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 9(5), 1119 - 1125. Saatavilla: 10.12.2018 <http://doi.org/10.1177/1932296815583505>

Berman, A. H., Gajecki, M., Sinadinovic, K. & Andersson, C. 2016. Mobile Interventions Targeting Risky Drinking Among University Students: A Review. *Current Addiction Reports*, 3, 166 - 174. Saatavilla: 10.12.2018 <http://doi.org/10.1007/s40429-016-0099-6>

Bernell, S. K. 2016. Health economics: Core concepts and essential tools. Chicago, Illinois: Arlington, Virginia: HAP/AUPHA/Health Administration Press.

Biddle, S. J., Brehm, W., Verheijden, M. & Hopman-Rock, M. 2012. Population physical activity behaviour change: A review for the European College of Sport Science. *European Journal of Sport Science* 12 (4), 367 - 383.

Billups, S. J., Moore, L. R., Olson, K. L. & Magid, D. J. 2014. Cost-effectiveness evaluation of a home blood pressure monitoring program. *The American journal of managed care*, 20(9), e380.

Blankers, M., Nabitz, U., Smit, F., Koeter, MW. & Schippers, GM. 2012. Economic Evaluation of Internet-Based Interventions for Harmful Alcohol Use Alongside a Pragmatic Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*;14(5):e134.

Blomgren, J. 2016. Pitkät sairauspoissaolot työikäisillä naisilla ja miehillä. Sairauspäivärahan saajat 1996–2015. *Yhteiskuntapolitiikka* 81 (6), 681 - 691.

Booth, N., Jula, A., Aronen, P., Kaila, M., Klaukka, T., Kukkonen-Harjula et al. 2007. Cost-effectiveness analysis of guidelines for antihypertensive care in Finland. *BMC Health Services Research*, 7(1), 172.

Borek, A. J., Abraham, C., Greaves, C. J. & Tarrant, M. 2018. Group-Based Diet and Physical Activity Weight-Loss Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 10(1), 62 - 86.

Borodulin, K., Jousilahti, P., Mäki-Opas, T., Männistö, S., Valkeinen, H. & Wennman, H. 2018. Fyysinen aktiivisuus ja istuminen. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018, 236 sivua. Helsinki 2018. Saatavilla: 10.12.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Brady, T. J. 2012. Cost implications of self-management education intervention programmes in arthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26(5), 611 - 625.

Brandt, C. J., Clemensen, J., Nielsen, J. B. & Søndergaard, J. 2018. Drivers for successful long-term lifestyle change, the role of e-health: a qualitative interview study. *BMJ open*, 8(3), e017466.

Brennan, P., Perola, M., van Ommen, G. J., Riboli, E. & European Cohort Consortium. 2017. Chronic disease research in Europe and the need for integrated population cohorts. *European Journal of Epidemiology*, 32(9), 741 - 749.

Brown, J., Michie, S., Geraghty, AW, Yardley, L., Gardner, B., Shahab L, et al. 2014. Internet-based intervention for smoking cessation (StopAdvisor) in people with low and high socioeconomic status: a randomised controlled trial. *Lancet Respiratory Medicine* 2014 Dec;2(12):997 - 1006.

Burn, E., Marshall, A. L., Miller, Y. D., Barnett, A. G., Fjeldsoe, B. S. & Graves, N. 2015. The cost-effectiveness of the MobileMums intervention to increase physical activity among mothers with young children: a Markov model informed by a randomised controlled trial. *BMJ open*, 5(4), e007226.

Cahill, K. & Lancaster, T. 2014. Workplace interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*; 2: CD003440.

Cahill, K., Moher, M. & Lancaster, T. 2008. Workplace interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 4(4).

Campbell, F., Holmes, M., Everson-Hock, E., Davis, S., Woods, H. B., Anokye, N. et al. 2015. A systematic review and economic evaluation of exercise referral schemes in primary care: a short report. *Health technology assessment*, 19(60).

Carias, C., Chesson, H. W., Grosse, S. D., Li, R., Meltzer, M. I., Miller, G. F. et al. 2018. Recommendations of the Second Panel on Cost Effectiveness in Health and Medicine: A Reference, Not a Rule Book. *American Journal of Preventive Medicine*, 54(4), 600 - 602.

Caro, J. J., Möller, J. & Getsios, D. 2010. Discrete event simulation: the preferred technique for health economic evaluations? *Value in health*, 13(8), 1056 - 1060.

Cecchini, M. & Bull, F. 2015. Promoting physical activity. Teoksessa McDaid, D., Merkur, S. & Sassi, F. Promoting health, preventing disease. The Economic case? European Observatory on Health Systems and Policies Series. London School of Economics and Political Science, LSE Library, 101-134.
 Saatavilla: 10.12.2018
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

Cecchini, M., Sassi, F., Lauer, J.A., Lee, Y., Guajardo-Barron, V., Chisholm, D. 2010. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *The Lancet*, 376, (9754), 1775 - 178.

Chattopadhyay, S. K., Proia, K. K., Hopkins, D. P., Reynolds, J., Thota, A. B et al. 2017. Economics of self-measured blood pressure monitoring: a Community Guide systematic review. *American journal of preventive medicine*, 53(3), e105 - e113.

Chen, M., Yang, J., Zhou, J., Hao, Y., Zhang, J. & Youn, C. H. 2018. 5G-Smart diabetes: towards personalized diabetes diagnosis with healthcare big data clouds. *IEEE Communications magazine*. Saatavilla: 10.12.2018 <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8337890>

Chen, Y. F., Madan, J., Welton, N., Yahaya, I., Aveyard, P., Bauld, L. et al. 2012. Effectiveness and cost-effectiveness of computer and other electronic aids for smoking cessation: a systematic review and network meta-analysis. *Health technology assessment*, 16(38), 1-205.

Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J. & Russell, T. G. 2017. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 31(5), 625 - 638.

Cowper, P. A., Peterson, M. J., Pieper, C. F., Sloane, R. J., Hall, K. S., McConnell, E. S. et al. 2017. Economic Analysis of Primary Care-Based Physical Activity Counseling in Older Men: The VA-LIFE Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(3), 533 - 539.

Cuperus, N., van den Hout, W. B., Hoogeboom, T. J., van den Hoogen, F. H., Vliet Vlieland, T. P., & van den Ende, C. H. 2016. Cost-Utility and Cost-Effectiveness Analyses of Face-to-Face Versus Telephone-Based Nonpharmacologic Multidisciplinary Treatments for Patients With Generalized Osteoarthritis. *Arthritis care & research*, 68(4), 502 - 510.

Curtis, B. L., Lookatch, S. J., Ramo, D. E., McKay, J. R., Feinn, R. S. & Kranzler, H. R. 2018. Meta-Analysis of the Association of Alcohol-Related Social Media Use with Alcohol Consumption and Alcohol-Related Problems in Adolescents and Young Adults. *Alcohol Clinical Experimental Research*. Saatavilla: 10.12.2018 <https://doi.org/10.1111/acer.13642>

Davies, C. A., Spence, J. C., Vandelanotte, C., Caperchione, C. M. & Mummery, W. K. 2012. Meta-analysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 52. Saatavilla: 10.12.2018 <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-52>

De la Torre-Díez, I., López-Coronado, M., Vaca, C., Aguado, J. S. & de Castro, C. 2015. Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. *Telemedicine Journal and E-Health*, 21(2), 81 - 85. Saatavilla: 10.12.2018 <http://doi.org/10.1089/tmj.2014.0053>

De Bourdeaudhuij, I., Verbestel, V., De Henauw, S., Maes, L., Huybrechts, I., Mårild, S., et al. 2015. Behavioural effects of a community-oriented setting-based intervention for prevention of childhood obesity in eight European countries. Main results from the IDEFICS study. *Obesity reviews* 16, 30 - 40.

Depressio. Käypä hoito -suositus. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Psykiatriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla 30.07.2018: www.kaypahoito.fi

Diabetesliitto. 2017. Diabeteksen kustannukset Suomessa 2002-2011. Diabetes lukuina 2017:1. Saatavilla: 10.12.2018 https://www.diabetes.fi/files/9237/Diabetes_lukuina_2017_flyer.pdf

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., Van Mechelen, W. & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. 2016. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*, 388(10051), 1311 - 1324.

Donker, T., Blankers, M., Hedman, E., Ljotsson, B., Petrie, K. & Christensen, H. 2015. Economic evaluations of Internet interventions for mental health: a systematic review. *Psychological medicine*, 45(16), 3357 - 3376.

Drost, R. M., Paulus, A. T., Jander, A. F., Mercken, L., de Vries, H., Ruwaard, D. & Evers, S. M. 2016. A web-based computer-tailored alcohol prevention program for adolescents: Cost-Effectiveness and intersectoral costs and benefits. *Journal of medical internet research*, 18(4). doi: 10.2196/jmir.5223.

Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L. & Torrance, G. W. 2015. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Oxford university press.

Edwards, R. T., Charles, J. M. & Lloyd-Williams, H. 2013. Public health economics: a systematic review of guidance for the economic evaluation of public health interventions and discussion of key methodological issues. *BMC Public Health*, 13(1), 1001.

Van Eeden, M., Van Heugten, C., Van Mastrigt, G. & Evers, S. 2016. Economic evaluation studies of self-management interventions in chronic diseases: A systematic review. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 32(1 - 2), 16 - 28. doi:10.1017/S0266462316000027

Ekpu, V. U. & Brown, A. K. 2015. The economic impact of smoking and of reducing smoking prevalence: review of evidence. *Tobacco use insights*, 8. Saatavilla: 10.12.2018 <https://doi.org/10.4137/TUI.S15628>

Elaheebocus, S. M. R. A., Weal, M., Morrison, L. & Yardley, L. 2018. Peer-based social media features in behavior change interventions: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 20(2):e20.

Everett, E., Kane, B., Yoo, A., Dobs, A. & Mathioudakis, N. 2018. A Novel Approach for Fully Automated, Personalized Health Coaching for Adults with Prediabetes: Pilot Clinical Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(2), e72. Saatavilla: 10.12.2018 <http://doi.org/10.2196/jmir.9723>

Fedele, D. A., Cushing, C. C., Fritz, A., Amaro, C. M. & Ortega, A. 2017. Mobile health interventions for improving health outcomes in youth: a meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 171(5), 461 - 469.

Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 10.12.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Fjeldsoe, BS., Goode, AD., Phongsavan, P., Bauman, A., Maher, G., Winkler, E. & Eakin, EG. Evaluating the Maintenance of Lifestyle Changes in a Randomized Controlled Trial of the 'Get Healthy, Stay Healthy' Program. *JMIR Mhealth Uhealth* 2016; 4(2):e42.

Fjeldsoe, B., Neuhaus, M., Winkler, E. & Eakin, E. 2011. Systematic review of maintenance of behavior change following physical activity and dietary interventions. *Health Psychology*, 30(1), 99.

Fogel, A. L. & Kvedar, J. C. 2018. Artificial intelligence powers digital medicine. *NPJ Digital Medicine*, 1(1), 5. Saatavilla: 20.11.2018 <https://www.nature.com/articles/s41746-017-0012-2>

Foster, C., Richards, J., Thorogood, M., & Hillsdon, M. (2013). Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*, 9(9), 1 - 87.

Frantti-Malinen, U. 2018. City of Seinäjoki Overcoming Obesity Programme 2013–2020. Abstract. Saatavilla: 20.11.2018 http://www.seinajoki.fi/seinajoenkaupunki/elinvoimajakilpailukyky/hyvinvoinninjaterveydenedistaminen_0/seinajoenkaupunginlihavuuslaskuun-ohjelma2013-2020.html

Franz, M. J., Boucher, J. L. & Evert, A. B. 2014. Evidence-based diabetes nutrition therapy recommendations are effective: the key is individualization. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 7, 65 - 72. doi:10.2147/DMSO.S45140.

Frederix, I., Solmi, F., Piepoli, M. F. & Dendale, P. 2017. Cardiac telerehabilitation: A novel cost-efficient care delivery strategy that can induce long-term health benefits. *European Journal of Preventive Cardiology*, 24(16), 1708 - 1717.

Gallefoss, F. & Bakke, P. S. 2001. Cost-effectiveness of self-management in asthmatics: a 1-yr follow-up randomized, controlled trial. *European Respiratory Journal*, 17(2), 206 - 213.

Garrett, S., Elley, C. R., Rose, S. B., O'Dea, D., Lawton, B. A. & Dowell, A. C. 2011. Are physical activity interventions in primary care and the community cost-effective? A systematic review of the evidence. *British Journal of General Practice*, 61(584), e125-e133.

Gc, V. S., Suhrcke, M., Hardeman, W., Sutton, S. & Wilson, E. C. 2017. Cost-Effectiveness and Value of Information Analysis of Brief Interventions to Promote Physical Activity in Primary Care. *Value in Health*. Saatavilla: 20.11.2018 <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.07.005>

Gee, P. M., Greenwood, D. A., Paterniti, D. A., Ward, D. & Miller, L. M. S. 2015. The eHealth enhanced chronic care model: a theory derivation approach. *Journal of medical Internet research*, 17(4):e86

Golsteijn, R. H., Peels, D. A., Evers, S. M., Bolman, C., Mudde, A. N., de Vries, H. & Lechner, L. 2014. Cost-effectiveness and cost-utility of a Web-based or print-delivered tailored intervention to promote physical activity among adults aged over fifty: an economic evaluation of the Active Plus intervention. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 122.

Gonçalves-Bradley, DC., Buckley, BS., Fønhus, MS., Glenton, C., Henschke, N., Lewin, S., Maayan, N., Mehl, GL, Tamrat, T. & Shepperd, S. 2018. Mobile-based technologies to support client to healthcare provider communication and management of care (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1). doi: 10.1002/14651858.CD012928.

Goode, A. D., Lawler, S. P., Brakenridge, C. L., Reeves, M. M. & Eakin, E. G. 2015. Telephone, print, and Web-based interventions for physical activity, diet, and weight control among cancer survivors: a systematic review. *Journal of Cancer Survivorship*, 9(4), 660-682.

Gordon, L. G. & Rowell, D. 2015. Health system costs of skin cancer and cost-effectiveness of skin cancer prevention and screening: a systematic review. *European Journal of Cancer Prevention*, 24(2), 141 - 149.

Greaves, C. J., Sheppard, K. E., Abraham, C., Hardeman, W., Roden, M., Evans, P. H., Schwarz, P. & IMAGE Study Grp 2011. Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions. *BMC Public Health* 11, 119.

Greenwood, D. A., Gee, P. M., Fatkin, K. J. & Peeples, M. 2017. A systematic review of reviews evaluating technology-enabled diabetes self-management education and support. *Journal of diabetes science and technology*, 11(5), 1015 - 1027.

Gross, A., Kay, TM., Paquin, JP., Blanchette, S., Lalonde, P., Christie, T., Dupont, G., Graham, N., Burnie, SJ., Gelley, G., Goldsmith, CH., Forget, M., Hoving, JL., Brønfort, G. & Santaguida, PL. 2015. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (1), doi: 10.1002/14651858.CD004250.pub5.

Hall, J. 2011. Disease Prevention, Health Care, and Economics. In book Glied, S., & Smith, P. C. (Eds.). 2011. The Oxford handbook of health economics. Oxford University Press.

Hamet, P. & Tremblay, J. 2017. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism-Clinical and Experimental*, 69, S36 - S40.

Hanlon, P., Daines, L., Campbell, C., McKinstry, B., Weller, D. & Pinnock, H. 2017. Telehealth Interventions to Support Self-Management of Long-Term Conditions: A Systematic Metareview of Diabetes, Heart Failure, Asthma, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, and Cancer. *Journal of medical Internet research*, 19(5), e172. doi:10.2196/jmir.6688

Harjumaa, M. 2017. Pienet teot- sovellus. Esitysmateriaali. Saatavilla: 20.11.2018 https://www.vtt.fi/Documents/tapahtumat/Ennasetma%202017/StopDia_Pienet%20teot.pdf

Hautala, A. J., Kiviniemi, A. M., Mäkikallio, T., Koistinen, P., Ryyänen, O. P., Martikainen, J. A. & Tulppo, M. P. 2017. Economic evaluation of exercise-based cardiac rehabilitation in patients with a recent acute coronary syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(11), 1395 - 1403.

Hawkins, C. & Sassi, F. 2015. Improving the quality of nutrition. Teoksessa McDaid, D., Sassi, F. & Merkur, S. (Eds.) World Health Organization. Promoting Health, Preventing Disease The Economic Case: The Economic Case. Saatavilla: 20.11.2018 http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

Hayden, J., van Tulder, MW., Malmivaara, A. & Koes, BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 3. Art. No.:* CD000335. DOI: 10.1002/14651858.CD000335.pub2.

Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., Montes, F., Brownson, R. C., Alkandari, J. R., Bauman, A. E., Blair, S. N., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Inoue, S., Kahlmeier, S., Katzmarzyk, P. T., Kohl III, H. W., Lambert, E. V., Lee, I. -, Leetongin, G., Lobelo, F., Loos, R. J. F., Marcus, B., Martin, B. W., Pratt, M., Puska, P., Ogilvie, D., Reis, R. S., Sallis, J. F. & Wells, J. C. 2012. Evidence-based intervention in physical activity: Lessons from around the world. *The Lancet* 380 (9838), 272. Saatavilla: 20.11.2017 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60816-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60816-2)

Heidari, J., Mierswa, T., Hasenbring, M., Kleinert, J., Levenig, C., Belz, J. & Kellmann, M. 2017. Recovery-stress patterns and low back pain: Differences in pain intensity and disability. *Musculoskeletal care*. 16(1):18 - 25

Helldán, A., Helakorpi, S., Virtanen, S. & Uutela, A. 2015. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys, kevät 2014. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), 6/2015. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/126023>

Heloma, A. & Puska, P. 2016. Tobacco control: From North Karelia to the national level. *Global heart*, 11(2), 185-189. Saatavilla: 20.11.2018 https://ac.els-cdn.com/S2211816016306652/1-s2.0-S2211816016306652-main.pdf?_tid=da65569d-e6c5-4b48-9d78-f1349ffe1ed9&acdnat=1525325637_471e825b3170e0df331e51e1bfdfde08

Heloma, A., Ruokolainen, O. & Ollila, H. 2018. Tupakointi. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018, 236 sivua. Helsinki 2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Herman, W. H., Edelstein, S. L., Ratner, R. E., Montez, M. G., Ackermann, R. T., Orchard, T. J., et al. The Diabetes Prevention Program Research Group. 2013. Effectiveness and Cost-Effectiveness of Diabetes Prevention among Adherent Participants. *The American Journal of Managed Care*, 19(3), 194 - 202.

Hersey, J. C., Khavjou, O., Strange, L. B., Atkinson, R. L., Blair, S. N., Campbell, S. et al. 2012. The efficacy and cost-effectiveness of a community weight management intervention: a randomized controlled trial of the health weight management demonstration. *Preventive medicine*, 54(1), 42 - 49.

Herse, F., Kiljander, T. & Lehtimäki, L. 2015. Annual costs of chronic obstructive pulmonary disease in Finland during 1996–2006 and a prediction model for 2007–2030. *NPJ primary care respiratory medicine*, 25, 15015. Saatavilla: 20.11.2018 <https://www.nature.com/articles/npjpcrm201515>

Hill, S. R., Vale, L., Hunter, D., Henderson, E. & Oluboyede, Y. 2017. Economic evaluations of alcohol prevention interventions: Is the evidence sufficient? A review of methodological challenges. *Health Policy*, 121(12), 1249 - 1262.

Holm, A. L., Veerman, L., Cobiac, L., Ekholm, O. & Diderichsen, F. 2014. Cost-effectiveness of preventive interventions to reduce alcohol consumption in Denmark. *PLoS one*, 9(2), e88041.

Holopainen, E., Lahti, J., Rahkonen, O., Lahelma, E. & Laaksonen, M. 2012. Liikunta ehkäisee pitkiä sairauslomia. Helsinki: Helsingin yliopisto. *Suomen Lääkärilehti*, 67:14 - 15, 1155 - 1159.

Husu, P., Sievänen, H., Tokola, K., Suni, J., Vähä-Ypyä, H., Mänttari, A. & Vasankari, T. 2018. Suomalaisten objektiivisesti mitattu fyysinen aktiivisuus, paikallaanolo ja fyysinen kunto. Opetus ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:30.

Ingram, W., Webb, D., Taylor, R. S., Anokye, N., Yardley, L., Jolly, K., Mutrie, N., Campbell, J. L., Dean, S. G., Greaves, C., Steele, M., Lambert, J. D., McAdam, C., Jane, B., King, J., Jones, R. B., Little, P., Woolf, A., Erwin, J., Charles, N., Terry, R. H., Taylor, A. H. & Trial Steering Committee. 2018. *Multicentred randomised controlled trial of an augmented exercise referral scheme using web-based behavioural support in individuals with metabolic, musculoskeletal and mental health conditions: protocol for the e-coachER trial. BMJ open, 8(9), e022382. doi:10.1136/bmjopen-2018-022382*

Iribarren, S. J., Cato, K., Falzon, L. & Stone, P. W. 2017. What is the economic evidence for mHealth? A systematic review of economic evaluations of mHealth solutions. *PLoS ONE, 12(2), e0170581. Saatavilla: 20.11.2018 <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0170581>*

Jantunen, J. 2014. Allergian ja astman kustannukset Suomessa vuonna 2011. Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan selosteita 85. Saatavilla: 20.11.2018 <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/136086>

Jääskeläinen, M. & Virtanen, S. 2018. Alkoholijuomien kulutus. Tilastoraportti. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 10/2018. Saatavilla: 14.10.2018 http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136294/TR10_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Jääskeläinen, M. 2016. Arvio eräistä alkoholin ja huumeiden käytön aiheuttamista välillisistä kustannuksista Suomessa vuonna 2012. *Yhteiskuntapolitiikka 81 (6), 692 - 700.*

Jacob, V., Chattopadhyay, S. K., Proia, K. K., Hopkins, D. P., Reynolds, J., Thota, A. B., et al. 2017. Economics of self-measured blood pressure monitoring: a Community Guide systematic review. *American journal of preventive medicine, 53(3), e105 - e113.*

Jacob, V., Chattopadhyay, S. K., Thota, A. B., Proia, K. K., Njie, G., Hopkins, D. P. et al. & Community Preventive Services Task Force. 2015. Economics of team-based care in controlling blood pressure: a community guide systematic review. *American journal of preventive medicine, 49(5), 772 - 783.*

- Jarvala, T., Raitanen, J. & Rissanen, P. Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998–2007. Tampere: Diabetesliitto ja Tampereen yliopisto 2010.
- Job, J. R., Fjeldsoe, B. S., Eakin, E. G. & Reeves, M. M. 2018. Effectiveness of extended contact interventions for weight management delivered via text messaging: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 19(4), 538 - 549.
- Jordan, M. I. & Mitchell, T. M. 2015. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255 - 260.
- Kaner, EF., Beyer, FR., Garnett, C., Crane, D., Brown, J., Muirhead, C., Redmore, J., O'Donnell, A., Newham, JJ., de Vocht, F., Hickman, M., Brown, H., Maniatopoulos, G. & Michie, S. 2017. Personalised digital interventions for reducing hazardous and harmful alcohol consumption in community-dwelling populations. *Cochrane Database Syst Rev*. 25;9:CD011479. doi: 10.1002/14651858.CD011479.pub2.
- Kaner, E. F., Dickinson, H. O., Beyer, F. R., Campbell, F., Schlesinger, C., Heather, N. et al. 2017. Effectiveness of brief alcohol interventions in primary care populations. *The Cochrane Library*. doi:10.1002/14651858.CD004148.pub4
- Kang, J., Rancati, T., Lee, S., Oh, J. H., Kerns, S. L., Scott, J. G., Schwartz, R., Kim, S. & Rosenstein, BS. 2018. Machine learning and radiogenomics: lessons learned and future directions. *Frontiers in Oncology*, 8, 228. doi: 10.3389/fonc.2018.00228. eCollection 2018.
- Karjalainen, K. A., Malmivaara, A., van Tulder, M. W., Roine, R., Jauhiainen, M., Hurri, H. & Koes, B. W. 2003. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low-back pain among working age adults. *The Cochrane Library*. doi:10.1002/14651858.CD002193
- Kauppi, P., Linna, M., Martikainen, J., Mäkelä MJ. & Haahtela, T. 2013. Follow-up of the Finnish Asthma Programme 2000–2010: reduction of hospital burden needs risk group rethinking. *Thorax*; 68:292 - 293.
- Kauppinen, R., Vilkkä, V., Sintonen, H., Klaukka, T. & Tukiainen, H. 2001. Long-term economic evaluation of intensive patient education during the first treatment year in newly diagnosed adult asthma. *Respiratory Medicine*, 95(1), 56-63.

Kavakiotis, I., Tsave, O., Salifoglou, A., Maglaveras, N., Vlahavas, I. & Chouvarda, I. 2017. Machine learning and data mining methods in diabetes research. *Computational and structural biotechnology journal*, 15, 104 - 116.

Kerner, C. & Goodyear, V. A. 2017. The motivational impact of wearable healthy lifestyle technologies: A self-determination perspective on FitBits with adolescents. *American Journal of Health Education*, 48(5), 287-297.

Kettunen, R. 2014. Sepelvaltimotaudin vaaratekijät. Sydänsairaudet. Duodecim. *Emb-guidelines*. Saatavilla: 09.06. 2018 http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00101

Kettunen, R. 2016a. Sepelvaltimotauti. *Lääkärikirja Duodecim*. Saatavilla: 09.06. 2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00077

Kettunen, R. 2016b. Sydämen vajaatoiminta. Terveyskirjasto. *Lääkärikirja Duodecim*. Saatavilla: 09.06. 2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00084

Kettunen, R. 2016c. Sydäninfarkti. Terveyskirjasto. *Lääkärikirja Duodecim*. Saatavilla: 09.06. 2018 http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00086

Keuhkohtaumatauti. Käypä hoito -suositus. 2014. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi06040>

Kiiskinen, U., Vehko, T., Matikainen, K., Natunen, S. & Aromaa, A. 2008. Terveiden edistämisen mahdollisuudet – vaikuttavuus ja kustannusvaikuttavuus. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja, 2008:1. Helsinki.

Klersy, C., De Silvestri, A., Gabutti, G., Raisaro, A., Curti, M., Regoli, F. & Auricchio, A. 2011. Economic impact of remote patient monitoring: an integrated economic model derived from a meta-analysis of randomized controlled trials in heart failure. *European journal of heart failure*, 13(4), 450 - 459.

Kohonnut verenpaine. Käypä hoito -suositus. 2014. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Verenpaineyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 30.07.2018 www.kaypahoito.fi

Kok, G., Peters, G. J. Y., Kessels, L. T., Ten Hoor, G. A. & Ruiter, R. A. 2017. Ignoring Theory and Misinterpreting Evidence: The False Belief in Fear Appeals. *Health psychology review, (just-accepted)*, 1 - 33. doi: 10.1080/17437199.2017.1415767

Kolovos, S., van Dongen, JM., Riper, H., Buntrock, C., Cuijpers, P., Ebert, DD., Geraedts, AS,, Kenter, RM., Nobis, S., Smith, A., Warmerdam, L., Hayden, JA., van Tulder, MW. & Bosmans, JE. 2018. Cost effectiveness of guided Internet-based interventions for depression in comparison with control conditions: An individual-participant data meta-analysis. *Depress Anxiety*,35(3):209 - 219.

Kolovos, S., Kenter, RM., Bosmans, JE., Beekman, AT., Cuijpers, P., Kok, RN. & van Straten, A. 2018. Economic evaluation of Internet-based problem-solving guided self-help treatment in comparison with enhanced usual care for depressed outpatients waiting for face-to-face treatment: A randomized controlled trial. *J Affect Disord*, 200:284 - 92.

Kontis, V., Mathers, C.D, Bonita, R., Stevens, GA., Rehm, J., Shield, KD., Riley, LM., Poznyak, V., Jabbour, S., Garg, RM., Hennis, A., Fouad, HM., Beaglehole, R. & Ezzati, M. 2015. Regional contributions of six preventable risk factors to achieving the 25× 25 non-communicable disease mortality reduction target: a modelling study. *The Lancet Global Health*, 3(12), e746 - e757.

Kooij, L., Groen, W. G. & van Harten, W. H. 2017. The effectiveness of information technology-supported shared care for patients with chronic disease: a systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 19(6) e221

Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Koski S. 2015. Diabetesbarometri 2015. Diabetesliitto. Saatavilla: 25.6.2018 <https://www.diabetes.fi/files/6203/barometri2015.pdf>

Koski, S. Diabetesbarometri 2010. Diabetesliitto. Saatavilla: 25.6.2018 https://www.diabetes.fi/files/1377/Diabetesbarometri_2010.pdf

Koski, S., Lahti-Koski, M., Vartiainen, E. & Laatikainen, T. 2015. Sydän- ja verisuonisairauksien ja diabeteksen asiantuntijaryhmän raportti 2015. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL). Ohjaus 17/2014. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/126311>

Koso, L. 4.7.2016a. Alkoholinkäyttö ja aivoinfarktirisä. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix02362&suositusid=hoi50051>

Koso, L. 4.7.2016b. Liikunnan yhteys aivoinfarktin ilmaantuvuuteen. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix02359&suositusid=hoi50051>

Kosunen, H. Ravitsemushoito on vaikuttavaa ja säästää kustannuksia. Saatavilla. 20.11.2018 <http://rty.fi/wp-content/uploads/2013/11/Ravitsemushoito-on-vaikuttavaa-ja-s%C3%A4st%C3%A4st%C3%A4st%C3%A4-kustannuksia.pdf>

Kunnamo, I., Lukkarinen, T., Lommi, M-L., Haapamäki, E., Weckman, M. & Koikkalainen, P. 2018. Terveystyötyökalu käyttöön. Iltapäiväseminaari: Käytännön välineitä vaikuttavaan terveydenhuoltoon. Saatavilla: 12.12.2018 <https://media.sitra.fi/2018/12/05102952/2018-11-29terveyshyotytyarvio.pdf>

Kunnamo, I. 2018. Care gap and health benefit – tools for value-based care. Teoksessa Sirkka, A. (eds.) From Big Data to Myhealth - Data analytics as a tool for human-driven well-being. *Sitra studies 141*. Saatavilla: 12.12.2018 <https://media.sitra.fi/2018/11/28145403/from-big-data-to-myhealth.pdf>

Kuntaliitto. 2018. ODA: Omat digiajan hyvinvointipalvelut-projekti. Saatavilla: 25.11.2018 <https://www.kuntaliitto.fi/asiantuntijapalvelut/sosiaali-ja-terveysasiat/akusti/akusti-projektit/oda>

Laaksonen, M. 2010. Population Attributable Fraction (PAF) in epidemiologic follow-up studies. National Institute for Health and Welfare (THL), Research 34. Saatavilla: 20.11.2018 <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66625/978-951-44-8149-9.pdf;sequence=1>

Laine, J., Kuvaja-Köllner, V., Pietilä, E., Koivuneva, M., Valtonen, H. & Kankaanpää, E. 2014. Cost-effectiveness of population-level physical activity interventions: a systematic review. *American journal of health promotion, 29(2)*, 71 - 80.

Lamming, L., Pears, S., Mason, D., Morton, K., Bijker, M., Sutton, S. & Hardeman, W. 2017. What do we know about brief interventions for physical activity that could be delivered in primary care consultations? A systematic review of reviews. *Preventive Medicine, 99*:152-163. doi: 10.1016/j.ypmed.2017

Larsen, B., Marcus, B., Pekmezi, D., Hartman, S. & Gilmer, T. 2017. A Web-Based Physical Activity Intervention for Spanish-Speaking Latinas: A Costs and Cost-Effectiveness Analysis. *Journal of medical Internet research, 22;19 (2)*:e43. doi: 10.2196/jmir.6257.

Lauby-Secretan, B., Scoccianti, C., Loomis, D., Benbrahim-Tallaa, L., Bouvard, V., Bianchini, F. & Straif, K. 2015. Breast-cancer screening—viewpoint of the IARC Working Group. *New England Journal of Medicine*, 372(24), 2353 -2358.

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T. & Lancet Physical Activity Series Working Group. 2012. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219 - 229.

Levin, K., Madsen, J. R., Madsen, J. R., Petersen, I., Wanscher, C. E. & Hangaard, J. 2013. Telemedicine Diabetes Consultations Are Cost-Effective, and Effects on Essential Diabetes Treatment Parameters Are Similar to Conventional Treatment: 7-Year Results from the Svendborg Telemedicine Diabetes Project. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 7(3), 587 - 595.

Levine, D. M., Savarimuthu, S., Squires, A., Nicholson, J. & Jay, M. 2015. Technology-assisted weight loss interventions in primary care: a systematic review. *Journal of General Internal Medicine*, 30(1), 107 - 117.

Lewis, B. A., Williams, D. M., Neighbors, C. J., Jakicic, J. M. & Marcus, B. H. 2010. Cost analysis of Internet vs. print interventions for physical activity promotion. *Psychology of sport and exercise*, 11(3), 246 - 249.

Lian, J. X., McGhee, S. M., Chau, J., Wong, C. K., Lam, C. L. & Wong, W. C. 2017. Systematic review on the cost-effectiveness of self-management education programme for type 2 diabetes mellitus. *Diabetes research and clinical practice*, 127, 21 - 34.

Lihavuus (aikuiset). Käypä hoito -suositus. 2013. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.6.2018 www.kaypahoito.fi

Liikunta. Käypä hoito -suositus. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Käypä hoito -johtoryhmän asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.8.2018 www.kaypahoito.fi

Lilholt, P. H., Hæsum, L. K. E. & Hejlesen, O. K. 2015. Exploring User Experience of a Telehealth System for the Danish TeleCare North Trial. *Studies in health technology and informatics*, 210, 301 - 305.

Lindström, J., Peltonen, M., Eriksson, J. G., Ilanne-Parikka, P., Aunola, S., Keinänen-Kiukaanniemi, S., et al. & Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). 2013. Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetologia*, 56(2), 284 - 293.

Lindström, J. & Tuomilehto, J. 2003. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes care*, 26(3), 725 - 731.

Lindström, J., Ilanne-Parikka, P., Peltonen, M., Aunola, S., Eriksson, J. G., Hemiö, K. et al. 2006. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *The Lancet*, 368(9548), 1673 - 1679.

Lindström, J., Louheranta, A., Mannelin, M., Rastas, M., Salminen, V., Eriksson, J., Uusitupa, M. & Tuomilehto, J. 2003. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes care*, 26(12), 3230 - 3236.

Little, P., Stuart, B., Hobbs, F. R., Kelly, J., Smith, E. R., Bradbury, K. J., et al. 2017. Randomised controlled trial and economic analysis of an internet-based weight management programme: POWeR+ (Positive Online Weight Reduction). *Health Technology Assessment*, 21(4), 1 - 62. doi: 10.3310/hta21040

Lunde, P., Nilsson, B. B., Bergland, A., Kværner, K. J. & Bye, A. 2018. The Effectiveness of Smartphone Apps for Lifestyle Improvement in Noncommunicable Diseases: Systematic Review and Meta-Analyses. *Journal of Medical Internet Research*, 20(5), e162.

Lundqvist, A., Männistö, S., Jousilahti, P., Kaartinen, N., Mäki, P. & Borodulin, K. 2018. Lihavuus. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Luustoliitto. Hoitamattomuuden hinta. Saatavilla: 25.6.208
<https://luustoliitto.fi/hoitamattomuuden-hinta/>

Maher, C. A., Lewis, L. K., Ferrar, K., Marshall, S., De Bourdeaudhuij, I. & Vandelanotte, C. 2014. Are health behavior change interventions that use online social networks effective? A systematic review. *Journal of medical Internet research*, 16(2), e40.

Mandrik, O. et al. "What Determines the Effects and Costs of Breast Cancer Screening? A Protocol of a Systematic Review of Reviews." *Systematic Reviews* 6 (2017): 122. *PMC*. Web. 18 June 2018.

Marcolino, M. S., Oliveira, J. A. Q., D'Agostino, M., Ribeiro, A. L., Alkmim, M. B. M. & Novillo-Ortiz, D. 2018. The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(1), e23.

Marsh, K., Phillips, C. J., Fordham, R., Bertranou, E. & Hale, J. 2012. Estimating cost-effectiveness in public health: a summary of modelling and valuation methods. *Health economics review*, 2(1), 17.

Martikainen, J. A., Soini, E. J. O., Laaksonen, D. E. & Niskanen, L. 2011. Health economic consequences of reducing salt intake and replacing saturated fat with polyunsaturated fat in the adult Finnish population: estimates based on the FINRISK and FINDIET studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(10), 1148 - 1155. Saatavilla: 24.11.2018 <http://doi.org/10.1038/ejcn.2011.78>

Mateo, G. F., Granado-Font, E., Ferré-Grau, C. & Montaña-Carreras, X. 2015. Mobile phone apps to promote weight loss and increase physical activity: a systematic review and meta-analysis. *Journal of medical Internet research*, 17(11).

Matveinen, P. 2018. Terveysthuollon menot ja rahoitus 2016. Tilastoraportti. Terveysthuollon ja hyvinvoinnin laitos 20/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <https://thl.fi/fi/tilastot-ja-data/tilastot-aiheittain/sosiaali-ja-terveydenhuollon-talous/terveydenhuollon-menot-ja-rahoitus>

McCabe, C., Claxton, K. & Culyer, A. J. 2008. The NICE cost-effectiveness threshold. *Pharmacoeconomics*, 26(9), 733-744.

McCabe, C., McCann, M. & Brady, A. M. 2017. Computer and mobile technology interventions for self-management in chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Library*, 23(5), CD011425. doi: 10.1002/14651858.CD011425.pub2

McDaid, D., Sassi, F., Merkur, S. (Eds.). 2015. Promoting Health, Preventing Disease: The Economic Case. OECD Publishing. Saatavilla: 20.11.2018 http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

McDaid, D. 2011. Making the long-term economic case for investing in mental health to contribute to sustainability. European Union. Saatavilla: 20.11.2018 https://www.mielenterveysseura.fi/sites/default/files/inline/Yhteiskunta/eu_mcdaid_long_term_sustainability_2011.pdf

Mclean, W., Gillis, J. & Waller, R. 2003. The BC Community Pharmacy Asthma Study: a study of clinical, economic and holistic outcomes influenced by an asthma care protocol provided by specially trained community pharmacists in British Columbia. *Canadian Respiratory Journal*, 10(4), 195 - 202.

Melendez-Torres, G. J., Sutcliffe, K., Burchett, H. E., Rees, R., Richardson, M. & Thomas, J. 2018. Weight management programmes: Re-analysis of a systematic review to identify pathways to effectiveness. *Health Expectations: An International Journal of Public Participation in Health Care and Health Policy*, 21(3), 574.

Mewes, J.C., Steuten, L.M.G., & van Harten W.H. 2012. Effectiveness of multidimensional cancer survivor rehabilitation and costeffectiveness of cancer rehabilitation in general: a systematic review. *Oncologist*, 2012;17:1581e1593.

Michaud, T. L., You, W., Wilson, K. E., Su, D., McGuire, T. J., Almeida, F. A., Bauer, A.L. & Estabrooks, P. A. 2017. Cost effectiveness and return on investment of a scalable community weight loss intervention. *Preventive medicine*, 105, 295 - 303.

Michie, S. & West, R. 2013. Behaviour change theory and evidence: a presentation to Government. *Health Psychology Review* 7 (1), 1 - 22.

Mieli hankeconsortio. 2018. Mielenterveys- ja päihdepalveluiden ongelmia voidaan ratkaista. Valtioneuvoston selvitys. ja tutkimustoiminta. Policy Briefing 6/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/6-2018-Mielenterveys-+ja+p%C3%A4ihdepalveluiden+ongelmia+voidaan+ratkaista/2b598a5a-2b2f-4aef-a2b5-34af0e990cf1?version=1.0>

Miettinen, H. & Mattila, V. 2014. Liikuntapainotteisen kuntoutuksen vaikuttavuus sepelvaltimotautipotilailla. Näytönastekatsaus. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak06899>

Mohr, D. C., Schueller, S. M., Montague, E., Burns, M. N. & Rashidi, P. 2014. The behavioral intervention technology model: an integrated conceptual and technological framework for eHealth and mHealth interventions. *Journal of Medical Internet Research*, 16(6), e146.

Molendijk, M., Molero, P., Sánchez-Pedreño, F. O., Van der Does, W. & Martínez-González, M. A. 2018. Diet quality and depression risk: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Journal of affective disorders*, 226, 346 - 354.

Morrison, D., Wyke, S., Agur, K., Cameron, E. J., Docking, R. I., MacKenzie, A. M. et al. 2014. Digital asthma self-management interventions: a systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 16(2), e51.

Muellmann, S., Forberger, S., Möllers, T., Bröring, E., Zeeb, H. & Pischke, C. R. 2017. Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review. *Preventive medicine*.

Murto, J., Kaikkonen, R., Pentala-Nikulainen, O., Koskela, T., Virtala, E., Härkänen, T., Koskeniemi, T., Jusmäki, T., Vartiainen, E. & Koskinen, S. Aikuisten terveys-, hyvinvointi- ja palvelututkimus ATH:n perustulokset 2010-2016. Saatavilla: 12.12.2018 www.thl.fi/ath

Muller, D. C., Murphy, N., Johansson, M., Ferrari, P., Tsilidis, K. K., Boutron-Ruault, M. C. et al. 2016. Modifiable causes of premature death in middle-age in Western Europe: results from the EPIC cohort study. *BMC medicine*, 14(1), 87. Saatavilla: 12.12.2018 <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12916-016-0630-6>

Müller-Riemenschneider, F., Reinhold, T. & Willich, S. N. 2009. Cost-effectiveness of interventions promoting physical activity. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 70 - 76.

Mäkijärvi, M. 16.06.2014. Sydän- ja verisuonisairauksien kansanterveydellinen merkitys. Sydänsairaudet. Terveyskirjasto Duodecim. Saatavilla: 12.12.2018 http://www.ebm-guidelines.com/dtk/syd/avaa?p_artikkeli=syd00412

Männistö, S. 2018. Suojaravintoaineiden saanti Suomessa - ruoasta vai pillereistä. Kansanterveyspäivä 13.4.2018. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Saatavilla: 24.11.2018 <https://www.slideshare.net/THLfi/suojaravinto-aineiden-saanti-suomessa-ruoasta-vai-pillereista>

Nicholl, B. I., Sandal, L. F., Stochkendahl, M. J., McCallum, M., Suresh, N., Vasseljen, O. et al. 2017. Digital support interventions for the self-management of low back pain: a systematic review. *Journal of medical Internet research*, 19(5), e149.

O'Reilly, G. A. & Spruijt-Metz, D. 2013. Current mHealth Technologies for Physical Activity Assessment and Promotion. *American Journal of Preventive Medicine*, 4(45), 501 - 507.

Oksman, E., Linna, M., Hörhammer, I., Lammintakanen, J. & Talja, M. 2017. Cost-effectiveness analysis for a tele-based health coaching program for chronic disease in primary care. *BMC health services research*, 17(1), 138.

Oldenburg, B., Taylor, C. B., O'Neil, A., Cocker, F. & Cameron, L. D. 2015. Using new technologies to improve the prevention and management of chronic conditions in populations. *Annual review of public health*, 36, 483 - 505.

Ollila, E. & Bingham, C. 2017. Syöpä, alkoholi ja alkoholipolitiikka. *Duodecim*;133: 2063 - 2068.

Olthuis, J. V., Watt, M. C., Bailey, K., Hayden, J. A. & Stewart, S. H. 2016. Therapist-supported Internet cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in adults. *The Cochrane Library*. doi: 10.1002/14651858.CD011565.pub2

Omboni, S., Gazzola, T., Carabelli, G. & Parati, G. 2013. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of Hypertension*, 31(3), 455 - 468.

op den Akker, H., Cabrita, M., op den Akker, R., Jones, V. M. & Hermens, H. J. 2015. Tailored motivational message generation: A model and practical framework for real-time physical activity coaching. *Journal of Biomedical Informatics* 55, 104 - 115.

Paakkari, I. 2005. Lääkehoito. Teoksessa Lindgren, K. & Aho, H. 2005. Tules: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Helsinki: Duodecim.

Paganini, S., Teigelkötter, W., Buntrock, C. & Baumeister, H. 2018. Economic evaluations of internet-and mobile-based interventions for the treatment and prevention of depression: A systematic review. *Journal of Affective disorders*, 225, 733 - 755.

Pakarinen, A., Parisod, H., Smed, J. & Salanterä, S. 2017. Health game interventions to enhance physical activity self-efficacy of children: a quantitative systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 73(4), 794 - 811.

Palmer, M., Sutherland, J., Barnard, S., Wynne, A., Rezel, E., Doel, A. et al. 2018. The effectiveness of smoking cessation, physical activity/diet and alcohol reduction interventions delivered by mobile phones for the prevention of non-communicable diseases: A systematic review of randomised controlled trials. *PloS one*, 13(1), e0189801.

Panagioti, M., Richardson, G., Murray, E., Rogers, A., Kennedy, A., Newman, S. et al. 2014. Reducing Care Utilisation through Self-management Interventions (RECURSIVE): a systematic review and meta-analysis. *Health Services and Delivery Research*, 2.54. Saatavilla: 12.12.2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK263888/>

Paneroni, M., Colombo, F., Papalia, A., Colitta, A., Borghi, G., Saleri, M. et al. 2015. Is telerehabilitation a safe and viable option for patients with COPD? A feasibility study. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12(2), 217 - 225.

Paré, G., Moqadem, K., Pineau, G. & St-Hilaire, C. Clinical Effects of Home Telemonitoring in the Context of Diabetes, Asthma, Heart Failure and Hypertension: A Systematic Review. *J Med Internet Res* 2010;12(2): e21

Parodontiitti. Käypä hoito -suositus. 2016. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 20.11.2018 www.kaypahoito.fi

Pennington, M., Visram, S., Donaldson, C., White, M., Lhussier, M., Deane, K. et al. 2013. Cost-effectiveness of health-related lifestyle advice delivered by peer or lay advisors: synthesis of evidence from a systematic review. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 11(1), 30.

Phanareth, K., Vingtoft, S., Christensen, A. S., Nielsen, J. S., Svenstrup, J., Berntsen, G. K. R. et al. 2017. The Epital Care Model: A New Person-Centered Model of Technology-Enabled Integrated Care for People With Long Term Conditions. *JMIR research protocols*, 16;6(1):e6

Pihlajamäki, J., Lakka, T., Absetz, P., Lindström, J., Ermes, M., Poutanen, K., Kohl, J. & Tilles-Tirkkonen, T. 2016. STOP DIABETES – tiedosta ratkaisuihin (StopDia-konsortio) Tilannekuvaraportti 2016. Saatavilla: 20.11.2018 https://www.aka.fi/globalassets/33stn/tilannekuvaraportit/stn2016-hankeet/stopdia_tilannekuvaraportti.pdf

Pil, L., Hoorens, I., Vossaert, K., Kruse, V., Tromme, I., Speybroeck, N., Brochez, L. & Annemans, L. 2016. Burden of skin cancer in Belgium and cost-effectiveness of primary prevention by reducing ultraviolet exposure. *Preventive Medicine*, 93, 177 - 182.

Pitkälä, K. H., Routasalo, P., Kautiainen, H. & Tilvis, R. S. 2009. Effects of psychosocial group rehabilitation on health, use of health care services, and mortality of older persons suffering from loneliness: A randomized, controlled trial. *Journals of Gerontology, A: Biological Sciences & Medical Sciences*, 64: 792 - 800.

Pitkäniemi, J., Heikkinen, S., Jousilahti, P., Laaksonen, M. & Seppä, K. Savuton, raitis tai normaalipainoinen Suomi – miten käy uusien syöpien? *Duodecim* 2017;133:2035 - 42 Saatavilla: 20.11.2018 <http://docplayer.fi/64705741-Savuton-raitis-tai-normaalipainoinen-suomi-miten-kay-uusien-syopien.html>

Pohjolainen, T. Kuntoutus tuki- ja liikuntaelinten sairauksissa. Kuntoutussäätiö. Saatavilla: 20.11.2018 https://kuntoutussaatio.fi/files/1383/Timo_Pohjolainen.pdf

Posadzki, P., Mastellos, N., Ryan, R., Gunn, L. H., Felix, L. M., Pappas, Y., Gagnon, MP., Julious, SA, Xiang, L., Oldenburg, B. & Car, J. 2016. Automated telephone communication systems for preventive healthcare and management of long-term conditions. *The Cochrane Library*. doi: 10.1002/14651858.CD009921.pub2

Puhan, MA., Gimeno-Santos, E., Scharplatz, M., Troosters, T., Walters, EH, Steurer, J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011;10. doi: 10.1002/14651858.CD005305.pub3

Pukkala, E., Pitkäniemi, J. & Heikkilä, S. 2018. Syövän riskitekijät. Syöpä suomessa. Saatavilla: 20.10.2018 <https://www.syopajarjestot.fi/julkaisut/raportit/syopa-suomessa-2016/syovan-riskitekijat/>

Pylkkänen, L. 16.10.2015. Liikunnan hyödyt ja liikuntasuosituksset syöpää sairastaville ja syövän sairastaneille. Käypä hoito -suositusten lisämateriaali. Saatavilla: 25.06.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix02277&suositusid=hoi50075>

Radcliff, T. A., Bobroff, L. B., Lutes, L. D., Durning, P. E., Daniels, M. J., Limacher, M. C. et al. 2012. Comparing costs of telephone vs face-to-face extended-care programs for the management of obesity in rural settings. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(9), 1363 - 1373.

Ramage, S., Farmer, A., Apps Eccles, K. & McCargar, L. 2013. Healthy strategies for successful weight loss and weight maintenance: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 39 (1), 1 - 20.

Rantonen, J., Luoto, S., Vehtari, A., Hupli, M., Karppinen, J., Malmivaara, A. & Taimela, S. 2012. The effectiveness of two active interventions compared to self-care advice in employees with non-acute low back symptoms: a randomised, controlled trial with a 4-year follow-up in the occupational health setting. *Occup Environ Med*, 69(1), 12 - 20.

Rantonen, J., Karppinen, J., Vehtari, A., Luoto, S., Viikari-Juntura, E., Hupli, M., Malmivaara, A. & Taimela, S. 2016. Cost-Effectiveness of Providing Patients with Information on Managing Mild Low-Back Symptoms in an Occupational Health Setting. *BMC Public Health* 16 (2016): 316. *PMC Web*. 11 June 2018.

Rantonen, J., Karppinen, J., Vehtari, A., Luoto, S., Viikari-Juntura, E., Hupli, M., Malmivaara, A. & Taimela, S. 2018. Effectiveness of three interventions for secondary prevention of low back pain in the occupational health setting - a randomised controlled trial with a natural course control. *BMC Public Health*, 18 (1), 598. doi:10.1186/s12889-018-5476-8

Rao, S. K. 2018. Health care System: Stream Machine Learning Classifier for features Prediction in Diabetes. *Therapy. International Journal of Applied Engineering Research*, 13(1), 59 - 65.

Rasmussen, O. W., Lauszus, F. F., Lokke, M. & Jensen, M. S. 2017. Telemedicine is Cost Effective Compared with Standard Care in Type 2 Diabetes Mellitus-A Randomized Trial with an Economic Analysis in an Outpatient Clinic. *Biotechnology and Health Sciences*, 4(2).

Raulio, S., Ovaskainen, M-L., Tapaninen, H., Paturi, M., Virtanen, S. & Helldan, A. 2013. Ruokavalio entistä rasvaisempi, kovan rasvan osuus kasvanut – Finravinto 2012 -tutkimuksen tuloksia. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Tutkimuksesta tiiviisti 4/2013. Saatavilla: 12.10.2018 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110519/THL_TT004_2013verkko.pdf?sequence=1

Rehm, J., Mathers, C., Popova, S., Thavorncharoensap, M., Teerawattananon, Y. & Patra, J. 2009. Global burden of disease and injury and economic cost attributable to alcohol use and alcohol-use disorders. *The Lancet*, 373(9682), 2223 - 2233. Saatavilla: 12.12.2018 https://ac.els-cdn.com/S0140673609607467/1-s2.0-S0140673609607467-main.pdf?tid=12f6ebd9-a609-43e4-96f9-b8db3c32a203&acdnat=1524058017_1a56e2b6795d5a8a7b1cc87ef4eac5b7

Reijula, K., Ervasti, O., Riikkala, P., Nykänen, M., Pavela, M. & Teirilä, J. 2011. Kokemuksista mallia tupakasta vieroitukseen työterveyshuollossa. *Suomen lääkärilehti* 16 - 17 (66), 1406 - 1407.

Reini, K. & Honkatukia, J. 2016. Diabeteksen ennaltaehkäisyyn ja tehostetun hoidon kansantaloudellinen vaikuttavuus. Vaasan yliopiston julkaisuja selvityksiä ja raportteja 206. Saatavilla: 12.12.2018 https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-673-9.pdf

Reis, R. S., Salvo, D., Ogilvie, D., Lambert, E. V., Goenka, S., Brownson, R. C. & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. 2016. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *The Lancet*, 388(10051), 1337 - 1348.

Richards, J., Hillsdon, M., Thorogood, M. & Foster, C. 2013. Face-to-face interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9). doi: 10.1002/14651858.CD010392.pub2.

Rigla, M., García-Sáez, G., Pons, B. & Hernando, M. E. 2018. Artificial intelligence methodologies and their application to diabetes. *Journal of diabetes science and technology*, 12(2), 303 - 310.

Rintala, A., Hakala, S. & Sjögren T. (toim.). 2016. Etäteknologian vaikuttavuus liikunnallisessa kuntoutuksessa. Järjestelmällinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Helsinki: Kela, Sosiaali- ja terveysturvan tutkimuksia 145.

Roberts, S., Barry, E., Craig, D., Airoidi, M., Bevan, G. & Greenhalgh, T. 2017. Preventing type 2 diabetes: systematic review of studies of cost-effectiveness of lifestyle programmes and metformin, with and without screening, for pre-diabetes. *BMJ open*, 7(11), e017184.

Rollo, M. E., Aguiar, E. J., Williams, R. L., Wynne, K., Kriss, M., Callister, R. & Collins, C. E. 2016. eHealth technologies to support nutrition and physical activity behaviors in diabetes self-management. *Diabetes Metabolic Syndrome and Obesity-Targets and Therapy* 9, 381 - 390.

Rollo, M. E., Burrows, T., Vincze, L. J., Harvey, J., Collins, C. E. & Hutchesson, M. J. 2018. Cost evaluation of providing evidence-based dietetic services for weight management in adults: In-person versus eHealth delivery. *Nutrition & Dietetics*, 75(1), 35 - 43.

Romero-Sanchiz, P., Nogueira-Arjona, R., García-Ruiz, A., Luciano, J. V., Campayo, J. G., Gili, M et al. 2017. Economic evaluation of a guided and unguided internet-based CBT intervention for major depression: Results from a multi-center, three-armed randomized controlled trial conducted in primary care. *PloS one*, 12(2), e0172741.

Saarelma, O. 27.1.2014. Liikunta on tehokasta polven nivelriikon kivun hoidossa. Tutkimusnäyttö. Terveyskirjasto. Saatavilla: 20.11.2018
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dna00015&p_teos=dna

Saarelma, O. 10.3.2014. Vuodelepo ei ole vaikuttava hoitomuoto alaselkävivussa tai iskiaksessa. Tutkimusnäyttö. Terveyskirjasto. Saatavilla: 20.11.2018
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dna00012&p_teos=dna

Salvy, S. J., De La Haye, K., Bowker, J. C. & Hermans, R. C. 2012. Influence of peers and friends on children's and adolescents' eating and activity behaviors. *Physiology & behavior*, 106(3), 369 - 378.

Samouda, H., Ruiz-Castell, M., Karimi, M., Bocquet, V., Kuemmerle, A., Chioti, A., Dadoun, F. & Stranges, S. 2017. Metabolically healthy and unhealthy weight statuses, health issues and related costs: Findings from the 2013–2015 European Health Examination Survey in Luxembourg. *Diabetes & metabolism*. doi: 10.1016/j.diabet.2017.11.007

Sander, L., Rausch, L. & Baumeister, H. 2016. Effectiveness of internet-based interventions for the prevention of mental disorders: a systematic review and meta-analysis. *JMIR mental health*, 3(3) e38.

Savola, E. & Koskinen-Ollonqvist, P. 2005. Terveiden edistäminen esimerkein. Käsitteitä ja selityksiä. Terveiden edistämisen keskuksen julkaisuja 3/2005.

Schoeppe, S., Alley, S., Van Lippevelde, W., Bray, N. A., Williams, S. L., Duncan, M. J. & Vandelanotte, C. 2016. Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 127.

Schulz, DN., Smit, ES., Stanczyk, NE., Kremers, SP., de Vries, H. & Evers, SM. Economic Evaluation of a Web-Based Tailored Lifestyle Intervention for Adults: Findings Regarding Cost-Effectiveness and Cost-Utility From a Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2014;16(3):e91

Seinäjoen kaupungin Lihavuus laskuun -ohjelma 2013–2020. Saatavilla: 20.11.2018 http://www.seinajoki.fi/seinajoenkaupunki/elinvoimajakilpailukyky/hyvinvoinninjaterveydenedistaminen_0/seinajoenkaupunginlihavuuslaskuun-ohjelma2013-2020.html

Seppä, K. 2018. Syöpäpotilaiden eloonjääminen. Verkkojulkaisu. Saatavilla: 14.11.2018 <https://www.syopajarjestot.fi/julkaisut/raportit/syopa-suomessa-2016/>

Seppänen, A. 23.3.2018. Hyötypelit tulevat AVH-potilaiden kuntoutukseen. *Suomen Lääkärilehti*. Saatavilla 20.11.2018: <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/hyotypelit-tulevat-avh-potilaiden-kuntoutukseen/>

Shafqat, S., Kishwer, S., Rasool, R. U., Qadir, J., Amjad, T. & Ahmad, H. F. 2018. Big data analytics enhanced healthcare systems: a review. *The Journal of Supercomputing*, 1 - 46. Saatavilla: 20.11.2018 <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11227-017-2222-4.pdf>

Sintonen, H. & Pekurinen, M. Terveystaloustiede. 1.- 2. painos. WSOY Oppimateriaalit Oy, Helsinki 2006.

Smit, ES., Evers, SM., de Vries, H. & Hoving, C. Cost-Effectiveness and Cost-Utility of Internet-Based Computer Tailoring for Smoking Cessation. *J Med Internet Res* 2013;15(3):e57.

Smit, F., Cuijpers, P., Petrea, I. & McDaid, D. 2015. Protecting mental health, preventing depression. Teoksessa McDaid, D., Sassi, F. & Merkur, S. (Eds.) World Health Organization. Promoting Health, Preventing Disease The Economic Case: The Economic Case. Saatavilla: 20.11.2018 http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

Soinila, S. 2005. Kivun biologiset mekanismit. Teoksessa Lindgren, K. & Aho, H. Tules: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Helsinki: Duodecim.

Spruijt-Metz, D., Hekler, E., Saranummi, N., Intille, S., Korhonen, I., Nilsen, W. et. al. 2015. Building new computational models to support health behavior change and maintenance: new opportunities in behavioral research. *Translational Behavioral Medicine*, 5(3), 335 - 346.

Stautz, K., Zupan, Z., Field, M. & Marteau, T. M. 2018. Does self-control modify the impact of interventions to change alcohol, tobacco, and food consumption? A systematic review. *Health psychology review*, 12 (2), 157 - 178.

Steffens, D., Maher, C. G., Pereira, L. S., Stevens, M. L., Oliveira, V. C., Chapple, M. et al. 2016. Prevention of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *JAMA internal medicine*, 176(2), 199 - 208.

Stenberg, J-H., Blanco Sequeiros, S., Holli, M., Kampman, O., Kieseppä, T., Korkeila, J., Mäki, P., Wahlbeck, K., Joffe, G., Häll, P. & Joutsenniemi, K. 2016. Mielenterveyttä etänä? *Suomen lääkärilehti*, 71 (35), 2106 - 2111.

Stephenson, A., McDonough, S. M., Murphy, M. H., Nugent, C. D. & Mair, J. L. 2017. Using computer, mobile and wearable technology enhanced interventions to reduce sedentary behaviour: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 105.

Sosiaali ja terveysministeriö (STM). 2017. Terveyden edistämisen määräraha. Saatavilla: 25.06.2018 <https://stm.fi/rahoitus-ja-avustukset/terveyden-edistamisen-maararahat>

Sun, Y., You, W., Almeida, F., Estabrooks, P. & Davy, B. 2017. The effectiveness and cost of lifestyle interventions including nutrition education for diabetes prevention: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(3), 404 - 421.

Suni, J. H., Rinne, M., Kankaanpää, M., Taulaniemi, A., Lusa, S., Lindholm, H. & Parkkari, J. 2016. Neuromuscular exercise and back counselling for female nursing personnel with recurrent non-specific low back pain: study protocol of a randomised controlled trial (NURSE-RCT). *BMJ open sport & exercise medicine*, 2(1), e000098.

Suomen lääketilasto 2016. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea ja Kansaneläkelaitos. Saatavilla: 25.6.2018 Helsinki 2017. <https://www.kela.fi/tilastojulkaisut-suomen-laaketilasto>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Palkkarakenne [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-0076. 2016. Helsinki: Tilastokeskus. Saatavilla: 25.6.2018 http://www.stat.fi/til/pra/2016/pra_2016_2017-09-21_tie_001_fi.html?ad=notify

Suomen virallinen tilasto, Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö –tutkimus. 2015. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö [verkkójulkaisu]. ISSN=2341-8699. Helsinki: Tilastokeskus. Saatavilla: 23.11.2018 <http://www.stat.fi/til/sutivi/tjulk.html>

Suominen, L. & Raittio, E. Suunterveys. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 - tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 12.12.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Suvisaari, J., Viertiö, S., Solin, P. & Partonen, T. Mielenterveys. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 12.12.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Swaminathan, A. & Jicha, G. A. 2014. Nutrition and prevention of Alzheimer’s dementia. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 282. doi: 10.3389/fnagi.2014.00282.

Syöpärekisteri. 2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://stats.cancerregistry.fi/joukkistilastot/rinta.html>

Syöpärekisteri. 2016. Syöpään sairastui 33 000 suomalaista vuonna 2015. Saatavilla: 25.6.2018 <https://www.syopajarjestot.fi/ajankohtaista/tiedotteet/syopaan-sairastui-33-000-suomalaista-vuonna-2015/>

Syöpäsäätiöt ry. 2018. Kaikki syövästä. Rintasyöpä. Saatavilla: 25.6.2018 <https://www.kaukkisyovasta.fi/tietoa-syovasta/syopataudit/rintasyopa/#rintasyovan-seuranta-uusiutumisen-ja-ennuste>

Talvitie-Lamberg, K., Silvennoinen, M., Ala-Kitula, A., Kärkkäinen, S., Tyrväinen, P., Kuoremäki, R., Kinnunen, P., Munnukka, J., Allonen, S., Puhilas, P. & Vähäkainu, P. 2018. Tekoälyn soveltaminen terveydenhuollossa ja hyvinvoinnissa. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 54/2018. Saatavilla: 30.7.2018 https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekesraportteja/tekoalyn_soveltaminen_terveydenhuollossa_ja_hyvinvoinnissa.pdf.

Tang, J., Abraham, C., Greaves, C. & Yates, T. 2014. Self-directed interventions to promote weight loss: a systematic review of reviews. *Journal of medical Internet research*, 16(2).

Taylor, G. M., Dalili, M. N., Semwal, M., Civljak, M., Sheikh, A. & Car, J. 2017. Internet-based interventions for smoking cessation. *The Cochrane Library*. doi:10.1002/14651858.CD007078.pub5

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2011. Tartu toimeen- ehkäise diabetes. Saatavilla: 25.6.2018 <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80320/b18cb1c2-3fb8-4546-aacd-40b86ce748f8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2015. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Kansantaudit. Saatavilla: 25.06.2018 <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit>

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2018. Syöpäseulonnat. Saatavilla: 20.11.2018 <https://thl.fi/fi/web/kansantaudit/syopa/syopaseulonnat>

Tice, J., Chapman, R., Shore, K., Seidner, M., Ollendorf, D., Weissberg, J., Pearson, S. & Institute for Clinical and Economic Review 2016. Diabetes Prevention Programs: Effectiveness and Value. Final Evidence Report. May 9, 2016. Institute for Clinical and Economic Review. Saatavilla: 12.12.2018: https://icer-review.org/wp-content/uploads/2016/05/CTAF_DPP_Draft_Evidence_Report_050916-1.pdf

Tolonen, A., Rahkonen, O. & Lahti, J. 2017. Leisure-time physical activity and direct cost of short-term sickness absence among Finnish municipal employees. *Archives of environmental & occupational health*, 72(2), 93 - 98.

Tomasic, I., Tomasic, N., Trobec, R., Krpan, M. & Kelava, T. 2018. Continuous remote monitoring of COPD patients—justification and explanation of the requirements and a survey of the available technologies. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 56(4), 547 - 569. Saatavilla: 12.12.2018 <http://doi.org/10.1007/s11517-018-1798-z>

Torkki, P., Leskelä, R. L., Linna, M., Mäklin, S., Mecklin, J. P., Bono, P., Kataja, V. & Karjalainen, S. 2018. Cancer costs and outcomes in the Finnish population 2004–2014. *Acta Oncologica*, 57(2), 297 - 303.

Townsend, J. 2015. Curbing tobacco smoking. Teoksessa McDaid, D., Sassi, F., Merkur, S. (Eds.) World Health Organization. 2015. Promoting Health, Preventing Disease -The Economic Case. Saatavilla: 25.6.2018 http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/283695/Promoting-Health-Preventing-Disease-Economic-Case.pdf?ua=1

Triantafyllidis, A., Filos, D., Claes, J., Buys, R., Cornelissen, V., Kouidi, E. et al. 2017. Computerised decision support in physical activity interventions: A systematic literature review. *International journal of medical informatics*. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.12.012.

Tsai, L. L. Y., McNamara, R. J., Moddel, C., Alison, J. A., McKenzie, D. K. & McKeough, Z. J. 2017. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. *Respirology*, 22(4), 699 - 707.

Tuki- ja liikuntaelinliitto, TULE ry. 2018. Tule-sairauksiin vaikuttavat tekijät. Saatavilla: 20.11.2018 <https://tulessa.fi/maaritelma/riskitekijat/>

Tule ry. 2018. Tule-kustannukset. Saatavilla: 20.11.2018 <http://tulessa.fi/kustannukset/>

Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hämäläinen, H., Ilanne-Parikka, P., et al. 2001. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 344(18), 1343 - 1350.

Tupakka- ja nikotiiniriippuvuuden ehkäisy ja hoito. Käypä hoito -suositus. 2018. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=kht00003>

Tyyppin 2 diabetes. Käypä hoito -suositus. 2018. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Sisätautilääkäreiden yhdistyksen ja Diabetesliiton Lääkärineuvoston asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Saatavilla: 25.06.2018 <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50056#s9>

UKK-instituutti. 2009. Liikuntapiirakka aikuisille. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka/liikuntapiirakka-aikuisille>

UKK-instituutti. 2018. Terveysliikuntautiset. Elintapaohjauksen hyvät käytännöt. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/3609-Terveysliikuntautiset-web.pdf>

Uusitupa, M. & Mustajoki, P. 2018. Varhainen laihdutus voi kääntää tyyppin 2 diabeteksen remissioon. *Suomen Lääkärilehti* 73 (14), 825 - 826.

Vaalto, J. 2012. Ravitsemushoitoon kannattaa panostaa terveyskeskuksissa. *Yleislääkäri* 2 (27). Saatavilla: 20.11.2018 http://www.pronutritionist.net/wp-content/uploads/2012/04/YL212_vaalto.pdf

Valsta, L., Lundqvist, A., Kaartinen, N., Raulio, S., Sääksjärvi, K. & Männistö, S. Ruokailutottumukset. Teoksessa Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A., Sääksjärvi, K. & Koskinen, S. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.julkari.fi/handle/10024/136223>

Valtion ravitsemusneuvottelukunta (VRNK). 2014. Terveyttä ruuasta – Suomalaiset ravitsemussuositukset. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy. Saatavilla: 20.11.2018 https://www.evira.fi/globalassets/vrn/pdf/ravitsemussuositukset_2014_fi_web.3_es-1.pdf

Vandelandotte, C., Spathonis, K. M., Eakin, E. G. & Owen, N. 2007. Website-delivered physical activity interventions: A review of the literature. *American journal of preventive medicine*, 33(1), 54 - 64.

Vartiainen, E., Laatikainen, T., Peltonen, M., Juolevi, A., Männistö, S., Sundvall, J. Jousilahti, P., Salomaa, V., Valsta, L. & Puska, P. 2009. Thirty-five-year trends in cardiovascular risk factors in Finland. *International journal of epidemiology*, 39(2), 504 - 518.

Vartiainen, E., Laatikainen, T., Peltonen, M. & Puska, P. 2016. Predicting coronary heart disease and stroke: The FINRISK Calculator. *Global heart*, 11(2), 213 - 216. Saatavilla: 20.11.2018 <https://thl.fi/documents/10531/862648/GlobalHealth+2016+vol+11+pp+213.pdf/84cc61cb-194a-4093-a2df-3db9eed61f04>

Vasankari, T. 2018. Mitatusti vaikuttavaa elintapaohjausta – miten syntyi ExSed-järjestelmä? Terveysliikuntautiset. UKK-instituutti. Saatavilla: 24.11.2018 <http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/3609-Terveysliikuntautiset-web.pdf>

Vasankari T., Kolu, P., Kari, J., Pehkonen, J., Havas, E., Tammelin, T., Jalava, J., Koski, H., Pihlainen, K., Kyröläinen, H., Santtila, M., Sievänen, H., Raitanen, J. & Tokola, K. 2018. Liikkumattomuuden lasku kasvaa – vähäisen fyysisen aktiivisuuden ja heikon fyysisen kunnon yhteiskunnalliset kustannukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 31/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=25902>

Viihari-Juntura, E., Heliövaara, M., Solovieva, S. & Shiri, R. 2012. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Teoksessa Koskinen, S., Lundqvist, A., & Ristiluoma, N. 2012. *Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011*. Raportti: 2012/68.

Viita, A-M., Hahl, J. & Ekroos H. 2014. Keuhkohtaumapotilaiden kuntoutuksen kustannusvaikuttavuus Suomessa. *Suomen Lääkärilehti* 69 (11), 803 - 808. Saatavilla: 20.11.2018 <https://www.laakarilehti.fi/pdf/2014/SLL112014-803.pdf>

Vuori, I. 2015. Elintapojen terveysvaikutukset. *Lääketieteellinen aikakauskirja duodecim*, 131(8):729-36.

Wagner, E. H., Austin, B. T., Davis, C., Hindmarsh, M., Schaefer, J. & Bonomi, A. 2001. Improving chronic illness care: translating evidence into action. *Health affairs*, 20(6), 64 - 78.

Vähäkainu, P. & Neittaanmäki, P. Terveystieteiden alustat ja tekoäly. Jyväskylän yliopisto. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 48/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/tekes-raportteja/>

Vähänen, M. Tupakoinnin yhteiskunnalliset kustannukset ja niiden arviointimenetelmät. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti: 2015_015. Saatavilla: 20.11.2018 https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126796/URN_ISBN_978-952-302-5035.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wahlbeck, K. 2018. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Mielenterveys- ja päihdepalveluiden ongelmia voidaan ratkaista. Policy briefing 6/2018. Saatavilla: 20.11.2018 <http://tietokayttoon.fi/documents/1927382/2116852/6-2018-Mielenterveys-+ja+p%C3%A4ihdepalveluiden+ongelmia+voidaan+ratkaista/2b598a5a-2b2f-4aef-a2b5-34af0e990cf1?version=1.0>

Wang, D. D. & Hu, F. B. 2018. Precision nutrition for prevention and management of type 2 diabetes. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 6 (5), 416 - 426.

Webb, T. L., Joseph, J., Yardley, L. & Michie, S. 2010. Using the internet to promote health behavior change: a systematic review and meta-analysis of the impact of theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *Journal of medical Internet research*, 12(1).

Whiteman, D. C. & Wilson, L. F. 2016. The fractions of cancer attributable to modifiable factors: A global review. *Cancer epidemiology*, 44, 203 - 221.

World Health Organization (WHO). 2005. The Fifty-eighth World Health Assembly resolution on eHealth (WHA58.28). *Geneve: WHO 2005*. Saatavilla: 20.11.2018
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/20378/1/WHA58_28-en.pdf?ua=1

World Health Organization (WHO). 2010. Telemedicine: Opportunities and developments in member states: Report on the second global survey on ehealth 2009 (global observatory for ehealth series, volume 2). Saatavilla: 20.11.2018
http://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf

World Health Organization (WHO). 2014. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. *World Health Organization*, 64(7), 7 - 17. Saatavilla: 20.11.2018
https://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf

World Health Organization (WHO). 2017. Updated Appendix 3 of the WHO Global NCD Action Plan 2013-2020. Saatavilla: 25.6.2018
http://www.who.int/ncds/governance/technical_annex.pdf?ua=1

World Health Organization (WHO) 2017. Guide to cancer early diagnosis. Geneva: World Health Organization. Saatavilla: 20.11.2018
<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254500/9789241511940-eng.pdf;jsessionid=14F45B016DB25F905FEC361A0221D3AF?sequence=1>

World Health Organization (WHO). 2018. Cancer. Saatavilla: 25.6.2018.
<http://www.who.int/cancer/en/>

World Health Organization (WHO). 2016. Global report on diabetes. Saatavilla 20.11.2018:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=E120FF9624EAC210044E108A814ADA0D?sequence=1

Wieland, L. S., Falzon, L., Sciamanna, C. N., Trudeau, K. J., Brodney, S., Schwartz, J. E. & Davidson, K. W. 2012. Interactive computer-based interventions for weight loss or weight maintenance in overweight or obese people. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 8(8).

Wilkins, E., Wilson, L., Wickramasinghe, K., Bhatnagar, P., Leal, J., Luengo-Fernandez, R., Burns, R., Rayner, M. & Townsend, N. 2017. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. European Heart Network, Brussels. Saatavilla: 20.11.2018 <http://www.ehnheart.org/images/CVD-statistics-report-August-2017.pdf>

Witt Udsen, F., Lilholt, P. H., Hejlesen, O. & Ehlers, L. 2017. Cost-effectiveness of telehealthcare to patients with chronic obstructive pulmonary disease: results from the Danish "TeleCare North" cluster-randomised trial. *BMJ Open*, 7(5), e014616. Saatavilla: 20.11.2018 <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014616>

Wurst, K. E., Kelly-Reif, K., Bushnell, G. A., Pascoe, S. & Barnes, N. 2016. Understanding asthma-chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome. *Respiratory medicine*, 110, 1 - 11.

Wyatt, K. M. & Tomlinson, R. 2018. Cluster randomised controlled trial and economic and process evaluation to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a novel intervention [Healthy Lifestyles Programme (HeLP)] to prevent obesity in school children. *NIHR Journals Library*. Saatavilla: 20.11.2018 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK476162/>

Yeoh, E. K., Wong, M. C., Wong, E. L., Yam, C., Poon, C. M., Chung, R. Y. et al. 2018. Benefits and limitations of implementing Chronic Care Model (CCM) in primary care programs: A systematic review. *International Journal of Cardiology*, 258, 279 - 288.

Zur, R. M. & Zaric, G. S. 2016. A microsimulation cost-utility analysis of alcohol screening and brief intervention to reduce heavy alcohol consumption in Canada. *Addiction*, 111(5), 817 - 831.

LIITTEET

LIITE 1. Interventioiden kustannusvaikuttavuus ja inflaatiokorjaukset

| CPI/HICP | Lähde | Arvo vuonna 2018 ka. (Luettu 2018-07-31) |
|--|---|--|
| Suomi (CPI, 2005=100) | https://www.stat.fi | 121.5166667 |
| Australia (CPI, 2011–12 = 100) | http://www.abs.gov.au | 112.8 |
| Yhdysvallat (CPI, 1982-84=100) | https://www.bls.gov | 249.9551667 |
| Yhdistyneet Kuningaskunnat (CPI, 2015=100) | https://www.ons.gov.uk/ | 105.2 |
| Euroalue 19 (HICP, 2015=100) | http://ec.europa.eu/eurostat | 102.9783333 |
| Tanska (CPI, 2015=100) | http://ec.europa.eu/eurostat | 101.45 |
| Kanada (CPI, 2002=100) | https://www.statcan.gc.ca/eng | 132.9 |
| Alankomaat (CPI, 2015=100) | https://www.cbs.nl/en-gb | 102.705 |
| Belgia (CPI, 2013=100) | https://statbel.fgov.be/en | 106.6714286 |
| Norja (CPI, 2015=100) | https://www.ssb.no | 107.3833333 |

Otettu CPI/HICP keskiarvot tutkimusvuosien ajalta, sekä kaikista mahdollisista 2018 datapisteistä heinäkuuhun saakka.

| Lähde | Interventiot | Tutkimuksen toteutusmaa | Kustannus-vaikuttavuussuhde (rahayksikköä/QALY) tai kustannus (rahayksikköä) | Vuosi (rahan arvo) | Valuutta | Inflaatiokorjattu (pyöristetty lähimpään senttiin/penniin tai vastaavaan) Vaihtokurssi 2018-07-31 Suomen Pankin mukaan |
|---------------------------------|---|--------------------------------|--|--------------------|----------|---|
| | Liikunta | | | | | |
| Müller-Riemenschneider ym. 2009 | Muutos riittämättömästi liikkuvasta suositusten mukaan liikkuvaksi yksilötason interventiolla | Muutettu euroiksi katsauksessa | 800€/hlö/vuosi | 2009 | € | 897.41 EUR |
| Müller-Riemenschneider ym. 2009 | Muutos riittämättömästi liikkuvasta suositusten mukaan | ks.ed | 106 €/hlö/vuosi | 2009 | € | 118.91 EUR |

| | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------|---|-----------|--------|--|
| | liikkuvaksi lääkärin antamalla kehotuksella | | | | | |
| Müller-Riemenschneider ym. 2009 | ...liikuntareseptillä | ks.ed | 825 €/hlö/vuosi | 2009 | € | 925.46 EUR |
| Müller-Riemenschneider ym. 2009 |ympäristön liikuntamahdollisuuksien lisäämisellä | ks.ed | 126 €/hlö/vuosi | 2009 | € | 141.34 EUR |
| Müller-Riemenschneider ym. 2009 |kirjallisilla ohjausmateriaaleilla | ks.ed | 773 €/hlö/vuosi | 2009 | € | 867.13 EUR |
| Cowper ym. 2017 | Interventiona etäyhteydenpito ja automatisoidut viestit ikäihmisille | USA | 459 \$/hlö/vuosi 4971 \$ investointi, jokaista henkilöä kohden, joka saavutti suositeltavan liikunta-aktiivisuuden tason | 2014 | \$ | (484.69 USD) 413.00 EUR/hlö/vuosi (5249.23 USD) 4472.76 EUR jokaista suosituksia täyttäneitä kohden |
| Burn ym. 2015 | Pienten lasten äideille suunnattu internetpohjainen interventio | AUS | Kustannusvaikuttavuus: Internet -interventio: 8608 AUD/QALY Muita Australiassa tutkittuja kustannusvaikuttavuus-Suhteita: Liikuntaresepti 3000 AUD/QALY Yhteisötason internetohjelma 4000 AUD/QALY | 2014 | AUS \$ | (9153.74 AUD) 5792.04 EUR Liikuntaresepti (3190.20 AUD) 2018.60 EUR/QALY Yhteisötason internetohjelma (4253.60 AUD) 2691.47 EUR/QALY |
| Campbell ym. 2015 | Liikuntaresepti | UK | Liikuntareseptin kirjoittaminen £225 Kustannusvaikuttavuus: £76 000/QALY | 2013 | £ | Liikuntareseptin kirjoittaminen (240.30 GBP) 269.34 EUR Kustannusvaikutavuus: (8116.95 GBP) 9097.68 EUR/QALY |
| Lewis ym. 2010 | Nettipohjainen ohjaus vs. painettu materiaali | USA | Kustannukset: Web-ohjelman kehitys | 2003-2006 | \$ | <u>Dollarissa inflaatiota</u> <u>~10%</u> |

| | | | | | | |
|----------------------|--|-------|---|------|---|--|
| | | | 109,56 \$/hlö Nettiosuus+kehityskulut 122,52 \$/hlö/kk 1479,22 \$/hlö/vuosi Painettu materiaali 36 \$/hlö/kk 429,69\$/hlö/vuosi | | | <u>tutkimuksen aikana.</u> Kustannukset: Web-ohjelman kehitys (142.31 USD) 121.26 EUR/hlö Nettiosuus+kehityskulut (159.14 USD) 135.60 EUR/hlö/kk (1921.39 USD) 1637.17 EUR/hlö/vuosi Painettu materiaali (46.76 USD) 39.84 EUR /hlö/kk (558.13 USD) 475.57/hlö/vuosi |
| | Ravitsemus | | | | | |
| Akanni ym. 2017 | 12 viikon ravitsemus ja liikuntaohjelma ikäihmisille | USA | Kustannus: \$229/hlö Kustannusvaikuttavuus: \$1374-\$1452/QALY | 2013 | | Kustannus: (266.77 USD) 227.31 EUR/hlö Kustannusvaikutavuus: (1474.29 - 1557.98 USD) 1256.21 - 1327.52 EUR/QALY |
| Hawkes & Sassi 2015 | Suolan vähentämisen kampanja | UK | Säästö TH-kuluissa 116 milj punttaa | 2007 | £ | (149183374.10 GBP) 167208444.40 EUR |
| Martikainen ym. 2011 | Suolan ja tyydyttyneen rasvan saannin vähentäminen väestötasolla | Suomi | Säästö 150-225 miljoonaa euroa vuoteen 2030 mennessä | 2010 | € | 166157702.8 - 249236554.2 EUR |

| | | | | | | |
|------------------------|--|---|---|---------------|--------|--|
| Hawkes & Sassi 2015 | Kouluympäristölähtöinen ravitsemusinterventio | Englanti (muutettu euroiksi katsauksessa) | 6629 \$/DALY | 2015 | \$ | (6991.58 USD) 5957.38 EUR |
| Radcliff ym. 2012 | 6 kuukauden ravitsemusinterventio ja 12 kuukauden puhelimitse jatkettu ohjaus | USA | 268 USD/hlö Yhden pudotetun painokilon kustannus puhelin interventiossa 33 USD/kg ja kasvokkain toteutettuna 47 USD/kg | 2007 | \$ | (323.08 USD) 275.29 EUR Puh. (39.78 USD) 33.90 EUR F2F (56.66 USD) 48.28 EUR |
| Hersey ym. 2010 | Interventiot: 1) painettu materiaali + yleistä informaatiota sisältävä web-sivu, 2) edelliset + interaktiivinen web sivu ja 3) edelliset + puhelin/sähköpostivalmennus. | USA | Kustannus- vaikuttavuussuhde 900-1000 USD/lisäelinvuosi, 1900 USD/QALY Kustannukset eri ryhmissä USD/hlö/vuosi: 1. 145 2. 160 3. 390 | 2007- 2008 | \$ | (1064.17 - 1182.94 USD) 907.17 - 1007.96 EUR /lisäelinvuosi (2247.59 USD) 1916.13 EUR / QALY 1. (171.53 USD) 146.15 EUR 2. (189.27 USD) 161.27 EUR 3. (461.35 USD) 393.11 EUR |
| Fjeldsoe ym. 2016 | Ravitsemusohjaus sis. 6 kuukauden puhelinohjaus + 6 kuukauden tekstiviestipalaute | AUS | Toteutuskustannus: 80 AUD/hlö | 2012- 2014 | AUS \$ | (87.16 AUD) 55.15 EUR |
| Rollo ym. 2018 | Ravitsemus- toteuttaman painonhallintaohjaus E-ohjaus vs. henk.koht | AUS/USA | Käynnistyskustannukset (e- ohjelma vs. henk.koht): 1394 USD vs. 90 USD Toteutuskustannus (e-ohjelma vs. henk.koht): 390 USD/hlö/vuosi vs. 561 USD/hlö/vuosi | 2016 | \$ | E-ohjelma (1451.78 USD) 1237.04 EUR, toteutus (406.17 USD) 346.09 EUR /hlö/vuosi F2F (93.73 USD) 79.87 EUR, toteutus (584.25 USD) 497.83 EUR /hlö/vuosi |

| | | | | | | |
|--------------------|--|---|--|---------------|--------|--|
| | | | | | | |
| Little ym. 2017 | Interventio: 6 kk internetpohjainen painonhallintaohjelma | UK | Kustannusvaikuttavuus- suhde yhtä pudotettua painokiloa kohden: internet + etäohjaus £25 /kg Internet + face-to-face- ohjaus £18/kg. | 2013- 2014 | £ | Etä: (26.49 GBP) 29.70 EUR / kg F2F: (19.08 GBP) 21.38 EUR / kg |
| | Tupakointi | | | | | |
| Kiiskinen ym. 2008 | Ammattilaisen antama lopettamiskehoitus + neuvonta | Muutettu euroiksi katsauksessa, ei raportoitu inflaatiokorjausta | 1100-4500 €/QALY | 2008 | € | 1237.88 - 5064.05 EUR/QALY |
| Kiiskinen ym. 2008 | Lopettamisen tueksi ohjaus + seuranta | Ks. ed. | 7300-14 300 €/QALY | 2008 | € | 8215.00 - 16982.42 EUR/QALY |
| Kiiskinen ym. 2008 | Kiellot, sääntely ja veronkorotukset | Ks. ed. | 3000 €/DALY | 2008 | € | 3376.03 EUR/DALY |
| | Alkoholi | | | | | |
| Kiiskinen ym. 2008 | Lyhytinterventio PTH:ssa | Muutettu euroiksi katsauksessa | 23 000 €/QALY | 2008 | € | 25882.91 EUR/QALY |
| Anderson 2015 | Veronkorotus | UK | 25 % veronkorotuksen Kustannus: 3,7 milj. € Hyödyt 698 milj. € | 2009 | € | (eurostat, koska eurot) Kustannus: 4490415.70 EUR Hyödyt: 847110854.50 EUR |
| Holm ym. 2014 | Vertailtavat interventiot veronkorotus, ikärajojen korotus, mainoskiellot, myyntiaikojen rajoitus, puhelimitse toteutettu lyhytinterventio | Tanska | Kustannusvaikuttavuus < 40 000 €/DALY | 2009 | € | 44056.82 EUR/DALY |
| Zur ym. 2017 | Alkoholin riskikäytön seulonta+ lyhytinterventio | Kanada | Intervention kustannusvaikuttavuus: Miehet: 8145 CAD/DALY Naiset: 12613 CAD/DALY | 2013 | CAN \$ | Mies: (8813.71 CAD) 5761.35 EUR/DALY Nainen: (13648.54 CAD) 8921.78 EUR/DALY |

| | | | | | | |
|--------------------|--|--|---|-----------|----|--|
| Drost ym. 2018 | Nuorille suunnattu alkoholitietoisuutta lisäävä opetuspelit ja räätälöity palaute 84 kk interventio) | Alankomaat | Kustannukset: a) terveydenhuollolle: 40 €/alkoholiannoksen väheneminen ja 79€/humalajuomiskerta. b) yhteiskunnalle: 62€/alkoholiannoksen väheneminen ja 144€/humalajuomiskerta. | 2014 | € | TH: 41.33EUR/alkoholiannos ja 81.63 EUR/humalajuomiskerta YHK: 64.06 EUR/alkoholiannos ja 148.79 EUR / humalajuomiskerta |
| Blankers ym. 2012 | Internet -terapia + ohjaus aikuisille | Alankomaat | Kustannus: 3683 €/terapiasta hyötynyt osallistuja Kustannusvaikuttavuus: 14710 €/QALY | 2010 | € | 4129.95 EUR / terapiahyöty 16495.15 EUR/QALY |
| | Diabetes | | | | | |
| Vasankari ym. 2018 | Liikuntaneuvonta diabeetikoille yhteistyössä PTH:n ja liikuntatoimijoiden kanssa | Suomi | Kustannus hlöä kohden: 315 €/hlö/vuosi | 2014-2016 | € | 320.05 EUR/hlö/vuosi |
| Roberts ym. 2017 | Elintapaohjauksen ja metmorfiinihoidon kustannusvaikuttavuus korkean riskin henkilöillä | Tutkimuskatsaus, synteesi useista tutkimuksista. | Kustannusvaikuttavuudet: Elintapaohjaus: £7490/QALY Metmorfiini: £8428/QALY | 2015 | £ | Elintapa: (7879.48 GBP) 8831.52 EUR/QALY Metmorfiini: (8866.23 GBP) 9937.52 EUR/QALY |
| Lian ym. 2017 | Ohjaus+tekstiviestit | Etelä-Afrikka | Kustannus: \$22/hlö/vuosi Kustannusvaikuttavuus \$1862/QALY | 2014 | \$ | Kustannus: (23.23 USD) 19.79 EUR/hlö/vuosi Kustannusvaikutus: (1966.22 USD) 1675.37 EUR/QALY |
| Lian ym. 2017 | Ohjaus+puhelintuki | USA | Kustannus: \$176,6 /hlö/12 kk (USA) Kustannusvaikuttavuus: \$490,6 /%-muutos HbA1c tasossa \$2617 | 2009 | \$ | Kustannus: (205.73 USD) 175.30 EUR/hlö/vuosi Kustannusvaikutus: (571.52 USD) 486.98 EUR/%- |

| | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------|---|------|----|--|
| | | | /HbA1c-tavoitetason saavuttaminen | | | muutos HbA1c tasossa Tavoitetason saavutus: (3048.65 USD) 2597.69 EUR |
| Lian ym. 2017 | Ohjaus+hoitajavetoinen puhelintuki | AUS | Kustannus: \$356 /hlö/6 kk | 2011 | \$ | (412.59 USD) 351.56 EUR |
| Lian ym. 2017 | Ohjaus+ automatisoitu puhelintuki | USA | Kustannus: \$782 /hlö/12 kk Kustannusvaikuttavuus: \$29,402 - \$72,407 /10 % liikuntasuosituksat saavuttaneissa henkilömäärässä | 2005 | \$ | Kustannus: (1001.02 USD) 852.94 EUR/hlö/vuosi Kustannusvaikutus: (37636.64 - 92686.09 USD) 32069.40 - 78975.88 EUR / 10% liikuntasuosituksat saavuttaneista |
| Sun ym. 2017 | Elintapaohjaus diabeteksen ehkäisyssä ja painonhallinnassa | Tutkimuskatsaus | Keskimääräinen kustannus: \$385 /hlö/interventio Kustannus pudotetulle painokilolle: \$53.87/ 2 kk \$1,005.36 /yli 12 kk | 2015 | \$ | (406.06 USD) 345.99 EUR/hlö/interventio Kustannus per kg: (56.82 USD) 48.41 EUR/2kk (1060.35 USD) 903.50 EUR/12kk |
| Rasmussen ym. 2017 | Telemonitorointi ohjelma vs. rutiinihoito diabeteksen hoidossa | Tanska | Kustannukset rutiinihoidossa vs. telemonitorointi: 54 € vs. 41 € /% lasku HbA1c:ssa | 2012 | € | 55.39 EUR vs 42.05 EUR |
| ICER 2016 | Diabetesohjauksen toteutustapojen vertailu | USA | Budjettivaikutukset 1 ja 5 vuoden aikana/hlö: Yksilöohjaus ja valmennus: \$1,902/\$2,793 Ryhmäohjaus: -\$455/\$1,146 Etävalmennus/ | 2015 | \$ | Budjettivaikutukset 1 ja 5 vuoden aikana/hlö: Yksilöohjaus ja valmennus: (2006.03/2945.76 USD) 1709.30/2510.02 EUR |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|---|
| | | | <p>asiantuntijaohjaus digitaalisesti: \$117/- \$618</p> <p>Automaattinen virtuaalinen valmennus: -\$24/\$72</p> <p>Kustannusvaikuttavuudet:</p> <p>Yksilöohjaus: 32000 USD/QALY (3-vuotta) 1100 USD/QALY (koko elinaika)</p> <p>Ryhmäohjaus: 9000 USD/QALY (3-vuotta)</p> <p>Asiantuntijaohjaus digitaalisesti: 7800 USD/QALY ROI=1565 USD/5 vuotta</p> | | | <p>Ryhmäohjaus: - (479.89/1208.69 USD) 408.90/1029.89 EUR</p> <p>Etävalmennus/asiantuntijaohjaus digitaalisesti: (123.40/651.80 USD) 105.15/555.40 EUR</p> <p>Automaattinen virtuaalinen valmennus: -(25.31/75.94 USD) 21.57/64.71 EUR</p> <p>Kustannusvaikutavuudet:</p> <p>Yksilöohjaus: (33750.25 USD/QALY) 28757.88 EUR (3-vuotta)</p> <p>(1160.16 USD/QALY) 988.55 EUR (koko elinaika)</p> <p>Ryhmäohjaus: (9492.26 USD/QALY) 8088.16 EUR (3-vuotta)</p> <p>Asiantuntijaohjaus digitaalisesti: (8226.624 USD/QALY) 7009.73 EUR</p> <p>(ROI=1650.60 USD/5 vuotta) 1406.44 EUR</p> |
|--|--|--|---|--|--|---|

| | | | | | | |
|------------------|--|--------|---|------|----|---|
| Levin ym. 2013 | Teleinterventio + lähivastaanotto diabetespotilaille | Tanska | <p>Teleintervention välittömät kustannukset vuoden 2011 hinnoissa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ohjelmistot ja asennus 9220 USD - palvelun käyttö 870 USD/vuosi - diabeteshoitajan matkat 560 USD/vuosi. <p>Säästöt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potilaiden matkat 12175-13900 USD/vuosi. - Arvioitu nettosäästö 9430-11170 USD/vuosi - Tuottavuuden alenema sairaspäivistä johtuen ilman interventiota noin 220 työpäivää x 255 USD | 2011 | \$ | <p>Teleintervention välittömät kustannukset:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ohjelmistot ja asennus (10685.56 USD) 9104.94 EUR - palvelun käyttö (1008.29 USD/vuosi) 859.14 EUR - diabeteshoitajan matkat (649.01 USD/vuosi.) 553.01 EUR Säästöt: <ul style="list-style-type: none"> - potilaiden matkat (14110.27-16109.47 USD/vuosi.) 12023.07-13726.54 EUR - Arvioitu nettosäästö (10928.94-12945.52 USD/vuosi) 9312.32-11030.61 EUR - Tuottavuuden alenema sairaspäivistä johtuen ilman interventiota noin 220 työpäivää x (295.53 USD) 251.82 EUR |
| | Sydäntaudit | | | | | |
| Hautala ym. 2017 | Liikunnallinen sydänkuntoutus | Suomi | <p>TH- kustannukset/vuosi: 1944 €/hlö interventoryhmä 3024 €/hlö kontrolli</p> <p>Kuntoutusohjelman hinta: 300 €/hlö</p> | 2014 | € | <p>TH- kustannukset/vuosi: 1975.15 EUR/hlö interventoryhmä</p> |

| | | | | | | |
|------------------|--|-----------------|--|------|----|--|
| | | | Kustannusvaikuttavuus: -24511 €/QALY | | | 3072.46 EUR/hlö kontrolli Kuntoutusohjel man hinta: 304.81 EUR/hlö Kustannusvaikut tavuus: -24903.8 EUR/QALY |
| Fredrix ym. 2017 | Liikunnallinen etäkuntoutus 6+6 vkoa | Belgia | Kustannusvaikuttavuus: -3993 €/QALY | 2016 | € | -4139.58 EUR/QALY |
| | Omaseuranta+ Ryhmä-, etä, vs vain omaseuranta verenpainepotilaille | Tutkimuskatsaus | Kustannukset: Vain omaseuranta: 65 USD Omaseuranta+muu tuki 174 USD Omaseuranta+ryhmäohjaus: 732 USD | 2014 | \$ | Kustannukset: Vain omaseuranta: (68.64 USD) 58.49 EUR Omaseuranta+ muu tuki (183.74 USD) 156.56 EUR Omaseuranta+r yhmäohjaus: (772.97 USD) 658.63 EUR |
| Billups ym. 2014 | Teknologia-avusteinen omahoitointerventio | USA | Keskiarvokustannus/hlö: Etäohjelma: 1530 USD ja Rutiinihoito 1283 USD. Etäohjelman lisäkustannukset: 20,50 USD/ 1 mmHg:n lasku SVP:ssa 1331 USD/ tavoitetason saavuttanut potilas. Kustannusvaikuttavuus: 3330 USD/lisäelinvuosi | 2013 | \$ | Keskiarvokustannus/hlö: Etäohjelma: (1641.68 USD) 1398.84 EUR ja Rutiinihoito (1376.65 USD.) 1173.01 EUR Etäohjelman lisäkustannukset: (22.00 USD) 18.74 EUR/ 1 mmHg:n lasku SVP:ssa (1428.15 USD) 1216.90 EUR/ tavoitetason saavuttanut potilas. |

| | | | | | | |
|---------------------------|---|-------------------------|---|------|----|--|
| | | | | | | Kustannusvaikut tavuus: (3573.06 USD) 3044.53 EUR/lisäelinvuo si |
| Chattopadhyay ym. 2017 | Verenpaineen omaseuranta hoitotiimin kanssa tai omatoimisesti SMBP=self-monitoring of Blood pressure TBC=team based care | USA, Tutkimuskatsaus | Omaseuranta ilman hoitotiimiä edullisinta, hoitotiimin kanssa vaikuttavinta. QALY:t kustannusvaikuttavissa interventioissa: \$2800-4000 (SMBP+support), \$7500-10800 (SMBP+TBC) \$10561-15209 (TBC) | 2015 | \$ | Omaseuranta ilman hoitotiimiä edullisinta, hoitotiimin kanssa vaikuttavinta. QALY:t kustannusvaikut tavissa interventioissa: (2953.15- 4218.78 USD) 2516.31- 3594.74 EUR (SMBP+support) , (7910.22- 11390.71 USD) 6740.13- 9705.79 EUR (SMBP+TBC) (11138.64- 16040.86 USD) 9491.00- 13668.08 EUR (TBC) |
| Jacob ym. 2017 | Ryhmämuotoisen verenpaineen omahoidon vertailu yksilöohjaukseen | tutkimuskatsaus | Kustannukset: Ryhmäohjaus (mediaanikustannus) 65 USD/hlö/vuosi Ryhmäohjauksen säästö: TH- kuluissa: 77 USD/hlö/vuosi Mediaanikustannus 1-yksikön laskulle verenpaineessa: SVP 87 USD/mmHg ja DVP 102 USD/mmHg Interventiokustannukset+TH- kustannukset (mediaani): 329 USD/hlö/vuosi | 2012 | \$ | Kustannukset: Ryhmäohjaus (mediaanikusta nnus) (70.77 USD) 60.30 EUR/hlö/vuosi Ryhmäohjaukse n säästö: TH- kuluissa: (83.83 USD) 71.43 EUR/hlö/vuosi Mediaanikustan nus 1-yksikön |

| | | | | | | |
|---------------------|--|--------|---|---------------|-----|---|
| | | | Hoitotason saavuttamisen inkrementalikustannus: 3316 USD/hlö Kustannusvaikuttavuus: 13992 USD/QALY | | | laskulle verenpaineessa: SVP (94.72 USD) 80.71 EUR/mmHg ja DVP (111.05 USD) 94.62 EUR/mmHg Interventiokusta nnukset+TH- kustannukset (mediaani): (358.19 USD) 305.21 EUR/hlö/vuosi Hoitotason saavuttamisen inkrementalikus tannus: (3610.20 USD) 3076.15 EUR/hlö Kustannusvaikut tavuus: (15233.38 USD) 12980.05 EUR/QALY |
| | Keuhkosairaudet | | | | | |
| Viita ym. 2014 | COPD:n kuntoutus | Suomi | Pahenemisvaiheen ehkäisyn kustannus 4950€ ja Vältetty kuolemantapaus 6187€ Kustannusvaikuttavuus 12 326 €/QALY | 2012- 2014 | € | Pahenemisvaihe en ehkäisyn kustannus 5087.46 EUR ja Vältetty kuolemantapau s 6358.81 EUR Kustannusvaikut tavuus 12668.29 EUR/QALY |
| Witt-Udsen ym. 2017 | COPD:n etähoito | Tanska | Etähoidon kustannusvaikuttavuus: 55327 €/QALY | 2014 | € | 56241.72 EUR |
| Van Eeden ym. 2016 | Astman omahoito: Yksilöllinen ohjaus+asiantuntijatiimi | Norja | Omahoidon säästö: 3400-4500 NOK/säästöt/potilas | 2000 | NOK | (4835.81 - 6400.33 NOK) 507.23 - 671.33 EUR/potilas |

| | | | | | | |
|--|---|------------|---|------|----|--|
| Van Eeden ym. 2016 | Astman omahoito: + internetpohjainen palvelu | Alankomaat | Kustannusten nousu: yhteiskunnan näkökulmasta 641 USD/potilas TH:n näkökulmasta: 37 USD Intervention kustannukset 254 USD/hlö/vuosi | 2007 | \$ | Kustannusten nousu: yhteiskunnan näkökulmasta (772.73 USD) 658.43 EUR/potilas TH:n näkökulmasta: (44.60 USD) 38.01 EUR Intervention kustannukset (306.20 USD) 260.91 EUR/hlö/vuosi |
| | TULE-sairaudet | | | | | |
| Vasankari ym. 2018 Suni ym. 2018 | Liikuntaohjaus alaselkkipuisille: Ryhmät: 1=harjoittelu+ neuvonta 2=lihaskuntoharjoittelu 3=vain neuvonta 4=kontrolli | Suomi | Sairauspoissaolosten kustannukset (2 v. ajalta): Ryhmä 1: 476 €/hlö Ryhmä 2: 1982 €/hlö Ryhmä 3: 1071 €/hlö Ryhmä 4: 1062 €/hlö | 2015 | € | Sairauspoissaolosten kustannukset (2 v. ajalta): Ryhmä 1: 484.44 EUR/hlö Ryhmä 2: 2017.14 EUR/hlö Ryhmä 3: 1090.00 EUR/hlö Ryhmä 4: 1080.83 EUR/hlö |
| Rantonen ym. 2016 | Työterv. Huollossa jaettu omahoito- opas alaselkäkipuun | Suomi | Terveystuollon kustannukset pienemmät kuin kontrolliryhmässä -196 €/hlö | 2004 | € | <i>SVT on pitänyt kirjaa kuluttajahintaindeksistä vuodesta 2005, joten tämän hinta perustuu EU:n (Eurostatin) tilastoihin.</i> 245.15 EUR/hlö |
| Cuperus ym. 2016 | Nivelrikon hoitointerventiot: 1=21 h f2f vs. 2=5h puhelinohjaus | Alankomaat | TH-kustannukset: F2f: 387 €/hlö/vuosi Puhelin: 252 €/hlö/vuosi | 2014 | € | F2F: 399.87 EUR/hlö/vuosi |

| | | | | | | |
|-------------------|--|-----------------|---|------|----|--|
| | | | | | | Puhelin: 260.38 EUR/hlö/vuosi |
| | Mielenterveys | | | | | |
| Smit ym. 2015 | Kognitiivinen käyttäytymisterapia nuorille riskiryhmässä oleville | AUS | Kustannusvaikuttavuus: \$9,275/QALY | 2000 | \$ | (13463.68 USD) 11472.12 EUR/QALY |
| Smit ym. 2015 | Masennuksen ehkäisy raskauden jälkeen riskiryhmille | UK | Kustannusvaikuttavuus: £4,500/QALY | 2010 | £ | (5294.30 GBP) 5935.11 EUR/QALY |
| Smit ym. 2015 | Työpaikkainterventio mielenterveyden edistämiseen Seulonta+terapia riskiryhmille 500 hlön yrityksessä | Tutkimuskatsaus | Säästöt työn tuottavuuden aleneman ehkäisystä: Absenteeism: \$34083 Preseenteism: \$44519 Terveydenhuoltokulut \$15633 | 2010 | \$ | Absenteeism: (39065.35 USD) 33286.77 EUR Preseenteism: (51026.92 USD) 43478.97 EUR Terveydenhuolt okulut (17918.28 USD) 15267.79 EUR |
| Smit ym. 2015 | Ikäihmisten liikuntaryhmiin osallistuminen & mielenterveyden edistäminen | Tutkimuskatsaus | Kustannusvaikuttavuus \$15174/QALY | 2010 | \$ | (17392.18 USD) 14819.51 EUR |
| Paganini ym. 2018 | Internet- ja mobiili-interventio (IMI) masennuksen ehkäisyssä | Tutkimuskatsaus | Kustannusvaikuttavuus todettu ohjatuilla IMI-interventioilla: 3088-22609 €/QALY | 2015 | € | 3179.97 - 23282.37 EUR |
| Pitkälä ym. 2009 | Ikääntyneiden ryhmäterapia/psykososiaalinen tuki mielenterveyden edistämiseen (3 kk interventio) | Suomi | Vähentänyt interventioon osallistuneiden TH-kustannuksia 943 euroa/hlö/vuosi | 2001 | € | <i>SVT on pitänyt kirjaa kuluttajahintaindeksistä vuodesta 2005, joten tämän hinta perustuu EU:n (Eurostatin) tilastoihin.</i> Vähentänyt interventioon osallistuneiden TH-kustannuksia 1220.45 EUR/hlö/vuosi |

| | | | | | | |
|----------------|--|-----|--|------|--------|---|
| | | | | | | |
| | Syöpätaudit | | | | | |
| Mewes ym. 2012 | Syövän kuntoutukseen kohdennetut interventiot (liikunta-aktiivisuuden tukena videointerventio vs. f2f neuvonta + videointerventio) | USA | Kustannusvaikuttavuus: Videointerventio: \$7252/ yksikön muutos koetussa ahdistuneisuudessa \$2 yksikön muutos koetussa energisyydessä Videointerventio kustannusvaikuttavampi kuin video+f2f neuvonta. | 2002 | \$ | Videointerventio: (10077.88 USD) 8587.15 EUR/ yksikön muutos koetussa ahdistuneisuudessa (2.78 USD) 2.37 EUR / yksikön muutos koetussa energisyydessä Videointerventio kustannusvaikuttavampi kuin video+f2f neuvonta. |
| Mewes ym. 2012 | Syövän kuntoutukseen kohdennetut interventiot (Psykososiaalinen ryhmäohjaus vs. fysioterapia) | AUS | Kustannusvaikuttavuus: Psykososiaalinen tuki: 14478 AUD/QALY Fysioterapiainterventio: 1344 AUD/QALY | 2004 | AUS \$ | Psykososiaalinen tuki: (20211.86 AUD) 12789.08 EUR / QALY Fysioterapiainterventio: (1876.28 AUD) 1187.22 EUR/QALY |

LIITE 2: Kustannusvaikuttavat interventiot ennaltaehkäisyssä

Muokattu lähteestä: McDaid, D., Merkur, S. & Sassi, F. (2015). *Promoting health, preventing disease. The Economic case? European Observatory on Health Systems and Policies Series. London School of Economics and Political Science, LSE Library.*

| Osa-alue | Interventiot & Kustannusvaikuttavuus |
|------------|--|
| Tupakointi | <p>Tupakkapolitiikka & Interventiot:</p> <p>Tupakkakontrollin kustannusvaikuttavuus korkea, korkeampi kuin monet lääketieteelliset hoidot.</p> <p>Arvioita interventioiden kustannusvaikuttavuudesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Poliittinen sääntely Länsi/Pohjois-Euroopassa: <ul style="list-style-type: none"> ○ 10 % veronkorotus; 111-13719 USD/DALY ○ Tupakoinnin lopettamisen tuki + Nikotiinikorvaushoito: 1007-9672 USD/DALY ○ Näiden yhdistelmä (2-10 % vaikuttavuus): 934-18689 USD/DALY ● Massamediakampanjat <ul style="list-style-type: none"> ○ Tavoitteena tietoisuuden lisääntyminen ja asenteiden muutos ○ Nuorille suunnattu multimediamarkkinointi vähentänyt tupakoinnin aloittamisen todennäköisyyttä; kampanjointi vaikuttavaa silloin, jos tieto tupakoinnin haitoista vähäinen, mutta heikkenee tietoisuuden lisääntyessä. Mielikuvamarkkinointi, sosiaalisiin normeihin, asenteisiin ja pystyvyyteen vaikuttaminen seuraavassa vaiheessa keskeisempää. ● Mainoskiellot <ul style="list-style-type: none"> ○ Arviolta vähentänyt tupakointia 5-7 %, kustannusvaikuttavuussuhde alle 1227 USD/DALY ● Varoituskyltit/kuvat <ul style="list-style-type: none"> ○ Mahdollisuus suoraan viestintään tupakoitsijoille (Huom. mobiiliratkaisut?) ● Tupakoimattomat ympäristöt, smoke-free politiikka <ul style="list-style-type: none"> ○ Julkiset tilat, koulut, työpaikat jne. ○ Ei mitattuja arvioita vaikuttavuudesta, mutta pidetty yleisesti onnistuneena menetelmänä tupakointihaittojen vähentämisessä. ● Lopettamisen tuki <ul style="list-style-type: none"> ○ Lääkärin kehoitus lopettaa havaittu kustannusvaikuttavaksi |

| | |
|-----------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ 1) Lyhytinterventio yhdessä itseapumateriaalin kanssa kustannusvaikuttavinta, 2) SOTE-ammattilaisen ohjaus/neuvot yksin ja 3) ohjaus+NRT (nikotiinikorvaus) ○ 3. intervention kustannukset 4x suuremmat kuin 2. ja 8 x suuremmat kuin 1. intervention ○ Raskaana oleville tarjottu lopettamisen tuki (kustannus 21-55 USD/asiakas) on kustannusvaikuttavaa. ● Nuorten tupakkakontrolli <ul style="list-style-type: none"> ○ Tupakoinnin vastaiset kampanjat vähemmän kustannusvaikuttavia kuin aikuisilla?? HUOM. Kustannusvaikuttavuuden ja terveyden edistämisen vaikuttavuuden ero ○ Yhteisötason ja monisektoriset interventiot vaikuttavampia kuin kouluissa toteutetut ○ Hinnoittelu kustannusvaikuttava nuorten tupakoinnin vähentämisessä ● Tupakointi ja terveiserot <ul style="list-style-type: none"> ○ Tupakointi yleisintä alimmissa sosiaaliryhmissä ○ Koulutus, hinnoittelu, yleisen tasa-arvon edistäminen vaikuttaa myös tupakointiin matalan sosioekonomisen aseman ryhmissä ● Tupakkateollisuus <ul style="list-style-type: none"> ○ Merkittävin tupakointia edistävä ja lobbaava taho |
| Alkoholinkäyttö | <p>Alkoholipolitiikka & interventiot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiedottaminen ja valistus: koulun terveyden edistämishjelmat n. 0.37\$/capita/vuosi - Lyhytinterventio ongelmakäyttäjille: 1.98 \$/capita tai 2940\$/DALY - Massamedia kampanja: 0.87/capita - Humalassa ajamista ehkäisevät toimet: 0.79/capita, 859/DALY - Saatavuuden rajoittaminen: 0.52/capita, 624/DALY - Mainoskiellot: 0.52/capita, 1,052/DALY - Hinnoittelu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Valmisteveron korotus 20 %: 0.74/capita, 418/DALY ○ Valmisteveron korotus 50 %: 0.74/capita, 369/DALY ○ Valvonnan tehostaminen 20 %: 0.96/capita, 548/DALY ○ Valvonnan tehostaminen 50 %: 1.02/capita, 528/DALY - Yhdistelmä em. menetelmiä: 4.51/capita, 830/DALY <p>Kustannus-hyöty analyysi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4.4. milj dollarin satsaus verojen korotukseen voi tuottaa 697 milj. dollarin hyödyt (tangible costs) - Hyödyt suuremmat, jos myös epäsuorat kustannukset huomioidaan |

| | |
|----------|--|
| Liikunta | <p>Liikuntapolitiikka & interventiot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massamediakampanjat: tiedottaminen, kannustus, ”tuuppiminen” <ul style="list-style-type: none"> o OECD:n mukaan kampanjat parhaita investointeja väestön liikunta-aktiivisuuden lisäämiseen o Mahdollisuus tavoittaa matalamman sosioekonomisen aseman ryhmiä o Oleellista viestinnän ja muiden toimenpiteiden/tuki-interventioiden luonne o Ongelmana kampanjoiden lyhytkestoisuus o Kampanjoilla potentiaalia olla kustannusvaikuttavia eli alle \$50 000/QALY - Koulujen liikuntaohjelmat: <ul style="list-style-type: none"> o Tiedottaminen, tapahtumat/tempaukset, koulupäivän liikunnallistaminen, liikuntatuntien lisääminen, koulun jälkeiset liikuntainterventiot, koulumatkaliikunta o Myös näillä interventioilla kustannusvaikuttavuutta, mutta riippuvaisia interventioiden sisällöstä ja monipuolisuudesta (liikunta+ruokavalio) - Terveysthuollon interventiot: <ul style="list-style-type: none"> o Tieto liikunnan eduista ja riskitekijöistä, perustuen esim. terveystmittauksiin o Lyhytneuvonta (brief intervention), ryhmäohjaus, yksilöohjaus, resepti, liikuntasetelit, askelmittarit... o Interventioilla usein heikko kattavuus o Näyttö interventioiden vaikuttavuudesta kohtalaista o OECD:n mukaan hyvä kustannusvaikuttavuussuhde, NICE:n mukaan vain lyhytneuvonta kustannusvaikuttavuuden raja-arvoon yltävä - Työpaikkainterventiot: <ul style="list-style-type: none"> o Liikuntatiloihin investoiminen, liikuntaohjaus, liikuntasetelit, kannustimet, työmatkaliikuntaan kannustaminen... o Tuorein näyttö puoltaa liikuntainterventioiden kustannusvaikuttavuutta (NICE), näyttöä esim. sairauspoissaolojen vähenemisestä - Välimatkaliikkuminen: <ul style="list-style-type: none"> o Näyttö kustannusvaikuttavuudesta lisääntynyt o Arvioinnin apuna käytetty HEAT-walking ja HEAT-cycling työkaluja - Yhteisötason interventiot |
|----------|--|

| | |
|------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Tarkoituksena toteuttaa ohjelmia, jotka tavoittavat koko kohdeyhteisön ○ Esim. internet-ohjelmat, puhelin-interventiot, kävelyohjelmat (askelmittari, ryhmät...) ○ Näyttää kävelyyn kannustavista ohjelmista, ryhmäinterventioista, askelmittareista ym. mutta kustannusvaikuttavuuslaskelmissa suurta hajontaa ○ Otettava huomioon liikuntainterventioiden ja muiden mm. ylipainon ja kroonisten sairauksien riskiä vähentävien interventioiden synergiavaikutukset ○ Ei helppoja ratkaisuja, liikunnan edistämiseen tarvitaan niin toimintapoliittisia linjauksia, kuin yhteisö ja yksilötason interventioita |
| Ruokavalio | <p>Ravitsemuspolitiikka & interventiot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Väestötason kampanjat/tiedottaminen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tiedon lisääminen terveellisestä ravitsemuksesta/kohdennetuista ravitsemuskysymyksistä ○ Media, koulut, työpaikat, kaupat, vapaa-ajan ympäristöt... ○ Pitkäkestoiset, useita kanavia hyödyntävät mediakampanjat tehokkaita lisäämään tietoisuutta ○ Useimmat kampanjatutkimukset arvioineet muutosta tiedoissa ja asenteissa, ei itse käyttäytymisessä. ○ Kampanjoiden kustannusvaikuttavuusarvioiteja tehty yhdessä muiden toimintapoliittisten interventioiden kanssa (menetelmänä mm. mikrosimulaatiomallit) ○ Kampanjoiden todettu olevan kustannusvaikuttavuussuhteeltaan suotuisia 10 vuotta aloittamisesta eteenpäin, mutta vaikutukset käyttäytymiseen heikompia kuin verrokkistrategioilla. ○ Matalan tulotason maissa kampanjoiden kustannusvaikuttavuus kehittyneitä maita hieman parempi - Tuoteselosteet (ravintosisällöt, terveysväittämät ym.): <ul style="list-style-type: none"> ○ Yleensä tutkimuksissa arvioitu ymmärrystä/tietoisuutta, ei muutosta ruokailutottumuksissa. ○ Tutkimuksissa havaittu kuluttajien käyttävän tuoteselosteita (erityisesti vältettävät ravintoaineet), mutta käyttö vähäisempää matalan sosioekonomisen statuksen ryhmissä. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Merkinnöissä testattu erilaisia tapoja (mm. liikennevalot, osuus energiantarpeesta/pvä, Sydänmerkki ym. tunnukset). ○ Kustannusvaikuttavuusarvioiteja tehty vähän (mm. rasvan ja suolan käytön vähentäminen). Tulokset osoittavat, että vaikutusten arvioidaan olevan vähäisemmät kuin esim. verotuspoliittisten toimien. - Markkinointi & kauppa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rajoitteet ja säännökset esim. mainonnassa lapsille, ravintosisällöissä, terveystietämissä... ○ Kaupan ja teollisuuden myöntövyys sääntelyyn kaikkiaan hyvä ○ Sääntely ei poista esim. epäterveellisten tuotteiden markkinointia, mutta voi vaikuttaa kanaviin, joilla markkinointia kohdennetaan. ○ Tulokset viittaavat siihen, että säädöksillä ja rajoituksilla on vaikutusta ruokailukäyttäytymiseen. ○ Kustannusvaikuttavuus: <ul style="list-style-type: none"> ○ Arvioitu lapsille kohdennetun TV-markkinoinnin lainsäädännöllisen vs. tuottajien itsesääntelyn vaikutuksia. ○ Markkinoinnin itsesääntelyn terveysvaikutukset näyttäisivät olevan vähäisemmät kielloin asetettuihin rajoitteisiin verrattuna, mutta itsesääntely on kustannusvaikuttavampaa, johtuen matalammista toimeenpanokustannuksista. - Kasvisten käytön edistäminen kouluissa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Interventioilla/ohjelmilla myönteinen, vaikkakin vain kohtalainen vaikutus kasvisten kulutukseen. ○ Lupaavaa näyttöä monia komponentteja yhdistävistä interventioista (mm. ruokailuympäristön muutos + terveystietäminen) ○ Kustannusvaikuttavuudesta vain vähän tutkimusta. Esim. Hollannissa arvioitu kasvisten käytön pysyvyyttä interventioon osallistuneilla lapsilla ja vaikutuksia terveyteen pitkällä aikavälillä. Arviolta 30 % kasvisten käytöstä pysyvää. ○ Interventioon kuulunut ilmaista hedelmatarjoilua kouluissa, terveystietämistä, palautteenantoa ja vanhempien osallistamista. ○ Intervention kustannusvaikuttavuussuhde: \$6629/DALY, sisältäen tulevaisuuden terveydenhuoltomenojen säästöt (-3%). - Hinnoittelu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Veronkorotukset epäterveellisille tuotteille (sis. tyydyttynyttä rasvaa, sokeria, suolaa...) |
|--|--|

| | |
|---------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Vaikutukset pitkälti riippuvaisia sääntelyn toteutuksesta ja yksityiskohdista ○ Näyttö lisääntynyt mm. siitä, että haluttujen tuotteiden kulutuksessa oikeanlainen suunta hinnoittelun seurauksena, simulaatiomallien perusteella hyödyllisiä vaikutuksia kulutukseen. ○ Empiiriset havainnot vaikutuksista heikkoja tai vaihtelevia ○ Hintajoustoilla ja verotuksella mahdollisia sivuvaikutuksia (mm. kulutuksen siirtyminen yhdestä vältettävästä tuotteesta toiseen) ○ Verotuksen ja hinnoittelun vaikutukset parempia, jos käytetään myös tukia ja kannustimia (esim. rasvaisten tuotteiden hinnankorotus+ kasvisten alennus) ○ Kasvisten hinnan alennus näyttäisi olevan BMI:n laskuun vaikuttava tekijä matalan sosioekonomisen statuksen ryhmissä. ○ Kustannusvaikuttavuutta arvioitu mallintamalla mahdollisia vaikutuksia. Esim. suolan vähentämiseen tähtäävä verotus ja vapaaehtoinen tuottajien toteuttama suolan vähentäminen elintarvikkeista kumpikin kustannusvaikuttavaa terveydenhuollon kulujen vähentämisessä. ○ Kustannusvaikuttavuustutkimukset jättävät usein huomiotta laajemmat hyvinvointivaikutukset, mutta mahdolliset säästövaikutukset hinnoittelulla yhdessä muiden terveyden edistämisen toimien kanssa mittavat. - Ravintosisällön muutokset: <ul style="list-style-type: none"> ○ Suolan vähentäminen, noin -10 % kulutuksessa, vaikutukset suurempia naisilla kuin miehillä ○ Transrasvojen vähentämisestä ei systemaattista tutkimusta, mutta toimenpiteitä toteutettu useissa maissa ○ Kustannusvaikuttavuutta suolan vähentämisestä tutkittu eniten. Arvioidaan, että kattavuus väestötasolla hyvä ja voi johtaa -15 % vähennykseen suolan kulutuksessa. Sekä vapaaehtoinen että sääntelyn kautta tapahtuva vähennyspolitiikka kustannusvaikuttavaa. Sääntelyn vaikutukset kuitenkin voimakkaampia. ○ Kustannuksia syntyy mm. elintarviketeollisuuden prosessien uudistamisesta |
| Mielenterveys & Depressio | Mielenterveyspolitiikka & interventiot: <ul style="list-style-type: none"> - Koulut: |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Lapsille ja nuorille kohdennetuilla interventioilla on havaittu laajoja hyötyvaikutuksia, hyvä tavoittavuus, mahdollisuudet varhaiseen puuttumiseen ja ennaltaehkäisyyn ○ Efektikoot pieniä tai kohtalaisia, mutta reaali maailman vaikuttavuus merkittävä ○ Kustannusvaikuttavuusarvioiteja tehty mielenterveyden edistämisen interventioista, joihin sisältyy vanhempien ja opettajien osallistumista. ○ Parempi kustannusvaikuttavuus, jos interventiot kohdennetaan henkilöille, joilla tunnistettu oireita/riski mielenterveyden häiriöille. ○ Depression ehkäisyohjelmien kustannusvaikuttavuussuhde \$4622/DALY ○ Interventioiden hyväksyttävyyden kannalta tärkeää, että koulut ja mielenterveyden edistäjät osallistuvat toimintaan ja sen arviointiin ennen suuremman mittakaavan implementointia - Synnytyksen jälkeinen masennus: <ul style="list-style-type: none"> ○ NICE suosittelee seulontaa osana rutiinihoitoa, psykososiaalisten interventioiden käyttöä sekä psykologista terapiaa riippuen oireiden vakavuudesta. ○ Ennaltaehkäisy verrattain helppoa, sillä suurin osa raskaana olevista ja synnyttävistä naisista on säännöllisesti yhteydessä terveydenhuoltoon ○ Käytetty kognitiivista käyttäytymisterapiaa, yhteisöissä toteutettuja yksilöllisiä ohjausinterventioita (community nurses), psykoterapiaa ○ Yleiset laaja-alaiset interventiot synnytyksen jälkeiseen masennukseen vaikuttavia. Erään tutkimuksen mukaan sairaalassa identifioidulle ryhmälle ohjausta ja tukea sisältäviä käyntejä tarjoava interventio kustannusvaikuttavuussuhteeltaan \$6667/QALY ja kustannusvaikuttavuus lisääntyy, jos vaikutukset säilyvät yli vuoden. Lisäksi hyötyjä on todennäköisesti saatavilla myös lasten ja lähipiirin terveyden kohenemisena. - Työyhteisöt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tyypillisesti 2/3 mielenterveysongelmien kustannuksista johtuu työn tuottavuuden alenemasta ○ NICE suosittaa elämänhallinnan ohjausta, uraohjausta, joustavia työkäytäntöjä, vuorovaikutuksen ja työkuultuurin kehittämistä, stressinhallintaohjelmia |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Yksilöille suunnatut interventiot ovat sisältäneet mm. työkuorman modifiointia, kognitiivis-behavioristista terapiaa, rentoutusharjoituksia, liikuntaohjelmia, kirjoittamista, biopalautetta, tavoitteenasettelua. ○ Kustannusvaikuttavuus: taloudellisia hyötyjä on saatu ohjelmista, jotka sisältäneet stressitekijöihin puuttumista ja hyvinvoinnin edistämistä, PTH:n ja TTH:n parempaa integraatiota sekä joustavia työaikajärjestelyjä. ○ Useimmat interventiot ”valkokaulustyöntekijöiltä” ○ Erään arvion mukaan depression seulonta 500 hlön työyhteisössä ja 6 kerran kasvokkainen kogn.-beh-interventio riskiryhmälle tuottaa hyötyjä, jotka kompensoivat intervention kustannukset (\$30766). Kustannushyödyt koostuvat vähentyneistä poissaoloista (absenteeism \$34083 & preesenteism 44519) sekä myöhemmin myös säästetyt terveydenhuoltokulut (\$15633) - Ikäihmiset <ul style="list-style-type: none"> ○ Havaintoja psykoterapian ja sosiaalisen tuen hyödyistä useissa kohderyhmissä, efektikoot pieniä, mutta tilastollisesti merkitseviä. ○ Kustannusvaikuttavuus: Osallistuminen ryhmäinterventioihin vaikuttaisi olevan kustannusvaikuttavaa. Esimerkiksi liikuntaryhmiin osallistumisen kustannusvaikuttavuussuhde \$15174/QALY terveydenhuollon näkökulmasta. Yksilötasolla psykososiaalisen hyvinvoinnin paraneminen ryhmäterapiaan osallistuneilla on vähentänyt terveydenhuollon kustannuksia 943 euroa/hlö (ks. myös Pitkälä ym. 2009) - eHealth <ul style="list-style-type: none"> ○ eHealth ja mHealth interventioilla mahdollista parantaa tuen saatavuutta, yksilöllisyyttä ja oikea-aikaisuutta. Matala kynnyks ja mahdollistaa joissakin tilanteissa paremmin myös sensitiivisten aiheiden käsittelyn ○ Näyttää tietokonevälitteisen kogn-beh. terapian vaikuttavuudesta, yhtä vaikuttavaa kuin kasvokkain tapahtuva ○ Internetpohjaiset interventiot, sisältäen esim. problem solving -terapiaa, voivat vähentää depression oireita. Harvemmin arvioitu depression ennaltaehkäisyä kuin hoitoa. ○ Kustannusvaikuttavuus: Tehty joitakin arviointeja, esim. Hollannissa eHealth intervention kustannusvaikuttavuussuhde \$2369/QALY. |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">○ CBT ja problem solving-terapian todennäköisyydet olla kustannusvaikuttavia (raja-arvo 30000 euroa, willingness-to-pay, todennäköisyydet 52 ja 61 %)- Laskennallinen mallinnus<ul style="list-style-type: none">○ eHealth interventiolla laskentaskenaarioissa suurin kustannusvaikuttavuus: Jos 10 % kohderyhmästä (depressio tai sen riskitekijöitä) osallistuu teknologiavälitteiseen interventioon, mahdollinen kustannusvaikuttavuussuhde 1576 euroa/DALY (vuoden 2010 arvio). |
|--|---|

Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja
No. 70/2018

ISBN 978-951-39-7656-9 (verkkoj.)
ISSN 2323-5004